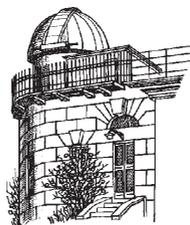


ОДЕССКИЙ АСТРОНОМИЧЕСКИЙ КАЛЕНДАРЬ

2008



Одесса
“Астропринт”
2007

ББК 22.6(4Укр-4Од)я43
О-417
УДК 521/524:529(477.74)(066)

Одесский астрономический календарь (ОАК-2008) предназначен для широкого круга читателей, начиная со школьников и кончая астрономами-профессионалами. Приведенные в нем сведения могут пригодиться также простым гражданам, адвокатам и следователям, нуждающимся в определении времени восходов и заходов Солнца, Луны и наступления сумерек, учителям школ разного уровня для преподавания астрономии и ведения практических занятий по астрономии, а также учащимся колледжей и вузов. Много интересного в календаре найдут для себя любители астрономии и люди, просто интересующиеся новостями астрономии, а профессионалы-астрономы могут использовать календарь как справочное пособие.

В календаре традиционно, кроме описания основных астрономических явлений года и таблиц, определяющих положение небесных светил и время наблюдений астрономических явлений на небе, включены также очерки по интересным вопросам астрономии и юбилейным датам. Данный выпуск календаря посвящен 100-летию со дня рождения выдающегося ученого и генерального конструктора ракетной и космической техники Валентина Петровича Глушко (1908-1989), родившегося и увлекшегося идеей космических полетов в Одессе. В посвященных ему очерках его ученики и последователи описали жизнь и научное наследие ученого и конструктора. В календаре даны также новости астрономии и космонавтики.

The Odessa Astronomical Calendar (OAC-2008) is dedicated for the broad public section from the pupils to professional astronomers. Information quoted in the Calendar could be useful for ordinary citizens and, lawyers and inspectors requiring for definition of moments of the sunsets and sunrises, Moon rise, and approach of twilight, as well as for the School teachers, and lecturers of the colleges and universities. Many interesting things can be found there by the amateurs of astronomy and those people who are interested by news of astronomy. Professional astronomers can use the Calendar as the preliminary help manual.

In a calendar it is traditional, except for the description of the basic astronomical phenomena of year and tables determining a situation of heavenly stars and time of supervision of the astronomical phenomena in the sky, the sketches on interesting questions of astronomy and anniversaries are included also. The given release of the Calendar is devoted to the 100th anniversary of the outstanding scientific and general designer of rocket and space engineering V.P.Glushko (1908-1989), was born and taken a great interest by idea of space flights in Odessa. In the sketches, devoted to him, his the followers have described life and scientific heritage of the scientist and designer, and also mournful and most interesting moments of his life and activity.

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Главный редактор – **В. Г. Каретников**, проф., д-р физ.-мат. наук.

Зам.главного редактора – **В. В. Михальчук**, канд. физ.-мат. наук.

Секретарь редколлегии – **А. А. Базей**, канд. физ.-мат. наук.

Члены редколлегии: **С. М. Андриевский**, проф., д-р физ.-мат. наук,

И. Л. Андронов, проф., д-р физ.-мат. наук, **М. Ю. Волянская**, канд. физ.-мат. наук,

Г. А. Гарбузов, канд. физ.-мат. наук, **Н. И. Кошкин**, канд. физ.-мат. наук,

О.Е.Мандель, канд. физ.-мат. наук, **Т.В.Мищенко**, д-р физ.-мат. наук, **В. А.**

Позигун, канд. физ.-мат. наук, **М. И. Рябов**, канд. физ.-мат. наук.

В оформлении обложки использовано изображение старинной гравюры, взятой из «Истории исследования природы и приложения ее сил на службу человечеству» под общей редакцией Ганса Кремера. – Т. 3. – С.-Пб.: Т-во «Просвещение», 1904.

О 1605000000-179
318-2005 Без объявл.

ISBN 966-318-456-6

© Одесская астрономическая
обсерватория, 2007

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие (В.Г.Каретников)	4
Табель-календарь на 2008 год (Н.И.Кошкин)	5
Основные термины и обозначения (В.Г.Каретников)	6
Явления и события 2008 года (В.В.Михальчук)	7
Время и его определение (В.Г.Каретников)	8
Юлианские даты и их вычисление (И.Л.Андронов)	9
История календаря: Всемирный календарь (М.Ю.Волянская)	10

ОСНОВНЫЕ ТАБЛИЦЫ

Эфемериды Солнца и Луны (А.А.Базей, В.В.Михальчук)	14
Начало и окончание сумерек (А.А.Базей, В.В.Михальчук)	40
Диаграммы видимости Луны и планет (Н.И.Кошкин)	46
Расчет эфемерид для других мест (В.В.Михальчук)	50
Затмения Солнца и Луны (В.В.Михальчук)	54
Покрывтия звезд и планет Луной (В.В.Михальчук)	62
Планеты и их спутники (В.В.Михальчук)	70
Планеты-карлики и малые тела (Н.И.Кошкин)	109
Периодические кометы в 2008 году (К.И.Чурюмов)	120
Метеоры и метеорные потоки в 2008 году (А.К.Маркина, Л.Я.Скоблицова)	129
Яркие звезды и их видимые места (В.В.Михальчук)	135
Двойные и кратные звезды (В.Г.Каретников)	138
Переменные звезды (В.Г.Каретников)	145
Туманности, звездные скопления, галактики (А.В.Ющенко)	150

ПОПУЛЯРНЫЕ ОЧЕРКИ

Жизнь и научно-техническое наследие В.П.Глушко (В.Ф.Рахманин) ..	157
Пора репрессий в жизни В.П.Глушко (А.В.Глушко)	170
В.П.Глушко и женщины-космонавты (С.Е.Савицкая)	174
Воспоминания космонавтов о В.П.Глушко (В.А.Ляхов и другие)	183
Сотрудничество В.П.Глушко с Госкомиссией по космонавтике (А.П.Коваленко)	188
В.П.Глушко и Одесса (И.А.Яровенчук)	190
Новости космонавтики и астрономии (М.И.Рябов)	193
К столетию Тунгусского метеорита (В.А.Смирнов)	195
Солнце в минимуме активности 2006-2007 годов (В.Н.Ишков)	202
Гравимагнитные ротаторы (И.Л.Андронов)	216
Прогулка по звездному небу (В.А.Позигун)	223
Международная конференция памяти В.П.Цесевича (С.М.Андреевский)	231
Гамовская летняя астрономическая школа 2007 года (М.И.Рябов) ..	236
Конференция "Астрофест-2007" (К.И.Чурюмов, И.Л.Андронов)	239
100-летние юбилей отечественных ученых (В.Г.Каретников)	241
К 70-летию профессора Н.С.Комарова (А.В.Драгунова, Т.В.Мишенина)	254

ПРИЛОЖЕНИЯ

Юбилейные даты 2008 года (Б.А.Мурников)	40-45
Названия и обозначения созвездий и небесных тел (М.Ю.Волянская) ..	257
Рекомендованная литература и Интернет-ресурсы (М.И.Рябов)	259
Абитуриентам и любителям астрономии (М.И.Рябов)	261
В гостях у музы Урании (О.Е.Мандель)	263
Вид звездного неба на юге Украины (Н.И.Кошкин)	269
Карты звездного неба (Н.И.Кошкин)	270

ПРЕДИСЛОВИЕ

Настоящий выпуск «Одесского астрономического календаря» на 2008 год (ОАК-2008) является девятым выпуском возрожденного одноименного издания, которое выпускалось Астрономической обсерваторией Новороссийского (ныне Одесского национального) университета в начале XX-го века под руководством заведующего кафедрой астрономии и директора Одесской государственной астрономической обсерватории, доктора астрономии, профессора Александра Яковлевича Орлова (1880-1954), академика Украинской академии наук, академика АН УССР, члена-корреспондента АН СССР, выдающегося ученого-астронома и организатора науки в СССР и особенно в Украине.

Этот выпуск «ОАК-2008» посвящен 100-летию со дня рождения выдающегося ученого и конструктора, доктора технических наук, профессора Валентина Петровича Глушко, академика АН СССР, Генерального конструктора ракетной и космической техники СССР. В.П.Глушко родился и вырос в Одессе. Здесь он получил среднее и специальное техническое образование, в Одессе он был любителем астрономии, участвовал в постройке Южной астрономической обсерватории Российского общества любителей мироведения (РОЛИМ). В Одессе он загорелся идеей космических полетов и переписывался с К.Э.Циолковским. Все это и предопределило его последующую необычайно плодотворную деятельность.

«ОАК-2008» предназначен для удовлетворения интересов и запросов широкого круга читателей и любителей астрономии и космонавтики. Основная цель календаря состоит в обеспечении интересующегося читателя сведениями об астрономических явлениях 2008 года, видимых невооруженным глазом, либо с применением небольших оптических приборов. Календарь ОАК-2008 может в значительной степени компенсировать преподавателям астрономии нехватку учебников по астрономии для средних и высших учебных заведений. Особенно полезен он при проведении практических занятий по астрономии. Данный выпуск поможет читателям узнать историю отечественной космонавтики и имена ее создателей.

Материалы календаря подготовлены сотрудниками НИИ «Астрономическая обсерватория» и преподавателями кафедры астрономии Одесского национального университета имени И.И.Мечникова в содружестве с сотрудниками Одесской морской академии (В.В.Михальчук), Одесского морского (И.Л.Андронов) и Одесского политехнического (О.Е.Мандель) университетов и Одесской радиоастрономической обсерватории Радиоастрономического института НАНУ (М.И.Рябов). Особое место занимают очерки и воспоминания, написанные друзьями и сотрудниками В.П.Глушко из российских Научно-производственного объединения «Энергия», Отряда космонавтов и Центра по подготовке космонавтов.

Коллектив редколлегии «ОАК-2008» надеется, что данное издание найдет своего читателя и будет полезным для широкой публики. Редколлегия с благодарностью примет все замечания и предложения читателей и постарается их учесть в последующих выпусках календаря. Адрес для переписки:

Украина, 65014, г.Одесса, парк им. Т.Г.Шевченко,
НИИ «Астрономическая обсерватория» при ОНУ,
редколлегия Одесского астрономического календаря,
тел. (048)-7-220396, эл.-адрес: astro@paco.odessa.ua

Редколлегия обращается к любителям астрономии и заинтересованным лицам оказать спонсорскую помощь, необходимую для продолжения и развития данного издания, дополнения его новыми сведениями из астрономических исследований и астрономического образования.

2008

Январь

Пн	7 14 21 28
Вт	1 8 15 22 29
Ср	2 9 16 23 30
Чт	3 10 17 24 31
Пт	4 11 18 25
Сб	5 12 19 26
Вс	6 13 20 27

Февраль

Пн	4 11 18 25
Вт	5 12 19 26
Ср	6 13 20 27
Чт	7 14 21 28
Пт	1 8 15 22 29
Сб	2 9 16 23
Вс	3 10 17 24

Март

Пн	3 10 17 24 31
Вт	4 11 18 25
Ср	5 12 19 26
Чт	6 13 20 27
Пт	7 14 21 28
Сб	1 8 15 22 29
Вс	2 9 16 23 30

Апрель

Пн	7 14 21 28
Вт	1 8 15 22 29
Ср	2 9 16 23 30
Чт	3 10 17 24
Пт	4 11 18 25
Сб	5 12 19 26
Вс	6 13 20 27

Май

Пн	5 12 19 26
Вт	6 13 20 27
Ср	7 14 21 28
Чт	1 8 15 22 29
Пт	2 9 16 23 30
Сб	3 10 17 24 31
Вс	4 11 18 25

Июнь

Пн	2 9 16 23 30
Вт	3 10 17 24
Ср	4 11 18 25
Чт	5 12 19 26
Пт	6 13 20 27
Сб	7 14 21 28
Вс	1 8 15 22 29

Июль

Пн	7 14 21 28
Вт	1 8 15 22 29
Ср	2 9 16 23 30
Чт	3 10 17 24 31
Пт	4 11 18 25
Сб	5 12 19 26
Вс	6 13 20 27

Август

Пн	4 11 18 25
Вт	5 12 19 26
Ср	6 13 20 27
Чт	7 14 21 28
Пт	1 8 15 22 29
Сб	2 9 16 23 30
Вс	3 10 17 24 31

Сентябрь

Пн	1 8 15 22 29
Вт	2 9 16 23 30
Ср	3 10 17 24
Чт	4 11 18 25
Пт	5 12 19 26
Сб	6 13 20 27
Вс	7 14 21 28

Октябрь

Пн	6 13 20 27
Вт	7 14 21 28
Ср	1 8 15 22 29
Чт	2 9 16 23 30
Пт	3 10 17 24 31
Сб	4 11 18 25
Вс	5 12 19 26

Ноябрь

Пн	3 10 17 24
Вт	4 11 18 25
Ср	5 12 19 26
Чт	6 13 20 27
Пт	7 14 21 28
Сб	1 8 15 22 29
Вс	2 9 16 23 30

Декабрь

Пн	1 8 15 22 29
Вт	2 9 16 23 30
Ср	3 10 17 24 31
Чт	4 11 18 25
Пт	5 12 19 26
Сб	6 13 20 27
Вс	7 14 21 28

ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ОБОЗНАЧЕНИЯ

Астрономическая единица (а.е.) – расстояние от Земли до Солнца ($149.6 \cdot 10^6$ км).
Световой год – расстояние, которое свет проходит за один год ($6,324 \cdot 10^4$ а.е.).
Парсек (пк) – расстояние в 3.262 светового года – 206265 а.е. ($3.086 \cdot 10^{13}$ км).
Зенит (z) – точка на небесной сфере, расположенная над головой наблюдателя.
Небесный экватор – проекция на небесную сферу земного экватора.
Небесный меридиан – большой круг небесной сферы, плоскость которого проходит через отвесную линию и ось мира.
Эклиптика – большой круг на небесной сфере, вдоль которого движется Солнце.
Созвездия – участки звездного неба, которым присвоены собственные имена.
Зодиак – 12 созвездий, через которые проходят Солнце и планеты.
Равноденствие – момент пересечения Солнцем небесного экватора (весеннее – 20-21 марта, осеннее – 22-23 сентября).
Солнцестояние – время нахождения Солнца в наибольшем удалении от небесного экватора (летнее – 21-22 июня, зимнее – 21-22 декабря).
Апогей – наиболее удаленная точка орбиты тела, движущегося вокруг Земли.
Афелий – наиболее удаленная точка орбиты тела, движущегося вокруг Солнца.
Перигей – ближайшая к Земле точка орбиты тела, движущегося вокруг нее.
Перигелий – ближайшая к Солнцу точка орбиты тела, движущегося вокруг него.
Узел – точка пересечения орбиты небесного тела с эклипстикой.
Элонгация (E) – угловое удаление планеты от Солнца (к востоку, к западу).
Квадратура – положение небесного тела при элонгации 90° .
Противостояние – положение небесного тела при элонгации 180° .
Соединение – положение небесного тела при элонгации 0° (различают нижнее и верхнее).
Кульминация – прохождение небесного светила через небесный меридиан.
Эфемериды – расчетное указание времени и места нахождения небесного тела.
Возраст Луны (ВЛ) – возраст Луны в сутках, отсчитываемый от новолуния.
Фаза Луны – величина освещенной части диска (в новолуние 0.0, в полнолуние 1.0).
 T_0 – всемирное время (местное солнечное время на нулевом меридиане в Гринвиче).
 T – поясное время (в Одессе $T = T_0 + 2$ часа), T_n – летнее время ($T_n = T_0 + 3$ часа).
 t^n – поясное время восходов (t_v^n), кульминаций (t_k^n), заходов (t_z^n) небесных тел.
 τ – продолжительность видимости небесного тела в часовой мере.
 η – уравнение времени, связывающее истинное и среднее солнечное время.
J.D. – юлианская дата – число суток, прошедших с полудня 01.01.4713 г. до н.э.
 S – местное звездное время (рассчитывается на долготу наблюдателя).
 S_0 – звездное время в нулевом меридиане (в Гринвиче) в $T_0 = 0$ часов.
 λ – географическая долгота места наблюдений ($\lambda_0 = 30.7^\circ$ для Одессы).
 φ – географическая широта места наблюдений ($\varphi_0 = +46.5^\circ$ для Одессы).
 h – высота светила над горизонтом в градусах.
 α – прямое восхождение в экваториальной системе координат в часовой мере.
 δ – склонение небесного тела в той же системе координат в градусной мере.
 d – наблюдаемый с Земли угловой диаметр небесного тела.
 r – расстояние небесного тела от Солнца (гелиоцентрическое расстояние в а.е.).
 Δ – расстояние небесного тела от Земли (геоцентрическое расстояние в а.е.).
 β – фазовый угол между направлениями с небесного тела на Солнце и Землю.
 σ – угловое расстояние между центрами Луны и тени Земли.
 p – позиционный угол на диске Луны или Солнца в градусах.
 m – блеск небесного тела в звездных величинах (U, B, V - в системе UBV).
 Sp – спектральный тип небесного тела (обычно относится к звездам).
 v – скорость движения небесного тела.

ЯВЛЕНИЯ И СОБЫТИЯ 2008 ГОДА

Тропический год 2008.0 начинается 1 января 2008 года в 1ч17м (0 января 2008 года в 23ч17м по всемирному времени T_0)

Моменты всех явлений в данном выпуске календаря приведены в киевском (поясном и летнем) времени, действующем на территории Украины. При применении иного времени дано соответствующее указание. Летнее время вводится 30 марта и отменяется 26 октября 2008 года. Киевское время $T_{\text{Киев}}$ отличается от московского $T_{\text{Москва}}$ на 1 час и связано с ним следующим образом: $T_{\text{Киев}} = T_{\text{Москва}} - 1$, $T_{\text{Москва}} = T_{\text{Киев}} + 1$.

Начало астрономических сезонов года

Весна	Лето	Осень	Зима
20 марта 7ч47м	21 июня 3ч00м	22 сентября 18ч46м	21 декабря 14ч03м

Земля в перигелии – 2 января в 22ч54м, в афелии – 4 июля в 12ч02м

Для середины года (2008.5):

Средний угол наклона эклиптики к экватору $\epsilon = 23^\circ 26' 17''$

Средняя долгота восходящего узла орбиты

Луны на эклиптике $\Omega = 320.6^\circ$

Астрономические явления 2008 года

СОЛНЕЧНЫЕ И ЛУННЫЕ ЗАТМЕНИЯ:

7 февраля – кольцеобразное солнечное затмение, не видно в Украине.

21 февраля – полное теневое лунное затмение, **видно в Украине**.

1 августа – полное солнечное затмение, частные фазы **видны в Украине**.

16-17 августа – частное теневое лунное затмение, **видно в Украине**.

СОЕДИНЕНИЯ ЯРКИХ ПЛАНЕТ:

1 февраля – Венера-Юпитер, **26 февраля** – Меркурий-Венера, **11 июля** – Марс-Сатурн, **13 августа** – Венера-Сатурн, **23 августа** – Меркурий-Венера, **11 сентября** – Венера-Марс, **1 декабря** – Венера-Юпитер, **31 декабря** – Меркурий-Юпитер.

ПОЯВЛЕНИЕ КОМЕТ:

В 2008 году ожидаются яркие кометы: Комета 8P/Туттля, Комета 46P/Виртанена, Комета 19P/Борелли, Комета 95P/Бетина. Состоится прохождение через перигелий 51 открытой ранее короткопериодической кометы, 3 новых гиперболических и 4 новых параболических комет.

МЕТЕОРНЫЕ ПОТОКИ:

1-5 января – Квадрантиды (максимум 3.01). **16-25 апреля** – Лириды (максимум 22.04). **19 апреля-28 мая** – η -Аквариды (максимум 5.05). **12 июля-19 августа** – Южные δ -Аквариды (максимум 28.07). **17 июля-24 августа** – Персеиды (максимум 12.08). **2 октября-7 ноября** – Ориониды (максимум 21.10). **10-23 ноября** – Леониды (максимум 17.11). **7-17 декабря** – Геминиды (максимум 13.12).

ВРЕМЯ И ЕГО ОПРЕДЕЛЕНИЕ

Определение времени является одной из основных задач астрономии и решается с использованием видимого движения Солнца и звезд. С этим связано наличие двух систем счета времени: солнечного (T) и звездного (S) времени. В повседневной жизни мы используем среднее солнечное время: зимой так называемое поясное T_n , летом – летнее T_n , отличающееся от поясного на 1 час. В нашем календаре используется киевское время, и оно едино для всей Украины.

Для связи времени разных стран в одну систему земная поверхность разбита на 24 часовых пояса (от 0-го до 23-го), протяженностью каждый в 15° по долготе, что соответствует 1 часу времени. Время «нулевого» часового пояса со средним меридианом, проходящим через Гринвичскую обсерваторию в Англии, называется гринвичским, либо всемирным временем T_0 . Ввиду того, что Киев и Москва находятся во 2-м часовом поясе, киевское время зимой $T_n = T_0 + 2$, а летом $T_n = T_0 + 3$, а московское, которое на 1 декретный час (введен в 1918 году) впереди киевского, зимой $T_n = T_0 + 3$, а летом $T_n = T_0 + 4$ (в часах).

В астрономии время определяется часовыми углами Солнца (солнечное) и точки весеннего равноденствия (звездное). Часовой угол Солнца – это угловое расстояние Солнца от меридиана места определения времени. Эта величина называется истинным солнечным временем T_n и равна нулю в момент верхней кульминации Солнца, то есть в полдень. Истинное солнечное время меняется неравномерно, и его заменяют понятием среднего солнечного времени $T_{\text{сп}} = T_n + \eta$, где поправка η называется уравнением времени.

Среднее время, дающее начало суток в полдень, неудобно и его увеличивают на 12 часов, что дает так называемое местное время $T_m = T_{\text{сп}} + 12$. А местное время T_m , определяемое для центрального меридиана часового пояса, называется поясным T_n . В западной части России вместе с Москвой (это 2-й часовой пояс) применяется декретное время T_d , которое зимой на один и летом на два часа больше поясного времени.

Звездное время (S) используется для решения астрономических и навигационных задач. Местное звездное время S_m определяется отдельно для каждого места наблюдения. Гринвичское звездное время S_0 определяется для гринвичского меридиана в ноль часов всемирного времени $T_0 = 0$. Связь же местного звездного времени S_m со всемирным T_0 определяется формулой:

$$S_m = S_0 + 1.00274 T_0 + \lambda,$$

где λ – географическая долгота места наблюдений, выраженная в часовой мере.

Знание широт и долгот любых других городов страны позволяет провести перерасчет времени наблюдения астрономических событий на другие места наблюдений. Как это делается, описано в разделе календаря на страницах 102-105. Там же даны географические долготы и широты городов Украины и Молдовы, необходимые для расчета местного звездного времени. Как пример, для Одессы географическая долгота в градусной и часовой мере равна $\lambda = 30^\circ 45' \text{ в.д.} = +2 \text{ часа } 03 \text{ минуты} = +2.05 \text{ часа}$.

ЮЛИАНСКИЕ ДАТЫ И ИХ ВЫЧИСЛЕНИЕ

Юлианские даты (J.D.-2400000) на нулевое число каждого года

Годы	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1900	15020	15385	15750	16115	16480	16846	17211	17576	17941	18307
1910	18672	19037	19402	19768	20133	20498	20863	21229	21594	21959
1920	22324	22690	23055	23420	23785	24151	24516	24881	25246	25612
1930	25977	26342	26707	27073	27438	27803	28168	28534	28899	29264
1940	29629	29995	30360	30725	31090	31456	31821	32186	32551	32917
1950	33282	33647	34012	34378	34743	35108	35473	35839	36204	36569
1960	36934	37300	37665	38030	38395	38761	39126	39491	39856	40222
1970	40587	40952	41317	41683	42048	42413	42778	43144	43509	43874
1980	44239	44605	44970	45335	45700	46066	46431	46796	47161	47527
1990	47892	48257	48622	48988	49353	49718	50083	50449	50814	51179
2000	51544	51910	52275	52640	53005	53371	53736	54101	54466	54832
2010	55197	55562	55927	56293	56658	57023	57388	57754	58119	58484
2020	58849	59215	59580	59945	60310	60676	61041	61406	61771	62137
2030	62502	62867	63232	63598	63963	64328	64693	65059	65424	65789
2040	66154	66520	66885	67250	67615	67981	68346	68711	69076	69442
2050	69807	70172	70537	70903	71268	71633	71998	72364	72729	73094
2060	73459	73825	74190	74555	74920	75286	75651	76016	76381	76747
2070	77112	77477	77842	78208	78573	78938	79303	79669	80034	80399
2080	80764	81130	81495	81860	82225	82591	82956	83321	83686	84052
2090	84417	84782	85147	85513	85878	86243	86608	86974	87339	87704

Количество дней между 0 числом года и каждого месяца

	янв.	фев.	мар.	апр.	май	июн.	июл.	авг.	сен.	окт.	ноя.	дек.
обычн.	0	31	59	90	120	151	181	212	243	273	304	334
висок.	0	31	60	91	121	152	182	213	244	274	305	335

(для високосных лет после февраля необходимо добавить единицу)

Пользуясь этими таблицами, рассчитаем юлианскую дату J.D. для 29 июня 1963 года: $J.D. = 2400000 + 38030 + 151 + 29 = 2438210$, то есть в таблице нашли строку десятилетия, затем столбец, соответствующий последней цифре года, затем по второй таблице – число дней между нулевым числом года и нулевым числом месяца, а затем – число в месяце. Эта целая часть J.D. действительна от 15 часов (летнее время) 29 июня до 15 часов 30 июня.

Дробная часть вычисляется как доля суток, прошедшая после гринвичского полудня. Например, 22 часа 36 минут 15 секунд зимнего времени (которое на 1 час меньше летнего, то есть вместо 15 часов берем 14) соответствуют дробной части J.D. $(22 \cdot 14 + (36 + 15/60)/60)/24 = 0.35851$. Продолжительность суток равна $24 \cdot 60 \cdot 60 = 86400$ секунд. **Например, 0 часов 0 минут 0 секунд 1 января 2008 года соответствует J.D. 2454466.41667 (целая часть, соответствует предыдущей дате, поскольку время до гринвичского полудня).**

ИСТОРИЯ КАЛЕНДАРЯ: ВСЕМИРНЫЙ КАЛЕНДАРЬ

Истории календарей были посвящены статьи в нескольких выпусках Одесского Астрономического Календаря (см. ОАК за 2003-2007 годы). С календарем – системой счисления длительных промежутков времени – связана вся история человечества. Потребность в регулярном счете времени возникла в древности в связи с развитием земледелия, скотоводства, мореплавания. Календарь позволял планировать хозяйственную деятельность и регулировать общественную жизнь. Известный ленинградский астроном и историк астрономии Н.И.Идельсон в своем труде «История календаря» писал: «Мы так привыкли пользоваться календарем, что даже и не вполне отдаем себе отчет в том, как велика в нашей жизни и во всем нашем мышлении роль упорядоченного счета времени; между тем нетрудно видеть, что никакая культура невозможна без него».

Для измерения времени люди пользовались естественными единицами, основанными на периодичности основных астрономических явлений: смены дня и ночи - из-за вращения Земли вокруг своей оси, смены фаз Луны во время ее движения вокруг Земли, смены времен года - из-за обращения Земли вокруг Солнца. Так появились сутки, синодический месяц, равный в среднем 29.5306 суток, тропический год, средняя продолжительность которого равна 365.2422 суток. Поскольку синодический месяц и тропический год не содержат целого числа средних солнечных суток, то сложно согласовать между собой сутки, месяц и год. В разных странах, в разное время было создано много календарных систем, в которых решались вопросы такого согласования. В зависимости от того, какая единица времени лежит в основе календаря, различают три основных типа календарей: лунные, солнечные и лунно-солнечные.

В большинстве европейских стран в течение 16-17-го веков был введен так называемый григорианский календарь, в России он был введен в 1918 году. Мы пользуемся им и теперь, в 21-м веке. Он носит международный характер, хотя во многих странах употребляются и другие календарные системы. Напомним, что в нашем григорианском календаре 3 года подряд содержат по 365 суток – это простые годы, а каждый четвертый содержит 366 суток – это високосный год. По «правилу високосов» оканчивающиеся на два нуля «вековые годы» являются високосными только в том случае, если они делятся на 400. В результате получается, что в григорианском календаре в среднем год всего на 26 секунд длиннее среднего солнечного года. Календарь точен с астрономической точки зрения, да и для употребления в практической жизни большей точности не нужно.

Однако именно практическое применение григорианского стиля выявило целый ряд его недостатков и неудобств. Вот основные из них:

- различная продолжительность календарных месяцев – 28, 29, 30 и 31 день, к тому же месяцы различной продолжительности чередуются беспорядочно;
- первое полугодие короче второго;
- дни недели не приходятся на постоянные даты;

- некоторые недели начинаются в одном месяце, а кончаются в другом;
- месяцы и годы начинаются в разные дни недели.

Все эти особенности действующего календаря создают трудности в планировании различных видов деятельности, составлении отчетов и тому подобное. К тому же, не все страны пользуются григорианским календарем. Бывает даже, что отдельные регионы одной и той же страны живут, используя различные календари, связанные с национальными или религиозными традициями. Это приносит дополнительные трудности при общении, обмене информацией, развитии экономических и культурных связей между народами. Поэтому введение удобного в применении *всемирного календаря* могло бы решить в числе других и эту проблему. Уже более 150 лет идет разговор о реформе григорианского календаря с целью его усовершенствования. При этом речь идет о том, чтобы только изменить структуру месяцев и недель внутри года, перегруппировать дни в году удобным для жизни способом. Еще в 19-м веке публиковались предложения с проектами всемирного календаря и к настоящему времени их существует множество.

Итальянский священник Марко Мastroфини в 1834 году предложил создать календарь, в котором год состоит из 52-х семидневных недель (364 дня), а в конце года добавить один «вненедельный» день. В високосном году еще один такой же день предполагалось ввести в середине года. Именно он первый подчеркнул, что для неизменности календаря в течение многих лет (то есть «вечности» его) обязательно надо вводить особые дни.

Проект философа и социолога Огюста Конта (1849 год) - 13-месячный календарь, в котором каждый месяц содержит 28 дней (4 полные семидневные недели). Недостающие добавочные дни ($13 \times 28 = 364$) вводятся периодически.

В конце 19-го века Французское астрономическое общество объявило конкурс проектов всемирного календаря. Первое место было присуждено Густаву Армелину за труд 1888 года «Реформа календаря». Год в его проекте состоит из 4-х кварталов по 91 дню каждый. В первом месяце квартала – 31 день, в остальных месяцах – по 30 дней. Каждый год, квартал и неделя начинаются с воскресенья. После субботы 30 декабря следует Новогодний день, а за ним воскресенье 1 января. В високосные годы после субботы 30 июня идет Високосный день, а уже за ним – воскресенье 1 июля. Достоинством проекта Армелина является привязка дней недели к определенным числам месяца. Это позволяет для всех лет иметь один постоянный, «вечный» календарь. Недостатком считается то, что нарушается непрерывность счета дней недели из-за введения дополнительных дней. Против этого выступают религиозные организации и сторонники соблюдения традиций. И хотя проект Армелина получил поддержку Французского астрономического общества, он не был принят как всемирный календарь.

Календарем, очень похожим на календарь Армелина, пользовались на заре нашей эры жители Кумранской общины вблизи Мертвого моря. Известно об этом стало недавно, в середине 20-го века, когда были найдены древние рукописи - «кумранские свитки». В этих рукописях, написанных на древнееврейском языке более 2000 лет назад, содержатся и астрономические тексты с описанием вечного Кумранского календаря, в кото-

ром год содержит 52 семидневные недели (364 дня), первые два месяца каждого квартала имеют по 30 дней, а третий - 31. Расхождение с длиной солнечного года производится путем введения добавочных дней.

В 20-м столетии вопрос введения всемирного календаря стал особо актуальным. Был создан Международный комитет по реформе календаря (1923 год) при Лиге Наций в Женеве. Комитет рассматривал и публиковал проекты из разных стран мира. В 1937 году Лига Наций с подачи Комитета обсудила два проекта календарей. Большинство голосов (70 стран) был одобрен французский проект, который еще в 1922 году был одобрен и Международным астрономическим союзом. Но началась вторая мировая война, и реформа календаря была «заморожена».

В 50-х годах 20-го века проекты нового календаря обсуждались на сессиях Экономического и Социального Совета ООН. Это была инициатива делегации Индии. Дело в том, что в 1950 году доминион Индия был объявлен Индийской республикой - федерацией, состоящей из 27 штатов. В большинстве штатов пользовались своим традиционным религиозным календарем. Введение единого национального календаря стало насущной необходимостью. В Индии была создана комиссия по реформе календаря, председателем ее был выдающийся астроном М.Н.Саха. В ООН делегаты Индии предложили «утвердить для всего мира новый, единообразный и неизменный календарь, астрономически отрегулированный относительно движения Земли вокруг Солнца и более правильный, научно обоснованный и выгодный, чем Григорианский календарь». В 1954 году 18-й сессией Экономического и Социального Совета ООН был одобрен проект нового 12-месячного календаря (модификация календаря Армелина), однако на Генеральной Ассамблее ООН многие страны отказались принять его, в основном по религиозным соображениям. В Индии единый национальный календарь был введен в 1957 году. Однако до сих пор многие штаты живут по своему календарю, используя единый национальный для официальных случаев.

В последние годы обсуждаются несколько проектов календарей. Например, Всемирный календарь (World Calendar), предложенный в 1930 году американкой Элизабет Ахелис, привлекает своим подобием ныне действующему календарю. Год состоит из 12-ти месяцев, разбитых на равные кварталы. Квартал состоит из 91 дня (13-ти недель, 3-х месяцев). Три месяца квартала имеют по 31, 30, 30 дней соответственно. Каждый квартал начинается с 31-дневного месяца – это январь, апрель, июль и октябрь. Всемирный календарь имеет два дополнительных дня:

- День мира – последний день года, следующий за 30 декабря. Это «праздник окончания года», за ним следует воскресенье, 1 января нового года.

- День високоса – добавляется в високосный год в конце второго квартала, то есть соответствует 31 июня. За ним следует воскресенье, 1 июля того же года.

Эти «внекалендарные» дни, называемые еще «интеркаляционными», не принадлежат ни к какой неделе. Они рассматриваются как праздничные.

К недостаткам этого календаря относится то, что каждый месяц начинается с произвольного дня недели, так как состоит из нецелого числа недель.

ЭФЕМЕРИДЫ СОЛНЦА И ЛУНЫ

Эфемериды Солнца

Эфемериды Солнца и Луны составлены по месяцам и приводятся для 0ч всемирного времени каждой даты месяца (стр. 16–38). В первом столбце эфемерид Солнца приведены календарные даты, а во втором – (J.D.) – юлианские дни, соответствующие этим календарным датам. Началом очередного юлианского дня считается средний гринвичский полдень ($T_0 = 12ч$).

В следующих четырех столбцах даются моменты восхода t_v , верхней кульминации t_k и захода t_z Солнца по киевскому времени, а также астрономические азимуты A точек восхода и захода для пункта с географической широтой $\varphi = +46^\circ 29'$ и географической долготой $\lambda = +30^\circ 45'$ (для г. Одессы). Азимуты отсчитываются от точки юга и считаются отрицательными к востоку (азимуты восхода) и положительными к западу (азимуты захода). Истинный полдень в данном географическом пункте наступает в момент верхней кульминации Солнца t_k .

В последующих столбцах приведены: видимые геоцентрические экваториальные координаты (прямое восхождение α и склонение δ) Солнца, отнесенные к среднему равноденствию даты, уравнение времени η , гринвичское звездное время S_0 и видимый диаметр Солнца d . Все эти величины даются для момента 0ч всемирного времени, т.е. для гринвичской полуночи.

Внизу каждого месячного листа эфемерид Солнца приводятся краткие сведения о видимости планет, ярких звезд и об астрономических явлениях. Знак (!) означает хорошую видимость планеты или явления, а знак (?) – неудовлетворительную видимость.

Эфемериды Луны

В ежемесячных эфемеридах Луны (стр. 17–39) приведены сведения, аналогичные сведениям о Солнце, а в последнем столбце – фаза Луны, выраженная в долях диаметра лунного диска. При новолунии фаза равна 0.00, при полнолунии – 1.00. Фазы 0.50 относятся к первой и последней четверти Луны.

Отдельно даются астрономические азимуты A_v точек восхода Луны и азимуты A_z точек ее захода для Одессы.

Интервалы времени между двумя последовательными восходами, верхними кульминациями и заходами Луны больше 24 часов. Поэтому в некоторые календарные даты какое-либо из этих явлений в Одессе не происходит, и в эфемериде Луны моменты явлений для этих дат не приводятся.

Геоцентрические экваториальные координаты Луны (прямое восхождение α и склонение δ) и ее видимый геоцентрический диаметр d , приведенные в эфемеридах, не совпадают с экваториальными координатами, видимыми в данной точке поверхности Земли (топоцентрическими координатами α' и δ'), и видимым топоцентрическим диаметром d' вследствие близости Луны к Земле. Различие между геоцентрическими координатами Луны и ее топоцентрическими координатами может достигать 1° , а различие между геоцентрическим и топоцентрическим видимыми диаметрами – $0.6'$. Для данной точки земной поверхности топоцентрические координаты Луны и ее видимый топоцентрический диаметр могут быть найдены с точностью, достаточной для любительских наблюдений, по следующим формулам:

$$\alpha' = \alpha - p_0 \frac{\cos \varphi \sin t}{\cos \delta},$$

$$\delta' = \delta - p_0 (\sin \varphi \cos \delta - \cos \varphi \sin \delta \cos t),$$

Резко отличается от действующего Международный фиксированный календарь (International Fixed Calendar), в основу которого положен проект упомянутого ранее 13-месячного календаря О.Конта. Усовершенствовал календарь английский статистик М.Котсворт, он основал также Лигу фиксированного календаря (1942 год). Этот календарь принадлежит к разряду лунно-солнечных. В каждом из 13-ти месяцев – 28 дней, все месяцы начинаются с воскресенья. «Лишний» месяц (по сравнению с 12-месячным календарем) расположен после шестого месяца и назван «Соль» (Sol), а лишний день, названный Днем года, добавляется после 28 декабря. В високосный год еще один день помещают после 28 июня. Календарь удобен в употреблении, поскольку в году – 13 одинаковых по длине месяцев, а в месяце – ровно 4 недели. К недостаткам его относят то, что 13 месяцев трудно разделить на полугодия и кварталы, что неудобно, например, в экономической статистике. Кроме того, отличие его от действующего 12-месячного календаря может вызвать сильное противодействие различных влиятельных групп, религиозных или сторонников сохранения традиций.

Еще один проект календаря предложен У.Эдвардсом из штата Гавайи (США) под названием Вечный календарь (Perpetual Calendar). Год в нем разбит на 4 квартала по 3 месяца каждый. Два месяца каждого квартала содержат по 30 дней, а третий – 31 день. Каждый квартал и каждая неделя начинаются с понедельника. После 31 декабря – праздник – День нового года. Раз в 4 года между 31 июня и 1 июля – День високосного года. Календарь прост, удобен для бизнеса, и 13-е число никогда не совпадает с пятницей! В Палату представителей США неоднократно вносился законопроект о переходе на этот календарь, но пока безрезультатно. Приверженность традициям сильна.

Вспомним в связи с этим календарь Великой Французской революции. Он был введен в 1792 году насильно, как все проекты того времени, без поддержки широкой общественности и без внутреннего оправдания необходимости его. И хотя проект был формально хорош – год из 12-ти месяцев, каждый месяц имел 30 дней и новое красивое название (жерминаль – прорастание, всходы, брюмер – месяц туманов, и т.д.), в месяце три 10-тидневных недели. В обычном году 5, а в високосном – 6 праздничных дней (Jours sanculottists). Однако календарь был непопулярен и не просуществовал долго. В 1806 году Франция вернулась к григорианскому календарю.

Современные проблемы реформы календаря живо обсуждаются во всемирной сети Интернет. Любители этой обширной темы нередко объединяются в общества и клубы (например, Московский клуб календофилов).

Здесь мы не затронули обширную тему так называемых «вечных календарей» - приспособлений, при помощи которых можно определить, на какой день недели приходится какая-либо дата во временных пределах в десятки или сотни лет. Изобретены они давно (один имеется на стене Киевской Софии). В 20-м веке «вечные календари» разнообразных конструкций выпускались массово. В наше время они становятся иногда предметом коллекционирования или сувенирами.

Читателям, заинтересовавшимся темой календарей, можем порекомендовать книгу И.А.Климишина «Календарь и хронология».

$$d' = \frac{d}{1 - \sin p_0 (\sin \varphi \sin \delta + \cos \varphi \cos \delta \cos t)},$$

где φ – географическая широта места наблюдения, p_0 – горизонтальный экваториальный параллакс Луны, который можно найти из формулы

$$\sin p_0 = 3.67 \sin \frac{d}{2},$$

t – часовой угол Луны, который можно вычислить по формуле

$$t = S - \alpha.$$

Внизу каждого месячного листа эфемерид Луны приводятся краткие сведения о моментах фаз Луны, о моментах прохождения Луной основных точек орбиты и о геоцентрических соединениях Луны с планетами.

Начало и окончание сумерек

Таблица сумерек (стр. 40-45) содержит ежедневные сведения о моментах по киевскому времени начала и конца гражданских, навигационных и астрономических сумерек для Одессы. Моменты начала относятся к утренним сумеркам, а моменты конца – к вечерним. Время в таблицах дано с учетом переходов от зимнего времени к летнему и обратно.

Гражданские сумерки: утренние заканчиваются моментом восхода Солнца, а вечерние начинаются с момента захода Солнца. Во время гражданских сумерек Солнце находится под горизонтом, но естественное освещение от неба настолько интенсивно, что на открытом месте можно выполнять любые работы, в том числе читать и писать, без искусственного освещения. В начале утренних гражданских сумерек исчезают, а в конце вечерних появляются на небе самые яркие звезды. Во время гражданских сумерек погружение центра Солнца под горизонт не превышает 6° .

Навигационные сумерки: утренние заканчиваются моментом начала гражданских сумерек, а вечерние начинаются с момента окончания гражданских сумерек. Во время навигационных сумерек предметы на местности видны очень слабо вследствие недостаточной освещенности, но морской горизонт виден, и при плавании судна вблизи берега можно ориентироваться по береговым предметам. Видны навигационные звезды (ярче $+3^m$), распознаются контуры созвездий. Погружение центра диска Солнца под горизонт составляет от 6° до 12° .

Астрономические сумерки: утренние заканчиваются моментом начала навигационных сумерек, а вечерние начинаются с момента окончания навигационных сумерек. Во время астрономических сумерек у земной поверхности совсем темно, но небо едва заметно светится, что препятствует астрономическим наблюдениям слабых звезд. Моменты начала утренних астрономических сумерек и конца вечерних астрономических сумерек соответствуют полной темноте. Погружение центра диска Солнца под горизонт составляет от 12° до 18° .

После окончания вечерних астрономических сумерек и до начала утренних астрономических сумерек, при отсутствии Луны и при ясном небе хорошо видны звезды до 6 звездной величины, Млечный Путь и другие слабые светила. Это ночное время, которое является наиболее благоприятным для проведения астрономических наблюдений.

Моменты начала и конца сумерек, приведенные в таблице, имеют лишь ориентировочное значение, так как освещенность и видимость окружающей местности зависят не только от угла погружения Солнца под горизонт, но еще от погоды и состояния атмосферы, а также от свойств самой местности.

СОЛНЦЕ. Январь 2008.

Дата J.D. 2454	Для Одессы				В 0ч всемирного времени											
	t_b ч м	t_k ч м	t_s ч м	A °	α			δ		η		S_o		d' '		
	ч	м	ч	м	ч	м	с	°	'	''	м	с	ч	м	с	'
1	466.5	7 41	12 00	16 20	56	18 43	11.8	-23 04	09	+3 05	6 40	07	32.5			
2	467.5	7 41	12 01	16 21	57	18 47	36.8	-22 59	21	+3 33	6 44	04	32.5			
3	468.5	7 41	12 01	16 21	57	18 52	01.5	-22 54	07	+4 01	6 48	00	32.5			
4	469.5	7 41	12 02	16 22	57	18 56	25.9	-22 48	24	+4 29	6 51	57	32.5			
5	470.5	7 41	12 02	16 23	57	19 00	49.9	-22 42	15	+4 57	6 55	53	32.5			
6	471.5	7 40	12 02	16 24	57	19 05	13.6	-22 35	38	+5 24	6 59	50	32.5			
7	472.5	7 40	12 03	16 26	57	19 09	36.7	-22 28	35	+5 50	7 03	46	32.5			
8	473.5	7 40	12 03	16 27	58	19 13	59.5	-22 21	05	+6 17	7 07	43	32.5			
9	474.5	7 40	12 04	16 28	58	19 18	21.7	-22 13	08	+6 42	7 11	39	32.5			
10	475.5	7 39	12 04	16 29	58	19 22	43.4	-22 04	45	+7 07	7 15	36	32.5			
11	476.5	7 39	12 05	16 30	58	19 27	04.6	-21 55	57	+7 32	7 19	33	32.5			
12	477.5	7 39	12 05	16 31	58	19 31	25.1	-21 46	43	+7 56	7 23	29	32.5			
13	478.5	7 38	12 05	16 33	59	19 35	45.1	-21 37	03	+8 19	7 27	26	32.5			
14	479.5	7 38	12 06	16 34	59	19 40	04.4	-21 26	58	+8 42	7 31	22	32.5			
15	480.5	7 37	12 06	16 35	59	19 44	23.1	-21 16	29	+9 04	7 35	19	32.5			
16	481.5	7 37	12 06	16 36	60	19 48	41.1	-21 05	34	+9 26	7 39	15	32.5			
17	482.5	7 36	12 07	16 38	60	19 52	58.4	-20 54	16	+9 46	7 43	12	32.5			
18	483.5	7 35	12 07	16 39	60	19 57	15.0	-20 42	34	+10 06	7 47	08	32.5			
19	484.5	7 35	12 07	16 40	60	20 01	30.9	-20 30	29	+10 26	7 51	05	32.5			
20	485.5	7 34	12 08	16 42	61	20 05	46.0	-20 18	00	+10 44	7 55	02	32.5			
21	486.5	7 33	12 08	16 43	61	20 10	00.4	-20 05	08	+11 02	7 58	58	32.5			
22	487.5	7 32	12 08	16 45	61	20 14	14.0	-19 51	54	+11 19	8 02	55	32.5			
23	488.5	7 31	12 09	16 46	62	20 18	26.9	-19 38	18	+11 36	8 06	51	32.5			
24	489.5	7 30	12 09	16 47	62	20 22	39.0	-19 24	20	+11 51	8 10	48	32.5			
25	490.5	7 29	12 09	16 49	63	20 26	50.3	-19 10	01	+12 06	8 14	44	32.5			
26	491.5	7 28	12 09	16 50	63	20 31	00.8	-18 55	20	+12 20	8 18	41	32.5			
27	492.5	7 27	12 10	16 52	63	20 35	10.5	-18 40	19	+12 33	8 22	37	32.5			
28	493.5	7 26	12 10	16 53	64	20 39	19.5	-18 24	57	+12 45	8 26	34	32.5			
29	494.5	7 25	12 10	16 55	64	20 43	27.7	-18 09	15	+12 57	8 30	31	32.5			
30	495.5	7 24	12 10	16 56	65	20 47	35.0	-17 53	13	+13 08	8 34	27	32.5			
31	496.5	7 23	12 10	16 58	65	20 51	41.6	-17 36	52	+13 18	8 38	24	32.5			

19 января Солнце переходит из созвездия Стрельца в созвездие Козерога.

Планеты: Меркурий (вечером), Венера (утром), Марс (!), Юпитер (утром во второй половине месяца ?), Сатурн (!), Уран (вечером), Нептун (вечером в первой половине месяца ?).

Яркие звезды: вечером – Вега, Денеб, Альдебаран, Ригель, Капелла, Бетельгейзе, Сириус, Кастор, Процион, Поллукс; утром – Капелла, Кастор, Процион, Поллукс, Регул, Спика, Арктур, Антарес, Вега, Денеб.

2 января 22ч54м – Земля в перигелии.

23 января 6ч17м – Меркурий проходит севернее Нептуна на 0.3° .

Кометы: Комета 8P/Туттля, Комета 46P/Виртанена.

Астероиды: Эвномия, Геба, Церера, Флора.

ЛУНА. Январь 2008.

Дата	Для Одессы					В 0ч всемирного времени				
	t_B ч м	t_K ч м	t_3 ч м	A_B -°	A_3 +°	α ч м с	δ ° '	d '	Фаза	
1	0 57	6 22	11 37	75	72	12 57 57	-10 20.8	29.7	0.44	
2	2 03	7 04	11 55	67	64	13 42 13	-15 22.1	29.6	0.34	
3	3 10	7 48	12 17	60	58	14 28 12	-19 47.4	29.5	0.26	
4	4 17	8 34	12 45	54	52	15 16 34	-23 26.3	29.5	0.18	
5	5 23	9 24	13 21	50	49	16 07 35	-26 07.1	29.6	0.11	
6	6 23	10 16	14 07	47	47	17 01 01	-27 38.6	29.7	0.06	
7	7 16	11 09	15 04	47	48	17 56 02	-27 51.4	29.9	0.02	
8	7 59	12 02	16 10	50	51	18 51 27	-26 41.0	30.2	0.00	
9	8 33	12 54	17 22	55	57	19 46 01	-24 09.1	30.4	0.00	
10	9 01	13 43	18 36	61	64	20 38 52	-20 23.5	30.7	0.02	
11	9 23	14 31	19 50	69	73	21 29 41	-15 36.3	31.0	0.07	
12	9 42	15 17	21 04	78	82	22 18 46	-10 02.1	31.2	0.13	
13	10 00	16 02	22 19	87	92	23 06 49	-3 56.3	31.5	0.21	
14	10 17	16 48	23 35	97	102	23 54 50	+2 25.2	31.7	0.30	
15	10 36	17 36	—	106	—	0 44 01	+8 45.6	32.0	0.41	
16	10 58	18 28	0 53	115	111	1 35 34	+14 46.2	32.2	0.52	
17	11 26	19 24	2 15	123	120	2 30 35	+20 05.6	32.4	0.63	
18	12 03	20 24	3 38	129	127	3 29 42	+24 19.6	32.5	0.74	
19	12 53	21 28	4 57	132	132	4 32 40	+27 03.7	32.6	0.84	
20	13 57	22 32	6 06	132	133	5 37 56	+27 59.0	32.6	0.91	
21	15 13	23 34	7 00	129	130	6 43 01	+26 58.8	32.5	0.97	
22	16 34	—	7 40	122	125	7 45 23	+24 11.9	32.3	1.00	
23	17 55	0 31	8 10	114	118	8 43 30	+19 59.5	31.9	1.00	
24	19 11	1 23	8 33	106	109	9 37 04	+14 47.8	31.6	0.97	
25	20 24	2 10	8 52	96	101	10 26 40	+9 01.6	31.2	0.93	
26	21 33	2 53	9 09	87	92	11 13 19	+3 02.0	30.7	0.87	
27	22 41	3 35	9 24	78	83	11 58 09	-2 55.0	30.3	0.79	
28	23 48	4 16	9 41	70	75	12 42 18	-8 36.6	30.0	0.71	
29	—	4 58	9 58	—	67	13 26 47	-13 52.5	29.8	0.62	
30	0 56	5 42	10 19	62	60	14 12 31	-18 33.0	29.6	0.52	
31	2 03	6 27	10 45	56	54	15 00 14	-22 28.5	29.5	0.43	

8 янв.	13ч37м - новолуние	Луна проходит вблизи
15	21ч46м - перв. четверть	Венеры 5 янв. 7ч57м на 7.1° к югу
22	15ч35м - полнолуние	Меркурия 9 17ч30м на 0.3° к югу
30	7ч03м - посл. четверть	Нептуна 11 3ч16м на 0.4° к югу
		Урана 13 3ч01м на 2.6° к сев.
3 янв.	10ч07м - апогей	Марса 20 1ч39м на 1.1° к сев.
19	10ч33м - перигей	Сатурна 25 8ч14м на 3.0° к югу
31	6ч27м - апогей	

СОЛНЦЕ. Февраль 2008.

Дата J.D. 2454	Для Одессы				В 0ч всемирного времени					
	t_B ч м	t_K ч м	t_3 ч м	A °	α ч м с	δ ° ' "	η м с	S_0 ч м с	d '	
1	497.5	7 22	12 11	16 59	65	20 55 47.4	-17 20 12	+13 27	8 42 20	32.5
2	498.5	7 21	12 11	17 01	66	20 59 52.4	-17 03 14	+13 36	8 46 17	32.5
3	499.5	7 19	12 11	17 02	66	21 03 56.6	-16 45 57	+13 43	8 50 13	32.5
4	500.5	7 18	12 11	17 04	67	21 07 59.9	-16 28 23	+13 50	8 54 10	32.5
5	501.5	7 17	12 11	17 05	67	21 12 02.5	-16 10 32	+13 56	8 58 06	32.4
6	502.5	7 15	12 11	17 07	68	21 16 04.3	-15 52 23	+14 01	9 02 03	32.4
7	503.5	7 14	12 11	17 08	68	21 20 05.2	-15 33 59	+14 06	9 06 00	32.4
8	504.5	7 13	12 11	17 10	69	21 24 05.4	-15 15 18	+14 09	9 09 56	32.4
9	505.5	7 11	12 11	17 11	69	21 28 04.8	-14 56 22	+14 12	9 13 53	32.4
10	506.5	7 10	12 11	17 13	69	21 32 03.3	-14 37 11	+14 14	9 17 49	32.4
11	507.5	7 08	12 11	17 14	70	21 36 01.1	-14 17 45	+14 15	9 21 46	32.4
12	508.5	7 07	12 11	17 16	70	21 39 58.0	-13 58 05	+14 16	9 25 42	32.4
13	509.5	7 05	12 11	17 17	71	21 43 54.2	-13 38 12	+14 15	9 29 39	32.4
14	510.5	7 04	12 11	17 19	71	21 47 49.6	-13 18 05	+14 14	9 33 35	32.4
15	511.5	7 02	12 11	17 20	72	21 51 44.3	-12 57 45	+14 12	9 37 32	32.4
16	512.5	7 01	12 11	17 22	72	21 55 38.2	-12 37 12	+14 10	9 41 29	32.4
17	513.5	6 59	12 11	17 23	73	21 59 31.4	-12 16 28	+14 06	9 45 25	32.4
18	514.5	6 57	12 11	17 25	73	22 03 23.8	-11 55 32	+14 02	9 49 22	32.4
19	515.5	6 56	12 11	17 26	74	22 07 15.6	-11 34 24	+13 57	9 53 18	32.4
20	516.5	6 54	12 11	17 28	75	22 11 06.6	-11 13 06	+13 52	9 57 15	32.4
21	517.5	6 52	12 11	17 29	75	22 14 57.0	-10 51 37	+13 46	10 01 11	32.4
22	518.5	6 51	12 11	17 31	76	22 18 46.7	-10 29 59	+13 39	10 05 08	32.3
23	519.5	6 49	12 11	17 32	76	22 22 35.7	-10 08 10	+13 31	10 09 04	32.3
24	520.5	6 47	12 10	17 34	77	22 26 24.2	-9 46 12	+13 23	10 13 01	32.3
25	521.5	6 45	12 10	17 35	77	22 30 12.0	-9 24 05	+13 14	10 16 58	32.3
26	522.5	6 44	12 10	17 37	78	22 33 59.3	-9 01 50	+13 05	10 20 54	32.3
27	523.5	6 42	12 10	17 38	78	22 37 46.0	-8 39 26	+12 55	10 24 51	32.3
28	524.5	6 40	12 10	17 40	79	22 41 32.2	-8 16 55	+12 45	10 28 47	32.3
29	525.5	6 38	12 10	17 41	79	22 45 17.8	-7 54 16	+12 34	10 32 44	32.3

16 февраля Солнце переходит из созвездия Козерога в созвездие Водолея.
 Планеты: Меркурий (вечером в начале месяца ?, утром во второй половине месяца ?), Венера (утром ?), Марс (!), Юпитер (утром), Сатурн (!), Уран (вечером в первой половине месяца ?).
 Яркие звезды: вечером – Денеб, Альдебаран, Ригель, Капелла, Бетельгейзе, Сириус, Кастор, Процион, Поллукс, Регул; утром – Капелла, Кастор, Поллукс, Регул, Спика, Арктур, Антарес, Вега, Альтаир, Денеб.
 7 февраля – кольцеобразное солнечное затмение, в Украине не видно.
 21 февраля – полное теневое лунное затмение, видимое в Украине.
 1 февраля 14ч36м – Венера проходит севернее Юпитера на 0.6°.
 26 февраля 4ч34м – Меркурий проходит севернее Венеры на 1.3°.
 Астероиды: Эвномия, Геба, Церера, Флора.
 Кометы: Комета 8P/Туттля, Комета 46P/Виртанена.

ЛУНА. Февраль 2008.

Дата	Для Одессы					В 0ч всемирного времени			
	t_B ч м	t_K ч м	t_3 ч м	A_B -°	A_3 +°	α ч м с	δ ° ′	d ′	Фаза
1	3 10	7 15	11 17	51	50	15 50 21	-25 28.7	29.6	0.34
2	4 12	8 06	11 59	48	47	16 42 52	-27 22.8	29.7	0.25
3	5 08	8 59	12 51	47	47	17 37 17	-28 01.4	29.9	0.17
4	5 55	9 52	13 54	48	50	18 32 39	-27 17.9	30.2	0.10
5	6 33	10 45	15 04	52	55	19 27 48	-25 11.2	30.5	0.05
6	7 03	11 36	16 19	59	61	20 21 43	-21 45.6	30.8	0.02
7	7 27	12 25	17 35	66	70	21 13 54	-17 11.4	31.1	0.00
8	7 47	13 13	18 51	75	79	22 04 24	-11 42.3	31.4	0.01
9	8 06	13 59	20 07	84	89	22 53 41	-5 34.9	31.7	0.04
10	8 24	14 46	21 24	94	99	23 42 37	+0 52.9	31.9	0.09
11	8 42	15 34	22 42	103	109	0 32 13	+7 22.3	32.1	0.17
12	9 03	16 25	—	112	—	1 23 36	+13 33.0	32.2	0.26
13	9 29	17 19	0 04	121	118	2 17 47	+19 03.7	32.3	0.37
14	10 02	18 17	1 26	127	125	3 15 24	+23 32.0	32.3	0.48
15	10 47	19 18	2 45	132	131	4 16 23	+26 36.2	32.3	0.60
16	11 44	20 21	3 56	133	133	5 19 38	+27 58.8	32.2	0.71
17	12 54	21 22	4 54	131	132	6 23 13	+27 32.2	32.1	0.80
18	14 12	22 19	5 38	125	128	7 24 54	+25 20.6	31.9	0.89
19	15 31	23 12	6 10	118	121	8 23 08	+21 39.6	31.7	0.95
20	16 48	—	6 35	110	113	9 17 21	+16 51.1	31.5	0.98
21	18 03	0 00	6 55	101	105	10 07 51	+11 18.1	31.2	1.00
22	19 14	0 45	7 13	91	96	10 55 24	+5 21.8	30.9	0.99
23	20 23	1 28	7 29	82	87	11 41 02	-0 40.1	30.5	0.96
24	21 31	2 10	7 45	74	78	12 25 44	-6 32.4	30.2	0.92
25	22 39	2 52	8 02	66	70	13 10 30	-12 02.7	30.0	0.85
26	23 47	3 35	8 22	59	63	13 56 11	-17 00.0	29.7	0.78
27	—	4 20	8 45	—	56	14 43 29	-21 14.0	29.6	0.69
28	0 55	5 07	9 14	53	51	15 32 52	-24 34.6	29.5	0.60
29	1 59	5 57	9 52	49	48	16 24 26	-26 52.0	29.6	0.51

7 февр. 5ч45м - новолуние Луна проходит вблизи
 14 5ч34м - перв. четверть Юпитера 4 февр. 7ч49м на 4.0° к югу
 21 5ч31м - полнолуние Венеры 4 13ч34м на 4.3° к югу
 29 4ч19м - посл. четверть Урана 9 11ч44м на 2.8° к сев.
 Марса 16 9ч54м на 1.6° к сев.
 14 февр. 2ч59м - перигей Сатурна 21 13ч50м на 2.8° к югу
 28 3ч28м - апогей

СОЛНЦЕ. Март 2008.

Дата J.D. 2454	Для Одессы				В 0ч всемирного времени					
	t_B ч м	t_K ч м	t_3 ч м	A °	α ч м с	δ ° ′ ″	η м с	S_o ч м с	d ′	
1	526.5	6 36	12 9	17 43	80	22 49 03.0	-7 31 30	+12 23	10 36 40	32.3
2	527.5	6 35	12 9	17 44	81	22 52 47.6	-7 08 38	+12 11	10 40 37	32.3
3	528.5	6 33	12 9	17 45	81	22 56 31.8	-6 45 39	+11 58	10 44 33	32.3
4	529.5	6 31	12 9	17 47	82	23 00 15.5	-6 22 34	+11 45	10 48 30	32.3
5	530.5	6 29	12 9	17 48	82	23 03 58.8	-5 59 24	+11 32	10 52 27	32.2
6	531.5	6 27	12 8	17 50	83	23 07 41.7	-5 36 10	+11 19	10 56 23	32.2
7	532.5	6 25	12 8	17 51	83	23 11 24.1	-5 12 50	+11 04	11 00 20	32.2
8	533.5	6 23	12 8	17 52	84	23 15 06.2	-4 49 27	+10 50	11 04 16	32.2
9	534.5	6 21	12 8	17 54	84	23 18 47.9	-4 25 59	+10 35	11 08 13	32.2
10	535.5	6 19	12 7	17 55	85	23 22 29.2	-4 02 29	+10 20	11 12 09	32.2
11	536.5	6 18	12 7	17 57	86	23 26 10.2	-3 38 55	+10 04	11 16 06	32.2
12	537.5	6 16	12 7	17 58	86	23 29 50.9	-3 15 19	+9 48	11 20 02	32.2
13	538.5	6 14	12 7	17 59	87	23 33 31.3	-2 51 41	+9 32	11 23 59	32.2
14	539.5	6 12	12 6	18 01	87	23 37 11.4	-2 28 01	+9 16	11 27 56	32.2
15	540.5	6 10	12 6	18 02	88	23 40 51.2	-2 04 19	+8 59	11 31 52	32.2
16	541.5	6 08	12 6	18 04	88	23 44 30.7	-1 40 37	+8 42	11 35 49	32.2
17	542.5	6 06	12 5	18 05	89	23 48 10.1	-1 16 54	+8 25	11 39 45	32.1
18	543.5	6 04	12 5	18 06	90	23 51 49.2	-0 53 11	+8 07	11 43 42	32.1
19	544.5	6 02	12 5	18 08	90	23 55 28.2	-0 29 28	+7 50	11 47 38	32.1
20	545.5	6 00	12 5	18 09	91	23 59 06.9	-0 05 45	+7 32	11 51 35	32.1
21	546.5	5 58	12 4	18 11	91	00 02 45.6	+0 17 57	+7 14	11 55 31	32.1
22	547.5	5 56	12 4	18 12	92	00 06 24.1	+0 41 37	+6 56	11 59 28	32.1
23	548.5	5 54	12 4	18 13	92	00 10 02.6	+1 05 17	+6 38	12 03 25	32.1
24	549.5	5 52	12 3	18 15	93	00 13 41.0	+1 28 54	+6 20	12 07 21	32.1
25	550.5	5 50	12 3	18 16	94	00 17 19.3	+1 52 30	+6 02	12 11 18	32.1
26	551.5	5 48	12 3	18 17	94	00 20 57.7	+2 16 03	+5 43	12 15 14	32.1
27	552.5	5 46	12 2	18 19	95	00 24 36.0	+2 39 33	+5 25	12 19 11	32.1
28	553.5	5 44	12 2	18 20	95	00 28 14.4	+3 03 01	+5 07	12 23 07	32.0
29	554.5	5 42	12 2	18 21	96	00 31 52.8	+3 26 25	+4 49	12 27 04	32.0
30	555.5	6 40	13 2	19 23	96	00 35 31.3	+3 49 45	+4 31	12 31 00	32.0
31	556.5	6 39	13 1	19 24	97	00 39 09.9	+4 13 00	+4 13	12 34 57	32.0

12 марта Солнце переходит из созвездия Водолея в созвездие Рыб.
 Планеты: Меркурий (утром в первой половине месяца ?), Венера (утром в первой половине месяца ?), Марс, Юпитер (утром), Сатурн (!), Нептун (утром в конце месяца ?).
 Яркие звезды: вечером – Альдебаран, Ригель, Капелла, Бетельгейзе, Сириус, Кастор, Прокцион, Поллукс, Регул, Арктур; утром – Регул, Спика, Арктур, Антарес, Вега, Альтаир, Денеб.
 20 марта 7ч47м – весеннее равноденствие.
 Астероиды: Эвномия, Ирис, Астрея, Дафния.
 Кометы: Комета 8P/Туттля, Комета 46P/Виртанена.

ЛУНА. Март 2008.

Дата	Для Одессы					В 0ч всемирного времени			
	t_B ч м	t_K ч м	t_3 ч м	A_B -°	A_3 +°	α ч м с	δ ° '	d '	Фаза
1	2 58	6 48	10 39	47	47	17 17 52	-27 57.2	29.7	0.42
2	3 48	7 41	11 37	47	48	18 12 27	-27 43.6	30.0	0.32
3	4 29	8 33	12 44	50	52	19 07 11	-26 08.3	30.3	0.23
4	5 02	9 25	13 56	56	58	20 01 12	-23 13.2	30.6	0.15
5	5 29	10 15	15 12	62	66	20 53 53	-19 05.0	31.0	0.09
6	5 51	11 03	16 28	71	75	21 45 11	-13 54.3	31.5	0.04
7	6 10	11 51	17 46	80	84	22 35 26	-7 55.5	31.9	0.01
8	6 28	12 39	19 04	90	95	23 25 22	-1 25.7	32.2	0.00
9	6 47	13 27	20 25	99	105	0 15 56	+5 15.0	32.4	0.02
10	7 08	14 19	21 47	109	114	1 08 08	+11 44.3	32.6	0.07
11	7 32	15 13	23 11	118	123	2 02 58	+17 37.7	32.6	0.14
12	8 04	16 11	—	125	—	3 01 00	+22 30.4	32.6	0.23
13	8 45	17 13	0 34	131	130	4 02 11	+25 59.2	32.4	0.34
14	9 39	18 15	1 49	133	133	5 05 25	+27 46.3	32.3	0.45
15	10 45	19 16	2 51	132	133	6 08 51	+27 44.4	32.0	0.56
16	11 59	20 13	3 38	127	129	7 10 22	+25 57.8	31.8	0.67
17	13 17	21 06	4 13	121	123	8 08 28	+22 41.3	31.5	0.77
18	14 33	21 55	4 39	113	116	9 02 37	+18 14.9	31.3	0.85
19	15 47	22 40	5 01	104	108	9 53 04	+12 59.9	31.0	0.92
20	16 58	23 23	5 19	95	99	10 40 37	+7 15.6	30.7	0.97
21	18 07	—	5 35	86	91	11 26 13	+1 19.3	30.5	0.99
22	19 15	0 05	5 51	77	82	12 10 51	-4 34.2	30.2	1.00
23	20 23	0 47	6 08	69	74	12 55 28	-10 11.6	30.0	0.98
24	21 31	1 29	6 26	62	66	13 40 53	-15 20.8	29.8	0.95
25	22 39	2 14	6 48	55	59	14 27 48	-19 50.4	29.6	0.90
26	23 45	3 00	7 15	50	53	15 16 38	-23 29.5	29.5	0.84
27	—	3 49	7 49	—	49	16 07 31	-26 07.8	29.5	0.76
28	0 46	4 39	8 32	47	47	17 00 09	-27 36.6	29.6	0.68
29	1 40	5 31	9 25	47	47	17 53 53	-27 49.4	29.7	0.59
30	3 24	7 23	11 27	49	50	18 47 51	-26 43.4	29.9	0.49
31	4 00	8 14	12 36	53	55	19 41 12	-24 19.7	30.3	0.39

7 марта 19ч15м - новолуние
14 12ч46м - перв. четверть
21 20ч40м - полнолуние
29 23ч48м - посл. четверть

10 марта 23ч44м - перигей
26 22ч15м - апогей

Луна проходит вблизи
Юпитера 3 марта 2ч53м на 3.6° к югу
Меркурия 5 16ч00м на 0.2° к югу
Венеры 5 21ч19м на 0.2° к сев.
Марса 15 4ч58м на 1.7° к сев.
Сатурна 19 17ч19м на 2.6° к югу
Юпитера 30 20ч13м на 3.2° к югу

СОЛНЦЕ. Апрель 2008.

Дата J.D. 2454	Для Одессы				В 0ч всемирного времени					
	t_B ч м	t_K ч м	t_3 ч м	A °	α ч м с	δ ° ' "	η м с	S_0 ч м с	d '	
1	557.5	6 37	13 01	19 25 98	0 42 48.5	+4 36 12	+3 55	12 38 54	32.0	
2	558.5	6 35	13 01	19 27 98	0 46 27.3	+4 59 18	+3 37	12 42 50	32.0	
3	559.5	6 33	13 00	19 28 99	0 50 06.3	+5 22 20	+3 20	12 46 47	32.0	
4	560.5	6 31	13 00	19 29 99	0 53 45.4	+5 45 15	+3 02	12 50 43	32.0	
5	561.5	6 29	13 00	19 31 100	0 57 24.7	+6 08 05	+2 45	12 54 40	32.0	
6	562.5	6 27	13 00	19 32 100	1 01 04.2	+6 30 48	+2 28	12 58 36	32.0	
7	563.5	6 25	12 59	19 33 101	1 04 43.8	+6 53 25	+2 11	13 02 33	32.0	
8	564.5	6 23	12 59	19 35 101	1 08 23.8	+7 15 54	+1 54	13 06 29	31.9	
9	565.5	6 21	12 59	19 36 102	1 12 03.9	+7 38 16	+1 38	13 10 26	31.9	
10	566.5	6 19	12 58	19 38 103	1 15 44.3	+8 00 31	+1 22	13 14 23	31.9	
11	567.5	6 17	12 58	19 39 103	1 19 24.9	+8 22 37	+1 06	13 18 19	31.9	
12	568.5	6 16	12 58	19 40 104	1 23 05.9	+8 44 34	+0 50	13 22 16	31.9	
13	569.5	6 14	12 58	19 42 104	1 26 47.1	+9 06 23	+0 35	13 26 12	31.9	
14	570.5	6 12	12 57	19 43 105	1 30 28.6	+9 28 02	+0 20	13 30 09	31.9	
15	571.5	6 10	12 57	19 44 105	1 34 10.4	+9 49 32	+0 05	13 34 05	31.9	
16	572.5	6 08	12 57	19 46 106	1 37 52.6	+10 10 52	-0 09	13 38 02	31.9	
17	573.5	6 06	12 57	19 47 106	1 41 35.1	+10 32 02	-0 23	13 41 58	31.9	
18	574.5	6 05	12 56	19 48 107	1 45 18.0	+10 53 01	-0 37	13 45 55	31.9	
19	575.5	6 03	12 56	19 50 107	1 49 01.3	+11 13 50	-0 50	13 49 52	31.8	
20	576.5	6 01	12 56	19 51 108	1 52 45.0	+11 34 27	-1 03	13 53 48	31.8	
21	577.5	5 59	12 56	19 52 108	1 56 29.1	+11 54 53	-1 16	13 57 45	31.8	
22	578.5	5 58	12 56	19 54 109	2 00 13.7	+12 15 07	-1 28	14 01 41	31.8	
23	579.5	5 56	12 55	19 55 109	2 03 58.7	+12 35 09	-1 39	14 05 38	31.8	
24	580.5	5 54	12 55	19 56 110	2 07 44.2	+12 54 59	-1 50	14 09 34	31.8	
25	581.5	5 52	12 55	19 58 110	2 11 30.2	+13 14 37	-2 01	14 13 31	31.8	
26	582.5	5 51	12 55	19 59 111	2 15 16.6	+13 34 01	-2 11	14 17 27	31.8	
27	583.5	5 49	12 55	20 00 111	2 19 03.6	+13 53 12	-2 20	14 21 24	31.8	
28	584.5	5 47	12 55	20 02 112	2 22 51.1	+14 12 09	-2 29	14 25 21	31.8	
29	585.5	5 46	12 54	20 03 112	2 26 39.1	+14 30 53	-2 38	14 29 17	31.8	
30	586.5	5 44	12 54	20 04 113	2 30 27.7	+14 49 22	-2 46	14 33 14	31.8	

19 апреля Солнце переходит из созвездия Рыб в созвездие Овна.

Планеты: Меркурий (вечером в конце месяца), Марс, Юпитер, Сатурн, Уран (утром в конце месяца ?), Нептун (утром).

Яркие звезды: вечером – Альдебаран, Капелла, Бетельгейзе, Сириус, Кастор, Прочион, Поллукс, Регул, Спика, Арктур, Вега; утром – Спика, Арктур, Антарес, Вега, Альтаир, Денеб.

Астероиды: Ирис, Астрея, Дафния.

ЛУНА. Апрель 2008.

Дата	Для Одессы					В 0ч всемирного времени				
	t_B	t_K	t_3	A_B	A_3	α	δ	d	Фаза	
	ч м	ч м	ч м	-°	+°	ч м с	° ′	′		
1	4 28	9 03	13 48	59	62	20 33 24	-20 43.2	30.7	0.30	
2	4 52	9 52	15 03	67	70	21 24 20	-16 02.0	31.1	0.21	
3	5 12	10 39	16 19	75	80	22 14 21	-10 26.8	31.6	0.13	
4	5 31	11 27	17 37	85	90	23 04 06	-4 11.4	32.1	0.06	
5	5 50	12 15	18 57	95	100	23 54 34	+2 27.2	32.5	0.02	
6	6 10	13 06	20 20	104	110	0 46 47	+9 07.8	32.8	0.00	
7	6 33	14 01	21 47	114	119	1 41 50	+15 25.0	33.0	0.01	
8	7 02	15 00	23 13	122	127	2 40 27	+20 50.3	33.1	0.05	
9	7 41	16 02	—	129	—	3 42 40	+24 55.5	33.0	0.12	
10	8 32	17 06	0 34	132	132	4 47 27	+27 17.4	32.8	0.20	
11	9 36	18 09	1 44	132	133	5 52 42	+27 44.8	32.5	0.31	
12	10 49	19 09	2 36	129	130	6 55 58	+26 21.2	32.1	0.42	
13	12 07	20 03	3 15	123	125	7 55 29	+23 22.5	31.7	0.53	
14	13 23	20 53	3 44	115	118	8 50 33	+19 10.7	31.4	0.63	
15	14 37	21 39	4 07	107	110	9 41 29	+14 08.2	31.0	0.73	
16	15 48	22 22	4 25	98	102	10 29 08	+8 34.6	30.7	0.82	
17	16 56	23 03	4 42	89	93	11 14 34	+2 46.3	30.4	0.89	
18	18 04	23 45	4 58	80	85	11 58 50	-3 02.7	30.1	0.94	
19	19 11	—	5 14	72	76	12 42 58	-8 40.0	29.9	0.98	
20	20 19	0 26	5 32	64	69	13 27 50	-13 53.9	29.7	1.00	
21	21 27	1 10	5 52	58	61	14 14 09	-18 32.9	29.6	1.00	
22	22 33	1 55	6 17	52	55	15 02 24	-22 25.3	29.5	0.98	
23	23 36	2 43	6 49	49	51	15 52 44	-25 20.2	29.4	0.94	
24	—	3 33	7 28	—	48	16 44 53	-27 07.9	29.4	0.89	
25	0 33	4 25	8 18	47	47	17 38 11	-27 41.7	29.5	0.82	
26	1 20	5 16	9 16	48	49	18 31 41	-26 58.3	29.7	0.74	
27	1 58	6 06	10 21	52	53	19 24 30	-24 59.1	29.9	0.66	
28	2 29	6 55	11 31	57	59	20 16 03	-21 49.0	30.2	0.56	
29	2 53	7 43	12 43	64	67	21 06 10	-17 35.4	30.6	0.46	
30	3 14	8 29	13 56	72	75	21 55 10	-12 27.9	31.1	0.36	

6 апр. 6ч56м - новолуние
 12 21ч32м - перв. четверть
 20 13ч26м - полнолуние
 28 17ч12м - посл. четверть
 7 апр. 22ч32м - перигей
 23 12ч35м - апогей

Луна проходит вблизи
 Нептуна 2 апр. 12ч15м на 0.0° к сев.
 Марса 12 8ч35м на 1.2° к сев.
 Сатурна 15 21ч30м на 2.6° к югу
 Юпитера 27 8ч08м на 2.8° к югу
 Нептуна 29 22ч27м на 0.3° к сев.

СОЛНЦЕ. Май 2008.

Дата J.D. 2454	Для Одессы				В 0ч всемирного времени						
	t_B	t_K	t_3	A	α	δ	η	S_0	d		
	ч м	ч м	ч м	°	ч м с	° ′ ″	м с	ч м с	′		
1	5 43	12 54	20 06	113	2 34 16.8	+15 07 36	-2 53	14 37 10	31.7		
2	5 41	12 54	20 07	114	2 38 06.5	+15 25 36	-3 00	14 41 07	31.7		
3	5 40	12 54	20 08	114	2 41 56.7	+15 43 20	-3 07	14 45 03	31.7		
4	5 38	12 54	20 10	115	2 45 47.5	+16 00 49	-3 12	14 48 60	31.7		
5	5 37	12 54	20 11	115	2 49 38.9	+16 18 02	-3 18	14 52 56	31.7		
6	5 35	12 54	20 12	115	2 53 30.8	+16 34 58	-3 22	14 56 53	31.7		
7	5 34	12 54	20 13	116	2 57 23.3	+16 51 38	-3 26	15 00 50	31.7		
8	5 32	12 54	20 15	116	3 01 16.3	+17 08 01	-3 30	15 04 46	31.7		
9	5 31	12 54	20 16	117	3 05 10.0	+17 24 07	-3 33	15 08 43	31.7		
10	5 30	12 53	20 17	117	3 09 04.1	+17 39 55	-3 35	15 12 39	31.7		
11	5 28	12 53	20 19	118	3 12 58.9	+17 55 25	-3 37	15 16 36	31.7		
12	5 27	12 53	20 20	118	3 16 54.1	+18 10 37	-3 38	15 20 32	31.7		
13	5 26	12 53	20 21	118	3 20 49.9	+18 25 31	-3 39	15 24 29	31.7		
14	5 25	12 53	20 22	119	3 24 46.3	+18 40 06	-3 39	15 28 25	31.6		
15	5 23	12 53	20 24	119	3 28 43.2	+18 54 22	-3 39	15 32 22	31.6		
16	5 22	12 53	20 25	119	3 32 40.7	+19 08 19	-3 38	15 36 19	31.6		
17	5 21	12 53	20 26	120	3 36 38.7	+19 21 56	-3 36	15 40 15	31.6		
18	5 20	12 53	20 27	120	3 40 37.3	+19 35 14	-3 34	15 44 12	31.6		
19	5 19	12 54	20 28	120	3 44 36.4	+19 48 11	-3 32	15 48 08	31.6		
20	5 18	12 54	20 29	121	3 48 36.1	+20 00 49	-3 29	15 52 05	31.6		
21	5 17	12 54	20 31	121	3 52 36.3	+20 13 06	-3 25	15 56 01	31.6		
22	5 16	12 54	20 32	121	3 56 37.0	+20 25 02	-3 21	15 59 58	31.6		
23	5 15	12 54	20 33	122	4 00 38.3	+20 36 37	-3 16	16 03 54	31.6		
24	5 14	12 54	20 34	122	4 04 40.1	+20 47 52	-3 11	16 07 51	31.6		
25	5 13	12 54	20 35	122	4 08 42.4	+20 58 44	-3 05	16 11 48	31.6		
26	5 12	12 54	20 36	123	4 12 45.2	+21 09 16	-2 59	16 15 44	31.6		
27	5 11	12 54	20 37	123	4 16 48.5	+21 19 25	-2 52	16 19 41	31.6		
28	5 11	12 54	20 38	123	4 20 52.3	+21 29 12	-2 45	16 23 37	31.6		
29	5 10	12 54	20 39	123	4 24 56.5	+21 38 37	-2 37	16 27 34	31.6		
30	5 09	12 55	20 40	124	4 29 01.2	+21 47 40	-2 29	16 31 30	31.6		
31	5 09	12 55	20 41	124	4 33 06.4	+21 56 19	-2 21	16 35 27	31.5		

14 мая Солнце переходит из созвездия Овна в созвездие Тельца.
 Планеты: Меркурий (вечером !), Марс (вечером), Юпитер, Сатурн, Уран (утром), Нептун.

Яркие звезды: вечером – Капелла, Кастор, Процион, Поллукс, Регул, Спика, Арктур, Антарес, Вега, Денеб; утром – Спика, Арктур, Антарес, Вега, Альтаир, Денеб.

Астероиды: Дафния.

19 апреля-28 мая - метеорный поток η -Акварид (максимум 5 мая).

ЛУНА. Май 2008.

Дата	Для Одессы					В 0ч всемирного времени				
	t_B	t_K	t_3	A_B	A_3	α	δ	d	Фаза	
	ч м	ч м	ч м	-°	+°	ч м с	° ′	′		
1	3 33	9 15	15 11	80	85	22 43 41	-6 37.2	31.6	0.26	
2	3 51	10 02	16 28	90	95	23 32 43	-0 16.4	32.1	0.17	
3	4 10	10 51	17 49	99	105	0 23 22	+6 17.8	32.6	0.09	
4	4 32	11 44	19 13	109	115	1 16 53	+12 43.8	33.0	0.04	
5	4 58	12 41	20 41	118	123	2 14 18	+18 34.5	33.3	0.01	
6	5 33	13 43	22 08	126	129	3 16 08	+23 18.7	33.4	0.01	
7	6 19	14 49	23 25	131	132	4 21 46	+26 26.5	33.3	0.04	
8	7 20	15 55	—	132	—	5 29 12	+27 37.2	33.1	0.09	
9	8 33	16 59	0 27	130	131	6 35 32	+26 46.9	32.8	0.17	
10	9 53	17 57	1 13	125	127	7 38 14	+24 09.6	32.3	0.27	
11	11 12	18 49	1 46	117	120	8 36 01	+20 09.4	31.8	0.38	
12	12 28	19 37	2 11	109	113	9 28 56	+15 12.6	31.4	0.48	
13	13 40	20 21	2 31	100	104	10 17 50	+9 42.1	30.9	0.59	
14	14 49	21 03	2 48	91	96	11 03 53	+3 56.0	30.5	0.69	
15	15 56	21 44	3 04	83	87	11 48 18	-1 51.5	30.2	0.78	
16	17 03	22 25	3 20	74	79	12 32 13	-7 28.7	29.9	0.85	
17	18 09	23 08	3 38	67	71	13 16 35	-12 44.7	29.7	0.91	
18	19 17	23 53	3 57	60	64	14 02 17	-17 29.0	29.6	0.96	
19	20 24	—	4 21	54	57	14 49 52	-21 30.5	29.5	0.99	
20	21 28	0 40	4 50	50	52	15 39 38	-24 38.0	29.4	1.00	
21	22 26	1 29	5 27	48	49	16 31 23	-26 41.0	29.4	0.99	
22	23 16	2 20	6 14	48	48	17 24 29	-27 31.7	29.5	0.97	
23	23 57	3 12	7 09	51	49	18 17 59	-27 05.8	29.6	0.92	
24	—	4 02	8 13	—	52	19 10 51	-25 24.2	29.7	0.87	
25	0 30	4 51	9 20	55	58	20 02 18	-22 31.9	29.9	0.80	
26	0 56	5 38	10 30	61	64	20 52 05	-18 37.1	30.2	0.71	
27	1 18	6 24	11 41	69	72	21 40 20	-13 49.6	30.6	0.62	
28	1 36	7 08	12 53	77	81	22 27 40	-8 19.8	31.0	0.51	
29	1 54	7 53	14 06	86	91	23 15 00	-2 19.3	31.5	0.41	
30	2 12	8 40	15 23	95	100	0 03 27	+3 58.7	32.0	0.30	
31	2 31	9 29	16 43	105	110	0 54 17	+10 17.6	32.5	0.20	

5 мая	15ч19м - новолуние	Луна проходит вблизи
12	6ч47м - перв. четверть	Урана 2 мая 1ч34м на 3.4° к сев.
20	5ч12м - полнолуние	Меркурия 7 1ч17м на 2.5° к сев.
28	5ч57м - посл. четверть	Марса 10 16ч45м на 0.2° к сев.
		Сатурна 13 2ч56м на 2.8° к югу
6 мая	6ч19м - перигей	Юпитера 24 14ч16м на 2.5° к югу
20	17ч28м - апогей	Нептуна 27 6ч13м на 0.6° к сев.
		Урана 29 12ч01м на 3.8° к сев.

СОЛНЦЕ. Июнь 2008.

Дата J.D. 2454	Для Одессы				В 0ч всемирного времени					
	t_B	t_K	t_3	A	α	δ	η	S_0	d	
	ч м	ч м	ч м	°	ч м с	° ′ ″	м с	ч м с	′	
1	6 18.5	5 08	12 55	20 42 124	4 37 12.0	+22 04 36	-2 11	16 39 23	31.5	
2	6 19.5	5 07	12 55	20 43 124	4 41 18.0	+22 12 30	-2 02	16 43 20	31.5	
3	6 20.5	5 07	12 55	20 44 125	4 45 24.4	+22 20 00	-1 52	16 47 17	31.5	
4	6 21.5	5 06	12 55	20 44 125	4 49 31.2	+22 27 07	-1 42	16 51 13	31.5	
5	6 22.5	5 06	12 56	20 45 125	4 53 38.4	+22 33 50	-1 31	16 55 10	31.5	
6	6 23.5	5 05	12 56	20 46 125	4 57 45.8	+22 40 10	-1 20	16 59 06	31.5	
7	6 24.5	5 05	12 56	20 47 125	5 01 53.5	+22 46 06	-1 09	17 03 03	31.5	
8	6 25.5	5 05	12 56	20 47 125	5 06 01.5	+22 51 37	-0 58	17 06 59	31.5	
9	6 26.5	5 04	12 56	20 48 126	5 10 09.7	+22 56 45	-0 46	17 10 56	31.5	
10	6 27.5	5 04	12 56	20 49 126	5 14 18.2	+23 01 28	-0 34	17 14 52	31.5	
11	6 28.5	5 04	12 57	20 49 126	5 18 26.9	+23 05 47	-0 22	17 18 49	31.5	
12	6 29.5	5 04	12 57	20 50 126	5 22 35.7	+23 09 41	-0 10	17 22 46	31.5	
13	6 30.5	5 04	12 57	20 51 126	5 26 44.7	+23 13 11	+0 03	17 26 42	31.5	
14	6 31.5	5 04	12 57	20 51 126	5 30 53.8	+23 16 17	+0 15	17 30 39	31.5	
15	6 32.5	5 04	12 58	20 51 126	5 35 03.0	+23 18 58	+0 28	17 34 35	31.5	
16	6 33.5	5 04	12 58	20 52 126	5 39 12.4	+23 21 14	+0 41	17 38 32	31.5	
17	6 34.5	5 04	12 58	20 52 126	5 43 21.8	+23 23 05	+0 53	17 42 28	31.5	
18	6 35.5	5 04	12 58	20 53 126	5 47 31.3	+23 24 32	+1 06	17 46 25	31.5	
19	6 36.5	5 04	12 58	20 53 126	5 51 40.8	+23 25 34	+1 19	17 50 21	31.5	
20	6 37.5	5 04	12 59	20 53 126	5 55 50.4	+23 26 11	+1 32	17 54 18	31.5	
21	6 38.5	5 04	12 59	20 53 126	5 59 59.9	+23 26 24	+1 45	17 58 15	31.5	
22	6 39.5	5 04	12 59	20 54 126	6 04 09.4	+23 26 12	+1 58	18 02 11	31.5	
23	6 40.5	5 05	12 59	20 54 126	6 08 18.9	+23 25 35	+2 11	18 06 08	31.5	
24	6 41.5	5 05	12 59	20 54 126	6 12 28.3	+23 24 33	+2 24	18 10 04	31.5	
25	6 42.5	5 05	13 00	20 54 126	6 16 37.6	+23 23 06	+2 37	18 14 01	31.5	
26	6 43.5	5 06	13 00	20 54 126	6 20 46.8	+23 21 15	+2 49	18 17 57	31.5	
27	6 44.5	5 06	13 00	20 54 126	6 24 55.9	+23 18 59	+3 02	18 21 54	31.5	
28	6 45.5	5 07	13 00	20 54 126	6 29 04.8	+23 16 19	+3 14	18 25 50	31.5	
29	6 46.5	5 07	13 01	20 54 126	6 33 13.6	+23 13 14	+3 27	18 29 47	31.5	
30	6 47.5	5 08	13 01	20 54 126	6 37 22.1	+23 09 44	+3 39	18 33 44	31.5	

22 июня Солнце переходит из созвездия Тельца в созвездие Близнецов.
 Планеты: Меркурий (утром в конце месяца ?), Марс (вечером), Юпитер (!), Сатурн (вечером), Уран, Нептун.
 Яркие звезды: вечером – Регул, Спика, Арктур, Антарес, Вега, Альтаир, Денеб; утром – Арктур, Антарес, Вега, Альтаир, Денеб.
 21 июня 3ч00м – летнее солнцестояние.
 Астероиды: Парфенона, Юнона.
 Кометы: Комета 19P/Борелли.

ЛУНА. Июнь 2008.

Дата	Для Одессы					В 0ч всемирного времени				
	t_B ч м	t_K ч м	t_3 ч м	A_B -°	A_3 +°	α ч м с	δ ° ′	d ′	Фаза	
1	2 55	10 23	18 08	114	119	1 48 46	+16 15.7	32.9	0.12	
2	3 24	11 22	19 35	122	126	2 47 54	+21 25.4	33.2	0.05	
3	4 04	12 26	20 57	129	131	3 51 51	+25 15.2	33.4	0.01	
4	4 59	13 34	22 08	132	132	4 59 22	+27 16.9	33.4	0.00	
5	6 08	14 40	23 03	131	129	6 07 44	+27 14.8	33.3	0.02	
6	7 28	15 43	23 43	127	123	7 13 47	+25 12.9	32.9	0.07	
7	8 51	16 40	—	120	—	8 15 17	+21 32.4	32.5	0.14	
8	10 11	17 31	0 12	112	107	9 11 31	+16 42.4	32.0	0.23	
9	11 27	18 17	0 35	103	107	10 03 01	+11 10.5	31.5	0.33	
10	12 38	19 01	0 54	94	98	10 50 53	+5 19.2	31.0	0.44	
11	13 47	19 43	1 10	85	90	11 36 25	-0 34.5	30.5	0.54	
12	14 54	20 24	1 26	77	81	12 20 51	-6 17.8	30.2	0.64	
13	16 01	21 07	1 43	69	73	13 05 17	-11 40.0	29.9	0.73	
14	17 08	21 51	2 02	62	66	13 50 40	-16 31.4	29.6	0.81	
15	18 15	22 37	2 24	55	59	14 37 44	-20 41.8	29.5	0.88	
16	19 20	23 25	2 52	51	53	15 26 55	-24 01.0	29.4	0.93	
17	20 20	—	3 26	48	50	16 18 12	-26 18.3	29.4	0.97	
18	21 13	0 16	4 10	48	48	17 11 08	-27 25.1	29.5	0.99	
19	21 57	1 08	5 03	50	48	18 04 47	-27 15.7	29.5	1.00	
20	22 32	1 59	6 05	54	51	18 58 05	-25 49.5	29.7	0.98	
21	22 59	2 49	7 12	60	56	19 50 04	-23 10.8	29.9	0.95	
22	23 22	3 36	8 22	67	62	20 40 16	-19 27.9	30.1	0.90	
23	23 42	4 22	9 32	75	70	21 28 39	-14 51.5	30.3	0.84	
24	23 59	5 06	10 43	83	79	22 15 40	-9 33.0	30.7	0.75	
25	—	5 50	11 54	—	88	23 02 08	-3 44.5	31.0	0.66	
26	0 17	6 34	13 07	92	97	23 49 03	+2 21.6	31.4	0.56	
27	0 34	7 21	14 23	101	106	0 37 38	+8 30.9	31.8	0.45	
28	0 55	8 11	15 43	110	115	1 29 09	+14 25.8	32.3	0.34	
29	1 20	9 06	17 06	119	123	2 24 46	+19 44.4	32.6	0.23	
30	1 54	10 06	18 29	126	129	3 25 12	+23 59.6	33.0	0.14	

3 июня 22ч23м - новолуние
 10 18ч04м - перв. четверть
 18 20ч31м - полнолуние
 26 15ч10м - посл. четверть
 3 июня 16ч12м - перигей
 16 20ч39м - апогей

Луна проходит вблизи
 Марса 8 июня 5ч13м на 1.1° к югу
 Сатурна 9 12ч15м на 3.1° к югу
 Юпитера 20 15ч40м на 2.4° к югу
 Нептуна 23 11ч46м на 0.8° к сев.
 Урана 25 19ч30м на 4.1° к сев.

СОЛНЦЕ. Июль 2008.

Дата J.D. 2454	Для Одессы				В 0ч всемирного времени					
	t_B ч м	t_K ч м	t_3 ч м	A °	α ч м с	δ ° ′ ″	η м с	S_0 ч м с	d ′	
1 648.5	5 08	13 01	20 54	126	6 41 30.5	+23 05 50	+3 50	18 37 40	31.5	
2 649.5	5 09	13 01	20 53	126	6 45 38.6	+23 01 32	+4 02	18 41 37	31.5	
3 650.5	5 09	13 01	20 53	126	6 49 46.4	+22 56 50	+4 13	18 45 33	31.5	
4 651.5	5 10	13 01	20 53	125	6 53 53.9	+22 51 43	+4 24	18 49 30	31.5	
5 652.5	5 11	13 02	20 52	125	6 58 01.1	+22 46 13	+4 35	18 53 26	31.5	
6 653.5	5 12	13 02	20 52	125	7 02 07.9	+22 40 19	+4 45	18 57 23	31.5	
7 654.5	5 12	13 02	20 52	125	7 06 14.4	+22 34 01	+4 55	19 01 19	31.5	
8 655.5	5 13	13 02	20 51	125	7 10 20.4	+22 27 20	+5 04	19 05 16	31.5	
9 656.5	5 14	13 02	20 51	125	7 14 26.0	+22 20 16	+5 13	19 09 13	31.5	
10 657.5	5 15	13 02	20 50	124	7 18 31.2	+22 12 49	+5 22	19 13 09	31.5	
11 658.5	5 16	13 03	20 50	124	7 22 36.0	+22 04 58	+5 30	19 17 06	31.5	
12 659.5	5 16	13 03	20 49	124	7 26 40.3	+21 56 46	+5 38	19 21 02	31.5	
13 660.5	5 17	13 03	20 48	124	7 30 44.0	+21 48 10	+5 45	19 24 59	31.5	
14 661.5	5 18	13 03	20 48	123	7 34 47.4	+21 39 12	+5 52	19 28 55	31.5	
15 662.5	5 19	13 03	20 47	123	7 38 50.2	+21 29 53	+5 58	19 32 52	31.5	
16 663.5	5 20	13 03	20 46	123	7 42 52.4	+21 20 11	+6 04	19 36 48	31.5	
17 664.5	5 21	13 03	20 45	123	7 46 54.2	+21 10 08	+6 09	19 40 45	31.5	
18 665.5	5 22	13 03	20 44	122	7 50 55.4	+20 59 43	+6 14	19 44 42	31.5	
19 666.5	5 23	13 03	20 43	122	7 54 56.1	+20 48 57	+6 18	19 48 38	31.5	
20 667.5	5 24	13 03	20 43	122	7 58 56.3	+20 37 50	+6 22	19 52 35	31.5	
21 668.5	5 25	13 03	20 42	122	8 02 55.8	+20 26 22	+6 25	19 56 31	31.5	
22 669.5	5 26	13 04	20 41	121	8 06 54.9	+20 14 34	+6 27	20 00 28	31.5	
23 670.5	5 28	13 04	20 40	121	8 10 53.3	+20 02 25	+6 29	20 04 24	31.5	
24 671.5	5 29	13 04	20 38	121	8 14 51.2	+19 49 56	+6 30	20 08 21	31.5	
25 672.5	5 30	13 04	20 37	120	8 18 48.5	+19 37 07	+6 31	20 12 17	31.5	
26 673.5	5 31	13 04	20 36	120	8 22 45.3	+19 23 59	+6 31	20 16 14	31.5	
27 674.5	5 32	13 04	20 35	120	8 26 41.5	+19 10 31	+6 31	20 20 11	31.5	
28 675.5	5 33	13 04	20 34	119	8 30 37.1	+18 56 44	+6 30	20 24 07	31.5	
29 676.5	5 34	13 04	20 33	119	8 34 32.1	+18 42 38	+6 28	20 28 04	31.5	
30 677.5	5 36	13 04	20 31	118	8 38 26.5	+18 28 14	+6 26	20 32 00	31.5	
31 678.5	5 37	13 03	20 30	118	8 42 20.3	+18 13 31	+6 24	20 35 57	31.5	

20 июля Солнце переходит из созвездия Близнецов в созвездие Рака.
 Планеты: Меркурий (утром в первой половине месяца ?), Марс (вечером),
 Юпитер (!), Сатурн (вечером), Уран, Нептун (!).
 Яркие звезды: вечером – Спика, Арктур, Антарес, Вега, Альтаир, Денеб;
 утром – Вега, Альтаир, Денеб, Фомальгаут, Капелла.
 4 июля 12ч02м Земля в афелии.
 11 июля 9ч26м – Марс проходит южнее Сатурна на 0.7°.
 12 июля -19 августа - метеорный поток Южные δ -Аквариды (максимум 30 июля).
 Астероиды: Парфенона.
 Кометы: Комета 19P/Борелли.

ЛУНА. Июль 2008.

Дата	Для Одессы					В 0ч всемирного времени				
	t_B	t_K	t_3	A_B	A_3	α	δ	d	Фаза	
	ч м	ч м	ч м	-°	+°	ч м с	° ′	′		
1	2 40	11 11	19 46	131	132	4 30 07	+26 43.0	33.2	0.07	
2	3 42	12 18	20 48	132	131	5 37 43	+27 31.7	33.2	0.02	
3	4 58	13 23	21 35	130	126	6 45 02	+26 18.0	33.1	0.00	
4	6 21	14 24	22 09	124	119	7 49 14	+23 13.0	32.9	0.01	
5	7 45	15 19	22 36	116	111	8 48 42	+18 41.8	32.5	0.05	
6	9 05	16 09	22 57	107	102	9 43 15	+13 14.3	32.0	0.11	
7	10 21	16 55	23 15	98	93	10 33 39	+7 17.5	31.5	0.19	
8	11 32	17 38	23 31	89	84	11 21 05	+1 12.9	31.0	0.28	
9	12 42	18 21	23 48	80	76	12 06 47	-4 43.2	30.6	0.38	
10	13 50	19 04	—	71	—	12 51 56	-10 18.6	30.2	0.48	
11	14 58	19 47	0 07	64	61	13 37 32	-15 22.8	29.9	0.58	
12	16 05	20 33	0 27	57	61	14 24 26	-19 46.5	29.7	0.67	
13	17 11	21 21	0 53	52	55	15 13 12	-23 20.1	29.5	0.76	
14	18 13	22 11	1 25	49	50	16 04 01	-25 53.8	29.5	0.83	
15	19 08	23 02	2 05	48	48	16 56 37	-27 18.8	29.5	0.90	
16	19 55	23 54	2 56	49	48	17 50 17	-27 28.5	29.6	0.95	
17	20 33	—	3 55	52	50	18 43 58	-26 20.6	29.7	0.98	
18	21 03	0 45	5 02	58	54	19 36 42	-23 57.6	29.9	1.00	
19	21 28	1 34	6 12	65	60	20 27 47	-20 26.8	30.1	1.00	
20	21 48	2 20	7 23	72	68	21 17 01	-15 58.5	30.4	0.97	
21	22 06	3 05	8 34	81	76	22 04 39	-10 45.2	30.6	0.93	
22	22 24	3 49	9 45	90	85	22 51 21	-5 00.0	30.9	0.87	
23	22 41	4 33	10 57	99	94	23 38 00	+1 03.4	31.2	0.79	
24	23 01	5 18	12 11	108	104	0 25 40	+7 10.6	31.5	0.69	
25	23 24	6 06	13 28	116	113	1 15 30	+13 05.1	31.8	0.59	
26	23 53	6 58	14 48	124	121	2 08 40	+18 27.7	32.1	0.48	
27	—	7 54	16 10	—	127	3 06 00	+22 55.8	32.4	0.36	
28	0 32	8 55	17 27	130	131	4 07 39	+26 04.7	32.6	0.26	
29	1 24	10 00	18 33	132	132	5 12 37	+27 31.8	32.8	0.16	
30	2 32	11 04	19 26	132	129	6 18 42	+27 03.7	32.8	0.08	
31	3 52	12 06	20 05	127	123	7 23 14	+24 42.2	32.8	0.03	

3 июля 5ч19м - новолуние Луна проходит вблизи
 10 7ч35м - перв. четверть Меркурия 1 июля 17ч42м на 7.7° к сев.
 18 10ч59м - полнолуние Марса 6 21ч03м на 2.6° к югу
 25 21ч42м - посл. четверть Сатурна 7 1ч15м на 3.5° к югу
 Юпитера 17 15ч23м на 2.6° к югу
 2 июля 0ч27м - перигей Нептуна 20 16ч28м на 0.9° к сев.
 14 7ч15м - апогей Урана 23 0ч36м на 4.2° к сев.
 30 2ч23м - перигей

СОЛНЦЕ. Август 2008.

Дата J.D.	Для Одессы					В 0ч всемирного времени				
	t_B	t_K	t_3	A	α	δ	η	S_0	d	
	ч м	ч м	ч м	°	ч м с	° ′ ″	м с	ч м с	′	
2454	ч м	ч м	ч м	°	ч м с	° ′ ″	м с	ч м с	′	
1 679.5	5 38	13 03	20 29 118	8 46 13.6	+17 58 31	+6 20	20 39 53	31.5		
2 680.5	5 39	13 03	20 27 117	8 50 06.2	+17 43 13	+6 16	20 43 50	31.5		
3 681.5	5 40	13 03	20 26 117	8 53 58.2	+17 27 38	+6 12	20 47 46	31.5		
4 682.5	5 42	13 03	20 25 116	8 57 49.6	+17 11 45	+6 07	20 51 43	31.5		
5 683.5	5 43	13 03	20 23 116	9 01 40.3	+16 55 36	+6 01	20 55 40	31.5		
6 684.5	5 44	13 03	20 22 116	9 05 30.5	+16 39 11	+5 54	20 59 36	31.5		
7 685.5	5 45	13 03	20 20 115	9 09 20.0	+16 22 30	+5 47	21 03 33	31.5		
8 686.5	5 47	13 03	20 19 115	9 13 09.0	+16 05 33	+5 40	21 07 29	31.5		
9 687.5	5 48	13 03	20 17 114	9 16 57.3	+15 48 20	+5 32	21 11 26	31.6		
10 688.5	5 49	13 02	20 16 114	9 20 45.1	+15 30 53	+5 23	21 15 22	31.6		
11 689.5	5 50	13 02	20 14 113	9 24 32.2	+15 13 11	+5 13	21 19 19	31.6		
12 690.5	5 52	13 02	20 13 113	9 28 18.8	+14 55 14	+5 03	21 23 15	31.6		
13 691.5	5 53	13 02	20 11 112	9 32 04.8	+14 37 03	+4 53	21 27 12	31.6		
14 692.5	5 54	13 02	20 09 112	9 35 50.3	+14 18 38	+4 42	21 31 09	31.6		
15 693.5	5 55	13 02	20 08 112	9 39 35.2	+14 00 00	+4 30	21 35 05	31.6		
16 694.5	5 57	13 01	20 06 111	9 43 19.5	+13 41 08	+4 18	21 39 02	31.6		
17 695.5	5 58	13 01	20 04 111	9 47 03.4	+13 22 03	+4 05	21 42 58	31.6		
18 696.5	5 59	13 01	20 03 110	9 50 46.7	+13 02 46	+3 52	21 46 55	31.6		
19 697.5	6 01	13 01	20 01 110	9 54 29.5	+12 43 16	+3 38	21 50 51	31.6		
20 698.5	6 02	13 00	19 59 109	9 58 11.9	+12 23 34	+3 24	21 54 48	31.6		
21 699.5	6 03	13 00	19 57 109	10 01 53.8	+12 03 41	+3 09	21 58 44	31.6		
22 700.5	6 04	13 00	19 56 108	10 05 35.2	+11 43 35	+2 54	22 02 41	31.6		
23 701.5	6 06	13 00	19 54 108	10 09 16.2	+11 23 19	+2 39	22 06 38	31.6		
24 702.5	6 07	12 59	19 52 107	10 12 56.8	+11 02 51	+2 23	22 10 34	31.6		
25 703.5	6 08	12 59	19 50 107	10 16 37.0	+10 42 13	+2 06	22 14 31	31.6		
26 704.5	6 09	12 59	19 48 106	10 20 16.8	+10 21 25	+1 50	22 18 27	31.7		
27 705.5	6 11	12 59	19 47 106	10 23 56.3	+10 00 26	+1 33	22 22 24	31.7		
28 706.5	6 12	12 58	19 45 105	10 27 35.4	+9 39 18	+1 15	22 26 20	31.7		
29 707.5	6 13	12 58	19 43 104	10 31 14.1	+9 18 01	+0 57	22 30 17	31.7		
30 708.5	6 15	12 58	19 41 104	10 34 52.5	+8 56 35	+0 39	22 34 13	31.7		
31 709.5	6 16	12 57	19 39 103	10 38 30.5	+8 35 00	+0 21	22 38 10	31.7		

11 августа Солнце переходит из созвездия Рака в созвездие Льва.
 Планеты: Меркурий (вечером в конце месяца ?), Венера (вечером ?), Марс (вечером ?), Юпитер, Сатурн (вечером в первой половине месяца ?), Уран (!), Нептун (!).
 Яркие звезды: вечером – Спика, Арктур, Антарес, Вега, Альтаир, Денеб; утром – Вега, Альтаир, Денеб, Фомальгаут, Альдебаран, Ригель, Капелла, Бетельгейзе, Кастор, Поллукс.
 1 августа – полное солнечное затмение, частные фазы видимы в Украине.
 16-17 августа – частное теневое лунное затмение, видимое в Украине.
 13 августа 22ч02м – Венера проходит южнее Сатурна на 0.2°.
 23 августа 8ч08м – Меркурий проходит южнее Венеры на 1.2°.
 Астероиды: Ариадна, Клеопатра, Веста, Парфенона. Кометы: Комета 19P/Борелли.
 15 июля - 24 августа – метеорный поток Персеид (максимум 12 августа).

ЛУНА. Август 2008.

Дата	Для Одессы					В 0ч всемирного времени				
	t_B ч м	t_K ч м	t_3 ч м	A_B -°	A_3 +°	α ч м с	δ ° ′	d ′	Фаза	
1	5 16	13 04	20 35	120	115	8 24 12	+20 44.2	32.6	0.00	
2	6 38	13 57	20 58	112	106	9 20 47	+15 35.4	32.3	0.00	
3	7 57	14 45	21 18	102	97	10 13 15	+9 43.5	31.9	0.03	
4	9 12	15 30	21 35	93	88	11 02 30	+3 33.2	31.5	0.08	
5	10 24	16 14	21 53	83	79	11 49 39	-2 35.6	31.0	0.15	
6	11 34	16 58	22 11	75	71	12 35 50	-8 27.3	30.6	0.23	
7	12 43	17 42	22 31	67	64	13 22 02	-13 49.3	30.2	0.32	
8	13 51	18 27	22 55	59	57	14 09 08	-18 31.4	29.9	0.42	
9	14 59	19 15	23 24	54	52	14 57 45	-22 23.8	29.7	0.52	
10	16 03	20 04	—	50	—	15 48 12	-25 17.3	29.6	0.61	
11	17 01	20 55	0 01	48	47	16 40 24	-27 03.8	29.5	0.70	
12	17 51	21 46	0 47	48	47	17 33 47	-27 36.4	29.6	0.78	
13	18 32	22 38	1 43	51	48	18 27 32	-26 51.7	29.7	0.86	
14	19 05	23 28	2 48	56	52	19 20 42	-24 50.5	29.9	0.92	
15	19 31	—	3 57	62	58	20 12 32	-21 38.0	30.2	0.96	
16	19 53	0 16	5 09	69	65	21 02 43	-17 23.0	30.4	0.99	
17	20 13	1 02	6 21	78	73	21 51 22	-12 17.2	30.7	1.00	
18	20 30	1 47	7 33	87	82	22 38 58	-6 33.9	31.0	0.99	
19	20 48	2 31	8 46	96	91	23 26 16	-0 27.9	31.3	0.95	
20	21 07	3 17	10 01	105	101	0 14 14	+5 44.9	31.6	0.89	
21	21 29	4 04	11 17	114	110	1 03 56	+11 47.2	31.8	0.81	
22	21 56	4 54	12 37	121	119	1 56 21	+17 19.4	32.0	0.72	
23	22 31	5 49	13 57	128	126	2 52 19	+22 00.1	32.1	0.61	
24	23 18	6 47	15 14	131	130	3 52 04	+25 26.9	32.3	0.50	
25	—	7 49	16 23	—	132	4 54 55	+27 19.3	32.4	0.39	
26	0 18	8 52	17 19	132	130	5 59 11	+27 24.1	32.4	0.28	
27	1 31	9 54	18 02	129	126	7 02 37	+25 39.6	32.4	0.18	
28	2 52	10 52	18 35	124	119	8 03 18	+22 17.1	32.3	0.10	
29	4 14	11 45	19 00	116	110	9 00 15	+17 36.8	32.1	0.04	
30	5 33	12 35	19 21	107	101	9 53 27	+12 03.1	31.9	0.01	
31	6 49	13 22	19 39	97	92	10 43 32	+5 59.8	31.6	0.00	

1 авг. 13ч13м - новолуние Луна проходит вблизи
 8 23ч20м - перв. четверть Сатурна 3 авг. 16ч31м на 3.8° к югу
 17 0ч17м - полнолуние Марса 4 15ч14м на 4.0° к югу
 24 2ч50м - посл. четверть Юпитера 13 17ч09м на 2.8° к югу
 30 22ч58м - новолуние Нептуна 16 21ч54м на 0.8° к сев.
 Урана 19 5ч09м на 4.1° к сев.

10 авг. 23ч17м - апогей
 26 6ч59м - перигей

СОЛНЦЕ. Сентябрь 2008.

Дата J.D. 2454	Для Одессы				В 0ч всемирного времени					
	t_B ч м	t_K ч м	t_3 ч м	A °	α ч м с	δ ° ′ ″	η м с	S_0 ч м с	d ′	
1	7 10.5	6 17	12 57	19 37 103	10 42 08.3	+8 13 17	+0 02	22 42 07	31.7	
2	7 11.5	6 18	12 57	19 35 102	10 45 45.7	+7 51 26	-0 17	22 46 03	31.7	
3	7 12.5	6 20	12 56	19 33 102	10 49 22.9	+7 29 27	-0 37	22 50 00	31.7	
4	7 13.5	6 21	12 56	19 31 101	10 52 59.7	+7 07 22	-0 56	22 53 56	31.7	
5	7 14.5	6 22	12 56	19 29 101	10 56 36.4	+6 45 09	-1 16	22 57 53	31.7	
6	7 15.5	6 23	12 55	19 27 100	11 00 12.8	+6 22 50	-1 37	23 01 49	31.7	
7	7 16.5	6 25	12 55	19 26 100	11 03 48.9	+6 00 25	-1 57	23 05 46	31.7	
8	7 17.5	6 26	12 55	19 24 99	11 07 24.9	+5 37 54	-2 18	23 09 42	31.7	
9	7 18.5	6 27	12 54	19 22 99	11 11 00.7	+5 15 17	-2 38	23 13 39	31.8	
10	7 19.5	6 29	12 54	19 20 98	11 14 36.3	+4 52 35	-2 59	23 17 36	31.8	
11	7 20.5	6 30	12 54	19 18 97	11 18 11.8	+4 29 49	-3 20	23 21 32	31.8	
12	7 21.5	6 31	12 53	19 16 97	11 21 47.1	+4 06 57	-3 42	23 25 29	31.8	
13	7 22.5	6 32	12 53	19 14 96	11 25 22.3	+3 44 02	-4 03	23 29 25	31.8	
14	7 23.5	6 34	12 53	19 12 96	11 28 57.5	+3 21 02	-4 24	23 33 22	31.8	
15	7 24.5	6 35	12 52	19 10 95	11 32 32.6	+2 57 59	-4 46	23 37 18	31.8	
16	7 25.5	6 36	12 52	19 08 95	11 36 07.6	+2 34 53	-5 07	23 41 15	31.8	
17	7 26.5	6 37	12 52	19 06 94	11 39 42.7	+2 11 43	-5 29	23 45 11	31.8	
18	7 27.5	6 39	12 51	19 04 94	11 43 17.7	+1 48 31	-5 50	23 49 08	31.8	
19	7 28.5	6 40	12 51	19 02 93	11 46 52.8	+1 25 16	-6 12	23 53 05	31.8	
20	7 29.5	6 41	12 51	18 60 92	11 50 28.0	+1 02 00	-6 33	23 57 01	31.9	
21	7 30.5	6 43	12 50	18 58 92	11 54 03.2	+0 38 41	-6 54	0 00 58	31.9	
22	7 31.5	6 44	12 50	18 56 91	11 57 38.5	+0 15 21	-7 16	0 04 54	31.9	
23	7 32.5	6 45	12 49	18 54 91	12 01 14.0	-0 08 01	-7 37	0 08 51	31.9	
24	7 33.5	6 46	12 49	18 52 90	12 04 49.6	-0 31 23	-7 58	0 12 47	31.9	
25	7 34.5	6 48	12 49	18 50 90	12 08 25.4	-0 54 46	-8 18	0 16 44	31.9	
26	7 35.5	6 49	12 48	18 48 89	12 12 01.4	-1 18 08	-8 39	0 20 40	31.9	
27	7 36.5	6 50	12 48	18 46 88	12 15 37.5	-1 41 31	-8 59	0 24 37	31.9	
28	7 37.5	6 52	12 48	18 44 88	12 19 13.9	-2 04 52	-9 20	0 28 34	31.9	
29	7 38.5	6 53	12 47	18 42 87	12 22 50.5	-2 28 13	-9 40	0 32 30	31.9	
30	7 39.5	6 54	12 47	18 40 87	12 26 27.3	-2 51 32	-9 59	0 36 27	31.9	

17 сентября Солнце переходит из созвездия Льва в созвездие Девы.
 Планеты: Меркурий (вечером в начале месяца ?), Венера (вечером ?), Марс (вечером ?), Юпитер, Сатурн (утром во второй половине месяца ?), Уран (!), Нептун (!).
 Яркие звезды: вечером – Арктур, Антарес, Вега, Альтаир, Денеб, Фомальгаут, Капелла; утром – Вега, Денеб, Альдебаран, Ригель, Капелла, Бетельгейзе, Сириус, Кастор, Процион, Поллукс.
 11 сентября 23ч37м – Венера проходит севернее Марса на 0.3°.
 22 сентября 18ч46м – осеннее равноденствие.
 Астероиды: Ариадна, Клеопатра, Метис, Веста, Парфенона.
 Кометы: Комета 19P/Борелли, Комета 85P/Бетина.

ЛУНА. Сентябрь 2008.

Дата	Для Одессы					В 0ч всемирного времени				
	t_B	t_K	t_3	A_B	A_3	α	δ	d	Фаза	
	ч м	ч м	ч м	-°	+°	ч м с	° ′	′		
1	8 02	14 06	19 57	88	83	11 31 29	-0 12.0	31.2	0.02	
2	9 14	14 50	20 15	79	75	12 18 18	-6 14.4	30.8	0.05	
3	10 24	15 35	20 34	70	67	13 04 58	-11 52.5	30.5	0.11	
4	11 34	16 20	20 57	62	60	13 52 17	-16 53.7	30.1	0.18	
5	12 43	17 07	21 24	56	54	14 40 54	-21 07.1	29.9	0.26	
6	13 49	17 56	21 58	51	50	15 31 08	-24 23.0	29.7	0.35	
7	14 50	18 46	22 41	48	48	16 22 59	-26 32.9	29.6	0.45	
8	15 43	19 38	23 33	48	48	17 16 00	-27 30.4	29.6	0.54	
9	16 28	20 29	—	50	—	18 09 29	-27 11.8	29.7	0.63	
10	17 04	21 19	0 33	53	50	19 02 35	-25 37.2	29.8	0.72	
11	17 33	22 07	1 40	59	55	19 54 37	-22 49.9	30.1	0.81	
12	17 56	22 54	2 50	66	62	20 45 14	-18 57.1	30.4	0.88	
13	18 17	23 40	4 02	74	69	21 34 27	-14 08.2	30.7	0.94	
14	18 35	—	5 15	83	78	22 22 43	-8 34.9	31.1	0.98	
15	18 54	0 25	6 29	92	88	23 10 42	-2 31.0	31.5	1.00	
16	19 13	1 11	7 44	102	97	23 59 18	+3 47.5	31.8	0.99	
17	19 34	1 59	9 02	111	107	0 49 31	+10 01.9	32.0	0.97	
18	20 00	2 49	10 22	119	116	1 42 19	+15 51.2	32.2	0.91	
19	20 33	3 44	11 44	126	123	2 38 27	+20 52.0	32.4	0.84	
20	21 16	4 42	13 04	130	129	3 38 09	+24 40.6	32.4	0.75	
21	22 13	5 43	14 16	132	132	4 40 44	+26 56.1	32.4	0.64	
22	23 21	6 46	15 16	130	131	5 44 35	+27 25.6	32.3	0.53	
23	—	7 47	16 02	—	127	6 47 36	+26 07.3	32.2	0.41	
24	0 38	8 45	16 36	126	121	7 47 56	+23 11.6	32.0	0.30	
25	1 58	9 39	17 03	118	113	8 44 37	+18 56.9	31.9	0.21	
26	3 16	10 29	17 25	110	105	9 37 38	+13 45.0	31.6	0.12	
27	4 31	11 15	17 44	101	96	10 27 35	+7 57.4	31.4	0.06	
28	5 44	12 00	18 02	92	87	11 15 24	+1 53.9	31.1	0.02	
29	6 56	12 44	18 20	82	78	12 02 04	-4 08.2	30.8	0.00	
30	8 06	13 28	18 38	74	70	12 48 34	-9 53.3	30.5	0.01	

7 сент. 17ч04м - перв. четверть Луна проходит вблизи
 15 12ч14м - полнолуние Юпитера 9 сент. 23ч23м на 2.8° к югу
 22 8ч05м - посл. четверть Нептуна 13 4ч56м на 0.8° к сев.
 29 11ч12м - новолуние Урана 15 10ч57м на 4.0° к сев.
 Сатурна 27 22ч42м на 4.5° к югу

7 сент. 17ч57м - апогей
 20 6ч31м - перигей

СОЛНЦЕ. Октябрь 2008.

Дата J.D. 2454	Для Одессы				В 0ч всемирного времени						
	t_B	t_K	t_3	A	α	δ	η	S_0	d		
	ч м	ч м	ч м	°	ч м с	° ′ ″	м с	ч м с	′		
1	740.5	6 56	12 47	18 38	86	12 30 04.5	-3 14 50	-10 19	0 40 23	31.9	
2	741.5	6 57	12 46	18 36	86	12 33 41.9	-3 38 05	-10 38	0 44 20	32.0	
3	742.5	6 58	12 46	18 34	85	12 37 19.6	-4 01 18	-10 57	0 48 16	32.0	
4	743.5	6 59	12 46	18 32	84	12 40 57.6	-4 24 28	-11 15	0 52 13	32.0	
5	744.5	7 01	12 46	18 30	84	12 44 36.0	-4 47 34	-11 33	0 56 09	32.0	
6	745.5	7 02	12 45	18 28	83	12 48 14.8	-5 10 37	-11 51	1 00 06	32.0	
7	746.5	7 03	12 45	18 26	83	12 51 53.9	-5 33 36	-12 09	1 04 03	32.0	
8	747.5	7 05	12 45	18 24	82	12 55 33.4	-5 56 31	-12 26	1 07 59	32.0	
9	748.5	7 06	12 44	18 23	82	12 59 13.4	-6 19 20	-12 42	1 11 56	32.0	
10	749.5	7 08	12 44	18 21	81	13 02 53.7	-6 42 05	-12 59	1 15 52	32.0	
11	750.5	7 09	12 44	18 19	81	13 06 34.5	-7 04 44	-13 14	1 19 49	32.0	
12	751.5	7 10	12 44	18 17	80	13 10 15.8	-7 27 17	-13 30	1 23 45	32.1	
13	752.5	7 12	12 43	18 15	80	13 13 57.6	-7 49 45	-13 44	1 27 42	32.1	
14	753.5	7 13	12 43	18 13	79	13 17 39.9	-8 12 05	-13 59	1 31 38	32.1	
15	754.5	7 14	12 43	18 11	78	13 21 22.7	-8 34 19	-14 12	1 35 35	32.1	
16	755.5	7 16	12 43	18 10	78	13 25 06.1	-8 56 26	-14 25	1 39 32	32.1	
17	756.5	7 17	12 42	18 08	77	13 28 50.1	-9 18 25	-14 38	1 43 28	32.1	
18	757.5	7 18	12 42	18 06	77	13 32 34.7	-9 40 16	-14 50	1 47 25	32.1	
19	758.5	7 20	12 42	18 04	76	13 36 19.9	-10 01 58	-15 01	1 51 21	32.1	
20	759.5	7 21	12 42	18 02	76	13 40 05.8	-10 23 33	-15 12	1 55 18	32.1	
21	760.5	7 23	12 42	18 01	75	13 43 52.3	-10 44 58	-15 22	1 59 14	32.1	
22	761.5	7 24	12 42	17 59	75	13 47 39.5	-11 06 14	-15 31	2 03 11	32.1	
23	762.5	7 26	12 41	17 57	74	13 51 27.4	-11 27 19	-15 40	2 07 07	32.2	
24	763.5	7 27	12 41	17 56	74	13 55 16.1	-11 48 15	-15 48	2 11 04	32.2	
25	764.5	7 28	12 41	17 54	73	13 59 05.4	-12 09 00	-15 55	2 15 01	32.2	
26	765.5	6 30	11 41	16 52	73	14 02 55.5	-12 29 33	-16 02	2 18 57	32.2	
27	766.5	6 31	11 41	16 51	72	14 06 46.3	-12 49 56	-16 07	2 22 54	32.2	
28	767.5	6 33	11 41	16 49	72	14 10 37.8	-13 10 06	-16 12	2 26 50	32.2	
29	768.5	6 34	11 41	16 47	71	14 14 30.2	-13 30 04	-16 17	2 30 47	32.2	
30	769.5	6 36	11 41	16 46	71	14 18 23.3	-13 49 49	-16 20	2 34 43	32.2	
31	770.5	6 37	11 41	16 44	70	14 22 17.1	-14 09 21	-16 23	2 38 40	32.2	

31 октября Солнце переходит из созвездия Девы в созвездие Весов.
 Планеты: Меркурий (утром во второй половине месяца!), Венера (вечером?),
 Юпитер (вечером), Сатурн (утром), Уран (!), Нептун.
 Яркие звезды: вечером – Арктур, Вега, Альтаир, Денеб, Фомальгаут, Капелла;
 утром – Денеб, Альдебаран, Ригель, Капелла, Бетельгейзе, Сириус,
 Кастор, Процион, Поллукс, Регул.
 Астероиды: Клеопатра, Метис, Веста.
 Кометы: Комета 85P/Бетина.
 2 октября - 7 ноября – метеорный поток Орионид (максимум 21 октября).

ЛУНА. Октябрь 2008.

Дата	Для Одессы					В 0ч всемирного времени				
	t_B ч м	t_K ч м	t_3 ч м	A_B -°	A_3 +°	α ч м с	δ ° '	d '	Фаза	
1	9 17	14 13	19 00	66	63	13 35 42	-15 07.7	30.2	0.03	
2	10 26	15 00	19 25	59	57	14 24 05	-19 38.7	30.0	0.07	
3	11 34	15 48	19 57	53	52	15 14 04	-23 15.2	29.8	0.13	
4	12 37	16 38	20 36	49	49	16 05 38	-25 47.7	29.6	0.20	
5	13 34	17 29	21 24	48	48	16 58 22	-27 09.2	29.5	0.28	
6	14 21	18 20	22 21	49	49	17 51 34	-27 15.7	29.5	0.37	
7	15 00	19 10	23 24	52	53	18 44 25	-26 07.1	29.6	0.47	
8	15 32	19 58	—	57	—	19 36 13	-23 46.6	29.8	0.56	
9	15 57	20 45	0 32	63	59	20 26 36	-20 20.3	30.1	0.66	
10	16 19	21 31	1 42	71	66	21 15 37	-15 56.2	30.5	0.75	
11	16 38	22 16	2 53	79	74	22 03 40	-10 43.8	30.9	0.83	
12	16 57	23 02	4 06	88	83	22 51 26	-4 54.3	31.3	0.90	
13	17 16	23 49	5 21	97	93	23 39 50	+1 18.8	31.8	0.96	
14	17 36	—	6 38	107	102	0 29 54	+7 38.7	32.2	0.99	
15	18 01	0 38	7 59	115	112	1 22 41	+13 44.3	32.5	1.00	
16	18 32	1 33	9 23	123	120	2 19 04	+19 10.5	32.7	0.98	
17	19 13	2 31	10 46	129	127	3 19 24	+23 30.1	32.8	0.93	
18	20 06	3 34	12 04	131	131	4 23 04	+26 17.7	32.8	0.86	
19	21 13	4 38	13 09	131	131	5 28 23	+27 16.1	32.7	0.77	
20	22 29	5 41	14 00	127	128	6 32 54	+26 21.9	32.5	0.67	
21	23 48	6 41	14 38	120	123	7 34 30	+23 45.6	32.2	0.56	
22	—	7 36	15 07	—	116	8 32 02	+19 47.4	31.9	0.45	
23	1 06	8 26	15 30	112	107	9 25 26	+14 50.1	31.6	0.34	
24	2 21	9 13	15 50	104	99	10 15 23	+9 15.5	31.3	0.24	
25	3 33	9 57	16 08	95	90	11 02 53	+3 22.4	31.0	0.16	
26	3 43	9 40	15 25	86	81	11 49 03	-2 33.2	30.7	0.09	
27	4 53	10 24	15 44	77	73	12 34 54	-8 16.9	30.4	0.04	
28	6 02	11 08	16 04	69	66	13 21 21	-13 35.7	30.2	0.01	
29	7 12	11 54	16 28	61	59	14 09 04	-18 16.7	30.0	0.00	
30	8 20	12 42	16 57	55	54	14 58 29	-22 08.0	29.8	0.01	
31	9 25	13 31	17 34	51	50	15 49 38	-24 58.8	29.6	0.04	

7 окт. 12ч04м - перв. четверть
14 23ч03м - полнолуние
21 14ч55м - посл. четверть
29 1ч14м - новолуние

5 окт. 13ч35м - апогей
17 9ч11м - перигей

Луна проходит вблизи
Венеры 2 окт. 5ч24м на 5.1° к югу
Юпитера 7 10ч19м на 2.5° к югу
Нептуна 10 13ч22м на 0.9° к сев.
Урана 12 18ч40м на 4.0° к сев.
Сатурна 25 11ч07м на 5.0° к югу

СОЛНЦЕ. Ноябрь 2008.

Дата J.D. 2454	Для Одессы				В 0ч всемирного времени					
	t_B ч м	t_K ч м	t_3 ч м	A °	α ч м с	δ ° ' "	η м с	S_0 ч м с	d '	
1	771.5	6 38	11 41	16 43	70	14 26 11.8	-14 28 39	-16 25	2 42 36	32.2
2	772.5	6 40	11 41	16 41	69	14 30 07.3	-14 47 43	-16 26	2 46 33	32.2
3	773.5	6 41	11 41	16 40	69	14 34 03.5	-15 06 33	-16 26	2 50 30	32.2
4	774.5	6 43	11 41	16 38	68	14 38 00.6	-15 25 08	-16 26	2 54 26	32.3
5	775.5	6 44	11 41	16 37	68	14 41 58.5	-15 43 27	-16 24	2 58 23	32.3
6	776.5	6 46	11 41	16 36	67	14 45 57.1	-16 01 31	-16 22	3 02 19	32.3
7	777.5	6 47	11 41	16 34	67	14 49 56.6	-16 19 19	-16 19	3 06 16	32.3
8	778.5	6 49	11 41	16 33	66	14 53 56.9	-16 36 50	-16 15	3 10 12	32.3
9	779.5	6 50	11 41	16 32	66	14 57 58.1	-16 54 04	-16 11	3 14 09	32.3
10	780.5	6 51	11 41	16 30	66	15 02 00.0	-17 11 01	-16 05	3 18 05	32.3
11	781.5	6 53	11 41	16 29	65	15 06 02.8	-17 27 41	-15 59	3 22 02	32.3
12	782.5	6 54	11 41	16 28	65	15 10 06.5	-17 44 02	-15 52	3 25 59	32.3
13	783.5	6 56	11 41	16 27	64	15 14 11.0	-18 00 05	-15 44	3 29 55	32.3
14	784.5	6 57	11 41	16 26	64	15 18 16.3	-18 15 49	-15 35	3 33 52	32.3
15	785.5	6 59	11 42	16 25	64	15 22 22.5	-18 31 15	-15 26	3 37 48	32.3
16	786.5	7 00	11 42	16 24	63	15 26 29.5	-18 46 20	-15 15	3 41 45	32.3
17	787.5	7 01	11 42	16 23	63	15 30 37.4	-19 01 06	-15 04	3 45 41	32.4
18	788.5	7 03	11 42	16 22	62	15 34 46.2	-19 15 32	-14 52	3 49 38	32.4
19	789.5	7 04	11 42	16 21	62	15 38 55.8	-19 29 37	-14 39	3 53 34	32.4
20	790.5	7 06	11 43	16 20	62	15 43 06.2	-19 43 20	-14 25	3 57 31	32.4
21	791.5	7 07	11 43	16 19	61	15 47 17.5	-19 56 43	-14 10	4 01 28	32.4
22	792.5	7 08	11 43	16 18	61	15 51 29.5	-20 09 43	-13 55	4 05 24	32.4
23	793.5	7 10	11 43	16 17	61	15 55 42.4	-20 22 22	-13 38	4 09 21	32.4
24	794.5	7 11	11 44	16 16	60	15 59 56.1	-20 34 38	-13 21	4 13 17	32.4
25	795.5	7 12	11 44	16 16	60	16 04 10.6	-20 46 31	-13 03	4 17 14	32.4
26	796.5	7 14	11 44	16 15	60	16 08 25.8	-20 58 01	-12 44	4 21 10	32.4
27	797.5	7 15	11 45	16 14	59	16 12 41.8	-21 09 07	-12 25	4 25 07	32.4
28	798.5	7 16	11 45	16 14	59	16 16 58.5	-21 19 49	-12 05	4 29 03	32.4
29	799.5	7 18	11 45	16 13	59	16 21 15.9	-21 30 07	-11 44	4 33 00	32.4
30	800.5	7 19	11 46	16 13	59	16 25 34.0	-21 40 01	-11 23	4 36 57	32.4

23 ноября Солнце переходит из созвездия Весов в созвездие Скорпиона.
30 ноября Солнце переходит из созвездия Скорпиона в созвездие Змееносца.
Планеты: Меркурий (утром в начале месяца), Венера (вечером), Юпитер (вечером), Сатурн (утром), Уран, Нептун.

Яркие звезды: вечером – Вега, Альтаир, Денеб, Фомальгаут, Альдебаран, Капелла; утром – Альдебаран, Ригель, Капелла, Бетельгейзе, Сириус, Кастор, Прокцион, Поллукс, Регул, Спика, Арктур.

Астероиды: Метис, Веста, Паллада.

Кометы: Комета 85P/Бетина.

14-21 ноября - метеорный поток Леонид (максимум 18 ноября).

ЛУНА. Ноябрь 2008.

Дата	Для Одессы					В 0ч всемирного времени			
	t_B	t_K	t_3	A_B	A_3	α	δ	d	Фаза
	ч м	ч м	ч м	-°	+°	ч м с	° ′	′	
1	10 24	14 22	18 18	49	48	16 42 08	-26 40.7	29.5	0.09
2	11 15	15 13	19 12	49	49	17 35 14	-27 08.6	29.5	0.15
3	11 57	16 03	20 13	51	52	18 28 01	-26 21.8	29.5	0.22
4	12 31	16 51	21 18	55	57	19 19 41	-24 23.5	29.6	0.30
5	12 58	17 38	22 26	61	63	20 09 47	-21 20.2	29.8	0.39
6	13 20	18 23	23 35	68	71	20 58 15	-17 19.9	30.1	0.48
7	13 40	19 07	—	75	—	21 45 29	-12 31.4	30.4	0.58
8	13 59	19 51	0 44	84	79	22 32 09	-7 04.1	30.9	0.68
9	14 17	20 36	1 56	93	88	23 19 12	-1 08.6	31.4	0.77
10	14 37	21 24	3 10	102	98	0 07 41	+5 02.0	31.9	0.86
11	14 59	22 16	4 29	111	107	0 58 50	+11 10.7	32.4	0.93
12	15 27	23 13	5 51	119	116	1 53 46	+16 54.9	32.8	0.98
13	16 04	—	7 17	126	124	2 53 16	+21 46.9	33.1	1.00
14	16 53	0 15	8 40	130	129	3 57 13	+25 16.4	33.3	0.99
15	17 57	1 22	9 53	131	131	5 04 10	+26 57.9	33.3	0.95
16	19 13	2 28	10 52	128	129	6 11 29	+26 39.5	33.1	0.89
17	20 34	3 32	11 37	122	125	7 16 17	+24 27.5	32.8	0.81
18	21 54	4 30	12 09	115	118	8 16 43	+20 42.7	32.4	0.71
19	23 11	5 23	12 35	106	110	9 12 19	+15 51.9	32.0	0.60
20	—	6 11	12 56	—	101	10 03 42	+10 20.5	31.5	0.49
21	0 25	6 56	13 14	97	92	10 51 56	+4 29.7	31.1	0.38
22	1 35	7 40	13 31	88	84	11 38 14	-1 24.0	30.8	0.29
23	2 44	8 22	13 49	79	76	12 23 47	-7 06.9	30.4	0.20
24	3 53	9 06	14 09	71	68	13 09 36	-12 27.0	30.1	0.13
25	5 01	9 51	14 32	63	61	13 56 31	-17 12.9	29.9	0.07
26	6 09	10 37	14 59	57	55	14 45 07	-21 13.3	29.7	0.03
27	7 15	11 26	15 33	52	51	15 35 35	-24 17.3	29.6	0.01
28	8 16	12 17	16 15	49	49	16 27 40	-26 15.4	29.5	0.00
29	9 10	13 07	17 06	49	49	17 20 41	-27 01.0	29.4	0.02
30	9 55	13 58	18 04	50	51	18 13 38	-26 31.9	29.4	0.05

6 нояб. 6ч04м - перв. четверть Луна проходит вблизи
 13 8ч18м - полнолуние Венеры 1 нояб. 10ч15м на 2.6° к югу
 19 23ч31м - посл. четверть Юпитера 3 23ч52м на 1.9° к югу
 27 18ч55м - новолуние Нептуна 6 21ч06м на 1.1° к сев.
 Урана 9 2ч35м на 4.1° к сев.
 Сатурна 21 20ч21м на 5.6° к югу

2 нояб. 6ч57м - апогей
 14 12ч05м - перигей
 29 18ч58м - апогей

СОЛНЦЕ. Декабрь 2008.

Дата J.D. 2454	Для Одессы				В 0ч всемирного времени					
	t_B	t_K	t_3	A	α	δ	η	S_o	d	
	ч м	ч м	ч м	°	ч м с	° ′ ″	м с	ч м с	′	
1	801.5	7 20	11 46	16 12	58	16 29 52.8	-21 49 30	-11 00	4 40 53	32.4
2	802.5	7 21	11 46	16 12	58	16 34 12.2	-21 58 33	-10 37	4 44 50	32.4
3	803.5	7 22	11 47	16 11	58	16 38 32.2	-22 07 11	-10 14	4 48 46	32.4
4	804.5	7 23	11 47	16 11	58	16 42 52.7	-22 15 24	-9 50	4 52 43	32.5
5	805.5	7 24	11 48	16 11	57	16 47 13.9	-22 23 11	-9 25	4 56 39	32.5
6	806.5	7 26	11 48	16 11	57	16 51 35.5	-22 30 31	-9 00	5 00 36	32.5
7	807.5	7 27	11 48	16 10	57	16 55 57.7	-22 37 25	-8 35	5 04 32	32.5
8	808.5	7 28	11 49	16 10	57	17 00 20.3	-22 43 53	-8 09	5 08 29	32.5
9	809.5	7 29	11 49	16 10	57	17 04 43.4	-22 49 54	-7 42	5 12 26	32.5
10	810.5	7 30	11 50	16 10	57	17 09 06.9	-22 55 28	-7 15	5 16 22	32.5
11	811.5	7 30	11 50	16 10	57	17 13 30.8	-23 00 34	-6 48	5 20 19	32.5
12	812.5	7 31	11 51	16 10	56	17 17 55.1	-23 05 14	-6 20	5 24 15	32.5
13	813.5	7 32	11 51	16 10	56	17 22 19.7	-23 09 26	-5 52	5 28 12	32.5
14	814.5	7 33	11 52	16 10	56	17 26 44.7	-23 13 10	-5 24	5 32 08	32.5
15	815.5	7 34	11 52	16 10	56	17 31 09.9	-23 16 27	-4 55	5 36 05	32.5
16	816.5	7 35	11 53	16 11	56	17 35 35.4	-23 19 17	-4 26	5 40 01	32.5
17	817.5	7 35	11 53	16 11	56	17 40 01.2	-23 21 37	-3 57	5 43 58	32.5
18	818.5	7 36	11 54	16 11	56	17 44 27.1	-23 23 30	-3 27	5 47 55	32.5
19	819.5	7 37	11 54	16 12	56	17 48 53.2	-23 24 55	-2 58	5 51 51	32.5
20	820.5	7 37	11 55	16 12	56	17 53 19.5	-23 25 52	-2 28	5 55 48	32.5
21	821.5	7 38	11 55	16 13	56	17 57 45.9	-23 26 20	-1 58	5 59 44	32.5
22	822.5	7 38	11 56	16 13	56	18 02 12.3	-23 26 20	-1 28	6 03 41	32.5
23	823.5	7 39	11 56	16 14	56	18 06 38.8	-23 25 52	-0 58	6 07 37	32.5
24	824.5	7 39	11 57	16 14	56	18 11 05.3	-23 24 56	-0 29	6 11 34	32.5
25	825.5	7 39	11 57	16 15	56	18 15 31.8	-23 23 31	+0 01	6 15 30	32.5
26	826.5	7 40	11 58	16 15	56	18 19 58.1	-23 21 38	+0 31	6 19 27	32.5
27	827.5	7 40	11 58	16 16	56	18 24 24.4	-23 19 17	+1 01	6 23 24	32.5
28	828.5	7 40	11 59	16 17	56	18 28 50.5	-23 16 27	+1 30	6 27 20	32.5
29	829.5	7 40	11 59	16 18	56	18 33 16.5	-23 13 10	+1 60	6 31 17	32.5
30	830.5	7 41	12 00	16 19	56	18 37 42.2	-23 09 25	+2 29	6 35 13	32.5
31	831.5	7 41	12 00	16 19	56	18 42 07.6	-23 05 12	+2 58	6 39 10	32.5

18 декабря Солнце переходит из созвездия Змееносца в созвездие Стрельца.
 Планеты: Меркурий (вечером во второй половине месяца), Венера (вечером), Юпитер (вечером), Сатурн, Уран, Нептун (вечером).
 Яркие звезды: вечером – Вега, Альтаир, Денеб, Фомальгаут, Альдебаран, Капелла, Ригель, Бетельгейзе, Кастор, Поллукс; утром – Альдебаран, Капелла, Бетельгейзе, Сириус, Кастор, Процион, Поллукс, Регул, Спика, Арктур, Вега.
 1 декабря 2ч37м – Венера проходит южнее Юпитера на 2.0°.
 27 декабря 3ч52м – Венера проходит южнее Нептуна на 1.5°.
 31 декабря 7ч54м – Меркурий проходит южнее Юпитера на 1.3°.
 21 декабря 14ч03м – зимнее солнцестояние.
 Астероиды: Метис, Веста, Паллада, Церера. Кометы: Комета 85P/Бетина.
 7-17 декабря - метеорный поток Геминид (максимум 14 декабря).

ЛУНА. Декабрь 2008.

НАЧАЛО И ОКОНЧАНИЕ СУМЕРЕК
СУМЕРКИ ДЛЯ ОДЕССЫ. 2008.

Дата	Для Одессы					В 0ч всемирного времени			
	t_B	t_K	t_3	A_B	A_3	α	δ	d	Фаза
	ч м	ч м	ч м	-°	+°	ч м с	° '	'	
1	10 31	14 47	19 08	54	55	19 05 34	-24 50.6	29.4	0.09
2	11 00	15 33	20 15	59	61	19 55 50	-22 03.6	29.6	0.16
3	11 23	16 18	21 22	65	68	20 44 12	-18 19.5	29.7	0.23
4	11 44	17 01	22 30	73	76	21 30 56	-13 48.2	30.0	0.32
5	12 02	17 44	23 38	81	85	22 16 36	-8 39.2	30.3	0.41
6	12 19	18 27	—	89	—	23 02 06	-3 02.2	30.8	0.51
7	12 38	19 12	0 48	98	94	23 48 27	+2 52.1	31.2	0.62
8	12 58	20 01	2 02	107	103	0 36 53	+8 50.6	31.8	0.72
9	13 23	20 54	3 20	115	112	1 28 41	+14 36.4	32.3	0.81
10	13 54	21 53	4 42	123	120	2 24 59	+19 46.4	32.8	0.89
11	14 36	22 57	6 07	128	127	3 26 25	+23 52.3	33.2	0.96
12	15 33	—	7 27	131	131	4 32 26	+26 23.9	33.4	0.99
13	16 45	0 05	8 35	130	131	5 40 57	+26 58.2	33.5	1.00
14	18 07	1 12	9 27	125	127	6 48 50	+25 29.1	33.4	0.97
15	19 32	2 15	10 06	118	121	7 53 15	+22 10.4	33.1	0.92
16	20 54	3 13	10 36	109	113	8 52 45	+17 29.3	32.7	0.85
17	22 11	4 05	10 59	100	104	9 47 20	+11 56.3	32.2	0.75
18	23 25	4 53	11 19	91	95	10 37 57	+5 58.0	31.7	0.65
19	—	5 37	11 37	—	86	11 25 48	-0 04.8	31.2	0.55
20	0 36	6 21	11 55	82	78	12 12 12	-5 56.3	30.7	0.44
21	1 45	7 04	12 14	73	70	12 58 16	-11 24.3	30.3	0.34
22	2 53	7 49	12 36	65	63	13 44 58	-16 18.2	30.0	0.25
23	4 01	8 35	13 01	59	57	14 33 02	-20 27.9	29.8	0.18
24	5 08	9 23	13 33	53	52	15 22 52	-23 43.4	29.6	0.11
25	6 10	10 12	14 13	50	49	16 14 23	-25 55.7	29.5	0.06
26	7 06	11 03	15 01	49	49	17 07 07	-26 57.4	29.4	0.02
27	7 53	11 54	15 57	49	50	18 00 09	-26 44.9	29.4	0.00
28	8 32	12 43	17 00	52	54	18 52 30	-25 19.1	29.4	0.00
29	9 03	13 31	18 06	57	59	19 43 21	-22 45.3	29.5	0.02
30	9 28	14 16	19 13	63	66	20 32 16	-19 12.3	29.6	0.05
31	9 49	15 00	20 21	70	74	21 19 18	-14 50.5	29.8	0.11

5 дек.	23ч26м - перв. четверть	Луна проходит вблизи
12	18ч38м - полнолуние	Юпитера 1 дек. 16ч43м на 1.3° к югу
19	12ч30м - посл. четверть	Венеры 1 18ч05м на 0.8° к сев.
27	14ч23м - новолуние	Нептуна 4 5ч10м на 1.4° к сев.
		Урана 6 11ч19м на 4.4° к сев.
12 дек.	23ч43м - перигей	Сатурна 19 5ч22м на 6.1° к югу
26	19ч50м - апогей	Меркурия 29 6ч10м на 0.7° к сев.
		Юпитера 29 11ч04м на 0.6° к югу
		Нептуна 31 12ч36м на 1.7° к сев.
		Венеры 31 23ч03м на 3.4° к сев.

Дата	Январь						Февраль					
	Гражданские		Навигационные		Астрономические		Гражданские		Навигационные		Астрономические	
	Начало	Конец	Начало	Конец	Начало	Конец	Начало	Конец	Начало	Конец	Начало	Конец
1	7 06	16 55	6 28	17 33	5 51	18 10	6 49	17 32	6 13	18 08	5 37	18 44
2	7 06	16 56	6 28	17 34	5 51	18 10	6 48	17 33	6 12	18 10	5 36	18 45
3	7 06	16 56	6 28	17 35	5 51	18 11	6 47	17 35	6 11	18 11	5 35	18 46
4	7 06	16 57	6 28	17 35	5 51	18 12	6 46	17 36	6 10	18 12	5 34	18 47
5	7 06	16 58	6 28	17 36	5 51	18 13	6 44	17 38	6 08	18 14	5 33	18 49
6	7 06	16 59	6 28	17 37	5 51	18 14	6 43	17 39	6 07	18 15	5 32	18 50
7	7 06	17 00	6 28	17 38	5 51	18 15	6 42	17 40	6 06	18 16	5 31	18 51
8	7 05	17 01	6 28	17 39	5 51	18 16	6 40	17 42	6 05	18 18	5 30	18 53
9	7 05	17 02	6 27	17 40	5 51	18 17	6 39	17 43	6 03	18 19	5 28	18 54
10	7 05	17 04	6 27	17 41	5 51	18 18	6 38	17 45	6 02	18 20	5 27	18 55
11	7 05	17 05	6 27	17 42	5 51	18 19	6 36	17 46	6 01	18 22	5 26	18 57
12	7 04	17 06	6 27	17 44	5 50	18 20	6 35	17 48	5 59	18 23	5 24	18 58
13	7 04	17 07	6 26	17 45	5 50	18 21	6 33	17 49	5 58	18 24	5 23	18 59
14	7 03	17 08	6 26	17 46	5 50	18 22	6 32	17 50	5 57	18 26	5 22	19 01
15	7 03	17 09	6 26	17 47	5 49	18 23	6 30	17 52	5 55	18 27	5 20	19 02
16	7 02	17 11	6 25	17 48	5 49	18 24	6 29	17 53	5 54	18 29	5 19	19 04
17	7 02	17 12	6 25	17 49	5 49	18 25	6 27	17 55	5 52	18 30	5 17	19 05
18	7 01	17 13	6 24	17 50	5 48	18 26	6 26	17 56	5 51	18 31	5 16	19 06
19	7 01	17 14	6 24	17 52	5 48	18 28	6 24	17 58	5 49	18 33	5 14	19 08
20	7 00	17 16	6 23	17 53	5 47	18 29	6 23	17 59	5 47	18 34	5 13	19 09
21	6 59	17 17	6 22	17 54	5 46	18 30	6 21	18 00	5 46	18 36	5 11	19 10
22	6 59	17 18	6 22	17 55	5 46	18 31	6 19	18 02	5 44	18 37	5 09	19 12
23	6 58	17 20	6 21	17 57	5 45	18 32	6 18	18 03	5 43	18 38	5 08	19 13
24	6 57	17 21	6 20	17 58	5 44	18 33	6 16	18 05	5 41	18 40	5 06	19 15
25	6 56	17 22	6 19	17 59	5 44	18 35	6 14	18 06	5 39	18 41	5 04	19 16
26	6 55	17 24	6 18	18 00	5 43	18 36	6 13	18 08	5 38	18 42	5 03	19 17
27	6 54	17 25	6 18	18 02	5 42	18 37	6 11	18 09	5 36	18 44	5 01	19 19
28	6 53	17 26	6 17	18 03	5 41	18 38	6 09	18 10	5 34	18 45	4 59	19 20
29	6 52	17 28	6 16	18 04	5 40	18 40	6 07	18 12	5 32	18 47	4 57	19 22
30	6 51	17 29	6 15	18 06	5 39	18 41						
31	6 50	17 31	6 14	18 07	5 38	18 42						

11 января – 100 лет со дня рождения И.С.Астаповича (см. отдельный очерк).
 21 января – 100 лет со дня рождения Бенгта Стремгрена (1908–1987), датского астронома. Рассчитал первые теоретические модели солнечной атмосферы, применил результаты ядерных исследований к проблемам звездной эволюции, разработал физическую теорию газовых туманностей, разработал систему двумерной спектральной классификации.
 4 марта – 320 лет со дня рождения Жозефа Никола Делиля (1688–1768), французского астронома и картографа. В 1726 году был приглашен в Санкт-Петербургскую Академию наук в качестве первого академика астрономии. Оборудовал обсерваторию Академии, был ее первым директором и сам вел наблюдения. Определял координаты пунктов и руководил составлением карт Российской империи.

СУМЕРКИ ДЛЯ ОДЕССЫ. 2008.

Дата	Март						Апрель						
	Гражданские		Навигационные		Астрономические		Гражданские		Навигационные		Астрономические		
	Начало	Конец	Начало	Конец	Начало	Конец	Начало	Конец	Начало	Конец	Начало	Конец	
ч	м	ч	м	ч	м	ч	м	ч	м	ч	м	ч	м
1	6 05	18 13	5 31	18 48	4 56	19 23	6 05	19 56	5 29	20 33	4 51	21 11	
2	6 04	18 15	5 29	18 49	4 54	19 24	6 03	19 58	5 27	20 34	4 48	21 13	
3	6 02	18 16	5 27	18 51	4 52	19 26	6 01	19 59	5 25	20 36	4 46	21 14	
4	6 00	18 17	5 25	18 52	4 50	19 27	5 59	20 01	5 23	20 37	4 44	21 16	
5	5 58	18 19	5 23	18 54	4 48	19 29	5 57	20 02	5 20	20 39	4 41	21 18	
6	5 56	18 20	5 21	18 55	4 46	19 30	5 55	20 03	5 18	20 40	4 39	21 20	
7	5 54	18 22	5 20	18 56	4 44	19 32	5 53	20 05	5 16	20 42	4 37	21 21	
8	5 53	18 23	5 18	18 58	4 42	19 33	5 51	20 06	5 14	20 44	4 34	21 23	
9	5 51	18 24	5 16	18 59	4 40	19 35	5 49	20 08	5 12	20 45	4 32	21 25	
10	5 49	18 26	5 14	19 01	4 38	19 36	5 47	20 09	5 10	20 47	4 30	21 27	
11	5 47	18 27	5 12	19 02	4 36	19 38	5 45	20 10	5 08	20 48	4 27	21 29	
12	5 45	18 28	5 10	19 03	4 34	19 39	5 44	20 12	5 06	20 50	4 25	21 31	
13	5 43	18 30	5 08	19 05	4 32	19 41	5 42	20 13	5 03	20 51	4 22	21 32	
14	5 41	18 31	5 06	19 06	4 30	19 42	5 40	20 15	5 01	20 53	4 20	21 34	
15	5 39	18 33	5 04	19 08	4 28	19 44	5 38	20 16	4 59	20 55	4 18	21 36	
16	5 37	18 34	5 02	19 09	4 26	19 45	5 36	20 18	4 57	20 56	4 15	21 38	
17	5 35	18 35	5 00	19 11	4 24	19 47	5 34	20 19	4 55	20 58	4 13	21 40	
18	5 33	18 37	4 58	19 12	4 22	19 48	5 32	20 21	4 53	21 00	4 10	21 42	
19	5 31	18 38	4 56	19 13	4 20	19 50	5 30	20 22	4 51	21 01	4 08	21 44	
20	5 29	18 40	4 54	19 15	4 18	19 51	5 28	20 23	4 49	21 03	4 06	21 46	
21	5 27	18 41	4 52	19 16	4 15	19 53	5 26	20 25	4 47	21 05	4 03	21 48	
22	5 25	18 42	4 50	19 18	4 13	19 54	5 24	20 26	4 45	21 06	4 01	21 50	
23	5 23	18 44	4 48	19 19	4 11	19 56	5 23	20 28	4 43	21 08	3 58	21 52	
24	5 21	18 45	4 46	19 21	4 09	19 58	5 21	20 29	4 41	21 10	3 56	21 54	
25	5 19	18 46	4 44	19 22	4 07	19 59	5 19	20 31	4 39	21 11	3 53	21 56	
26	5 17	18 48	4 41	19 24	4 04	20 01	5 17	20 32	4 36	21 13	3 51	21 58	
27	5 15	18 49	4 39	19 25	4 02	20 03	5 15	20 34	4 34	21 15	3 49	22 01	
28	5 13	18 51	4 37	19 27	4 00	20 04	5 14	20 35	4 32	21 16	3 46	22 03	
29	5 11	18 52	4 35	19 28	3 58	20 06	5 12	20 37	4 31	21 18	3 44	22 05	
30	6 09	19 53	5 33	20 30	4 55	21 08	5 10	20 38	4 29	21 20	3 41	22 07	
31	6 07	19 55	5 31	20 31	4 53	21 09							

СУМЕРКИ ДЛЯ ОДЕССЫ. 2008.

Дата	Май						Июнь						
	Гражданские		Навигационные		Астрономические		Гражданские		Навигационные		Астрономические		
	Начало	Конец	Начало	Конец	Начало	Конец	Начало	Конец	Начало	Конец	Начало	Конец	
ч	м	ч	м	ч	м	ч	м	ч	м	ч	м	ч	м
1	5 09	20 40	4 27	21 22	3 39	22 09	4 30	21 20	3 39	22 11	2 31	23 18	
2	5 07	20 41	4 25	21 23	3 37	22 11	4 29	21 21	3 38	22 12	2 30	23 20	
3	5 05	20 42	4 23	21 25	3 34	22 14	4 28	21 22	3 37	22 13	2 28	23 22	
4	5 04	20 44	4 21	21 27	3 32	22 16	4 28	21 23	3 36	22 14	2 26	23 24	
5	5 02	20 45	4 19	21 28	3 29	22 18	4 27	21 24	3 36	22 15	2 25	23 26	
6	5 00	20 47	4 17	21 30	3 27	22 20	4 27	21 25	3 35	22 17	2 24	23 28	
7	4 59	20 48	4 15	21 32	3 25	22 22	4 26	21 26	3 34	22 18	2 22	23 30	
8	4 57	20 50	4 13	21 34	3 22	22 25	4 26	21 26	3 34	22 19	2 21	23 31	
9	4 56	20 51	4 12	21 35	3 20	22 27	4 25	21 27	3 33	22 20	2 20	23 33	
10	4 54	20 53	4 10	21 37	3 17	22 29	4 25	21 28	3 33	22 21	2 19	23 34	
11	4 53	20 54	4 08	21 39	3 15	22 32	4 25	21 29	3 32	22 22	2 18	23 35	
12	4 51	20 55	4 06	21 40	3 13	22 34	4 25	21 29	3 32	22 22	2 17	23 37	
13	4 50	20 57	4 05	21 42	3 11	22 36	4 25	21 30	3 32	22 23	2 16	23 38	
14	4 49	20 58	4 03	21 44	3 08	22 38	4 24	21 30	3 31	22 23	2 16	23 39	
15	4 47	21 00	4 01	21 45	3 06	22 41	4 24	21 31	3 31	22 24	2 15	23 40	
16	4 46	21 01	4 00	21 47	3 04	22 43	4 24	21 31	3 31	22 24	2 15	23 41	
17	4 45	21 02	3 58	21 49	3 01	22 45	4 24	21 32	3 31	22 25	2 15	23 41	
18	4 43	21 04	3 57	21 50	2 59	22 48	4 24	21 32	3 31	22 25	2 14	23 42	
19	4 42	21 05	3 55	21 52	2 57	22 50	4 25	21 32	3 31	22 26	2 14	23 42	
20	4 41	21 06	3 54	21 53	2 55	22 52	4 25	21 33	3 31	22 26	2 14	23 43	
21	4 40	21 07	3 52	21 55	2 53	22 55	4 25	21 33	3 32	22 26	2 15	23 43	
22	4 39	21 09	3 51	21 57	2 51	22 57	4 25	21 33	3 32	22 26	2 15	23 43	
23	4 38	21 10	3 49	21 58	2 48	22 59	4 25	21 33	3 32	22 26	2 15	23 43	
24	4 36	21 11	3 48	22 00	2 46	23 01	4 26	21 33	3 33	22 26	2 16	23 43	
25	4 35	21 12	3 47	22 01	2 44	23 04	4 26	21 33	3 33	22 26	2 17	23 43	
26	4 34	21 14	3 45	22 03	2 42	23 06	4 27	21 33	3 34	22 26	2 17	23 42	
27	4 34	21 15	3 44	22 04	2 40	23 08	4 27	21 33	3 34	22 26	2 18	23 42	
28	4 33	21 16	3 43	22 05	2 38	23 10	4 28	21 33	3 35	22 26	2 19	23 41	
29	4 32	21 17	3 42	22 07	2 37	23 12	4 28	21 33	3 35	22 26	2 21	23 40	
30	4 31	21 18	3 41	22 08	2 35	23 14	4 29	21 33	3 36	22 25	2 22	23 40	
31	4 30	21 19	3 40	22 09	2 33	23 16							

17 марта – 410 лет со дня рождения Джованни Баттисты Риччиоли (1598-1671), итальянского астронома. Автор астрономической энциклопедии «Новый Альмагест». Названия объектов на приложенной к книге карте Луны (составленной им совместно с Ф.М.Гримальди) стали общепринятыми.

26 апреля – 120 лет со дня рождения Александра Александровича Михайлова (1888–1983), советского астронома и гравиметра. Профессор Московского института инженерной геодезии, аэросъемки и картографии (1919-1947), директор ГАО (Пулково) (1947–1964), академик АН СССР. Автор «Курса гравиметрии и теории фигуры Земли» (30-е годы), разработал теорию затмений Солнца, составил известные всем звездные атласы. Был активным популяризатором науки.

28 апреля – 220 лет со дня рождения Дмитрия Матвеевича Перевощикова (1788–1880), русского астронома и математика. Создал Московскую обсерваторию. Автор многих учебников по астрономии и физике, был популяризатором и историком науки.

1 мая – 100 лет со дня рождения В.В.Федынского (см. отдельный очерк).

14 мая – 100 лет со дня рождения Джозефа Лейда Поззи (1908–1962), австралийского радиоастронома. Обнаружил связь между интенсивностью радиоизлучения Солнца и пятнообразовательной активностью, установил нетепловой характер связанной с пятнами компоненты радиоизлучения Солнца.

18 мая – 100 лет со дня рождения Ричарда Гаузи, американского физика и астронома. С 1967 года – руководитель отдела космических исследований. Впервые получил и исследовал ультрафиолетовый спектр Солнца.

30 мая – 100 лет со дня рождения Ханнеса Альфвена (Альвена), шведского физика и астрофизика (1908-1995). Профессор Стокгольмского технологического института, Нобелевский лауреат по физике (1970). Основные астрономические работы посвящены космической электро- и магнитодинамике. Автор концепции «вмороженного» в плазму магнитного поля.

29 июня – 120 лет со дня рождения Александра Александровича Фридмана (1888–1925), математика и геофизика. Работал в области динамической метеорологии (причем лично поднялся в аэроплане на 7400 м) и геофизики. Но больше известен как космолог, автор теории расширяющейся Вселенной.

СУМЕРКИ ДЛЯ ОДЕССЫ. 2008.

Дата	Июль						Август							
	Гражданские		Навигационные		Астрономические		Гражданские		Навигационные		Астрономические			
	Начало	Конец	Начало	Конец	Начало	Конец	Начало	Конец	Начало	Конец	Начало	Конец		
	ч	м	ч	м	ч	м	ч	м	ч	м	ч	м	ч	м
1	4 29	21 32	3 37	22 25	2 23	23 39	5 04	21 03	4 19	21 47	3 27	22 40		
2	4 30	21 32	3 38	22 24	2 25	23 38	5 05	21 01	4 21	21 46	3 29	22 38		
3	4 31	21 32	3 39	22 24	2 26	23 37	5 06	21 00	4 22	21 44	3 31	22 35		
4	4 32	21 31	3 40	22 23	2 28	23 35	5 08	20 58	4 24	21 42	3 33	22 33		
5	4 32	21 31	3 41	22 23	2 29	23 34	5 09	20 57	4 26	21 40	3 35	22 31		
6	4 33	21 30	3 42	22 22	2 31	23 33	5 10	20 55	4 27	21 38	3 38	22 28		
7	4 34	21 30	3 43	22 21	2 33	23 31	5 12	20 54	4 29	21 36	3 40	22 26		
8	4 35	21 29	3 44	22 20	2 35	23 30	5 13	20 52	4 31	21 34	3 42	22 23		
9	4 36	21 29	3 45	22 19	2 36	23 28	5 15	20 50	4 32	21 33	3 44	22 21		
10	4 37	21 28	3 46	22 19	2 38	23 26	5 16	20 49	4 34	21 31	3 46	22 18		
11	4 38	21 27	3 48	22 18	2 40	23 25	5 17	20 47	4 36	21 29	3 48	22 16		
12	4 39	21 26	3 49	22 17	2 42	23 23	5 19	20 45	4 37	21 27	3 50	22 14		
13	4 40	21 26	3 50	22 15	2 44	23 21	5 20	20 43	4 39	21 25	3 52	22 11		
14	4 41	21 25	3 51	22 14	2 47	23 19	5 22	20 42	4 41	21 23	3 54	22 09		
15	4 42	21 24	3 53	22 13	2 49	23 17	5 23	20 40	4 42	21 21	3 57	22 06		
16	4 43	21 23	3 54	22 12	2 51	23 15	5 24	20 38	4 44	21 19	3 59	22 04		
17	4 44	21 22	3 56	22 11	2 53	23 13	5 26	20 36	4 45	21 17	4 01	22 01		
18	4 46	21 21	3 57	22 09	2 55	23 11	5 27	20 34	4 47	21 14	4 03	21 59		
19	4 47	21 20	3 59	22 08	2 57	23 09	5 29	20 32	4 49	21 12	4 05	21 56		
20	4 48	21 19	4 00	22 07	3 00	23 07	5 30	20 31	4 50	21 10	4 06	21 54		
21	4 49	21 18	4 02	22 05	3 02	23 05	5 31	20 29	4 52	21 08	4 08	21 52		
22	4 50	21 16	4 03	22 04	3 04	23 03	5 33	20 27	4 53	21 06	4 10	21 49		
23	4 52	21 15	4 05	22 02	3 06	23 01	5 34	20 25	4 55	21 04	4 12	21 47		
24	4 53	21 14	4 06	22 01	3 09	22 58	5 36	20 23	4 57	21 02	4 14	21 44		
25	4 54	21 13	4 08	21 59	3 11	22 56	5 37	20 21	4 58	21 00	4 16	21 42		
26	4 56	21 11	4 09	21 58	3 13	22 54	5 38	20 19	5 00	20 58	4 18	21 39		
27	4 57	21 10	4 11	21 56	3 15	22 52	5 40	20 17	5 01	20 56	4 20	21 37		
28	4 58	21 09	4 13	21 54	3 18	22 49	5 41	20 15	5 03	20 53	4 22	21 35		
29	5 00	21 07	4 14	21 53	3 20	22 47	5 42	20 13	5 04	20 51	4 23	21 32		
30	5 01	21 06	4 16	21 51	3 22	22 45	5 44	20 11	5 06	20 49	4 25	21 30		
31	5 02	21 04	4 17	21 49	3 24	22 42	5 45	20 09	5 07	20 47	4 27	21 27		

17 июля – 180 лет со дня рождения Василия Павловича Энгельгардта, русского астронома (1828–1915). Юрист по образованию, уехал в Дрезден, построил там хорошо оснащенную обсерваторию, где сам, без помощников, наблюдал кометы, астероиды, туманности (составил каталог 400 туманностей). В конце 90-х годов XIX века передал все оборудование Казанскому университету, поэтому обсерватория Казанского университета, открывшаяся в 1901 году, названа Энгельгардтовской.

30 июля – 130 лет со дня рождения Джоуэла Стеббинса (1878–1966), американского астронома. Один из основоположников фотоэлектрической астрофотометрии. В 1910 году впервые на кривой блеска Алголя обнаружил вторичный минимум и эффект отражения. Совместно с А. Уитфордом разработал шестичувствительную фотометрию.

16 августа – 100 лет со дня рождения Джералда Клеменса (1908–1974), американского астронома. Основные работы – в области небесной механики и астрономических постоянных. Дал исчерпывающий анализ движения Марса и Меркурия и подтвердил релятивистский эффект движения перигелия Меркурия.

20 августа – 100 лет со дня рождения Николая Александровича Козырева (см. отдельный очерк).

СУМЕРКИ ДЛЯ ОДЕССЫ. 2008.

Дата	Сентябрь						Октябрь							
	Гражданские		Навигационные		Астрономические		Гражданские		Навигационные		Астрономические			
	Начало	Конец	Начало	Конец	Начало	Конец	Начало	Конец	Начало	Конец	Начало	Конец		
	ч	м	ч	м	ч	м	ч	м	ч	м	ч	м	ч	м
1	5 47	20 07	5 09	20 45	4 29	21 25	6 26	19 07	5 51	19 42	5 16	20 17		
2	5 48	20 05	5 10	20 43	4 31	21 23	6 27	19 05	5 52	19 40	5 17	20 15		
3	5 49	20 03	5 12	20 41	4 32	21 20	6 29	19 03	5 54	19 38	5 18	20 13		
4	5 51	20 01	5 13	20 38	4 34	21 18	6 30	19 01	5 55	19 36	5 20	20 11		
5	5 52	19 59	5 15	20 36	4 36	21 15	6 31	18 59	5 56	19 34	5 21	20 09		
6	5 53	19 57	5 16	20 34	4 37	21 13	6 33	18 57	5 58	19 32	5 23	20 07		
7	5 55	19 55	5 18	20 32	4 39	21 11	6 34	18 55	5 59	19 30	5 24	20 06		
8	5 56	19 53	5 19	20 30	4 41	21 08	6 35	18 54	6 00	19 28	5 25	20 04		
9	5 57	19 51	5 21	20 28	4 42	21 06	6 37	18 52	6 02	19 27	5 27	20 02		
10	5 59	19 49	5 22	20 26	4 44	21 04	6 38	18 50	6 03	19 25	5 28	20 00		
11	6 00	19 47	5 24	20 23	4 46	21 01	6 39	18 48	6 04	19 23	5 29	19 58		
12	6 01	19 45	5 25	20 21	4 47	20 59	6 41	18 46	6 06	19 21	5 31	19 56		
13	6 03	19 43	5 26	20 19	4 49	20 57	6 42	18 44	6 07	19 19	5 32	19 54		
14	6 04	19 41	5 28	20 17	4 50	20 54	6 43	18 43	6 08	19 17	5 33	19 52		
15	6 05	19 39	5 29	20 15	4 52	20 52	6 45	18 41	6 10	19 16	5 35	19 51		
16	6 06	19 37	5 31	20 13	4 53	20 50	6 46	18 39	6 11	19 14	5 36	19 49		
17	6 08	19 35	5 32	20 11	4 55	20 48	6 47	18 37	6 12	19 12	5 37	19 47		
18	6 09	19 33	5 33	20 09	4 57	20 45	6 49	18 36	6 14	19 11	5 39	19 45		
19	6 10	19 31	5 35	20 06	4 58	20 43	6 50	18 34	6 15	19 09	5 40	19 44		
20	6 12	19 29	5 36	20 04	5 00	20 41	6 51	18 32	6 16	19 07	5 41	19 42		
21	6 13	19 27	5 38	20 02	5 01	20 39	6 53	18 30	6 18	19 06	5 43	19 40		
22	6 14	19 25	5 39	20 00	5 03	20 37	6 54	18 29	6 19	19 04	5 44	19 39		
23	6 16	19 23	5 40	19 58	5 04	20 34	6 55	18 27	6 20	19 02	5 45	19 37		
24	6 17	19 21	5 42	19 56	5 06	20 32	6 57	18 26	6 21	19 01	5 47	19 36		
25	6 18	19 19	5 43	19 54	5 07	20 30	6 58	18 24	6 23	18 59	5 48	19 34		
26	6 20	19 17	5 44	19 52	5 08	20 28	6 59	18 22	6 24	18 57	5 49	19 33		
27	6 21	19 15	5 46	19 50	5 10	20 26	7 01	18 21	6 25	18 56	5 50	19 31		
28	6 22	19 13	5 47	19 48	5 11	20 24	7 02	18 19	6 27	18 55	5 51	19 30		
29	6 23	19 11	5 48	19 46	5 13	20 22	7 03	18 18	6 28	18 53	5 52	19 28		
30	6 25	19 09	5 50	19 44	5 14	20 20	7 05	18 16	6 29	18 52	5 53	19 27		
31							7 06	18 15	6 31	18 51	5 54	19 26		

6 сентября – 100 лет со дня рождения Владимира Александровича Котельникова (см. отдельный очерк).

18 сентября – 100 лет со дня рождения Виктора Амазасповича Амбарцумяна (см. отдельный очерк).

25 сентября – 160 лет со дня рождения Сергея Павловича Глазенапа (1848–1937), русского астронома. Исследовал движения спутников Юпитера, атмосферную рефракцию, переменные и двойные звезды, вычислил орбиты многих двойных звезд. Основатель обсерватории Санкт-Петербургского университета, временной обсерватории в Абастумани (будущая Абастуманская астрофизическая обсерватория). Был известным популяризатором науки.

26 сентября – 130 лет со дня рождения Феодосия Николаевича Красовского (1878–1948), советского астронома и геодезиста. Создал Центральный научно-исследовательский институт геодезии, аэро съемки и картографии (ЦНИИГАиК). Руководил астрономо-геодезическими и картографическими работами в СССР. Определил точные размеры и форму Земли («эллипсоид Красовского»).

СУМЕРКИ ДЛЯ ОДЕССЫ. 2008.

Дата	Ноябрь						Декабрь																	
	Гражданские		Навигационные		Астрономические		Гражданские		Навигационные		Астрономические													
	Начало	Конец	Начало	Конец	Начало	Конец	Начало	Конец	Начало	Конец	Начало	Конец												
ч	м	ч	м	ч	м	ч	м	ч	м	ч	м	ч	м											
1	6	08	17	14	5	32	17	49	4	57	18	24	6	46	16	46	6	08	17	24	5	32	18	00
2	6	09	17	12	5	33	17	48	4	58	18	23	6	47	16	46	6	09	17	24	5	33	18	00
3	6	10	17	11	5	35	17	47	4	59	18	22	6	48	16	45	6	11	17	23	5	34	18	00
4	6	12	17	09	5	36	17	45	5	01	18	20	6	49	16	45	6	12	17	23	5	35	18	00
5	6	13	17	08	5	37	17	44	5	02	18	19	6	50	16	45	6	12	17	23	5	36	17	59
6	6	14	17	07	5	38	17	43	5	03	18	18	6	51	16	45	6	13	17	23	5	37	17	59
7	6	16	17	06	5	40	17	42	5	05	18	17	6	52	16	45	6	14	17	23	5	38	17	59
8	6	17	17	04	5	41	17	40	5	06	18	16	6	53	16	45	6	15	17	23	5	39	17	59
9	6	18	17	03	5	42	17	39	5	07	18	15	6	54	16	45	6	16	17	23	5	40	17	59
10	6	20	17	02	5	44	17	38	5	08	18	14	6	55	16	45	6	17	17	23	5	40	17	59
11	6	21	17	01	5	45	17	37	5	09	18	13	6	56	16	45	6	18	17	23	5	41	18	00
12	6	23	17	00	5	46	17	36	5	11	18	12	6	57	16	45	6	19	17	23	5	42	18	00
13	6	24	16	59	5	47	17	35	5	12	18	11	6	58	16	45	6	19	17	23	5	43	18	00
14	6	25	16	58	5	49	17	34	5	13	18	10	6	58	16	45	6	20	17	23	5	43	18	00
15	6	26	16	57	5	50	17	33	5	14	18	09	6	59	16	45	6	21	17	24	5	44	18	00
16	6	28	16	56	5	51	17	32	5	16	18	08	7	00	16	46	6	21	17	24	5	45	18	01
17	6	29	16	55	5	52	17	32	5	17	18	07	7	01	16	46	6	22	17	24	5	45	18	01
18	6	30	16	54	5	54	17	31	5	18	18	07	7	01	16	46	6	23	17	25	5	46	18	01
19	6	32	16	53	5	55	17	30	5	19	18	06	7	02	16	47	6	23	17	25	5	47	18	02
20	6	33	16	52	5	56	17	29	5	20	18	05	7	02	16	47	6	24	17	26	5	47	18	02
21	6	34	16	52	5	57	17	29	5	21	18	04	7	03	16	48	6	24	17	26	5	48	18	03
22	6	36	16	51	5	58	17	28	5	22	18	04	7	03	16	48	6	25	17	27	5	48	18	03
23	6	37	16	50	6	00	17	27	5	24	18	03	7	04	16	49	6	25	17	27	5	49	18	04
24	6	38	16	49	6	01	17	27	5	25	18	03	7	04	16	49	6	26	17	28	5	49	18	04
25	6	39	16	49	6	02	17	26	5	26	18	02	7	05	16	50	6	26	17	28	5	49	18	05
26	6	40	16	48	6	03	17	26	5	27	18	02	7	05	16	51	6	26	17	29	5	50	18	06
27	6	42	16	48	6	04	17	25	5	28	18	01	7	05	16	51	6	27	17	30	5	50	18	06
28	6	43	16	47	6	05	17	25	5	29	18	01	7	05	16	52	6	27	17	30	5	50	18	07
29	6	44	16	47	6	06	17	24	5	30	18	01	7	06	16	53	6	27	17	31	5	51	18	08
30	6	45	16	46	6	07	17	24	5	31	18	00	7	06	16	54	6	27	17	32	5	51	18	09
31													7	06	16	54	6	28	17	33	5	51	18	09

11 октября – 250 лет со дня рождения Генриха Вильгельма Ольберса (1758–1840), немецкого астронома (по профессии – врач). Построил обсерваторию в Берлине. Наблюдал кометы, вычислял орбиты, разработал способ определения параболической орбиты по трем наблюдениям. Открыл астероиды Палладу и Весту. Высказал мысль о межзвездном поглощении света. Сформулировал известный фотометрический парадокс.

20 октября – 150 лет со дня рождения Людвиг Оттович Струве (1858–1920), русского астронома. Работал в Дерпте (Тарту), а с 1897 года – директор Харьковской университетской обсерватории. Исследовал двойные звезды, прецессию, движение Солнечной системы.

30 октября – 250 лет со дня рождения Фридриха Теодора (Федора Ивановича) Шуберта (1758–1825), русского астронома (родом из Германии). Работал в области небесной механики, мореходной астрономии, истории астрономии. Был инициатором создания морских астрономических исследований в Кронштадте и Николаеве.

15 ноября – 270 лет со дня рождения Вильяма (Фридриха Вильгельма) Гершеля (1738–1822). Строил крупнейшие рефлекторы, изучал планеты и их спутники, открыл Уран. Является основоположником звездной астрономии. Открыл более 2,5 тысяч туманностей и звездных скоплений. Открыл инфракрасное излучение.

ДИАГРАММЫ ВИДИМОСТИ ЛУНЫ И ПЛАНЕТ

Фазы Луны в 2008 году

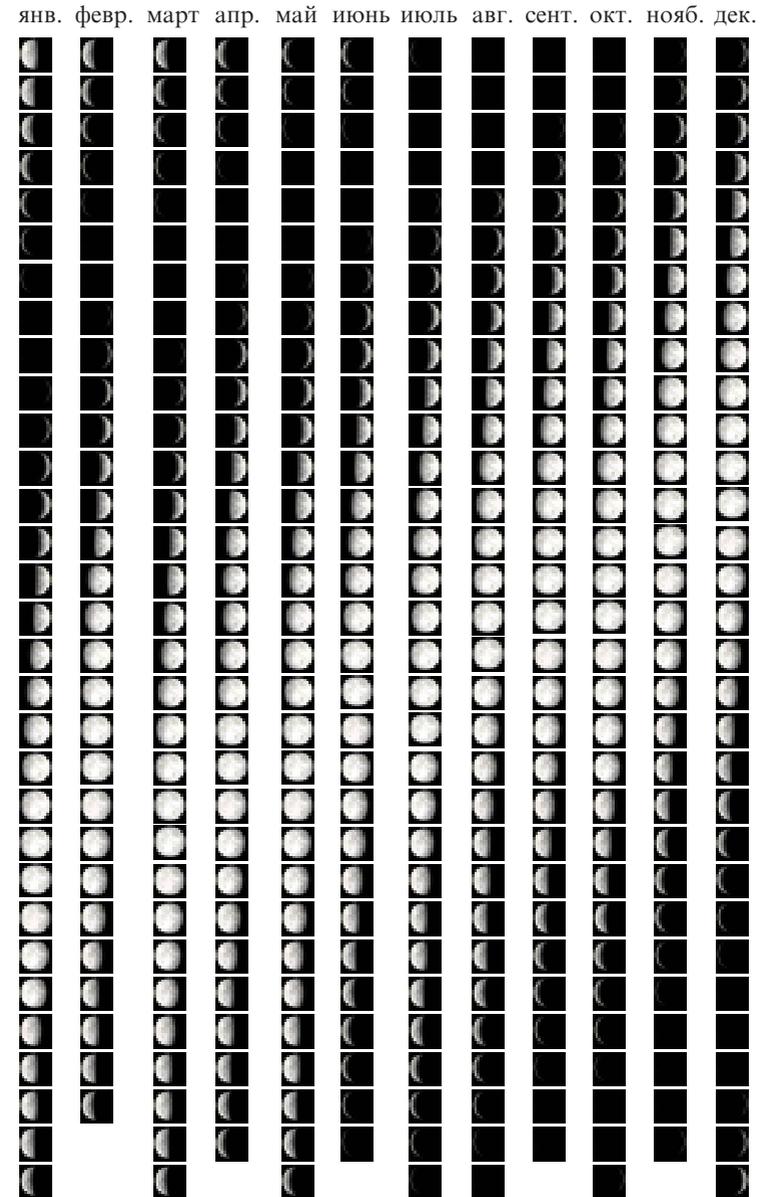


Диаграмма видимости небесных тел

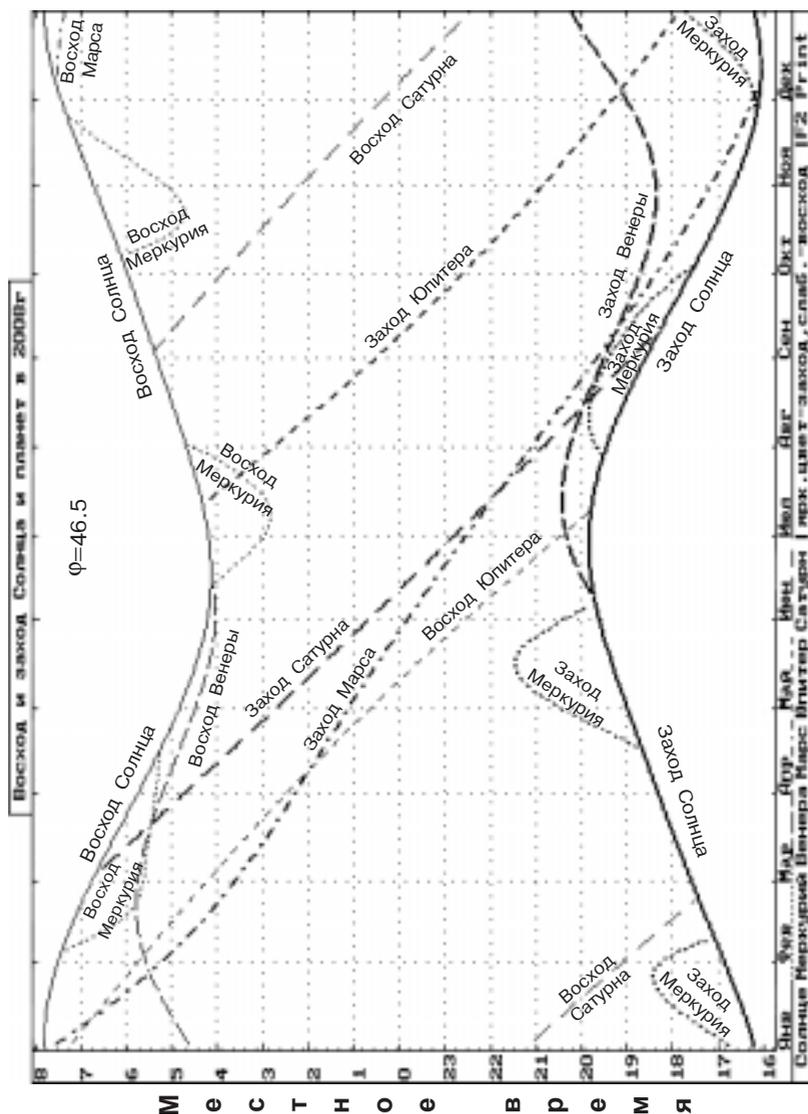


График восхода и захода Солнца и планет в 2008 году.
Линии восхода и захода Солнца даны для Одессы ($\varphi = 46.5^\circ$).

РАСЧЕТ ЭФЕМЕРИД ДЛЯ ДРУГИХ МЕСТ

Для пункта с географической широтой φ и географической долготой λ моменты T по киевскому времени восхода и захода Солнца, Луны и планет, а также начала и конца сумерек вычисляются по формуле:

$$T = t + \chi_\varphi + \chi_\lambda,$$

где t – табличный момент восхода ($t = t_v$) или захода ($t = t_z$) для Одессы, χ_φ – поправка за географическую широту и χ_λ – поправка за географическую долготу данного пункта.

В момент верхней кульминации $\chi_\varphi = 0$, и поэтому

$$T = t_k + \chi_\lambda.$$

Для восходов и заходов Солнца, Луны и планет в Украине поправка χ_φ может быть найдена из следующей таблицы:

Таблица 1

Поправки χ_φ за географическую широту места для восходов и заходов Солнца, Луны и планет

A_0	Географическая широта φ										A_0
	44°	45°	46°	47°	48°	49°	50°	51°	52°	53°	
	м	м	м	м	м	м	м	м	м	м	
40	-16.1	-9.9	-3.4	+3.5	+10.9	+18.8	+27.4	+36.7	+47.0	+58.6	140
45	-13.6	-8.4	-2.9	+2.9	+9.1	+15.6	+22.6	+30.1	+38.1	+46.9	135
50	-11.5	-7.0	-2.4	+2.5	+7.6	+13.0	+18.7	+24.8	+31.3	+38.3	130
55	-9.6	-5.9	-2.0	+2.1	+6.3	+10.8	+15.5	+20.5	+25.7	+31.3	125
60	-7.9	-4.9	-1.7	+1.7	+5.2	+8.8	+12.7	+16.7	+21.0	+25.5	120
65	-6.4	-3.9	-1.3	+1.4	+4.2	+7.1	+10.2	+13.4	+16.8	+20.4	115
70	-5.0	-3.1	-1.0	+1.1	+3.3	+5.5	+7.9	+10.4	+13.1	+15.8	110
75	-3.7	-2.3	-0.8	+0.8	+2.4	+4.1	+5.8	+7.7	+9.6	+11.6	105
80	-2.4	-1.5	-0.5	+0.5	+1.6	+2.7	+3.8	+5.0	+6.3	+7.6	100
85	-1.2	-0.7	-0.3	+0.3	+0.8	+1.3	+1.9	+2.5	+3.1	+3.8	95
90	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	90

Здесь A_0 – азимут точки восхода или захода для Одессы (в качестве A_0 берется значение A из таблиц, содержащих эфемериды Солнца, Луны и планет). Поправка χ_φ имеет знак, указанный в таблице, для восхода при $A_0 < 90^\circ$ и для захода при $A_0 > 90^\circ$. Поправка χ_φ меняет знак на противоположный для восхода при $A_0 > 90^\circ$ и для захода при $A_0 < 90^\circ$.

Для моментов начала и конца гражданских, навигационных и астрономических сумерек в Украине поправка χ_φ может быть найдена из таблиц:

Таблица 2

Поправки χ_ϕ за географическую широту места для гражданских сумерек

A_0 °	Географическая широта ϕ									
	44° м	45° м	46° м	47° м	48° м	49° м	50° м	51° м	52° м	53° м
55	+7.3	+4.4	+1.5	-1.5	-4.7	-8.1	-11.6	-15.2	-19.1	-23.2
60	+5.9	+3.6	+1.2	-1.2	-3.8	-6.5	-9.3	-12.3	-15.3	-18.6
65	+4.6	+2.8	+0.9	-1.0	-3.0	-5.0	-7.2	-9.5	-11.9	-14.4
70	+3.3	+2.0	+0.7	-0.7	-2.1	-3.6	-5.2	-6.9	-8.6	-10.4
75	+2.1	+1.3	+0.4	-0.4	-1.4	-2.3	-3.3	-4.3	-5.4	-6.5
80	+0.9	+0.5	+0.2	-0.2	-0.6	-1.0	-1.4	-1.8	-2.3	-2.8
85	-0.3	-0.2	-0.1	+0.1	+0.2	+0.4	+0.5	+0.7	+0.8	+1.0
90	-1.5	-0.9	-0.3	+0.3	+1.0	+1.7	+2.4	+3.2	+4.0	+4.8
95	-2.8	-1.7	-0.6	+0.6	+1.8	+3.1	+4.4	+5.8	+7.2	+8.7
100	-4.1	-2.5	-0.9	+0.9	+2.7	+4.5	+6.5	+8.5	+10.7	+12.9
105	-5.5	-3.4	-1.1	+1.2	+3.6	+6.1	+8.7	+11.5	+14.4	+17.4
110	-7.0	-4.3	-1.5	+1.5	+4.6	+7.8	+11.2	+14.7	+18.5	+22.4
115	-8.7	-5.3	-1.8	+1.9	+5.7	+9.7	+14.0	+18.5	+23.2	+28.2
120	-10.6	-6.5	-2.2	+2.3	+7.0	+12.0	+17.3	+22.8	+28.8	+35.1
125	-12.9	-7.9	-2.7	+2.8	+8.6	+14.7	+21.3	+28.3	+35.8	+44.0

Таблица 3

Поправки χ_ϕ за географическую широту места для навигационных сумерек

A_0 °	Географическая широта ϕ									
	44° м	45° м	46° м	47° м	48° м	49° м	50° м	51° м	52° м	53° м
55	+5.4	+3.3	+1.1	-1.1	-3.5	-5.9	-8.5	-11.2	-14.0	-16.9
60	+4.1	+2.5	+0.9	-0.9	-2.7	-4.6	-6.5	-8.6	-10.7	-13.0
65	+2.9	+1.8	+0.6	-0.6	-1.9	-3.2	-4.6	-6.1	-7.6	-9.2
70	+1.8	+1.1	+0.4	-0.4	-1.1	-1.9	-2.8	-3.6	-4.5	-5.5
75	+0.6	+0.3	+0.1	-0.1	-0.4	-0.6	-0.9	-1.2	-1.4	-1.7
80	-0.6	-0.4	-0.1	+0.1	+0.4	+0.7	+1.0	+1.3	+1.7	+2.0
85	-1.9	-1.2	-0.4	+0.4	+1.2	+2.1	+3.0	+3.9	+4.9	+5.9
90	-3.2	-1.9	-0.7	+0.7	+2.1	+3.5	+5.0	+6.6	+8.2	+9.9
95	-4.6	-2.8	-0.9	+1.0	+3.0	+5.0	+7.2	+9.4	+11.8	+14.3
100	-6.1	-3.7	-1.3	+1.3	+3.9	+6.7	+9.6	+12.6	+15.8	+19.1
105	-7.7	-4.7	-1.6	+1.6	+5.0	+8.6	+12.3	+16.2	+20.3	+24.7
110	-9.6	-5.9	-2.0	+2.1	+6.3	+10.8	+15.5	+20.5	+25.7	+31.4
115	-11.9	-7.3	-2.5	+2.6	+7.9	+13.5	+19.4	+25.8	+32.6	+39.9
120	-14.7	-9.0	-3.1	+3.2	+9.9	+17.0	+24.7	+32.9	+41.9	+51.9
125	-18.5	-11.4	-3.9	+4.1	+12.7	+22.1	+32.5	+44.0	+57.2	+72.5

Таблица 4

Поправки χ_ϕ за географическую широту места для астрономических сумерек

A_0 °	Географическая широта ϕ									
	44° м	45° м	46° м	47° м	48° м	49° м	50° м	51° м	52° м	53° м
55	+3.7	+2.3	+0.8	-0.8	-2.4	-4.1	-5.9	-7.7	-9.7	-11.7
60	+2.6	+1.6	+0.5	-0.5	-1.7	-2.8	-4.1	-5.3	-6.7	-8.0
65	+1.4	+0.9	+0.3	-0.3	-0.9	-1.6	-2.2	-2.9	-3.7	-4.4
70	+0.2	+0.1	+0.0	-0.1	-0.2	-0.3	-0.4	-0.5	-0.6	-0.7
75	-1.0	-0.6	-0.2	+0.2	+0.6	+1.1	+1.5	+2.0	+2.5	+3.0
80	-2.2	-1.4	-0.5	+0.5	+1.4	+2.5	+3.5	+4.6	+5.8	+7.0
85	-3.6	-2.2	-0.7	+0.8	+2.3	+3.9	+5.6	+7.4	+9.3	+11.2
90	-5.0	-3.1	-1.0	+1.1	+3.3	+5.6	+8.0	+10.5	+13.1	+15.8
95	-6.6	-4.1	-1.4	+1.4	+4.3	+7.4	+10.5	+13.9	+17.4	+21.1
100	-8.5	-5.2	-1.8	+1.8	+5.5	+9.5	+13.6	+17.9	+22.5	+27.4
105	-10.7	-6.5	-2.2	+2.3	+7.0	+12.0	+17.3	+22.9	+28.9	+35.2
110	-13.4	-8.2	-2.8	+2.9	+8.9	+15.4	+22.2	+29.6	+37.5	+46.1
115	-17.1	-10.6	-3.6	+3.8	+11.7	+20.2	+29.6	+39.8	+51.3	+64.3
120	-22.9	-14.3	-5.0	+5.2	+16.4	+29.0	+43.6	+61.1	+83.9	+123.6
125	-34.8	-22.3	-8.0	+8.9	+30.3	+63.4	-	-	-	-

Здесь A_0 – азимут точки восхода или захода Солнца для Одессы. Поправка χ_ϕ имеет знак, указанный в таблицах, для конца вечерних сумерек и меняет знак на противоположный для начала утренних сумерек.

Для второго часового пояса поправка χ_λ вычисляется по следующей формуле:

$$\chi_\lambda = \frac{\Delta\lambda}{1.00274 - \frac{\Delta\alpha}{24}},$$

где $\Delta\lambda = \lambda_0 - \lambda$ – разность долгот, выраженная в минутах времени; λ_0 – долгота Одессы; $\Delta\alpha$ – изменение прямого восхождения Солнца, Луны или планеты за сутки, выраженное в часах. Суточное изменение прямого восхождения $\Delta\alpha$ берется из соответствующих эфемерид как разность прямых восхождений между двумя последовательными моментами времени, деленная на интервал времени между ними, выраженный в сутках.

Приведенные здесь формулы могут использоваться и для пунктов, находящихся за пределами второго часового пояса. В этом случае киевское время T следует заменить на поясное или декретное (для России), а к поправке χ_λ , выраженной в минутах, необходимо прибавить величину (в часах), равную $N-2$ для поясного времени или $N-1$ для декретного времени, где N – номер часового пояса.

Если пункт находится во втором часовом поясе и при этом высокая точность не нужна или разность долгот $\Delta\lambda$ небольшая (менее 10 минут), то для

Луны и планет можно приближенно считать, что $\chi_\lambda = \Delta\lambda$. Для Солнца и сумерек в пределах второго часового пояса также можно считать, что $\chi_\lambda = \Delta\lambda$.

Географические координаты и разности долгот $\Delta\lambda$ для крупнейших населенных пунктов Украины и Молдовы можно найти из таблицы:

Пункт	φ	λ	Δλ	Пункт	φ	λ	Δλ
	о	о	м		о	о	м
Винница	49.2	28.4	+9	Одесса	46.5	30.75	0
Днепропетровск	48.4	35.0	-17	Полтава	49.6	34.6	-15
Донецк	48.0	37.8	-28	Ровно	50.6	26.1	+18
Житомир	50.3	28.7	+8	Симферополь	45.0	34.1	-13
Запорожье	47.8	35.2	-18	Сумы	50.9	34.8	-16
Ивано-Франковск	48.9	24.7	+24	Тернополь	49.6	25.6	+21
Измаил	45.3	28.8	+8	Тирасполь	46.8	29.6	+5
Киев	50.5	30.5	+1	Ужгород	48.6	22.4	+33
Кировоград	48.4	32.2	-6	Харьков	50.0	36.3	-22
Кишинев	47.0	28.8	+8	Херсон	46.6	32.6	-7
Луганск	48.5	39.3	-34	Хмельницкий	49.4	27.0	+15
Луцк	50.8	25.3	+22	Черкасы	49.5	32.1	-5
Львов	49.9	24.0	+27	Чернигов	51.5	31.3	-2
Николаев	47.0	32.0	-5	Черновцы	48.3	25.9	+19

Для указанных пунктов поправки χ_ϕ могут быть найдены интерполированием.



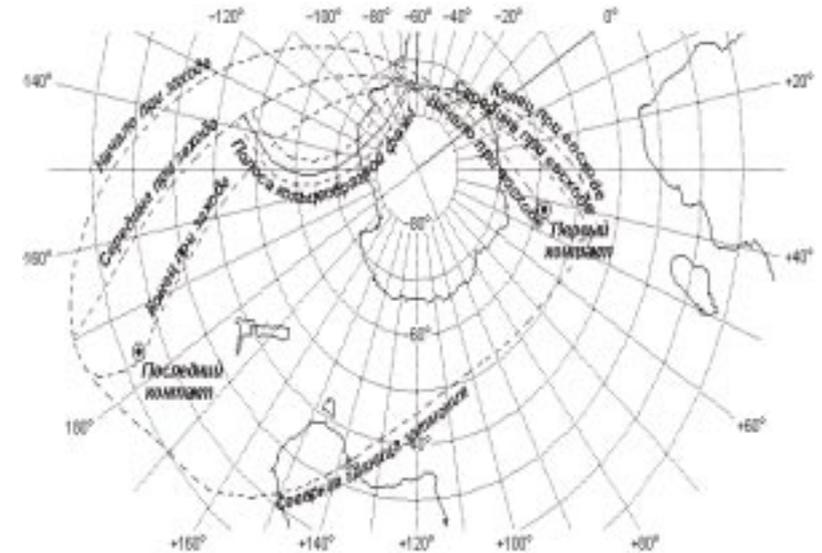
ЗАТМЕНИЯ СОЛНЦА И ЛУНЫ

В 2008 году произойдет 4 затмения – 2 солнечных и 2 лунных: 7 февраля – кольцеобразное солнечное затмение, 21 февраля – полное теневое лунное затмение, 1 августа – полное солнечное затмение, 16-17 августа – частное теневое лунное затмение.

Солнечное затмение 1 августа, а также оба лунных затмения 21 февраля и 16-17 августа можно будет наблюдать на территории Украины. Максимальная фаза лунного затмения 21 февраля будет наблюдаться во время астрономических сумерек, его полная теневая фаза закончится во время навигационных сумерек, а заход Луны произойдет во время частной теневой фазы затмения. Будут наблюдаться все фазы лунного затмения 16-17 августа. В Украине можно будет наблюдать только частные фазы полного солнечного затмения 1 августа. Солнечное затмение 7 февраля не будет видно на территории Украины.

Наблюдать солнечное затмение можно только сквозь плотный темный светофильтр или на солнечном экране, чтобы не повредить глаз ярким солнечным светом.

Во время полутеневых фаз лунных затмений ослабление лунного света практически незаметно невооруженным глазом и может наблюдаться только с помощью фотоэлектрических приборов.



Карта видимости кольцеобразного солнечного затмения 7 февраля 2008 года

Солнечные затмения

Кольцеобразное солнечное затмение 7 февраля 2008 года.

Полоса кольцеобразной фазы затмения на Земле начнется 7 февраля в 5ч20м в Антарктиде, в точке с географическими координатами 73.8° ю.ш. и 64.5° з.д., далее пойдет к юго-западу по Западной Антарктиде, пересекая Землю Элсуорта, горы Элсуорт, плато Холлик-Кеньон, затем, повернув на северо-запад, пересечет Землю Мэри Бэрд, пройдет по акватории южной части Тихого океана и окончится 7 февраля в 6ч31м в южной части акватории Тихого океана, в точке с географическими координатами 45.9° ю.ш. и 137.8° з.д. Продолжительность прохождения кольцеобразной фазы по поверхности Земли 1ч11м.

Максимальная фаза затмения 0.983 наступит 7 февраля в 5ч55м в акватории Тихого океана, вблизи берега Западной Антарктиды (Земля Мэри Бэрд), в точке с географическими координатами 67.7° ю.ш. и 151.2° з.д. Наибольшая продолжительность кольцеобразного затмения 2.2м.

Частная фаза затмения на Земле начнется 7 февраля в 3ч39м в юго-западной части акватории Индийского океана, в точке с географическими координатами 57.9° ю.ш. и 42.7° в.д., а окончится 7 февраля в 8ч12м в юго-западной части акватории Тихого океана, между островами Полинезии (Фиджи, Эллис и Самоа) в точке с географическими координатами 14.0° ю.ш. и 175.6° з.д. Продолжительность прохождения частной фазы по поверхности Земли 4ч33м. Частное затмение будет видимо в Антарктиде, в юго-восточной части Австралии, в Новой Зеландии, в южной части акватории Индийского океана и в юго-западной части акватории Тихого океана.

Полное солнечное затмение 1 августа 2008 года.

Полоса полной фазы затмения на Земле начнется 1 августа в 12ч21м на северном побережье Северной Америки, в точке с географическими координатами 68.0° с.ш. и 101.1° з.д. Далее тень направится к северо-востоку и пересечет остров Элсмир, пройдет по северному побережью Гренландии. Затем, повернув на юго-восток, тень пойдет по акватории Северного Ледовитого океана, пересечет острова Новая Земля, акваторию Карского моря, западную часть полуострова Ямал, пройдет по Западно-Сибирской равнине, пересечет Алтай, пройдет по западной части пустыни Гоби, по пустыне Алашань, пересечет Лессовое плато и горы Циньлин, и покинет Землю 1 августа в 14ч22м в западной части Великой Китайской равнины, между реками Хуанхэ и Янцзы, в точке с географическими координатами 32.8° с.ш. и 113.0° в.д. Продолжительность прохождения полной фазы по поверхности Земли 2ч01м.

Максимальная фаза затмения 1.020 наступит 1 августа в 13ч21м на Западно-Сибирской равнине, в точке с географическими координатами 65.6° с.ш. и 72.0° в.д.

Полное затмение в истинный полдень наступит 1 августа в 12ч48м в акватории Северного Ледовитого океана, к северо-востоку от островов Шпицберген, в точке с географическими координатами 81.0° с.ш. и 34.7° в.д. Наибольшая продолжительность полного затмения 2.5м.

Частная фаза затмения на Земле начнется 1 августа в 11ч04м в северо-западной части акватории Атлантического океана, к востоку от полуострова Лабрадор, в точке с географическими координатами 50.3° с.ш. и 52.2° з.д., а окончится 1 августа в 15ч39м в акватории Бенгальского залива в точке с географическими координатами 11.2° с.ш. и 85.5° в.д. Продолжительность прохождения частной фазы по поверхности Земли 4ч34м. Частное затмение будет видимо на полуострове Лабрадор, в Гренландии, в Европе (кроме ее юго-западной части), в Азии, в акватории Северного Ледовитого океана, в северной части акватории Атлантического океана и в северной части акватории Индийского океана. Частные фазы этого солнечного затмения будут видны и в Украине. В Одессе частное затмение наступит вблизи полдня, и будет продолжаться в течение 1ч52м. Картина солнечного затмения, видимого в Одессе в момент наибольшей фазы, показана на рисунке.

Обстоятельства солнечного затмения для некоторых населенных пунктов Украины, Молдавии и Приднестровья приведены в таблице. В ней даны моменты начала T_1 , наибольшей фазы T_m и конца T_4 частного затмения по киевскому времени, наибольшая фаза Φ_m затмения, углы положения от зенита Z_1 в начале и Z_4 в конце затмения, высота Солнца h_m над горизонтом и астрономический азимут Солнца A_m в момент наибольшей фазы. Углы Z_1 и Z_4 определяют положение первого и последнего контактов лунного диска с солнечным и отсчитываются при центре солнечного диска от его верхней точки против часовой стрелки.



Карта видимости полного солнечного затмения 1 августа 2008 года

Обстоятельства солнечного затмения 1 августа 2008 года

Населенный пункт	T_1 ч м	T_m ч м	T_4 ч м	Φ_m	z_1	z_4	h_m	A_m
Винница	12 06	13 05	14 03	0.332	0.5	62.5	58.6	-3.6
Днепропетровск	12 14	13 17	14 17	0.387	348.5	56.5	58.9	+13.9
Донецк	12 18	13 21	14 22	0.413	342.7	54.6	58.5	+21.2
Житомир	12 04	13 04	14 04	0.363	357.3	64.8	57.5	-3.4
Запорожье	12 16	13 18	14 17	0.376	349.1	54.9	59.4	+15.1
Ивано-Франковск	12 04	12 59	13 54	0.287	7.9	65.2	58.4	-13.0
Измаил	12 19	13 11	14 03	0.237	9.0	52.4	62.6	-0.2
Киев	12 05	13 07	14 07	0.387	353.6	64.0	57.4	+0.9
Кировоград	12 12	13 12	14 11	0.355	354.7	57.9	59.3	+6.7
Кишинев	12 13	13 09	14 03	0.281	5.0	56.8	60.9	-1.4
Луганск	12 18	13 23	14 24	0.442	338.6	55.6	57.5	+24.0
Луцк	12 00	12 58	13 57	0.343	1.7	68.6	56.6	-11.8
Львов	12 00	12 57	13 53	0.307	6.3	67.9	57.3	-14.9
Николаев	12 16	13 14	14 11	0.318	357.9	54.4	60.7	+7.5
Одесса	12 16	13 13	14 08	0.291	1.8	53.8	61.3	+4.5
Полтава	12 11	13 14	14 15	0.410	347.4	59.7	57.9	+11.6
Ровно	12 01	13 00	13 58	0.345	1.0	67.5	57.0	-9.8
Симферополь	12 24	13 21	14 16	0.295	356.3	47.5	62.2	+15.7
Сумы	12 08	13 13	14 15	0.443	344.7	62.8	56.6	+10.9
Тернополь	12 03	13 00	13 57	0.314	4.5	65.8	57.9	-10.9
Тирасполь	12 14	13 10	14 05	0.285	3.7	55.6	61.1	+1.0
Ужгород	12 03	12 56	13 49	0.257	12.6	67.0	58.2	-18.9
Харьков	12 12	13 16	14 18	0.439	343.2	60.1	57.1	+15.2
Херсон	12 17	13 16	14 12	0.316	357.2	52.9	61.0	+9.5
Хмельницкий	12 05	13 03	14 00	0.323	2.6	64.1	58.3	-7.3
Черкассы	12 09	13 11	14 11	0.380	352.7	60.7	58.3	+5.6
Чернигов	12 04	13 07	14 08	0.419	350.0	65.9	56.4	+2.2
Черновцы	12 07	13 02	13 57	0.283	7.4	62.6	59.3	-9.8

Лунные затмения

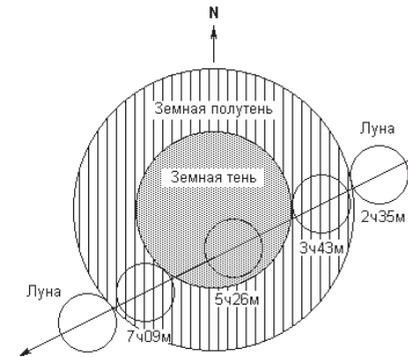
Полное теневое лунное затмение 21 февраля 2008 года.

Затмение можно будет наблюдать в Северной и Южной Америке, в Гренландии, в Европе, в западной части Азии, в Африке и в Западной Антарктиде, в акваториях Северного Ледовитого и Атлантического океанов, а также в западной части акватории Индийского океана и в восточной части акватории Тихого океана.

В этот день севернее параллели 79.6° с.ш. Луна не заходит за горизонт, а южнее параллели 79.4° ю.ш. – не восходит.

Обстоятельства затмения:

Начало частного полутеневого затмения	21 февраля в 2ч35м
Начало полного полутеневого затмения	3ч39м
Начало частного теневого затмения	3ч43м
Начало полного теневого затмения	5ч01м
Момент максимальной фазы	5ч26м
Конец полного теневого затмения	5ч52м
Конец частного теневого затмения	7ч09м
Конец полного полутеневого затмения	7ч13м
Конец частного полутеневого затмения	8ч18м

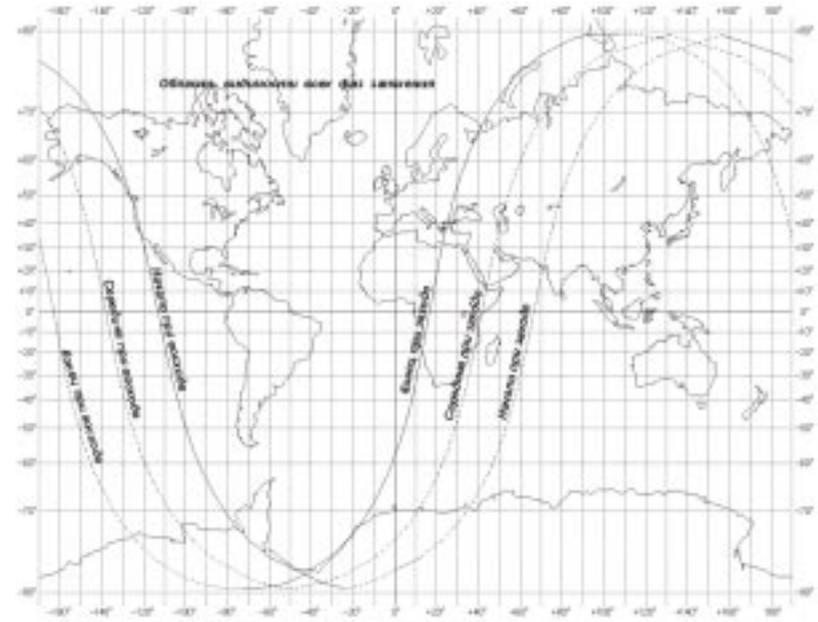


Видимый путь Луны в затмении 21 февраля 2008 года

Продолжительность всего затмения 5ч42м, продолжительность его полных полутеневых фаз по 4 минуты, всех теневых фаз – 3ч26м, полной теневого фазы – 51м. Углы положения контактов, отсчитываемые от северной точки лунного диска против часовой стрелки до радиуса лунного диска, направленного в центр тени, равны: для начала частного полутеневого затмения $p=102.0$, для его конца – $p=311.3$, для начала частного теневого затмения $p=93.2$, для его конца – $p=320.1$.

Угловой радиус полутени равен 4490", радиус тени – 2510". Максимальная фаза полутеневого затмения 2.170, максимальная фаза теневого – 1.110.

Географические координаты точек земной поверхности, для которых Луна будет находиться в зените в следующие моменты:



Карта видимости полного теневого лунного затмения 21 февраля 2008 года

Начало частного теневого затмения 10.9° с.ш., 23.4° з.д.
 Момент максимальной фазы 10.5° с.ш., 48.3° з.д.
 Конец частного теневого затмения 10.0° с.ш., 73.3° з.д.

Луна будет находиться в созвездии Льва вблизи нисходящего узла своей орбиты и пройдет по южной части земной тени и полутени (см. рисунок). Во время затмения недалеко от Луны будут находиться яркая звезда Регул (α Льва) и планета Сатурн.

Эфемерида лунного затмения 21 февраля 2008 года

Принятые обозначения: T – момент по киевскому времени; σ – угловое расстояние между центрами Луны и земной тени; d – то же расстояние, выраженное в долях радиуса тени; p – угол положения радиуса лунного диска, направленного на центр тени, отсчитываемый от северной точки лунного диска к востоку, т.е. против часовой стрелки.

T ч м	σ "	d	p °	Фаза тени п/тени	T ч м	σ "	d	p °	Фаза тени п/тени
2 30	5577	2.218	102.1	— 0.000	5 30	1374	0.547	21.5	1.108 2.168
2 40	5279	2.100	101.3	— 0.080	5 40	1434	0.571	9.2	1.076 2.136
2 50	4983	1.982	100.4	— 0.239	5 50	1554	0.619	358.4	1.012 2.072
3 00	4688	1.865	99.4	— 0.396	6 00	1720	0.686	349.4	0.923 1.982
3 10	4395	1.748	98.2	— 0.553	6 10	1922	0.766	342.1	0.815 1.875
3 20	4104	1.633	96.9	— 0.708	6 20	2148	0.856	336.3	0.693 1.753
3 30	3816	1.518	95.4	— 0.862	6 30	2392	0.953	331.6	0.563 1.623
3 40	3531	1.405	93.6	0.000 1.015	6 40	2649	1.056	327.8	0.425 1.485
3 50	3250	1.293	91.5	0.106 1.165	6 50	2916	1.162	324.7	0.282 1.342
4 00	2974	1.184	89.1	0.253 1.312	7 00	3189	1.272	322.1	0.135 1.196
4 10	2705	1.077	86.1	0.397 1.456	7 10	3468	1.383	320.0	0.000 1.046
4 20	2445	0.973	82.4	0.536 1.595	7 20	3752	1.496	318.2	— 0.894
4 30	2197	0.875	78.0	0.668 1.727	7 30	4038	1.611	316.6	— 0.740
4 40	1966	0.783	72.4	0.792 1.851	7 40	4328	1.726	315.2	— 0.585
4 50	1759	0.701	65.5	0.902 1.962	7 50	4619	1.843	314.0	— 0.429
5 00	1584	0.631	56.8	0.996 2.055	8 00	4912	1.960	313.0	— 0.272
5 10	1454	0.579	46.3	1.065 2.125	8 10	5207	2.077	312.1	— 0.114
5 20	1381	0.550	34.3	1.104 2.164	8 20	5502	2.196	311.3	— 0.000

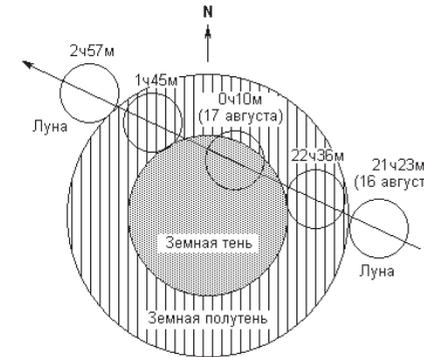
Частное теневое лунное затмение 16-17 августа 2008 года.

Затмение можно будет наблюдать в Европе, в Азии (кроме ее северо-восточной части), в Африке, в Австралии, в Южной Америке (кроме ее северо-западной части), в Антарктиде, а также в акватории Атлантического и Индийского океанов.

В этот день южнее параллели 77.2° ю.ш. Луна не заходит за горизонт, а севернее параллели 77.0° с.ш. – не восходит.

Обстоятельства затмения:

Начало частного полутеневого затмения 16 августа в 21ч23м
 Начало полного полутеневого затмения 22ч32м
 Начало частного теневого затмения 22ч36м
 Момент максимальной фазы 17 августа в 0ч10м
 Конец частного теневого затмения 1ч45м
 Конец полного полутеневого затмения 1ч48м
 Конец частного полутеневого затмения 2ч57м



Видимый путь Луны в затмении 16-17 августа 2008 года

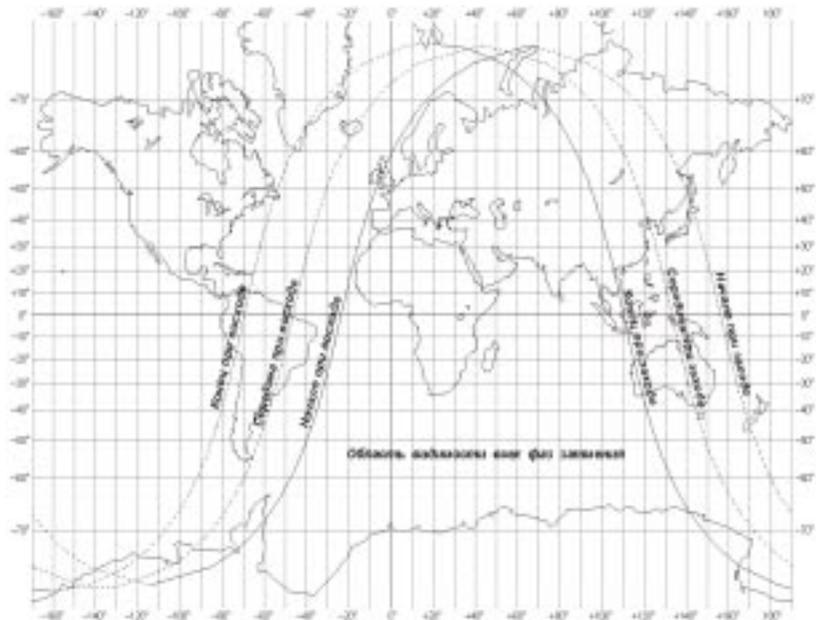
Продолжительность всего затмения 5ч34м, продолжительность его полных полутеневых фаз по 4 минуты, частной теневой фазы – 3ч09м.

Углы положения контактов, отсчитываемые от северной точки лунного диска против часовой стрелки, равны: для начала частного полутеневого затмения $p=85.9$, для его конца – $p=224.0$, для начала частного теневого затмения $p=99.0$, для его конца – $p=210.8$.

Угловой радиус полутени равен 4418", радиус тени – 2484".

Максимальная фаза полутеневого затмения 1.862, максимальная фаза теневого – 0.813.

Географические координаты точек земной поверхности, для которых Луна будет находиться в зените в следующие моменты:



Карта видимости частного теневого лунного затмения 16-17 августа 2008 года

Начало частного теневого затмения	13.3° ю.ш., 66.1° в.д.
Момент максимальной фазы	12.9° ю.ш., 43.2° в.д.
Конец частного теневого затмения	12.6° ю.ш., 20.3° в.д.

Луна будет находиться в созвездии Козерога вблизи восходящего узла своей орбиты и пройдет по северной части земной тени и полутени (см. рисунок).

Во время затмения недалеко от Луны будет находиться планета Нептун.

Эфемерида лунного затмения 16-17 августа 2008 года

Принятые обозначения: T – момент по киевскому времени; σ – угловое расстояние между центрами Луны и земной тени; d – то же расстояние, выраженное в долях радиуса тени; p – угол положения радиуса лунного диска, направленного на центр тени.

T	σ	d	p	Фаза	
ч м	"		о	тени	п/тени
21 20	5419	2.185	85.9	—	0.000
21 30	5141	2.072	87.1	—	0.105
21 40	4866	1.961	88.3	—	0.255
21 50	4593	1.851	89.8	—	0.403
22 00	4324	1.742	91.4	—	0.549
22 10	4059	1.635	93.2	—	0.694
22 20	3798	1.530	95.3	—	0.835
22 30	3543	1.428	97.7	0.000	0.974
22 40	3296	1.328	100.5	0.058	1.108
22 50	3058	1.232	103.7	0.188	1.238
23 00	2831	1.140	107.5	0.311	1.361
23 10	2618	1.054	111.9	0.427	1.477
23 20	2423	0.976	117.0	0.532	1.582
23 30	2252	0.907	123.0	0.626	1.676
23 40	2108	0.849	129.8	0.704	1.754
23 50	2000	0.805	137.6	0.763	1.813
0 00	1932	0.778	146.0	0.800	1.850
0 10	1908	0.768	154.9	0.813	1.862

ПОКРЫТИЯ ЗВЕЗД И ПЛАНЕТ ЛУНОЙ

Ниже приводятся сведения о покрытиях звезд Луной, которые будут доступны наблюдениям в малые астрономические инструменты в двух городах (эфемеридных пунктах) Украины (Одессе и Симферополе). Сведения даются только о явлениях (покрытиях или открытиях), происходящих в темное время суток и соответствующих контактам звезд с темным краем лунного диска. Для ярких звезд приведены сведения о всех явлениях.

В таблице даны: дата явления, название звезды, ее звездная величина m , возраст Луны в сутках ВЛ, киевское время явления T , позиционный угол p точки края лунного диска, в которой оно произойдет, дифференциальные коэффициенты a и b , позволяющие вычислить момент явления, а также дифференциальные коэффициенты c и d , позволяющие вычислить позиционный угол, для пунктов, удаленных от указанных городов на 300-350 км (до 3° по широте и долготе). Позиционные углы p отсчитываются от северной точки лунного диска против часовой стрелки. Приведены также астрономический азимут звезды A и ее высота над горизонтом h в момент указанного явления для эфемеридного пункта.

Для того, чтобы вычислить момент покрытия или открытия звезды с помощью дифференциальных коэффициентов a и b , следует воспользоваться формулой

$$T' = T + a(\lambda - \lambda_0) + b(\varphi - \varphi_0),$$

где T' – искомый момент времени в пункте наблюдения, T – момент явления в ближайшем эфемеридном пункте, λ и φ – географические координаты пункта наблюдения, а λ_0 и φ_0 – географические координаты эфемеридного пункта. Значения λ , φ , λ_0 и φ_0 выражаются в градусах. Позиционный угол p' в пункте наблюдения может быть найден с помощью дифференциальных коэффициентов c и d по следующей формуле

$$p' = p + c(\lambda - \lambda_0) + d(\varphi - \varphi_0),$$

где p' – позиционный угол контакта в пункте наблюдения, p – позиционный угол для эфемеридного пункта.

Знание позиционного угла p облегчает наблюдение открытий, так как позволяет наблюдателю сосредоточить свое внимание на том месте края лунного диска, где предполагается появление звезды. Прочерки в графах коэффициентов a , b , c и d означают, что данное явление наблюдается только в указанном эфемеридном пункте.

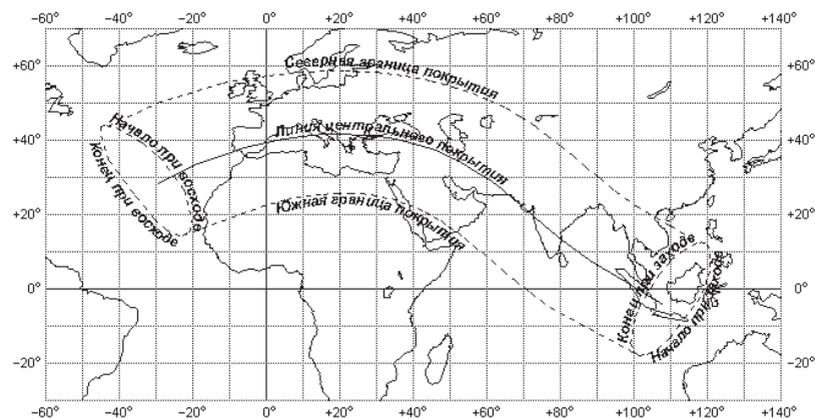
Указанная зона действия дифференциальных коэффициентов радиусом 300-350 км для указанных эфемеридных пунктов охватывает весь южный регион Украины, в частности, территории Одесской, Николаевской, Херсонской, Кировоградской и Запорожской областей, весь Крымский полуостров, юго-восток Винницкой, юг Черкасской и юго-запад Днепропетровской областей, а также всю Молдову и Приднестровье.

Покрытие и открытие Луной звезды 44 Козерога 16 августа будут наблюдаться во время полутеневого фазы лунного затмения. В течение года можно будет неоднократно наблюдать покрытие Луной звездного скоп-

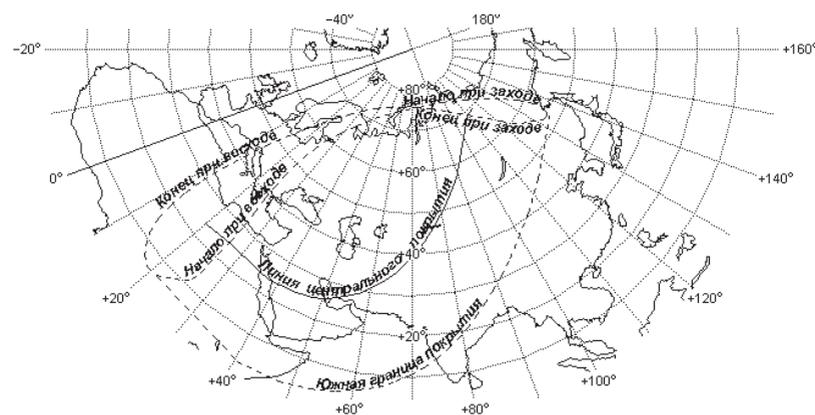
ления Плеяд (12 марта, 23-24 августа и 13 ноября). Из покрытий Луной планет на территории Украины можно будет наблюдать покрытие Марса 10 мая, и Нептуна 16 августа. При покрытии Луной Марса 10 мая все явления будут наблюдаться днем. Покрытие и открытие Луной Нептуна 16 августа будут наблюдаться перед началом полутеневой фазы лунного затмения. Эти явления произойдут на следующий день после противостояния Нептуна.

Покрытия звезд и планет Луной. Одесса.

Дата 2008	Назв. звезды	<i>m</i>	ВЛ Д	Явление	<i>T</i> Ч	<i>a</i> М	<i>b</i> М	<i>p</i> °	<i>c</i> °	<i>d</i> °	<i>A</i> °	<i>h</i> °
Январь												
2	83 Vir	+5.7	23.3	откр.	2 45	+0.8	+1.6	270.0	+0.7	+2.2	-59.5	5.6
14	51 Psc	+5.7	6.3	покр.	21 22	+0.6	-0.6	63.5	+0.2	-3.5	+77.6	21.1
22	η Cnc	+5.5	14.3	откр.	21 10	+1.1	+1.4	266.7	-0.8	+2.9	-73.6	42.9
23	ε Cnc	+6.3	14.5	откр.	1 46	+2.1	+0.0	254.6	-0.4	+3.3	+36.3	59.1
25	44 Leo	+5.9	16.5	откр.	1 40	+1.1	-1.5	324.5	+2.0	+2.0	-11.4	52.0
26	76 Leo	+6.0	17.7	откр.	6 02	-0.9	-3.5	15.2	+1.7	-2.5	+56.5	29.8
29	75 Vir	+5.7	20.7	откр.	6 23	+1.4	-1.4	309.9	+1.3	+0.8	+22.5	25.5
Февраль												
1	4 Sco	+5.6	23.6	откр.	4 03	+0.5	+0.2	314.4	+1.8	+2.4	-41.1	6.0
Март												
12	18 Tau	+5.6	5.1	покр.	20 11	+0.9	-0.8	73.8	-0.5	-3.5	+85.6	39.7
12	21 Tau	+5.8	5.1	покр.	20 49	-1.0	-6.9	157.0	-1.3	+1.2	+92.2	33.0
14	136 Tau	+4.5	7.1	покр.	20 28	+1.6	-0.3	74.5	-0.0	-3.6	+64.7	58.6
15	39 Gem	+6.1	8.1	покр.	21 54	+1.7	-0.3	69.8	+0.0	-3.6	+69.7	53.6
17	μ Cnc	+5.4	9.3	покр.	3 06	-1.0	-2.5	176.5	+0.4	+2.5	+112.1	8.8
20	75 Leo	+5.4	13.1	покр.	20 03	+0.8	-0.2	133.5	-1.1	-3.2	-59.4	28.4
20	76 Leo	+6.0	13.1	покр.	21 22	+0.9	-1.0	146.2	-1.8	-2.5	-39.4	38.2
Апрель												
13	ε Cnc	+6.3	7.7	покр.	23 05	+1.7	-0.7	71.9	+0.0	-3.5	+68.6	45.1
Май												
10	Марс	+1.3	5.0	покр.	15 29	+1.5	+1.1	90.4	+0.5	-3.1	-62.7	51.7
10	Марс	+1.3	5.0	откр.	16 45	+1.5	-1.2	310.4	+1.4	+3.0	-35.5	61.8
12	31A Leo	+4.6	7.3	покр.	22 46	+0.7	-1.9	126.0	-1.3	-1.2	+62.2	36.7
22	43 kph	+5.4	16.5	покр.	2 45	+1.6	+2.8	14.5	+2.5	-0.5	+5.6	15.4
22	43 kph	+5.4	16.5	откр.	3 08	+2.8	-3.5	344.7	+2.3	-0.3	+10.7	14.8
27	44 Cap	+6.0	21.5	откр.	4 30	+1.6	+1.2	255.3	-0.3	+1.5	-29.6	24.4
Июль												
13	4 Sco	+5.6	10.8	покр.	23 32	+1.5	-0.6	60.8	+1.6	-1.8	+29.0	11.9
18	51 Sgr	+5.7	14.9	покр.	3 13	+1.3	-0.9	79.0	+1.0	-1.7	+33.1	11.9
Август												
16	Нептун	+7.8	15.3	откр.	21 19	+1.1	+1.2	285.9	+0.9	+2.7	-53.7	12.3
16	44 Cap	+6.0	15.4	покр.	21 35	+1.2	+1.1	112.3	-1.0	-2.6	-50.7	14.1
16	44 Cap	+6.0	15.4	откр.	22 22	+0.8	+2.3	190.3	-1.9	-1.3	-40.4	19.9
23	17 Tau	+3.7	22.4	откр.	23 35	-0.6	+1.6	225.6	-0.3	-0.3	-116.8	8.0
23	16 Tau	+5.5	22.4	откр.	23 40	-0.3	+1.2	263.9	-1.0	+1.8	-116.0	9.0
23	19q Tau	+4.3	22.4	откр.	23 46	+0.0	+0.8	299.2	-1.2	+3.1	-115.2	10.0
23	21 Tau	+5.8	22.4	откр.	23 59	+0.3	+0.5	311.4	-1.0	+3.4	-113.2	11.9
24	20 Tau	+3.9	22.4	откр.	0 03	-0.2	+1.3	264.9	-1.0	+2.0	-112.4	12.5
28	μ Cnc	+5.4	26.6	откр.	4 12	+0.2	+0.3	309.4	-0.9	+3.4	-109.8	11.0
Сентябрь												
17	101 Psc	+6.2	18.0	откр.	23 53	+2.3	+0.1	300.5	+0.6	+3.5	-62.8	42.4
23	37 Gem	+5.8	23.3	откр.	6 11	+1.6	+1.5	252.0	-1.1	+2.9	-49.4	62.1
27	48 Leo	+5.2	27.3	откр.	5 31	+0.3	-2.3	355.0	+0.2	+2.8	-90.5	9.1
Октябрь												
9	θ Cap	+4.1	10.5	покр.	23 23	-1.2	+3.2	351.2	+1.9	-1.4	+38.7	17.6
18	χ Tau	+5.4	18.7	откр.	2 51	-0.1	+8.3	183.4	-2.5	-0.3	-25.6	67.7



Карта видимости покрытия Луной Марса 10 мая 2008 года



Карта видимости покрытия Луной Нептуна 16 августа 2008 года

Покрытия звезд и планет Луной. Одесса (продолжение).

Дата 2008	Назв. звезды	<i>m</i>	ВЛ д	Явление	<i>T</i> ч м	<i>a</i> м	<i>b</i> м	<i>p</i> °	<i>c</i> °	<i>d</i> °	<i>A</i> °	<i>h</i> °
Ноябрь												
13 17	Tau	+3.7	15.8	откр.	21 19	+0.8	+1.7	244.1	-1.5	+2.0	-71.9	49.4
13 16	Tau	+5.5	15.8	откр.	21 20	+1.3	+0.8	281.1	-0.3	+3.5	-71.9	49.7
13 20	Tau	+3.9	15.8	откр.	21 49	+1.4	+0.6	279.9	-0.2	+3.5	-64.5	54.3
13 η	Tau	+2.9	15.9	откр.	22 10	-0.0	+4.0	192.6	-2.2	-0.6	-58.2	57.1
16 ω	Gem	+5.2	18.8	откр.	20 09	-0.9	+2.4	219.6	-0.1	-0.7	-118.4	6.6
17 48	Gem	+5.8	18.9	откр.	0 21	+1.0	+1.9	251.0	-1.3	+2.3	-75.0	47.2
19 π	Сnc	+5.6	21.1	откр.	3 20	+2.2	+3.5	238.1	-1.5	+1.9	-48.3	49.9
Декабрь												
6 λ	Psc	+4.6	9.2	покр.	23 54	+0.2	-0.1	48.6	+0.2	-3.7	+83.8	8.4
11 χ	Tau	+5.4	14.2	покр.	22 01	+1.8	-0.3	108.2	-0.5	-3.4	-33.0	66.6
14 ε	Gem	+3.0	16.2	откр.	0 42	+1.8	+1.5	243.7	-1.2	+2.9	-16.8	68.1
17 18	Leo	+5.9	19.2	откр.	1 12	+0.9	-1.1	329.0	+1.4	+3.0	-59.5	40.6

Покрытия звезд Луной. Симферополь.

Дата 2008	Назв. звезды	<i>m</i>	ВЛ д	Явление	<i>T</i> ч м	<i>a</i> м	<i>b</i> м	<i>p</i> °	<i>c</i> °	<i>d</i> °	<i>A</i> °	<i>h</i> °
Январь												
2 83	Vir	+5.7	23.3	откр.	2 45	+0.9	+1.6	269.2	+0.6	+2.2	-57.0	8.4
14 51	Psc	+5.7	6.3	покр.	21 25	+0.5	-0.7	69.6	+0.0	-3.4	+81.2	18.6
22 η	Сnc	+5.5	14.3	откр.	21 11	+1.2	+1.6	260.5	-1.0	+2.8	-71.6	45.8
23 ε	Сnc	+6.3	14.5	откр.	1 54	+2.1	-0.2	256.6	-0.2	+3.4	+46.1	57.8
25 44	Leo	+5.9	16.5	откр.	1 46	+1.0	-1.7	325.9	+2.1	+1.7	-3.7	53.9
26 76	Leo	+6.0	17.7	откр.	6 04	-1.9	-4.6	22.3	+1.5	-2.8	+60.6	28.4
29 75	Vir	+5.7	20.7	откр.	6 30	+1.4	-1.6	311.8	+1.3	+0.7	+28.0	25.3
Февраль												
1 4	Sco	+5.6	23.6	откр.	4 05	+0.5	+0.1	316.2	+1.9	+2.3	-38.3	8.8
Март												
12 18	Tau	+5.6	5.1	покр.	20 15	+0.8	-0.9	76.1	-0.7	-3.4	+90.0	36.7
12 21	Tau	+5.8	5.1	покр.	20 56	-	-	163.8	-	-	+96.6	29.3
14 136	Tau	+4.5	7.1	покр.	20 34	+1.5	-0.5	75.9	-0.2	-3.6	+72.3	56.0
15 39	Gem	+6.1	8.1	покр.	22 01	+1.6	-0.4	68.9	-0.0	-3.6	+76.4	50.8
17 μ	Сnc	+5.4	9.3	покр.	3 06	-1.0	-2.4	175.2	+0.5	+2.3	+114.7	5.9
20 75	Leo	+5.4	13.1	покр.	20 06	+0.9	-0.4	135.4	-1.2	-3.1	-56.3	31.7
20 76	Leo	+6.0	13.1	покр.	21 27	+0.9	-1.1	145.9	-1.9	-2.4	-34.8	41.4
Апрель												
13 ε	Сnc	+6.3	7.7	покр.	23 12	+1.7	-0.7	68.5	+0.0	-3.6	+74.6	42.3
Май												
10	Марс	+1.3	5.0	покр.	15 33	+1.6	+0.8	95.1	+0.3	-3.3	-59.4	55.1
10	Марс	+1.3	5.0	откр.	16 52	+1.6	-1.2	307.6	+1.4	+3.0	-27.3	64.9
12 31A	Leo	+4.6	7.3	покр.	22 51	+0.7	-1.9	123.7	-1.2	-1.3	+67.5	34.3
22 43	κrh	+5.4	16.5	откр.	3 22	+2.8	-2.8	335.4	+2.1	-0.3	+17.0	15.1
Июнь												
5 37	Gem	+5.8	2.0	покр.	21 08	+0.3	-0.5	53.7	-1.1	-3.3	+112.9	13.1

Покрытия звезд и планет Луной. Симферополь (продолжение).

Дата 2008	Назв. звезды	<i>m</i>	ВЛ д	Явление	<i>T</i> ч м	<i>a</i> м	<i>b</i> м	<i>p</i> °	<i>c</i> °	<i>d</i> °	<i>A</i> °	<i>h</i> °
Июль												
13 4	Sco	+5.6	10.8	покр.	23 38	+1.4	-0.7	64.2	+1.6	-2.0	+33.2	11.4
18 51	Sgr	+5.7	14.9	покр.	3 19	+1.4	-1.1	87.5	+0.8	-1.7	+37.3	11.2
Август												
11 43	κrh	+5.4	10.4	покр.	23 25	-	-	1.4	-	-	+35.0	8.5
16	Нептун	+7.8	15.3	покр.	20 26	+0.8	+2.3	27.8	+0.7	+1.0	-61.7	7.2
16	Нептун	+7.8	15.3	откр.	21 21	+1.2	+1.2	283.0	+0.9	+2.6	-50.9	15.3
16 44	Сap	+6.0	15.4	покр.	21 38	+1.5	+0.8	116.4	-1.2	-2.6	-47.6	17.3
16 44	Сap	+6.0	15.4	откр.	22 21	+0.6	+2.5	184.2	-2.1	-1.4	-38.0	22.5
23 17	Tau	+3.7	22.4	откр.	23 31	-0.6	+1.7	220.3	-0.3	-0.5	-115.5	8.7
23 16	Tau	+5.5	22.4	откр.	23 37	-0.3	+1.3	259.0	-1.0	+1.7	-114.5	10.0
23 19q	Tau	+4.3	22.4	откр.	23 45	+0.0	+0.9	292.6	-1.1	+3.1	-113.4	11.3
23 21	Tau	+5.8	22.4	откр.	23 59	+0.3	+0.7	302.9	-1.0	+3.3	-111.4	13.5
24 20	Tau	+3.9	22.4	откр.	0 01	-0.2	+1.3	259.7	-1.0	+1.8	-110.9	13.7
28 μ	Сnc	+5.4	26.6	откр.	4 12	+0.2	+0.5	301.3	-0.9	+3.4	-107.9	12.7
Сентябрь												
17 101	Psc	+6.2	18.0	откр.	23 59	+1.9	+0.5	287.7	+0.2	+3.4	-59.0	46.1
27 48	Leo	+5.2	27.3	откр.	5 35	+0.3	-1.5	345.3	+0.4	+3.1	-87.6	12.2
Октябрь												
9 θ	Сap	+4.1	10.5	покр.	23 17	-0.2	+1.6	7.6	+2.0	-1.9	+40.8	17.9
Ноябрь												
13 17	Tau	+3.7	15.8	откр.	21 19	+0.8	+1.9	235.8	-1.7	+1.7	-70.3	52.1
13 16	Tau	+5.5	15.8	откр.	21 22	+1.3	+0.9	272.0	-0.6	+3.3	-69.6	52.9
13 19q	Tau	+4.3	15.8	откр.	21 27	+2.3	-0.9	308.6	+0.8	+3.5	-68.7	53.7
13 η	Tau	+2.9	15.9	покр.	21 50	-	-	154.2	-	-	-62.5	56.8
13 20	Tau	+3.9	15.8	откр.	21 52	+1.4	+0.8	270.8	-0.5	+3.4	-61.5	57.6
13 η	Tau	+2.9	15.9	откр.	21 58	-	-	167.5	-	-	-60.0	58.0
16 ω	Gem	+5.2	18.8	откр.	20 01	-1.5	+3.5	205.5	+0.2	-1.3	-117.6	6.8
17 48	Gem	+5.8	18.9	откр.	0 21	+1.1	+2.3	243.1	-1.5	+2.1	-73.5	49.9
19 π	Сnc	+5.6	21.1	откр.	3 22	+2.7	+4.4	233.2	-1.7	+1.8	-44.5	53.0
Декабрь												
6 λ	Psc	+4.6	9.2	покр.	23 55	+0.2	-0.3	54.4	+0.1	-3.7	+86.6	6.0
11 χ	Tau	+5.4	14.2	покр.	22 09	+2.0	-1.0	117.3	-1.0	-3.3	-23.0	69.7
14 ε	Gem	+3.0	16.2	откр.	0 46	+2.0	+1.7	238.7	-1.4	+2.9	-6.6	70.3
17 18	Leo	+5.9	19.2	откр.	1 17	+1.0	-1.1	325.7	+1.5	+3.0	-55.8	44.1

ПЛАНЕТЫ И ИХ СПУТНИКИ

ХАРАКТЕРИСТИКИ БОЛЬШИХ ПЛАНЕТ

Планета	Расстояние от Солнца		Сидерич. период обращ. (троп.год)	Период вращ. (сутки)	Масса 10 ²⁴ кг	Средний радиус (км)	Средняя темпе- ратура (°C) на поверхности
	а.е.	млн.км					
Меркурий	0.387	57.9	0.241	58.65	0.330	2440	+340
Венера	0.723	108.2	0.615	243.0	4.869	6052	+460
Земля	1.000	149.6	1.000	0.997	5.974	6371	+14
Марс	1.524	227.9	1.881	1.026	0.642	3390	-20
Юпитер	5.203	778.3	11.86	0.413	1899	69911	-140
Сатурн	9.555	1429.4	29.42	0.444	568.5	58232	-170
Уран	19.218	2875.0	84.05	0.718	86.63	25362	-210
Нептун	30.110	4504.4	164.5	0.671	102.8	24622	-220

ВИДИМОСТЬ ПЛАНЕТ

Меркурий. В 2008 году состоятся четыре периода вечерней видимости и три периода утренней видимости Меркурия, низко над горизонтом, на фоне зари.

Первый период вечерней видимости Меркурия происходит с 5 января по 3 февраля. Планета прямым движением перемещается из созвездия Стрельца в созвездие Козерога, где и остается до конца периода видимости. Меркурий приближается к Земле – его геоцентрическое расстояние уменьшается от 1.33 а.е. до 0.69 а.е., блеск убывает от -0.8^m до +2.9^m, а видимый диаметр диска увеличивается от 5" до 10". 23 января Меркурий пройдет на 0.3° к северу от Нептуна. Пройдя 28 января точку стояния, Меркурий меняет прямое движение на попятное, которым будет перемещаться до конца периода видимости.

Первый период утренней видимости Меркурия проходит с 11 февраля по 14 марта. Планета, находясь на границе созвездий Козерога и Водолея, перемещается попятным движением в созвездие Козерога. Пройдя 18 февраля точку стояния, Меркурий меняет попятное движение на прямое, которым будет перемещаться до конца периода видимости. 26 февраля Меркурий пройдет на 1.3° к северу от Венеры. Затем, перемещаясь по созвездию Козерога, Меркурий в начале второй декады марта переходит в созвездие Водолея, где и остается до конца периода видимости. Меркурий удаляется от Земли, постепенно заходя за Солнце. Его геоцентрическое расстояние увеличивается от 0.66 а.е. до 1.10 а.е., блеск возрастает от +3.0^m до 0.0^m, видимый диаметр диска уменьшается от 10" до 6".

Второй период вечерней видимости Меркурия начинается 22 апреля и заканчивается 30 мая. Планета находится в созвездии Овна, переходя в конце апреля в созвездие Тельца. 10 мая Меркурий пройдет на 8.0° к северу от звезды Альдебаран (α Тельца, блеск +0.85^m). 22 мая планета сблизится со звездой Нат (β Тельца, блеск +1.65^m) и будет расположена юго-западнее на 4.4° от звезды. Пройдя 26 мая точку стояния, Меркурий ме-

няет прямое движение на попятное, которым будет перемещаться до конца периода видимости. Меркурий приближается к Земле, постепенно выходя из-за Солнца. Его геоцентрическое расстояние уменьшается от 1.29 а.е. до 0.59 а.е., блеск убывает от -1.7^m до +3.3^m, видимый диаметр диска увеличивается от 5" до 11".

Второй период утренней видимости Меркурия продолжается с 23 июня по 22 июля. Весь период видимости планета перемещается прямым движением. В начале периода видимости Меркурий находится в созвездии Тельца. 5 июля Меркурий пройдет на 7.9° к югу от звезды Нат. В середине июля планета переходит в созвездие Близнецов, где и заканчивается ее утренняя видимость. Меркурий удаляется от Земли, постепенно заходя за Солнце. Его геоцентрическое расстояние увеличивается от 0.68 а.е. до 1.27 а.е., блеск возрастает от +1.7^m до -1.4^m, видимый диаметр диска уменьшается от 10" до 5".

Третий период вечерней видимости Меркурия проходит с 19 августа по 7 сентября. Планета перемещается прямым движением из созвездия Льва в созвездие Девы, приближаясь к Земле и выходя из-за Солнца. Геоцентрическое расстояние уменьшается от 1.25 а.е. до 1.02 а.е., блеск убывает от -0.3^m до +0.2^m, а видимый диаметр диска увеличивается от 5" до 7". 23 августа Меркурий пройдет на 1.2° к югу от Венеры.

Третий период утренней видимости Меркурия продолжается с 11 октября по 12 ноября. Планета, перемещаясь вначале попятным движением по созвездию Девы, 15 октября в точке стояния меняет попятное движение на прямое. 30 октября Меркурий пройдет на 4.4° к северу от яркой звезды Спика (α Девы, блеск +0.98^m) и в конце первой декады ноября переходит в созвездие Весов. Меркурий удаляется от Земли, постепенно заходя за Солнце. Его геоцентрическое расстояние увеличивается от 0.70 а.е. до 1.38 а.е., блеск возрастает от +3.0^m до -0.9^m, а видимый диаметр диска уменьшается от 10" до 5".

Четвертый период вечерней видимости Меркурия начинается 19 декабря и закончится в 2009 году. Планета перемещается прямым движением по созвездию Стрельца и приближается к Земле, выходя из-за Солнца. Его геоцентрическое расстояние уменьшается от 1.32 а.е. до 1.10 а.е., блеск незначительно убывает от -0.7^m до -0.6^m, видимый диаметр диска увеличивается от 5" до 6". К концу декабря продолжительность видимости Меркурия возрастает до 50 минут, и планета видна на фоне сумерек на юго-западе. 31 декабря Меркурий пройдет на 1.3° к югу от Юпитера. Продолжительность видимости Меркурия можно узнать из таблицы на стр. ... Эфемериды Меркурия приведены на стр. , а карты его видимого пути – на стр. .

Венера. В 2008 году условия для наблюдения Венеры не очень благоприятны. Весь год планета перемещается по небесной сфере прямым движением.

В начале января Венера видна под утро невысоко на юго-востоке в созвездии Скорпиона. Ее геоцентрическое расстояние равно 1.15 а.е., а блеск составляет -4.0^m. Видимый диаметр диска Венеры близок к 15", продолжительность ее видимости – около 2.5 часов. Венера постепенно удаляется от Земли, ее блеск увеличивается, видимый диаметр диска уменьшается. В начале января планета переходит в созвездие Змееносца и 7 января пройдет на 6.5° к северу от звезды Антарес (α Скорпиона, блеск +0.96^m).

В начале третьей декады января Венера переходит в созвездие Стрельца и 1 февраля пройдет на 0.6° к северу от Юпитера. К концу первой недели февраля видимость Венеры сокращается до 1 часа, а к середине февраля Венера перемещается в созвездие Козерога и видна на фоне сумерек. Во второй половине февраля планета видна в лучах утренней зари низко на юго-востоке. 26 февраля Венера пройдет на 1.3° к югу от Меркурия. К концу февраля геоцентрическое расстояние Венеры увеличивается до 1.48 а.е., блеск убывает до -3.8^m , видимый диаметр диска до $11''$.

С середины марта и до конца июля Венера не видна. В начале августа она появляется низко на западе в лучах вечерней зари. В это время геоцентрическое расстояние Венеры составляет 1.65 а.е., ее блеск равен -3.8^m , видимый диаметр диска близок к $10''$. Планета перемещается по созвездию Льва, приближаясь к Земле. Ее видимый диаметр диска увеличивается. 5 августа Венера пройдет на 1.1° к северу от яркой звезды Регул (α Льва, блеск $+1.35^m$), 13-го – на 0.2° к югу от Сатурна, а 23-го – на 1.2° к северу от Меркурия. В конце августа Венера переходит в созвездие Девы и продолжительность ее видимости составляет около 20 минут. 11 сентября Венера пройдет на 0.3° к северу от Марса, а 18 сентября – на 2.7° к северу от звезды Спика (α Девы, блеск $+0.98^m$). Продолжительность видимости Венеры медленно увеличивается и к концу сентября возрастает до 30 минут.

В начале октября Венера переходит в созвездие Весов и видна вечером низко на юго-западе на фоне сумерек. В конце второй декады октября планета переходит в созвездие Скорпиона, а в конце месяца – в созвездие Змееносца. Весь период условия наблюдения Венеры остаются неблагоприятными, и лишь к концу октября продолжительность видимости планеты возрастает до 1 часа, когда она видна вечером на юго-западе в созвездии Змееносца. 26 октября Венера пройдет на 3.2° к северу от звезды Антарес.

В конце первой декады ноября Венера переходит в созвездие Стрельца. Ее геоцентрическое расстояние планеты уменьшается до 1.12 а.е., блеск возрастает до -4.0^m , видимый диаметр диска увеличивается до $15''$, продолжительность видимости возрастает до 1.5 часов, а к концу месяца – до 2 часов. 1 декабря Венера пройдет на 2.0° к югу от Юпитера. В конце первой недели декабря переходит в созвездие Козерога, по которому будет перемещаться до конца года. 27 декабря Венера пройдет на 1.5° к югу от Нептуна. К концу года геоцентрическое расстояние Венеры составляет 0.80 а.е., ее блеск равен -4.3^m , видимый диаметр диска близок к $21''$. Продолжительность видимости Венеры превышает 3 часа. Планета видна невысоко на юго-западе на границе созвездий Козерога и Водолея. Самый благоприятный период для наблюдений Венеры утром – январь, утром – декабрь. Эфемериды Венеры приведены на стр. , карты ее видимого пути – на стр. , а сведения о продолжительности видимости – на стр. .

Марс. Для наблюдений Марса первая половина 2008 года является благоприятной, а во второй половине года условия наблюдений значительно ухудшаются.

В начале января Марс виден всю ночь высоко над горизонтом на границе созвездий Близнецов и Тельца. Его геоцентрическое расстояние равно 0.61 а.е. Блеск планеты составляет -1.5^m . Видимый диаметр диска близок

к $15''$, продолжительность видимости – более 14 часов. Марс удаляется от Земли, и его блеск и видимый диаметр уменьшаются.

Перемещаясь попятным движением, 30 января Марс сблизится со звездой Нат (β Тельца, блеск $+1.65^m$) и будет на 2.4° к юго-востоку от звезды. Пройдя в этот день точку стояния, Меркурий меняет попятное движение на прямое и перемещается им до конца года. К этому времени блеск Марса убывает до -0.7^m , а видимый диаметр диска – до $12''$.

В феврале Марс перемещается по созвездию Тельца, переходя в начале марта в созвездие Близнецов. Его геоцентрическое расстояние увеличивается до 1.03 а.е., ее блеск убывает до $+0.1^m$, видимый диаметр диска – до $9''$, видимости уменьшается до 9 часов.

В марте и апреле Марс виден вечером и ночью, высоко поднимаясь над южной стороной горизонта. Планета перемещается по созвездию Близнецов и 28 апреля проходит на 4.9° к югу от звезды Поллукс (β Близнецов, блеск $+1.14^m$). К концу апреля его блеск убывает до $+1.2^m$, и она не отличается от ярких звезд. Видимый диаметр диска Марса к этому времени уменьшается до $6''$, а продолжительность видимости сокращается до 5.5 часов.

В мае Марс виден вечером высоко на юго-западе. В начале мая планета переходит в созвездие Рака, а в середине июня – в созвездие Льва. Продолжительность видимости продолжает сокращаться, и к концу июня составляет около 2 часов. 1 июля Марс пройдет на 0.7° к северу от звезды Регул (α Льва, блеск $+1.35^m$), а 11-го – на 0.7° к югу от Сатурна. К концу июля геоцентрическое расстояние планеты увеличивается до 2.28 а.е., ее блеск убывает до $+1.7^m$, диаметр диска – до $4''$. Продолжительность видимости – до 1 часа.

В начале августа Марс виден вечером в созвездии Льва на фоне сумерек низко над западной частью горизонта. В середине августа планета переходит в созвездие Девы. Во второй половине августа и в сентябре Марс виден в лучах вечерней зари. 11 сентября Марс пройдет на 0.3° к югу от Венеры, а 23 сентября – на 2.5° к северу от звезды Спика (α Девы, блеск $+0.98^m$). В конце сентября заканчивается период вечерней видимости Марса. С начала октября и до конца года Марс не виден. 6 декабря наступит его соединение с Солнцем. Самый благоприятный период для наблюдений Марса – январь и февраль. Эфемериды Марса приведены на стр. , карты его видимого пути – на стр. , сведения о продолжительности видимости – на стр. , а физические эфемериды – на стр. .

Юпитер. Период видимости Юпитера начинается в конце первой декады января, когда он появляется в лучах утренней зари над юго-восточной стороной горизонта. Его геоцентрическое расстояние составляет 6.21 а.е. и он постепенно приближается к Земле. Блеск Юпитера равен -1.8^m , видимый экваториальный диаметр диска близок к $32''$. Продолжительность видимости планеты возрастает, и к середине января Юпитер виден на фоне сумерек в созвездии Стрельца, а к концу месяца продолжительность его видимости достигает 1 часа. Увеличиваются блеск Юпитера и видимый диаметр его диска.

В феврале Юпитер виден утром на темном небе. Продолжительность видимости планеты увеличивается. Перемещаясь по небесной сфере прямым движением, Юпитер 1 февраля пройдет на 0.6° к югу от Венеры, а 15 февраля – на 3.6° к северу от звезды Нунки (σ Стрельца, блеск $+2.02^m$). К

началу марта продолжительность видимости планеты возрастает до 2 часов, а к середине апреля – до 3 часов. В это время Юпитер восходит около полуночи и виден до утра. К концу апреля геоцентрическое расстояние Юпитера уменьшается до 4.81 а.е., продолжительность его видимости возрастает до 3.5 часов. Блеск планеты увеличивается до -2.4^m , видимый экваториальный диаметр диска – до 41". После стояния 9 мая прямое движение Юпитера сменяется на попятное. К концу мая продолжительность видимости планеты возрастает до 5 часов.

Противостояние Юпитера наступит 9 июля. В это время геоцентрическое расстояние планеты минимально и составляет 4.161 а.е. Юпитер виден всю ночь в созвездии Стрельца. Блеск планеты равен -2.7^m . Видимый экваториальный диаметр диска Юпитера равен 47.3", полярный – 44.3". Однако, несмотря на наилучший период видимости, Юпитер невысоко поднимается над горизонтом. В июле же, после противостояния, Юпитер начинает удаляться от Земли. Продолжительность видимости планеты сокращается. Блеск Юпитера и видимый диаметр его диска уменьшаются. Весь июль и август планета продолжает перемещаться попятным движением по созвездию Стрельца и 25 августа пройдет на 3.2° к северу от звезды Нунки. К концу августа геоцентрическое расстояние Юпитера увеличивается до 4.52 а.е., его блеск уменьшается до -2.5^m , видимый экваториальный диаметр диска – до 44". Продолжительность видимости – до 5.5 часов.

После стояния 8 сентября попятное движение Юпитера сменяется на прямое и он продолжает удаляться от Земли, перемещаясь по созвездию Стрельца. 21 сентября Юпитер пройдет на 3.1° к северу от звезды Нунки. В октябре Юпитер виден вечером, в середине месяца продолжительность его видимости уменьшается, составляя к концу ноября 2.5 часа, а к концу декабря до 1 часа. 1 декабря Юпитер пройдет на 2.0° к северу от Венеры, а 31 декабря – на 1.3° к северу от Меркурия. В конце декабря планета видна вечером на границе созвездий Стрельца и Козерога на юго-западе на фоне сумерек. В это время геоцентрическое расстояние Юпитера составляет 6.03 а.е., блеск его равен -1.9^m , видимый экваториальный диаметр диска близок к 33". Самый благоприятный период для наблюдений Юпитера – июнь, июль и первая половина августа. Эфемериды Юпитера приведены на стр. , карта его видимого пути – на стр. , сведения о продолжительности видимости – на стр. , а физические эфемериды – на стр. .

Сатурн. В начале января Сатурн виден вечером и ночью сравнительно высоко над горизонтом в южной части созвездия Льва. Его геоцентрическое расстояние составляет 8.73 а.е., блеск равен $+0.6^m$, видимый экваториальный диаметр диска близок к 19". Продолжительность видимости планеты составляет около 10 часов. Перемещается Сатурн попятным движением, приближаясь к Земле. Продолжительность видимости планеты возрастает, увеличиваются его блеск и видимый диаметр диска. 15 февраля Сатурн пройдет на 1.8° к северу от звезды ρ Льва (блеск $+3.85^m$).

Противостояние Сатурна наступит 24 февраля, когда его геоцентрическое расстояние минимально и составляет 8.291 а.е., а блеск максимален ($+0.2^m$). Видимый экваториальный диаметр диска Сатурна равен 20.0", полярный – 17.8". Видимая большая ось внешнего кольца $a=45.3''$, малая ось видна под углом $b=6.6''$. Продолжительность видимости Сатурна – до

12 часов. В марте Сатурн продолжает перемещаться попятным движением по созвездию Льва, удаляясь от Земли. Продолжительность его видимости сокращается, и в апреле составит 8 часов.

После стояния 3 мая попятное движение планеты сменяется на прямое. К этому времени геоцентрическое расстояние Сатурна увеличивается до 8.93 а.е. Блеск планеты убывает до $+0.6^m$, видимый экваториальный диаметр диска – до 18". Продолжительность видимости Сатурна – менее 7 часов. 4 мая Сатурн сблизится со звездой Регул (α Льва, блеск $+1.35^m$) и будет расположен северо-восточнее на 2.2° . В июне Сатурн виден вечером. Продолжительность видимости Сатурна в начале июня составляет около 4 часов, а к концу месяца уменьшается до 2 часов. 11 июля Сатурн пройдет на 0.7° к северу от Марса, а 15 июля – на 1.6° к северу от звезды ρ Льва. К середине июля продолжительность видимости Сатурна убывает до 1 часа. Во второй половине месяца планета видна вечером на западе на фоне сумерек. К концу июля геоцентрическое расстояние Сатурна увеличивается до 10.19 а.е., продолжительность его видимости сокращается до 40 минут. Блеск Сатурна убывает до $+0.8^m$, видимый экваториальный диаметр диска – до 16".

В первой половине августа Сатурн виден низко на западе в лучах вечерней зари и 13-го пройдет на 0.2° к северу от Венеры. В середине августа заканчивается период вечерней видимости Сатурна. Во второй половине августа и первой половине сентября Сатурн не виден, но в середине сентября планета появляется на востоке в лучах утренней зари. К концу сентября продолжительность видимости Сатурна достигает 1.5 часов, и планета видна в южной части созвездия Льва. В это время геоцентрическое расстояние Сатурна составляет 10.26 а.е., блеск $+1.0^m$, видимый экваториальный диаметр диска близок к 16".

К середине октября продолжительность видимости Сатурна составляет около 2.5 часов. Перемещаясь по небесной сфере прямым движением, Сатурн 2 ноября пройдет на 0.1° к северу от звезды σ Льва (блеск $+4.05^m$). К середине ноября продолжительность видимости планеты увеличивается до 5 часов. В ноябре блеск Сатурна убывает до $+1.1^m$ за счет уменьшения раскрытия колец. В декабре Сатурн виден во второй половине ночи на границе созвездий Льва и Девы. К концу декабря геоцентрическое расстояние Сатурна сокращается до 9.02 а.е., а блеск увеличивается до $+1.0^m$. Продолжительность видимости превышает 8.5 часов. Видимый экваториальный диаметр диска Сатурна возрастает до 18".

В течение всего года Сатурн обращен к Земле южным полушарием. Раскрытие колец планеты (отношение малой оси к большой b/a) максимально в начале мая. Самый благоприятный период для наблюдений Сатурна – январь, февраль и март. Эфемериды Сатурна приведены на стр. , карта его видимого пути – на стр. , сведения о продолжительности видимости – на стр. , а физические эфемериды – на стр. .

Уран. В течение всего 2008 года Уран перемещается по созвездию Водолея. Его видимый путь пролегает к северу от звезды ϕ Водолея. В начале января Уран виден вечером низко на западе, перемещаясь прямым движением. Продолжительность его видимости – около 4.5 часов, но так как Уран удаляется от Земли, продолжительность его видимости сокращается до 3 часов к середи-

не января и до 1 часа к середине февраля. 15 февраля Уран пройдет на 0.3° к северу от звезды ϕ Водолея (блеск $+4.22^m$). Во второй декаде февраля Уран виден в лучах вечерней зари, а в начале третьей декады заканчивается период его вечерней видимости и до конца апреля он не виден.

В начале мая планета появляется в лучах утренней зари и в середине месяца видна на фоне сумерек. К концу второй декады мая продолжительность видимости Урана возрастает до 1 часа, и он виден под утро, перемещаясь прямым движением вблизи границы созвездий Водолея и Рыб. Уран приближается к Земле, и продолжительность его видимости увеличивается, достигая к концу мая 1.5 часов. В июне Уран восходит около полуночи, и после стояния 27 июня его прямое движение сменяется на попятное.

В августе Уран виден всю ночь, двигаясь попятным движением по созвездию Водолея. К середине месяца его видимость увеличивается до 7.5 часов. Противостояние Урана наступит 13 сентября. В это время его геоцентрическое расстояние минимально и составляет 19.093 а.е., а блеск максимален ($+5.7^m$). Видимый диаметр диска планеты равен $3.7''$.

В октябре Уран виден всю ночь. Планета удаляется от Земли, продолжительность ее видимости уменьшается. 21 ноября Уран пройдет на $5.5''$ к югу от звезды η Водолея (блеск $+5.70^m$). Пройдя 28 ноября точку стояния, планета меняет попятное движение на прямое, которым она будет перемещаться до конца года. В начале декабря Уран можно наблюдать по вечерам в южной части неба. 4 декабря Уран пройдет на $4.8''$ к югу от звезды η Водолея. Во второй половине декабря планета видна вечером на юго-западе.

Уран хорошо виден в бинокль, его диск заметен в небольшой телескоп с увеличением не менее чем в 60 раз. С начала года до начала мая он обращен к Земле южным полушарием. В начале года планетоцентрическая широта центра его диска равна -2.3° . 20 февраля Земля пересекает плоскость экватора Урана, и планета поворачивается к Земле северным полушарием, достигая максимального положительного значения планетоцентрической широты центра диска $+5.0^\circ$ в конце июня. Затем планетоцентрическая широта центра диска Урана постепенно уменьшается, и в конце года составляет $+1.5^\circ$. Самый благоприятный период для наблюдений Урана – август, сентябрь и октябрь. Эфемериды Урана приведены на стр. , карта его видимого пути – на стр. , а сведения о продолжительности видимости – на стр. .

Нептун. В течение всего 2008 года Нептун перемещается по созвездию Козерога. Его видимый путь пролегает к северу от звезд γ и δ Козерога.

В начале января Нептун виден вечером на темном небе низко над юго-западной стороной горизонта и виден около 2 часов. Планета перемещается прямым движением, постепенно удаляясь от Земли. В середине января Нептун виден на фоне сумерек, а в конце второй декады месяца – в лучах вечерней зари. 23 января Нептун пройдет на 0.3° к югу от Меркурия. Период вечерней видимости Нептуна заканчивается в середине третьей декады января, поэтому до конца второй декады марта Нептун не виден. В начале третьей декады марта планета появляется на юго-востоке в лучах утренней зари и во второй половине апреля видна под утро. Планета перемещается прямым движением.

В мае Нептун восходит около полуночи. После стояния 27 мая, Нептун меняет прямое движение на попятное и приближается к Земле. Вре-

мя его видимости увеличивается, и к началу июня достигает 3 часов. В июле Нептун виден всю ночь.

Противостояние Нептуна наступит 15 августа. В это время его геоцентрическое расстояние минимально и составляет 29.025 а.е., а блеск максимален ($+7.8^m$). Видимый диаметр диска планеты равен $2.3''$. 21 августа Нептун пройдет на 2.3° к северу от звезды Нашира (γ Козерога, блеск $+3.68^m$). Планета удаляется от Земли, и продолжительность ее видимости уменьшается. Пройдя 2 ноября точку стояния, планета меняет попятное движение на прямое, которым она будет перемещаться до конца года. В ноябре Нептун можно наблюдать по вечерам в южной части неба. В декабре планета видна вечером на юго-западе. 27 декабря Нептун пройдет на 1.5° к северу от Венеры.

Для того чтобы найти Нептун, необходим бинокль или зрительная труба с диаметром объектива не менее 30 мм или телескоп. В небольшой телескоп его нельзя отличить от звезд. Диск планеты может быть различим только в крупный телескоп с увеличением не менее чем в 100 раз. Весь год Нептун обращен к Земле южным полушарием. Планетоцентрическая широта центра его диска в течение года меняется от -28.2° до -28.1° .

Самый благоприятный период для наблюдений Нептуна – июль, август и сентябрь. Эфемериды Нептуна приведены на стр. , карта его видимого пути – на стр. , а сведения о продолжительности видимости – на стр. .

ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ВИДИМОСТИ ПЛАНЕТ (ДЛЯ ОДЕССЫ)

Дата 2008	Меркурий	Венера	Марс	Юпитер	Сатурн	Уран	Нептун
	ч м	ч м	ч м	ч м	ч м	ч м	ч м
Янв.	1	–	2 31	14 11	–	9 56	4 24
	17	0 55	1 51	12 54	0 37	10 58	3 08
Февр.	2	0 21	1 12	11 22	1 12	11 52	1 49
	18	0 33	0 40	10 04	1 40	12 30	0 28
Март	5	0 25	0 18	8 56	2 04	11 39	–
	21	–	–	7 54	2 28	10 39	–
Апр.	6	–	–	6 54	2 52	9 11	–
	22	0 08	–	5 55	3 19	7 44	–
Май	8	1 25	–	4 54	3 53	6 18	0 37
	24	0 53	–	3 54	4 40	4 54	1 14
Июнь	9	–	–	2 55	5 36	3 36	2 01
	25	0 16	–	2 07	6 45	2 26	3 07
Июль	11	0 43	–	1 30	7 11	1 32	4 25
	27	–	–	1 03	6 52	0 50	5 52
Авг.	12	–	0 13	0 44	6 06	0 16	7 11
	28	0 11	0 18	0 31	5 28	–	8 09
Сент.	13	–	0 23	0 20	4 53	0 14	9 07
	29	–	0 32	0 11	4 25	1 27	9 46
Окт.	15	0 48	0 45	–	3 59	2 41	9 11
	31	0 55	1 08	–	3 33	3 57	8 31
Нояб.	16	–	1 41	–	3 02	5 14	7 44
	2	–	2 22	–	2 25	6 31	6 50
Дек.	18	0 08	3 00	–	1 39	7 48	5 43
							3 20

ЭФЕМЕРИДЫ ПЛАНЕТ

В эфемеридах планет указаны моменты восхода $t_{\text{в}}$, верхней кульминации $t_{\text{к}}$ и захода $t_{\text{з}}$ по киевскому времени, а также астрономические азимуты A точек восхода и захода для Одессы, видимые геоцентрические экваториальные координаты (прямое восхождение α и склонение δ , отнесенные к среднему равноденствию даты), видимый диаметр диска d (для Юпитера и Сатурна – экваториальный), фаза и блеск, выраженный в звездных величинах m , приведенные для 0ч всемирного времени.

Видимый полярный диаметр $d_{\text{п}}$ дисков Юпитера и Сатурна может быть найден по формуле $d_{\text{п}} = k \cdot d$, где k – коэффициент, зависящий от величины сжатия планеты у полюсов; d – видимый экваториальный диаметр диска планеты. Для Юпитера $k = 0.935$. Для Сатурна значение коэффициента k зависит от планетоцентрической широты B_0 центра диска планеты и может быть найдено из следующей таблицы:

B_0	0°	5°	10°	15°	20°	25°	30°
k	0.892	0.893	0.896	0.900	0.906	0.913	0.920

Планетоцентрическая широта B_0 центра диска Сатурна берется из его физических эфемерид (стр. 86). Для промежуточных значений B_0 коэффициент k определяется с помощью интерполяции.

В эфемериде Меркурия для периодов его видимости указаны моменты $t_{\text{в}}$ восхода планеты в эпохи утренней видимости и захода при вечерней видимости, а также продолжительность видимости τ планеты для Одессы. Под продолжительностью видимости Меркурия понимается интервал времени между его восходом (заходом) и началом (концом) гражданских сумерек. В эфемериде Сатурна приведены видимые угловые размеры колец Сатурна: большой оси a внешнего кольца планеты и его малой оси b .

В нижней части эфемерид приводятся сведения о конфигурациях планет. Эфемерида Меркурия для периодов его видимости дается через 4 суток; эфемериды Венеры и Марса – через 8 суток; для остальных планет – через 16 суток. Этого вполне достаточно для сохранения точности при интерполяции параметров на любой промежуточный момент времени.

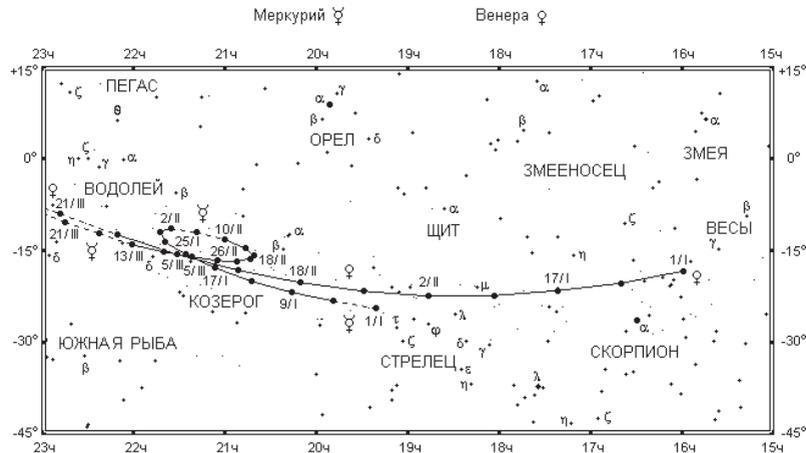
При интерполировании эфемеридных данных следует учитывать, что у верхних планет – Марса, Юпитера, Сатурна, Урана и Нептуна на протяжении 16 суток может быть 17 интервалов между последовательными одноименными явлениями, так как эти интервалы несколько меньше 24 часов.

Продолжительность видимости ярких планет (Меркурия, Венеры, Марса, Юпитера и Сатурна) дается по отношению к гражданским сумеркам, а Урана и Нептуна (невидимых невооруженным глазом) – по отношению к навигационным сумеркам.

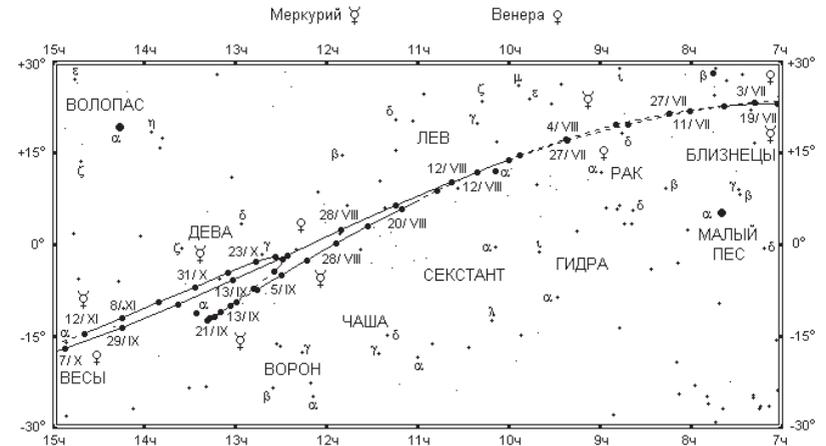
На картах видимого пути планет отмечено положение планет на 0ч всемирного времени соответствующей даты с интервалами: через 4 суток для Меркурия, через 8 суток для Венеры и Марса, через 16 суток для остальных планет. Пунктирная линия означает, что в это время планета не видна.

МЕРКУРИЙ

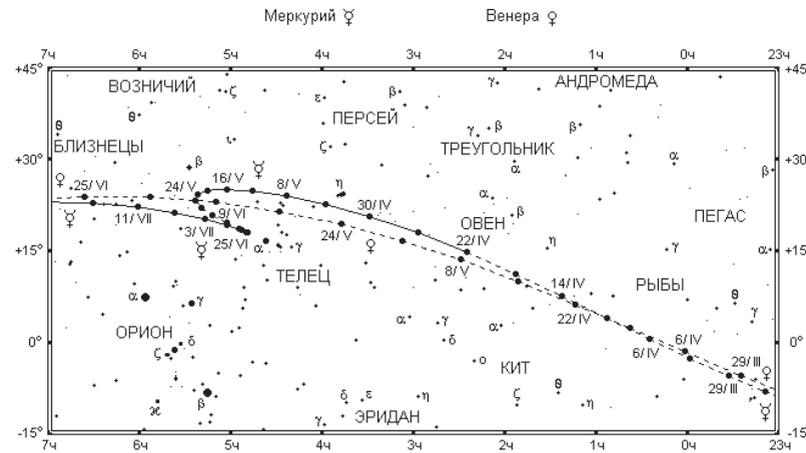
Дата 2008	Для Одессы				В 0ч всемирного времени					
	$t_{\text{в}}$ ч м	$t_{\text{к}}$ ч м	A °	τ ч м	α ч м с	δ ° '	d ''	Фаза	Блеск m	
					Вечерняя видимость					
Янв.	5	17 09	12 51	56	0 11	19 48 33	-23 16.5	5.1	0.94	-0.8
	9	17 29	13 03	58	0 26	20 16 02	-21 49.9	5.3	0.90	-0.8
	13	17 49	13 13	61	0 42	20 42 13	-20 00.5	5.6	0.84	-0.8
	17	18 07	13 21	65	0 55	21 06 03	-17 53.0	6.1	0.75	-0.8
	21	18 21	13 24	68	1 04	21 25 49	-15 37.5	6.7	0.61	-0.6
	25	18 26	13 20	71	1 04	21 38 58	-13 31.7	7.5	0.43	-0.2
	29	18 18	13 07	73	0 51	21 42 33	-12 00.6	8.5	0.24	+0.7
Февр.	2	17 55	12 42	74	0 21	21 34 54	-11 28.5	9.5	0.08	+2.4
							Утренняя видимость			
Февр.	14	6 09	11 07	69	0 23	20 46 01	-14 37.6	9.9	0.13	+1.9
	18	5 53	10 47	67	0 33	20 40 34	-15 44.8	9.3	0.25	+1.0
	22	5 43	10 34	66	0 36	20 43 00	-16 28.0	8.6	0.36	+0.6
	26	5 38	10 27	66	0 35	20 51 40	-16 45.4	7.9	0.45	+0.3
Март	1	5 35	10 25	66	0 31	21 04 53	-16 37.7	7.4	0.53	+0.2
	5	5 33	10 26	67	0 25	21 21 21	-16 05.9	6.9	0.60	+0.2
	9	5 32	10 29	68	0 19	21 40 06	-15 11.3	6.5	0.65	+0.1
	13	5 30	10 34	70	0 13	22 00 32	-13 54.7	6.2	0.70	+0.0
							Вечерняя видимость			
Апр.	22	20 34	13 22	113	0 08	2 24 59	+14 44.8	5.2	0.96	-1.7
	26	21 06	13 38	118	0 34	2 57 09	+17 57.0	5.5	0.89	-1.3
	30	21 35	13 54	122	0 57	3 28 27	+20 38.2	5.8	0.78	-1.0
Май	4	21 58	14 07	125	1 14	3 57 37	+22 41.1	6.3	0.66	-0.6
	8	22 15	14 17	127	1 25	4 23 33	+24 04.4	6.9	0.54	-0.2
	12	22 24	14 22	128	1 29	4 45 29	+24 50.6	7.6	0.42	+0.2
	16	22 26	14 23	129	1 25	5 02 48	+25 04.4	8.4	0.32	+0.7
	20	22 19	14 19	128	1 13	5 14 58	+24 50.2	9.3	0.23	+1.3
	24	22 05	14 09	127	0 53	5 21 40	+24 12.4	10.2	0.15	+1.9
	28	21 43	13 54	126	0 27	5 22 50	+23 15.5	11.1	0.09	+2.8
							Утренняя видимость			
Июнь	25	4 10	11 35	118	0 16	4 53 06	+18 23.6	9.5	0.21	+1.4
	29	4 00	11 29	119	0 28	5 02 31	+19 08.5	8.6	0.30	+0.9
Июль	3	3 54	11 29	121	0 37	5 17 02	+20 07.6	7.8	0.40	+0.4
	7	3 52	11 33	123	0 42	5 36 34	+21 11.6	7.1	0.51	-0.0
	11	3 55	11 42	124	0 43	6 01 02	+22 10.0	6.4	0.62	-0.4
	15	4 05	11 56	125	0 37	6 30 07	+22 50.7	5.9	0.75	-0.8
	19	4 21	12 13	125	0 25	7 03 05	+23 01.5	5.5	0.86	-1.2
	23	4 44	12 33	124	0 08	7 38 31	+22 32.9	5.3	0.95	-1.5
							Вечерняя видимость			
Авг.	16	20 45	14 06	103	0 07	10 46 55	+8 49.9	5.3	0.87	-0.4
	20	20 40	14 14	99	0 10	11 10 47	+5 53.0	5.4	0.83	-0.3
	24	20 34	14 20	94	0 11	11 32 54	+2 58.5	5.6	0.79	-0.1
	28	20 27	14 25	90	0 11	11 53 27	+0 09.0	5.8	0.75	-0.0
Сент.	1	20 18	14 28	86	0 11	12 12 29	-2 32.7	6.1	0.70	+0.1
	5	20 09	14 29	83	0 10	12 29 57	-5 04.1	6.4	0.65	+0.1
	9	19 59	14 29	80	0 08	12 45 40	-7 21.8	6.8	0.60	+0.2
							Утренняя видимость			
Окт.	11	6 26	12 09	85	0 13	12 34 29	-4 26.1	9.6	0.05	+3.0
	15	5 57	11 49	87	0 48	12 28 58	-2 28.9	8.6	0.20	+1.0
	19	5 44	11 38	88	1 06	12 33 24	-1 59.0	7.6	0.39	-0.0
	23	5 45	11 36	86	1 10	12 46 19	-2 50.1	6.8	0.58	-0.5
	27	4 56	10 39	84	1 05	13 04 53	-4 37.5	6.1	0.73	-0.8
	31	5 12	10 46	80	0 55	13 26 37	-6 56.4	5.6	0.83	-0.8
Нояб.	4	5 30	10 53	76	0 41	13 50 02	-9 28.6	5.3	0.90	-0.9
	8	5 50	11 02	73	0 27	14 14 17	-12 02.5	5.1	0.94	-0.9
	12	6 11	11 11	69	0 12	14 39 03	-14 30.9	4.9	0.97	-0.9
							Вечерняя видимость			
Дек.	18	16 54	12 49	52	0 08	18 38 36	-25 21.2	5.1	0.93	-0.7
	22	17 09	13 01	53	0 21	19 05 56	-24 48.8	5.3	0.90	-0.7
	26	17 25	13 11	55	0 35	19 32 19	-23 52.5	5.6	0.84	-0.7
	30	17 41	13 19	57	0 48	19 56 50	-22 34.1	6.0	0.76	-0.7



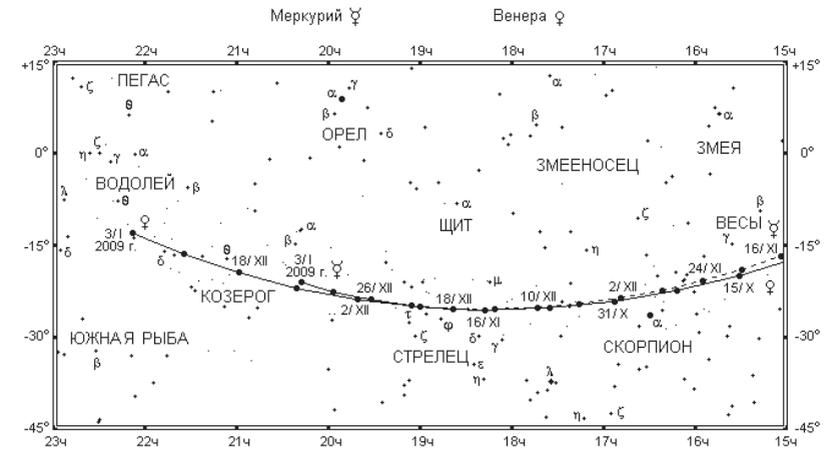
Видимый путь Меркурия и Венеры в январе-марте 2008 года



Видимый путь Меркурия в июле-ноябре и Венеры в июле-сентябре 2008 года



Видимый путь Меркурия в апреле-июле и Венеры в апреле-июне 2008 года



Видимый путь Меркурия в ноябре-декабре и Венеры в октябре-декабре 2008 года

Верхнее соединение: 16.04; 29.07; 25.11.
 Нижнее соединение: 6.02; 7.06; 6.10.
 Стояние: 28.01; 18.02; 26.05; 19.06; 24.09; 15.10.
 Наибольшая восточная элонгация 22.01 (18.6°);
 14.05 (21.8°); 11.09 (26.9°).
 Наибольшая западная элонгация 3.03 (27.1°); 1.07
 (21.8°); 22.10 (18.3°).

27 янв. - перигелий
 11 марта - афелий
 24 апр. - перигелий
 7 июня - афелий
 21 июля - перигелий
 3 сент. - афелий
 17 окт. - перигелий
 30 нояб. - афелий

ВЕНЕРА

Дата 2008	Для Одессы				В 0ч всемирного времени					
	t_B ч м	t_K ч м	t_3 ч м	A °	α ч м с	δ ° '	d ''	Фаза	Блеск m	
Янв.	1	4 35	9 16	13 57	63	15 59 19	-18 28.2	14.5	0.76	-4.0
	9	4 54	9 25	13 57	60	16 39 45	-20 22.1	13.9	0.79	-3.9
	17	5 10	9 35	14 00	58	17 21 16	-21 41.3	13.4	0.81	-3.9
	25	5 25	9 46	14 08	57	18 03 31	-22 21.4	12.9	0.83	-3.9
Февр.	2	5 36	9 57	14 19	57	18 46 07	-22 19.7	12.4	0.85	-3.8
	10	5 42	10 08	14 34	58	19 28 35	-21 35.4	12.1	0.87	-3.8
	18	5 45	10 19	14 52	61	20 10 27	-20 10.2	11.7	0.88	-3.8
	26	5 44	10 28	15 12	64	20 51 26	-18 07.2	11.4	0.90	-3.8
Март	5	5 40	10 36	15 33	68	21 31 20	-15 30.9	11.1	0.91	-3.7
	13	5 33	10 43	15 54	73	22 10 07	-12 27.0	10.9	0.92	-3.7
	21	5 24	10 50	16 16	78	22 47 53	-9 01.4	10.6	0.94	-3.7
	29	5 14	10 55	16 37	83	23 24 52	-5 20.1	10.4	0.95	-3.7
Апр.	6	5 02	12 00	17 58	89	0 01 19	-1 29.1	10.3	0.96	-3.7
	14	5 51	12 05	18 20	94	0 37 35	+2 25.4	10.1	0.97	-3.7
	22	5 39	12 10	18 41	100	1 13 58	+6 17.4	10.0	0.98	-3.8
	30	5 28	12 15	19 03	106	1 50 50	+10 01.1	9.9	0.98	-3.8
Май	8	5 18	12 21	19 25	111	2 28 29	+13 30.3	9.8	0.99	-3.8
	16	5 11	12 28	19 47	115	3 07 08	+16 38.6	9.7	0.99	-3.8
	24	5 06	12 37	20 08	120	3 46 57	+19 20.0	9.7	1.00	-3.8
Июнь	1	5 04	12 46	20 29	123	4 27 55	+21 28.6	9.6	1.00	-3.9
	9	5 06	12 57	20 48	125	5 09 56	+22 59.0	9.6	1.00	-3.9
	17	5 13	13 08	21 03	127	5 52 39	+23 47.1	9.6	1.00	-3.9
	25	5 24	13 19	21 15	127	6 35 39	+23 50.5	9.7	1.00	-3.9
Июль	3	5 39	13 30	21 21	125	7 18 27	+23 08.8	9.7	0.99	-3.8
	11	5 58	13 41	21 24	123	8 00 35	+21 43.5	9.8	0.99	-3.8
	19	6 18	13 51	21 22	120	8 41 41	+19 38.3	9.9	0.98	-3.8
	27	6 40	13 59	21 16	115	9 21 33	+16 57.8	10.0	0.97	-3.8
Авг.	4	7 02	14 06	21 08	111	10 00 10	+13 47.7	10.1	0.96	-3.8
	12	7 25	14 12	20 58	105	10 37 39	+10 14.2	10.3	0.95	-3.7
	20	7 46	14 17	20 46	100	11 14 12	+6 23.5	10.5	0.94	-3.7
	28	8 08	14 21	20 33	94	11 50 07	+2 21.7	10.7	0.93	-3.7
Сент.	5	8 30	14 25	20 20	88	12 25 46	-1 45.2	11.0	0.91	-3.7
	13	8 51	14 29	20 06	82	13 01 28	-5 50.9	11.3	0.90	-3.7
	21	9 13	14 34	19 54	76	13 37 35	-9 49.4	11.6	0.88	-3.8
	29	9 35	14 39	19 43	70	14 14 27	-13 34.4	11.9	0.86	-3.8
Окт.	7	9 58	14 46	19 33	65	14 52 22	-16 59.6	12.3	0.85	-3.8
	15	10 20	14 53	19 26	61	15 31 27	-19 58.2	12.7	0.83	-3.8
	23	10 41	15 02	19 22	57	16 11 46	-22 24.1	13.2	0.81	-3.9
	31	10 01	14 12	18 23	54	16 53 11	-24 11.5	13.8	0.79	-3.9
Нояб.	8	10 18	14 23	18 28	52	17 35 22	-25 15.5	14.4	0.77	-3.9
	16	10 30	14 34	18 37	52	18 17 48	-25 33.5	15.0	0.74	-4.0
	24	10 38	14 44	18 51	53	18 59 53	-25 04.5	15.8	0.72	-4.0
Дек.	2	10 40	14 54	19 08	55	19 41 02	-23 50.2	16.7	0.69	-4.1
	10	10 37	15 02	19 27	58	20 20 44	-21 54.4	17.6	0.66	-4.1
	18	10 30	15 08	19 46	62	20 58 35	-19 22.6	18.8	0.63	-4.2
	26	10 20	15 12	20 05	67	21 34 25	-16 20.9	20.1	0.60	-4.3

9 июня - верхнее соединение

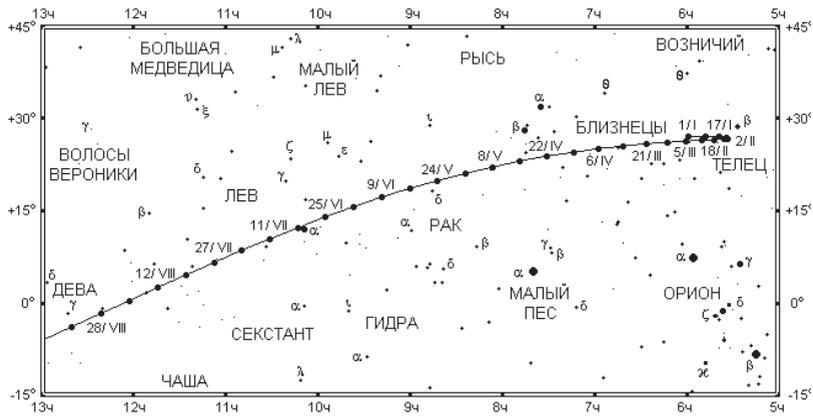
21 марта - афелий
11 июля - перигелий
1 нояб. - афелий

МАРС

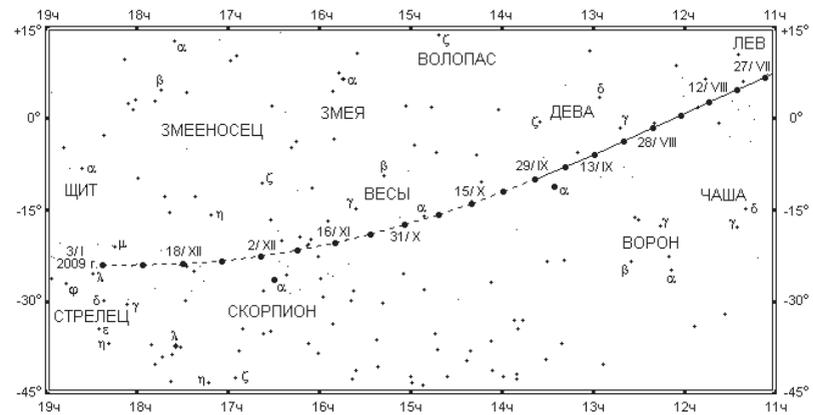
Дата 2008	Для Одессы				В 0ч всемирного времени					
	t_B ч м	t_K ч м	t_3 ч м	A °	α ч м с	δ ° '	d ''	Фаза	Блеск m	
Янв.	1	14 59	23 11	7 29	132	5 59 27	+26 56.4	15.4	1.00	-1.5
	9	14 16	22 29	6 46	132	5 47 42	+26 58.8	14.7	0.99	-1.3
	17	13 37	21 49	6 06	132	5 39 12	+26 54.4	13.8	0.97	-1.1
	25	13 02	21 13	5 29	132	5 34 31	+26 47.1	12.9	0.96	-0.8
Февр.	2	12 31	20 41	4 56	131	5 33 39	+26 39.3	11.9	0.94	-0.6
	10	12 03	20 13	4 26	131	5 36 17	+26 32.3	11.0	0.93	-0.4
	18	11 38	19 47	4 00	131	5 42 02	+26 25.9	10.1	0.92	-0.1
	26	11 15	19 24	3 36	131	5 50 21	+26 19.4	9.4	0.91	+0.1
Март	5	10 55	19 04	3 14	131	6 00 49	+26 11.5	8.7	0.91	+0.2
	13	10 37	18 44	2 54	130	6 13 05	+26 00.8	8.1	0.90	+0.4
	21	10 21	18 27	2 35	130	6 26 47	+25 46.1	7.6	0.90	+0.6
	29	10 06	18 10	2 16	129	6 41 37	+25 26.3	7.2	0.90	+0.7
Апр.	6	10 53	18 54	2 58	129	6 57 24	+25 00.5	6.7	0.90	+0.8
	14	10 42	18 40	2 39	128	7 13 54	+24 27.8	6.4	0.90	+1.0
	22	10 31	18 25	2 21	127	7 30 58	+23 47.9	6.1	0.90	+1.1
	30	10 22	18 11	2 03	125	7 48 25	+23 00.4	5.8	0.91	+1.2
Май	8	10 13	17 57	1 44	124	8 06 11	+22 05.1	5.5	0.91	+1.2
	16	10 05	17 44	1 24	122	8 24 09	+21 02.1	5.3	0.91	+1.3
	24	9 58	17 30	1 05	120	8 42 14	+19 51.4	5.1	0.92	+1.4
Июнь	1	9 51	17 17	0 45	118	9 00 22	+18 33.3	4.9	0.92	+1.5
	9	9 45	17 04	0 24	116	9 18 33	+17 08.1	4.8	0.93	+1.5
	17	9 39	16 50	0 04	114	9 36 43	+15 36.3	4.6	0.93	+1.6
	25	9 33	16 37	23 40	111	9 54 51	+13 58.3	4.5	0.94	+1.6
Июль	3	9 28	16 23	23 18	108	10 12 59	+12 14.5	4.4	0.94	+1.6
	11	9 23	16 10	22 57	106	10 31 05	+10 25.6	4.3	0.95	+1.6
	19	9 18	15 57	22 35	103	10 49 12	+8 32.1	4.2	0.95	+1.7
	27	9 13	15 43	22 13	100	11 07 21	+6 34.7	4.1	0.96	+1.7
Авг.	4	9 08	15 30	21 51	97	11 25 34	+4 33.9	4.1	0.96	+1.7
	12	9 04	15 17	21 29	94	11 43 53	+2 30.5	4.0	0.97	+1.7
	20	8 59	15 04	21 08	91	12 02 20	+0 25.3	3.9	0.97	+1.7
	28	8 55	14 51	20 46	88	12 21 00	-1 41.2	3.9	0.97	+1.7
Сент.	5	8 52	14 38	20 24	85	12 39 54	-3 48.0	3.9	0.98	+1.7
	13	8 48	14 26	20 03	82	12 59 07	-5 54.3	3.8	0.98	+1.7
	21	8 45	14 14	19 42	79	13 18 40	-7 59.2	3.8	0.98	+1.7
	29	8 43	14 02	19 22	76	13 38 39	-10 01.7	3.8	0.99	+1.6
Окт.	7	8 40	13 51	19 02	73	13 59 07	-12 00.7	3.8	0.99	+1.6
	15	8 38	13 41	18 43	70	14 20 05	-13 55.1	3.7	0.99	+1.6
	23	8 37	13 31	18 25	67	14 41 37	-15 43.7	3.7	0.99	+1.5
	31	7 36	12 22	17 07	65	15 03 47	-17 25.3	3.7	1.00	+1.5
Нояб.	8	7 34	12 13	16 51	62	15 26 34	-18 58.4	3.7	1.00	+1.5
	16	7 33	12 05	16 36	60	15 49 59	-20 21.6	3.7	1.00	+1.4
	24	7 32	11 57	16 22	58	16 14 03	-21 33.7	3.8	1.00	+1.4
Дек.	2	7 31	11 51	16 10	57	16 38 43	-22 33.3	3.8	1.00	+1.3
	10	7 28	11 44	16 00	56	17 03 56	-23 19.1	3.8	1.00	+1.3
	18	7 25	11 38	15 51	55	17 29 37	-23 49.9	3.8	1.00	+1.3
	26	7 21	11 33	15 45	54	17 55 42	-24 05.0	3.8	1.00	+1.3

30 янв. - стояние
30 марта - восточная квадратура
6 дек. - соединение

13 мая - афелий



Видимый путь Марса в январе-августе 2008 года



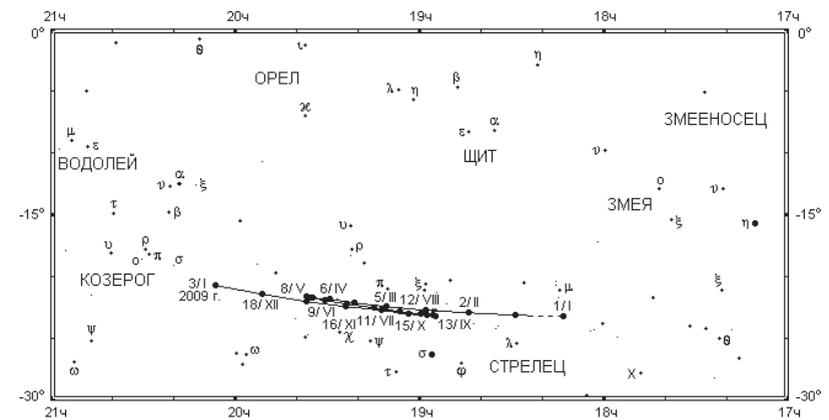
Видимый путь Марса в августе-декабре 2008 года

ЮПИТЕР

Дата 2008	Для Одессы				В 0ч всемирного времени				
	t_B ч м	t_K ч м	t_3 ч м	A °	α ч м с	δ ° ′	d''	Фаза	Блеск m
Янв. 1	7 13	11 29	15 45	56	18 13 08	-23 14.2	31.6	1.00	-1.8
17	6 25	10 42	14 58	56	18 28 53	-23 07.7	32.0	1.00	-1.8
Февр. 2	5 36	9 54	14 11	56	18 44 01	-22 55.9	32.6	1.00	-1.9
18	4 46	9 05	13 24	57	18 58 05	-22 40.2	33.5	1.00	-1.9
Март 5	3 54	8 14	12 35	57	19 10 37	-22 22.4	34.7	0.99	-2.0
21	3 00	7 22	11 44	58	19 21 12	-22 04.8	36.2	0.99	-2.1
Апр. 6	3 04	7 27	11 51	58	19 29 20	-21 49.9	38.0	0.99	-2.2
22	2 05	6 29	10 54	58	19 34 36	-21 40.2	39.9	0.99	-2.3
Май 8	1 04	5 28	9 53	58	19 36 39	-21 37.6	42.0	0.99	-2.4
24	0 00	4 24	8 48	58	19 35 18	-21 43.0	44.0	0.99	-2.5
Июнь 9	22 50	3 17	7 39	58	19 30 42	-21 55.5	45.8	1.00	-2.6
25	21 41	2 07	6 28	57	19 23 32	-22 12.9	46.9	1.00	-2.7
Июль 11	20 31	0 55	5 15	57	19 14 55	-22 31.5	47.3	1.00	-2.7
27	19 21	23 39	4 02	56	19 06 26	-22 47.9	46.9	1.00	-2.7
Авг. 12	18 13	22 30	2 51	56	18 59 34	-23 00.0	45.7	1.00	-2.6
28	17 07	21 23	1 43	56	18 55 28	-23 07.1	43.9	0.99	-2.5
Сент. 13	16 03	20 20	0 40	56	18 54 46	-23 09.2	42.0	0.99	-2.4
29	15 03	19 20	23 36	56	18 57 34	-23 06.4	39.9	0.99	-2.3
Окт. 15	14 06	18 23	22 40	56	19 03 40	-22 58.5	38.1	0.99	-2.2
31	12 10	16 29	20 48	57	19 12 35	-22 44.8	36.4	0.99	-2.1
Нояб. 16	11 17	15 37	19 58	57	19 23 51	-22 24.6	35.0	0.99	-2.1
Дек. 2	10 25	14 47	19 10	58	19 36 56	-21 57.4	33.9	1.00	-2.0
18	9 33	13 59	18 25	59	19 51 19	-21 22.8	33.1	1.00	-2.0

10 апр. - западная квадратура
9 мая - стояние
9 июля - противостояние

8 сент. - стояние
6 окт. - восточная квадратура

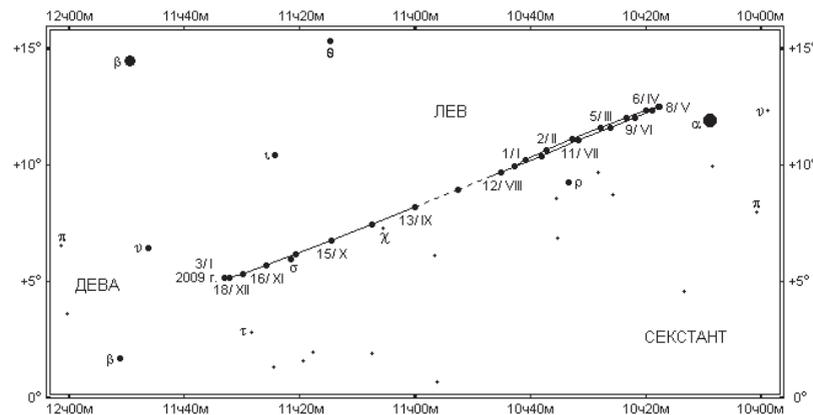


Видимый путь Юпитера в 2008 году

САТУРН

Дата 2008	Для Одессы				В 0ч всемирного времени						
	t_B ч м	t_K ч м	t_3 ч м	A °	α		δ	d	Блеск m	a	b
Янв. 1	21 10	3 59	10 44	105	10 42 48	+9 58.3	19.0	+0.6	43.1	5.1	
17	20 04	2 54	9 40	106	10 40 42	+10 14.8	19.4	+0.5	44.1	5.4	
Февр. 2	18 56	1 48	8 36	106	10 37 09	+10 39.2	19.8	+0.4	44.9	5.9	
18	17 46	0 40	7 31	107	10 32 38	+11 08.1	19.9	+0.2	45.2	6.4	
Март 5	16 36	23 29	6 25	108	10 27 49	+11 37.4	19.9	+0.2	45.2	6.9	
21	15 27	22 21	5 20	108	10 23 21	+12 03.2	19.7	+0.3	44.7	7.2	
Апр. 6	15 19	22 15	5 15	109	10 19 53	+12 22.1	19.4	+0.4	43.9	7.4	
22	14 14	21 10	4 11	109	10 17 50	+12 32.1	18.9	+0.5	42.9	7.4	
Май 8	13 10	20 07	3 07	109	10 17 27	+12 32.2	18.4	+0.6	41.7	7.2	
24	12 10	19 05	2 05	109	10 18 47	+12 22.6	17.8	+0.7	40.5	6.8	
Июнь 9	11 11	18 05	1 04	108	10 21 43	+12 04.0	17.4	+0.7	39.4	6.4	
25	10 15	17 07	0 03	108	10 26 04	+11 37.4	16.9	+0.8	38.4	5.9	
Июль 11	9 20	16 10	22 59	107	10 31 36	+11 04.1	16.6	+0.8	37.6	5.3	
27	8 26	15 13	22 00	106	10 38 01	+10 25.5	16.3	+0.8	36.9	4.7	
Авг. 12	7 33	14 17	21 01	105	10 45 06	+9 43.1	16.1	+0.8	36.5	4.1	
28	6 41	13 22	20 02	104	10 52 32	+8 58.4	16.0	+0.8	36.3	3.5	
Сент. 13	5 49	12 26	19 04	103	11 00 05	+8 13.1	16.0	+0.9	36.3	2.9	
29	4 57	11 31	18 05	101	11 07 28	+7 28.8	16.1	+1.0	36.6	2.4	
Окт. 15	4 04	10 35	17 06	100	11 14 25	+6 47.5	16.3	+1.0	37.0	1.8	
31	2 09	8 38	15 06	100	11 20 39	+6 11.1	16.6	+1.1	37.7	1.4	
Нояб. 16	1 14	7 40	14 07	99	11 25 52	+5 41.5	17.0	+1.1	38.5	1.0	
Дек. 2	0 16	6 41	13 06	98	11 29 49	+5 20.4	17.4	+1.1	39.5	0.7	
18	23 13	5 41	12 05	98	11 32 15	+5 09.4	17.9	+1.0	40.7	0.6	

24 февр. - противостояние
3 мая - стояние
22 мая - восточная квадратура
4 сент. - соединение
13 дек. - западная квадратура

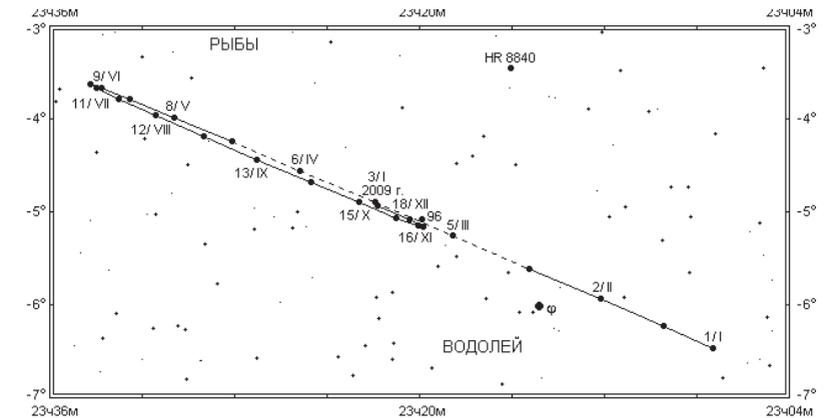


Видимый путь Сатурна в 2008 году

УРАН

Дата 2008	Для Одессы				В 0ч всемирного времени						
	t_B ч м	t_K ч м	t_3 ч м	A °	α		δ	d	Блеск m	a	b
Янв. 1	10 47	16 22	21 57	81	23 07 18	-6 27.9	3.4	+5.9			
17	9 45	15 21	20 57	82	23 09 26	-6 13.8	3.4	+5.9			
Февр. 2	8 44	14 21	19 58	82	23 12 08	-5 56.4	3.4	+5.9			
18	7 42	13 21	19 00	82	23 15 15	-5 36.5	3.3	+5.9			
Март 5	6 41	12 22	18 02	83	23 18 34	-5 15.2	3.3	+5.9			
21	5 40	11 22	17 04	83	23 21 57	-4 53.8	3.3	+5.9			
Апр. 6	5 39	11 22	17 05	84	23 25 11	-4 33.3	3.3	+5.9			
22	4 38	10 22	16 07	84	23 28 08	-4 14.8	3.4	+5.9			
Май 8	3 36	9 22	15 07	85	23 30 37	-3 59.3	3.4	+5.9			
24	2 34	8 21	14 07	85	23 32 32	-3 47.5	3.4	+5.9			
Июнь 9	1 32	7 19	13 06	85	23 33 46	-3 40.2	3.5	+5.9			
25	0 30	6 17	12 04	85	23 34 15	-3 37.7	3.5	+5.8			
Июль 11	23 23	5 13	11 00	85	23 33 59	-3 40.1	3.6	+5.8			
27	22 19	4 10	9 56	85	23 33 00	-3 47.0	3.6	+5.8			
Авг. 12	21 15	3 05	8 51	85	23 31 24	-3 57.7	3.6	+5.8			
28	20 11	2 00	7 45	85	23 29 20	-4 11.3	3.7	+5.7			
Сент. 13	19 07	0 55	6 39	84	23 27 01	-4 26.2	3.7	+5.7			
29	18 03	23 46	5 32	84	23 24 42	-4 40.9	3.7	+5.7			
Окт. 15	16 59	22 41	4 26	83	23 22 37	-4 53.9	3.6	+5.8			
31	14 55	20 36	2 21	83	23 21 00	-5 03.7	3.6	+5.8			
Нояб. 16	13 52	19 32	1 17	83	23 20 02	-5 09.2	3.6	+5.8			
Дек. 2	12 49	18 29	0 14	83	23 19 50	-5 09.7	3.5	+5.8			
18	11 46	17 27	23 08	83	23 20 26	-5 05.2	3.5	+5.9			

8 марта - соединение
13 июня - западная квадратура
27 июня - стояние
13 сент. - противостояние
28 нояб. - стояние
10 дек. - восточная квадратура



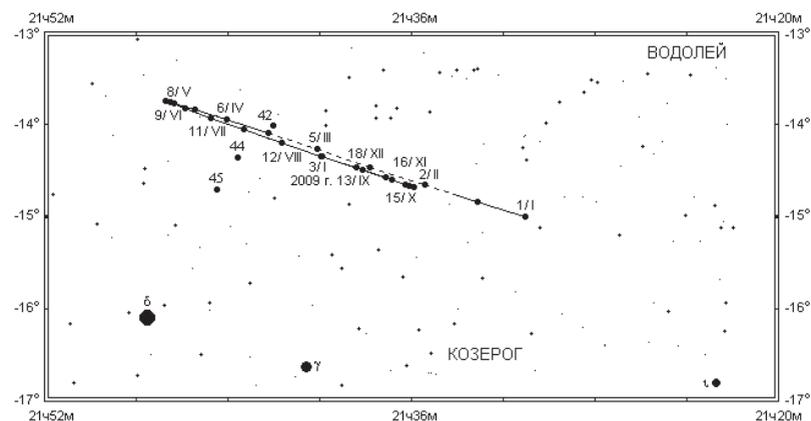
Видимый путь Урана в 2008 году

НЕПТУН

		Для Одессы				В 0ч всемирного времени			
Дата 2008		t_B	t_K	t_3	A	α	δ	d	Блеск m
		ч м	ч м	ч м	°	ч м с	° '	''	
Янв.	1	9 49	14 46	19 43	69	21 31 02	-15 00.4	2.2	+8.0
	17	8 47	13 45	18 43	69	21 33 07	-14 50.4	2.2	+8.0
Февр.	2	7 46	12 44	17 43	69	21 35 25	-14 39.2	2.2	+8.0
	18	6 44	11 44	16 44	69	21 37 48	-14 27.6	2.2	+8.0
Март	5	5 43	10 43	15 44	70	21 40 07	-14 16.3	2.2	+8.0
	21	4 41	9 42	14 44	70	21 42 14	-14 05.9	2.2	+8.0
Апр.	6	4 39	9 41	14 43	70	21 44 02	-13 57.1	2.2	+7.9
	22	3 37	8 40	13 42	70	21 45 26	-13 50.3	2.2	+7.9
Май	8	2 35	7 38	12 41	70	21 46 20	-13 46.0	2.2	+7.9
	24	1 32	6 35	11 38	70	21 46 42	-13 44.5	2.2	+7.9
Июнь	9	0 29	5 32	10 35	70	21 46 32	-13 45.7	2.3	+7.9
	25	23 22	4 29	9 31	70	21 45 51	-13 49.6	2.3	+7.9
Июль	11	22 18	3 25	8 27	70	21 44 44	-13 55.6	2.3	+7.8
	27	21 15	2 20	7 22	70	21 43 17	-14 03.3	2.3	+7.8
Авг.	12	20 11	1 16	6 17	70	21 41 38	-14 11.8	2.3	+7.8
	28	19 07	0 11	5 11	70	21 39 57	-14 20.4	2.3	+7.8
Сент.	13	18 03	23 03	4 06	69	21 38 23	-14 28.4	2.3	+7.8
	29	16 59	21 58	3 02	69	21 37 07	-14 34.8	2.3	+7.9
Окт.	15	15 56	20 55	1 57	69	21 36 15	-14 39.1	2.3	+7.9
	31	13 53	18 51	23 50	69	21 35 53	-14 40.8	2.2	+7.9
Нояб.	16	12 50	17 49	22 47	69	21 36 05	-14 39.8	2.2	+7.9
Дек.	2	11 48	16 47	21 46	69	21 36 51	-14 36.0	2.2	+7.9
	18	10 45	15 45	20 45	69	21 38 09	-14 29.6	2.2	+7.9

11 февр. - соединение
14 мая - западная квадратура
27 мая - стояние

15 авг. - противостояние
2 нояб. - стояние
13 нояб. - восточная квадратура



Видимый путь Нептуна в 2008 году

ФИЗИЧЕСКИЕ ЭФЕМЕРИДЫ СОЛНЦА, ЛУНЫ, МАРСА, ЮПИТЕРА И САТУРНА

При наблюдениях поверхностей Солнца, Луны, Марса, Юпитера и Сатурна определяются положения деталей на видимом диске небесного тела. Для определения положений этих деталей необходимо знать ориентацию данного тела и связанной с ним системы сферических координат по отношению к наблюдателю, то есть физическую эфемериду данного тела.

В физических эфемеридах Солнца приведены: позиционный угол P проекции оси вращения Солнца на картинную плоскость, гелиографическая широта B_0 центра солнечного диска и долгота L_0 центрального меридиана, отсчитываемая от начального меридиана Кэррингтона. Позиционный угол P отсчитывается от северной точки солнечного диска и считается положительным к востоку и отрицательным к западу. Гелиографическая широта B_0 центра солнечного диска положительна, если северный полюс Солнца обращен к Земле, и отрицательна, если северный полюс Солнца с Земли не виден. Долгота L_0 центрального меридиана отсчитывается к западу в направлении видимого вращения Солнца, уменьшаясь на 13.2° за сутки.

В физических эфемеридах Луны даны селенографические долгота λ_0 и широта β_0 центра лунного диска по отношению к геоцентрическому наблюдателю. Селенографическая долгота λ_0 считается положительной к востоку и отрицательной к западу. Селенографическая широта β_0 считается положительной к северу и отрицательной к югу. Угол P положения оси вращения Луны отсчитывается от северной точки лунного диска против часовой стрелки, к востоку, от 0° до 360° . Угол Q положения точки наименьшей освещенности видимого диска Луны (середины дуги темной части окружности диска) отсчитывается от северной точки диска против часовой стрелки, к востоку, от 0° до 360° .

В физических эфемеридах Марса, Юпитера и Сатурна угол P положения оси вращения и планетоцентрическая широта B_0 имеют тот же смысл, что и для Солнца, но угол P отсчитывается, как и для Луны, против часовой стрелки, к востоку, от 0° до 360° .

Для Марса приведен угол Q положения точки наименьшей освещенности его видимого диска, который отсчитывается от северной точки диска планеты против часовой стрелки, к востоку, от 0° до 360° . Планетоцентрическая долгота L_0 центрального меридиана освещенной части видимого диска Марса отсчитывается от его начального (нулевого) меридиана в восточном направлении. Кроме того, для Марса даются моменты T по киевскому времени верхней кульминации Земли на его начальном меридиане, либо моменты прохождения начального меридиана планеты через центр ее видимого диска. Если значение момента T превосходит 24ч, то это означает, что начальный меридиан Марса проходит через центр видимого диска не в указанную дату, а в следующие сутки.

Для Юпитера долгота центрального меридиана освещенной части его видимого диска приводится в двух системах: L_1 – в системе I для экваториальной зоны с более быстрым вращением и L_2 – во II системе для средних широт с менее быстрым вращением. Долготы L_1 и L_2 отсчитываются от начальных меридианов в восточном направлении.

Для Сатурна долгота L_1 центрального меридиана освещенной части его видимого диска приведена только в системе I, и отсчитывается от начального меридиана в восточном направлении. Приводится также раскрытие колец Сатурна, представляющее собой отношение видимых угловых размеров малой оси b к большой оси a внешнего кольца планеты: b/a . Раскрытие колец положительно, если северный полюс Сатурна обращен к Земле, и отрицательно, если северный полюс Сатурна с Земли не виден.

Значения долготы центрального меридиана освещенной части видимого диска Марса, Юпитера и Сатурна приводятся с учетом поправки за фазу. Поскольку значения долгот L_0 для Марса даны через 4 суток, а значения долгот для Юпитера и Сатурна – через 8 суток, вычисление положений центральных меридианов этих планет на промежуточные даты производится с помощью таблицы средних приращений долготы.

СОЛНЦЕ

Дата 2008	В 0ч			Дата 2008	В 0ч			Дата 2008	В 0ч		
	ρ_0	B_0	L_0		ρ_0	B_0	L_0		ρ_0	B_0	L_0
Январь				Май				Сентябрь			
1	+2.4	-2.9	321.2	4	-23.5	-3.8	126.7	1	+21.1	+7.2	339.3
5	+0.4	-3.4	268.5	8	-22.6	-3.4	73.8	5	+22.1	+7.2	286.5
9	-1.5	-3.9	215.8	12	-21.7	-3.0	20.9	9	+23.0	+7.2	233.6
13	-3.4	-4.3	163.1	16	-20.6	-2.5	328.0	13	+23.8	+7.2	180.8
17	-5.3	-4.7	110.5	20	-19.4	-2.1	275.1	17	+24.4	+7.2	128.0
21	-7.2	-5.1	57.8	24	-18.1	-1.6	222.2	21	+25.0	+7.1	75.2
25	-8.9	-5.4	5.1	28	-16.8	-1.1	169.2	25	+25.5	+7.0	22.4
29	-10.7	-5.8	312.5	Июнь				29	+25.8	+6.8	329.6
Февраль				1	-15.3	-0.6	116.3	Октябрь			
2	-12.3	-6.0	259.8	5	-13.8	-0.1	63.4	3	+26.1	+6.6	276.8
6	-13.9	-6.3	207.1	9	-12.2	+0.3	10.4	7	+26.2	+6.4	224.1
10	-15.4	-6.6	154.5	13	-10.5	+0.8	317.5	11	+26.3	+6.1	171.3
14	-16.8	-6.8	101.8	17	-8.8	+1.3	264.5	15	+26.2	+5.9	118.5
18	-18.2	-6.9	49.1	21	-7.0	+1.8	211.6	19	+26.0	+5.5	65.8
22	-19.4	-7.1	356.5	25	-5.2	+2.2	158.6	23	+25.6	+5.2	13.0
26	-20.6	-7.2	303.8	29	-3.4	+2.7	105.7	27	+25.2	+4.8	320.3
Март				Июль				31	+24.6	+4.5	267.5
1	-21.6	-7.2	251.1	3	-1.6	+3.1	52.7	Ноябрь			
5	-22.6	-7.2	198.4	7	+0.2	+3.5	359.8	4	+23.9	+4.0	214.8
9	-23.4	-7.2	145.7	11	+2.0	+4.0	306.9	8	+23.1	+3.6	162.0
13	-24.2	-7.2	93.0	15	+3.8	+4.4	253.9	12	+22.1	+3.2	109.3
17	-24.8	-7.1	40.3	19	+5.5	+4.7	201.0	16	+21.0	+2.7	56.6
21	-25.3	-7.0	347.5	23	+7.2	+5.1	148.1	20	+19.8	+2.2	3.8
25	-25.7	-6.9	294.8	27	+8.9	+5.4	95.2	24	+18.5	+1.7	311.1
29	-26.0	-6.7	242.0	31	+10.5	+5.7	42.3	28	+17.1	+1.2	258.4
Апрель				Август				Декабрь			
2	-26.2	-6.5	189.3	2	+15.6	+0.7	205.7	2	+15.6	+0.7	205.7
6	-26.3	-6.2	136.5	6	+14.0	+0.2	153.0	6	+14.0	+0.2	153.0
10	-26.2	-6.0	83.7	10	+12.3	-0.3	100.3	10	+12.3	-0.3	100.3
14	-26.1	-5.7	30.9	14	+10.5	-0.8	47.5	14	+10.5	-0.8	47.5
18	-25.8	-5.3	338.1	18	+8.7	-1.3	354.8	18	+8.7	-1.3	354.8
22	-25.4	-5.0	285.2	22	+6.8	-1.8	302.2	22	+6.8	-1.8	302.2
26	-24.9	-4.6	232.4	26	+4.9	-2.3	249.5	26	+4.9	-2.3	249.5
30	-24.3	-4.2	179.5	30	+3.0	-2.8	196.8	30	+3.0	-2.8	196.8

ЛУНА

Дата 2008	В 0ч				Дата 2008	В 0ч				Дата 2008	В 0ч			
	λ_0	β_0	ρ_0	Q_0		λ_0	β_0	ρ_0	Q_0		λ_0	β_0	ρ_0	Q_0
Январь					Май					Сентябрь				
1	+4.2	+5.0	21.6	292.2	2	-7.1	-3.2	338.1	248.9	1	+5.3	+3.9	22.0	124.7
3	+1.6	+6.3	18.0	285.9	4	-4.5	-5.6	338.7	258.6	3	+4.9	+5.9	21.7	118.2
5	-1.0	+6.6	10.9	274.6	6	-0.6	-6.5	344.9	39.3	5	+3.4	+6.7	17.6	110.6
7	-3.1	+5.8	1.1	256.2	8	+3.4	-5.7	356.2	80.8	7	+1.1	+6.3	10.0	100.0
9	-4.5	+3.8	351.0	105.5	10	+6.2	-3.4	8.2	98.2	9	-1.5	+4.9	0.1	88.0
11	-5.2	+1.0	343.1	72.9	12	+7.3	-0.4	16.8	108.3	11	-3.7	+2.5	350.4	77.5
13	-5.1	-2.1	338.7	66.0	14	+6.8	+2.5	21.3	111.9	13	-5.0	-0.4	342.9	71.8
15	-4.1	-4.8	338.1	66.3	16	+5.2	+4.8	22.2	109.6	15	-5.0	-3.3	338.4	94.8
17	-2.3	-6.5	342.1	72.9	18	+3.0	+6.2	19.5	99.0	17	-3.7	-5.7	337.9	235.8
19	+0.2	-6.6	351.2	86.1	20	+0.5	+6.5	13.4	24.6	19	-1.7	-6.7	342.2	247.3
21	+2.9	-5.1	3.3	104.5	22	-2.1	+5.7	4.3	284.8	21	+0.6	-6.1	351.6	260.9
23	+4.9	-2.3	13.7	267.6	24	-4.6	+3.9	354.3	266.2	23	+2.6	-4.0	3.5	275.3
25	+5.7	+0.8	19.9	292.5	26	-6.6	+1.3	345.8	254.7	25	+4.1	-1.0	13.7	285.8
27	+5.0	+3.7	22.1	295.5	28	-7.7	-1.6	340.0	248.5	27	+4.9	+2.1	20.0	288.6
29	+3.1	+5.7	20.8	292.8	30	-7.3	-4.3	337.7	248.0	29	+5.0	+4.7	22.4	252.3
31	+0.6	+6.7	16.1	285.6	Июнь					Октябрь				
1	-1.9	+6.6	7.9	274.6	1	-4.9	-6.2	339.8	254.8	1	+4.2	+6.3	20.8	124.7
4	-3.9	+5.3	357.7	261.4	3	-1.1	-6.5	347.6	280.6	3	+2.5	+6.6	15.5	110.9
6	-4.9	+2.9	348.0	247.7	5	+3.0	-5.0	359.8	78.5	5	+0.1	+5.8	6.9	98.2
8	-4.9	-0.1	341.2	69.0	7	+6.2	-2.2	11.4	101.7	7	-2.6	+4.0	356.9	85.8
10	-3.9	-3.3	338.0	63.1	9	+7.5	+0.9	18.8	110.6	9	-4.9	+1.4	347.8	75.9
12	-2.2	-5.7	339.0	65.7	11	+7.1	+3.7	22.0	113.1	11	-6.1	-1.5	341.1	70.6
14	-0.2	-6.8	345.0	74.6	13	+5.4	+5.7	21.6	110.3	13	-5.7	-4.2	337.8	73.7
16	+1.8	-6.3	355.4	88.2	15	+3.0	+6.6	17.7	102.1	15	-3.7	-6.1	338.7	183.6
18	+3.5	-4.3	7.1	102.3	17	+0.4	+6.3	10.3	86.0	17	-0.7	-6.5	344.9	246.4
20	+4.6	-1.3	16.1	111.6	19	-2.1	+5.0	0.5	321.6	19	+2.3	-5.2	355.9	264.2
22	+4.7	+1.8	21.0	300.1	21	-4.4	+2.8	350.8	263.9	21	+4.5	-2.7	7.8	278.9
24	+3.8	+4.5	22.1	298.5	23	-6.1	+0.0	343.2	251.7	23	+5.6	+0.4	16.6	288.0
26	+1.9	+6.2	19.7	293.6	25	-7.0	-2.9	338.7	246.6	25	+5.8	+3.3	21.4	290.3
28	-0.6	+6.8	13.8	285.0	27	-6.6	-5.3	337.9	247.3	27	+5.2	+5.4	22.3	283.4
Март					29	-4.6	-6.6	341.6	254.5	29	+3.9	+6.5	19.4	195.5
1	-3.1	+6.3	4.8	273.3	Июль					31	+1.9	+6.3	12.8	113.7
3	-5.0	+4.6	354.5	261.1	1	-1.3	-6.3	350.7	269.7	1	-0.7	+5.0	3.5	96.3
5	-5.9	+2.0	345.6	251.8	3	+2.5	-4.2	3.3	341.9	2	-3.4	+2.9	353.6	83.2
7	-5.3	-1.2	339.7	253.7	5	+5.5	-1.1	14.0	103.8	4	-5.8	-0.2	345.3	73.8
9	-3.4	-4.2	337.8	56.1	7	+7.0	+2.1	20.2	113.0	6	-7.1	-2.6	339.8	69.1
11	-0.8	-6.2	340.6	64.9	9	+6.7	+4.7	22.3	114.4	8	-6.8	-5.0	337.6	70.5
13	+1.8	-6.7	348.5	76.9	11	+5.1	+6.3	20.7	110.5	10	-4.5	-6.4	339.8	84.6
15	+3.7	-5.6	360.0	91.4	13	+2.8	+6.7	15.4	102.3	12	-0.9	-6.2	347.8	234.1
17	+4.8	-3.2	10.8	103.8	15	+0.2	+6.0	6.9	90.1	14	+2.9	-4.2	360.0	267.1
19	+5.0	-0.1	18.2	110.0	17	-2.2	+4.3	356.8	73.5	16	+2.9	-4.2	360.0	267.1
21	+4.4	+2.8	21.8	100.0	19	-4.2	+1.7	347.6	265.8	18	+5.7	-1.3	11.4	282.5
23	+3.1	+5.1	21.7	308.2	21	-5.4	-1.3	341.1	247.9	20	+7.0	+1.9	18.9	290.3
25	+1.0	+6.4	18.1	295.3	23	-5.8	-4.1	337.9	244.4	22	+6.9	+4.5	22.2	291.7
27	-1.5	+6.6	11.1	284.0	25	-5.1	-6.1	338.6	247.0	24	+5.8	+6.1	21.7	287.1
29	-4.1	+5.7	1.4	271.4	27	-3.4	-6.8	344.1	255.6	26	+3.9	+6.6	17.5	273.0
31	-6.1	+3.7	351.5	259.6	29	-0.7	-5.8	354.5	265.8	28	+1.6	+5.8	9.7	153.0
Апрель					31	+2.3	-3.4	6.8	285.6	30	-1.0	+4.1	359.8	95.3
2	-7.0	+0.9	343.5	251.4	Июль					Декабрь				
4	-6.2	-2.2	338.7	250.2	2	+4.8	-0.1	16.3	107.2	2	-3.8	+1.7	350.4	80.1
6	-3.8	-4.9	338.1	306.2	4	+6								

МАРС

Дата 2008	В 0ч всемирного времени					Дата 2008	В 0ч всемирного времени				
	ρ_0	B_0	Q_0	L_0	$T_{ч М}$		ρ_0	B_0	Q_0	L_0	$T_{ч М}$
Январь						Июль					
1	333.4	-0.0	109.0	157.9	15 48	3	10.1	+23.5	109.8	217.6	12 31
9	332.1	-1.3	98.1	86.9	20 38	11	13.1	+24.4	110.6	139.7	17 52
17	331.2	-2.1	93.8	14.9	0 54	19	16.1	+25.1	111.3	61.8	23 14
25	330.7	-2.5	91.6	302.2	5 49	27	19.0	+25.6	111.8	343.7	3 56
Февраль						Август					
2	330.6	-2.5	90.3	228.7	10 48	4	21.8	+25.9	112.2	265.5	9 18
10	330.9	-2.1	89.8	154.6	15 49	12	24.5	+26.0	112.4	187.3	14 41
18	331.5	-1.4	89.8	79.9	20 54	20	27.1	+25.9	112.5	109.0	20 04
26	332.4	-0.4	90.2	4.9	1 22	28	29.5	+25.5	112.4	30.7	0 47
Март						Сентябрь					
1	333.0	+0.1	90.5	327.2	3 56	1	30.6	+25.2	112.3	351.6	3 29
9	334.3	+1.4	91.3	251.7	9 05	9	32.7	+24.5	112.0	273.2	8 52
17	335.8	+2.8	92.3	175.9	14 15	17	34.5	+23.6	111.6	194.9	14 15
25	337.5	+4.4	93.5	99.9	19 27	25	36.1	+22.5	111.0	116.5	19 38
Апрель						Октябрь					
2	339.4	+6.0	94.8	23.7	1 01	3	37.2	+21.1	110.2	38.2	0 20
10	341.5	+7.7	96.2	307.4	6 14	11	38.1	+19.6	109.3	320.0	5 43
18	343.8	+9.4	97.7	230.9	11 29	19	38.6	+17.8	108.3	241.7	11 05
26	346.2	+11.1	99.2	154.2	16 44	27	38.7	+15.9	107.2	163.5	15 27
Май						Ноябрь					
4	348.7	+12.8	100.7	77.5	22 00	4	38.4	+13.8	106.1	85.4	20 49
12	351.4	+14.5	102.1	0.6	2 37	12	37.7	+11.6	105.2	7.3	1 30
20	354.1	+16.2	103.6	283.6	7 55	20	36.6	+9.3	105.1	289.1	6 51
28	356.9	+17.7	104.9	206.4	13 12	28	35.1	+6.9	108.8	211.0	12 12
Июнь						Декабрь					
1	358.3	+18.5	105.6	167.8	15 52	2	34.2	+5.6	118.8	172.0	14 53
9	1.2	+19.9	106.8	90.4	21 10	10	32.1	+3.1	252.0	93.8	20 14
17	4.2	+21.3	107.9	12.9	1 50	18	29.7	+0.5	263.4	15.7	0 55
25	7.1	+22.4	108.9	295.3	7 10	26	27.0	-2.1	263.8	297.5	6 17

ЮПИТЕР

Дата 2008	В 0ч всемирного времени				Дата 2008	В 0ч всемирного времени				Дата 2008	В 0ч всемирного времени			
	ρ_0	B_0	L_1	L_2		ρ_0	B_0	L_1	L_2		ρ_0	B_0	L_1	L_2
Январь					Май					Сентябрь				
1	357.8	-2.2	86.4	91.8	8	349.1	-1.5	126.5	235.2	5	353.3	-1.5	4.0	277.1
9	356.9	-2.1	267.9	212.3	16	349.1	-1.5	310.3	357.9	13	353.3	-1.5	186.6	38.6
17	356.1	-2.1	89.6	332.9	24	349.2	-1.5	134.2	120.8	21	353.2	-1.5	8.9	159.9
25	355.2	-2.0	271.3	93.6	Июнь					29	353.0	-1.5	191.0	281.0
Февраль					1	349.4	-1.5	318.2	243.8	Октябрь				
2	354.5	-2.0	93.2	214.4	9	349.7	-1.5	142.4	6.9	7	352.8	-1.5	13.0	42.0
10	353.7	-2.0	275.1	335.4	17	350.0	-1.5	326.6	130.1	15	352.4	-1.4	194.8	162.7
18	353.0	-1.9	97.3	96.4	25	350.4	-1.5	150.9	253.3	23	352.0	-1.4	16.5	283.4
26	352.3	-1.9	279.5	217.6	Июль					31	351.5	-1.4	198.0	43.9
Март					3	350.8	-1.5	335.2	16.6	Ноябрь				
5	351.7	-1.8	101.9	339.0	11	351.3	-1.5	159.4	139.8	8	350.9	-1.3	19.4	164.3
13	351.1	-1.8	284.4	100.5	19	351.7	-1.5	343.6	262.9	16	350.3	-1.3	200.8	284.6
21	350.6	-1.7	107.1	222.1	27	352.1	-1.5	167.5	25.8	24	349.7	-1.3	22.1	44.8
29	350.2	-1.7	290.0	343.9	Август					Декабрь				
Апрель					4	352.5	-1.5	351.3	148.6	2	349.0	-1.2	203.3	165.0
6	349.8	-1.7	112.9	105.8	12	352.8	-1.5	174.9	271.1	10	348.4	-1.2	24.5	285.2
14	349.5	-1.6	296.1	227.9	20	353.1	-1.5	358.1	33.3	18	347.7	-1.1	205.7	45.4
22	349.3	-1.6	119.4	350.2	28	353.3	-1.5	181.2	155.3	26	346.9	-1.0	26.9	165.5
30	349.1	-1.6	302.9	112.6										

САТУРН

Дата 2008	В 0ч всемирного времени				Дата 2008	В 0ч всемирного времени				Дата 2008	В 0ч всемирного времени			
	ρ_0	B_0	L_1	b/a		ρ_0	B_0	L_1	b/a		ρ_0	B_0	L_1	b/a
Январь					Май					Сентябрь				
1	354.4	-6.7	237.1	-0.117	8	354.0	-9.9	311.8	-0.172	5	354.6	-5.1	92.3	-0.088
9	354.4	-6.9	152.2	-0.120	16	354.0	-9.9	225.5	-0.171	13	354.7	-4.6	5.8	-0.080
17	354.3	-7.1	67.3	-0.123	24	354.0	-9.7	139.0	-0.169	21	354.7	-4.1	279.5	-0.072
25	354.3	-7.3	342.5	-0.127	Июнь					29	354.8	-3.7	193.2	-0.064
Февраль					1	354.0	-9.6	52.5	-0.166	Октябрь				
2	354.3	-7.6	257.6	-0.131	9	354.1	-9.3	325.9	-0.162	7	354.8	-3.3	107.0	-0.057
10	354.3	-7.8	172.8	-0.136	17	354.1	-9.1	239.2	-0.158	15	354.9	-2.8	21.0	-0.050
18	354.2	-8.1	87.8	-0.142	25	354.1	-8.8	152.5	-0.153	23	355.0	-2.5	295.0	-0.043
26	354.2	-8.5	2.8	-0.147	Июль					31	355.0	-2.1	209.2	-0.037
Март					3	354.2	-8.5	65.7	-0.147	Ноябрь				
5	354.2	-8.8	277.7	-0.152	11	354.2	-8.1	339.0	-0.141	8	355.1	-1.8	123.5	-0.031
13	354.1	-9.0	192.5	-0.157	19	354.3	-7.7	252.2	-0.134	16	355.1	-1.5	37.9	-0.026
21	354.1	-9.3	107.1	-0.161	27	354.3	-7.3	165.5	-0.127	24	355.2	-1.3	312.3	-0.022
29	354.1	-9.5	21.6	-0.165	Август					Декабрь				
Апрель					4	354.4	-6.9	78.7	-0.120	2	355.2	-1.1	227.0	-0.019
6	354.0	-9.7	296.0	-0.168	12	354.4	-6.4	352.0	-0.112	10	355.2	-0.9	141.7	-0.016
14	354.0	-9.8	210.1	-0.171	20	354.5	-6.0	265.4	-0.104	18	355.2	-0.8	56.5	-0.015
22	354.0	-9.9	124.2	-0.172	28	354.5	-5.5	178.8	-0.096	26	355.2	-0.8	331.3	-0.014
30	354.0	-9.9	38.1	-0.173										

ТАБЛИЦА СРЕДНИХ ПРИРАЩЕНИЙ ДОЛГОТЫ ЦЕНТРАЛЬНОГО МЕРИДИАНА МАРСА, ЮПИТЕРА (I и II системы) И САТУРНА (I система)

Интервалы	Марс	Юпитер I	Юпитер II	Сатурн I	Интервалы	Марс	Юпитер I	Юпитер II	Сатурн I
	\circ	\circ	\circ	\circ		\circ	\circ	\circ	\circ
Сутки					Часы				
1	350.9	157.9	150.3	124.3	1	14.6	36.6	36.3	35.2
2	341.8	315.8	300.5	248.6	2	29.2	73.2	72.5	70.4
3	332.7	113.7	90.8	12.9	3	43.9	109.7	108.8	105.5
4	323.6	271.6	241.0	137.2	4	58.5	146.3	145.1	140.7
5	314.4	69.5	31.3	261.5	5	73.1	182.9	181.3	175.9
6	305.3	227.4	181.6	25.8	6	87.7	219.5	217.6	211.1
7	296.2	25.3	331.8	150.1	7	102.3	256.1	253.8	246.3
8	287.1	183.2	122.1	274.4	8	117.0	292.6	290.1	281.4
Минуты					9	131.6	329.2	326.4	316.6
1	0.2	0.6	0.6	0.6	10	146.2	5.8	2.6	351.8
2	0.5	1.2	1.2	1.2	11	160.8	42.4	38.9	27.0
3	0.7	1.8	1.8	1.8	12	175.4	79.0	75.1	62.1
4	1.0	2.4	2.4	2.3	13	190.1	115.5	111.4	97.3
5	1.2	3.0	3.0	2.9	14	204.7	152.1	147.7	132.5
6	1.5	3.7	3.6	3.5	15	219.3	188.7	183.9	167.7
7	1.7	4.3	4.2	4.1	16	233.9	225.3	220.2	202.9
8	1.9	4.9	4.8	4.7	17	248.5	261.9	256.4	238.0
9	2.2	5.5	5.4	5.3	18	263.2	298.4	292.7	273.2
10	2.4	6.1	6.0	5.9	19	277.8	335.0	329.0	308.4
20	4.9	12.2	12.1	11.7	20	292.4	11.6	5.2	343.6
30	7.3	18.3	18.1	17.6	21	307.0	48.2	41.5	18.8
40	9.7	24.4	24.2	23.5	22	321.6	84.8	77.7	53.9
50	12.2	30.5	30.2	29.3	23	336.3	121.3	114.0	89.1
60	14.6	36.6	36.3	35.2	24	350.9	157.9	150.3	124.3

СПУТНИКИ ПЛАНЕТ

В Солнечной системе естественные спутники имеют следующие планеты: Земля, Марс, Юпитер, Сатурн, Уран, и Нептун (Меркурий и Венера спутников не имеют), у которых известно 168 спутников, но только 140 из них имеют собственные названия. Основные справочные данные по 165 спутникам с известными орбитами приведены в таблице, составленной по состоянию на июнь 2007 года. В таблицу не включены сведения о 3 спутниках Сатурна S/2004 S3, S/2004 S4 и S/2004 S6, которые после их открытия больше не наблюдались и возможно являются временными образованиями.

Сведения о спутниках планет

Название спутника	Расстояние от планеты		Сидерический период обращения (в сутках)	Диаметр (в км)	Блеск в среднем противостоянии <i>m</i>
	(в экваториальных радиусах планеты)	(в тыс. км)			
1	2	3	4	5	6
Земля					
1 Луна	60.27	384.4	27.322	3474	-12.7
Марс					
1 Фобос	2.76	9.4	0.319	27	+11.4
2 Деймос	6.91	23.5	1.262	15	+12.5
Юпитер					
1 Ио	5.91	422	1.769	3630	+5.0
2 Европа	9.40	671	3.551	3138	+5.3
3 Ганимед	14.99	1070	7.155	5262	+4.6
4 Каллисто	26.37	1883	16.689	4806	+5.7
5 Амальтея	2.54	181	0.498	250	+14.1
6 Гималия	160.5	11460	250.6	170	+14.6
7 Элара	164.4	11740	259.6	80	+16.3
8 Пасифе	330.8	23620	743.6	36	+17.0
9 Синопе	335.3	23940	758.9	28	+18.3
10 Лиситея	164.2	11720	259.2	24	+18.4
11 Карме	327.7	23400	734.2	30	+18.0
12 Ананке	298.0	21280	629.8	20	+18.9
13 Леда	156.3	11160	240.9	10	+20.2
14 Теба	3.11	222	0.675	116	+15.7
15 Адрастея	1.81	129	0.298	20	+19.1
16 Метида	1.79	128	0.295	60	+17.5
17 Каллирое	329.1	23498	735.9	10	+20.7
18 Фемисто	103.6	7398	130.0	8	+21.4
19 Мегаклите	328.6	23463	734.3	5	+21.7
20 Тайгете	313.0	22350	682.6	5	+21.9
21 Халдене	314.5	22452	687.3	4	+22.5
22 Гарпалике	291.8	20836	614.5	4	+22.2
23 Калике	316.9	22623	695.2	5	+21.8

	1	2	3	4	5	6
24 Иокасте	286.1	20424	596.3		5	+21.8
25 Эриноме	337.0	24062	762.6		3	+22.8
26 Исоное	333.3	23795	749.9		4	+22.5
27 Праксидике	298.9	21342	637.0		7	+21.2
28 Автоное	333.0	23776	752.9		4	+22.0
29 Тионе	291.9	20841	614.7		4	+22.3
30 Гермиппе	298.7	21324	629.8		4	+22.1
31 Этне	327.8	23401	735.5		3	+22.7
32 Эвридоме	326.6	23317	713.1		3	+22.7
33 Эванте	294.1	20997	621.5		3	+22.8
34 Эвпорие	265.8	18978	534.1		2	+23.1
35 Ортозие	291.5	20816	616.7		2	+23.1
36 Спонде	329.4	23515	732.3		2	+23.0
37 Кале	290.1	20712	609.0		2	+23.0
38 Пазите	320.4	22877	715.3		2	+23.2
39 Гегемоне	343.3	24514	781.6		3	+22.8
40 Мнеме	291.3	20800	613.9		2	+23.3
41 Айоде	333.5	23808	748.8		4	+22.5
42 Тельксиное	298.3	21300	635.8		2	+23.5
43 Архе	321.2	22931	732.9		3	+22.8
44 Каллихоре	313.7	22395	683.0		2	+23.7
45 Гелике	293.8	20979	617.3		4	+22.6
46 Карпо	239.5	17100	456.5		3	+23.0
47 Эвкеладе	343.9	24557	781.6		4	+22.6
48 Киллене	336.1	24000	737.8		2	+23.2
49 Кора	350.1	25000	807.8		2	+23.6
50 S/2000 J11	176.8	12623	289.7		4	+22.4
51 S/2003 J2	400.2	28570	982.5		2	+23.2
52 S/2003 J3	256.9	18340	504.0		2	+23.4
53 S/2003 J4	325.8	23258	723.2		2	+23.0
54 S/2003 J5	337.3	24084	759.7		4	+22.4
55 S/2003 J9	314.3	22442	683.0		1	+23.7
56 S/2003 J10	339.6	24250	767.0		2	+23.6
57 S/2003 J12	266.1	19002	533.3		1	+23.9
58 S/2003 J15	308.1	22000	668.4		2	+23.5
59 S/2003 J16	294.1	21000	595.4		2	+23.3
60 S/2003 J17	308.1	22000	690.3		2	+23.4
61 S/2003 J18	289.9	20700	606.3		2	+23.4
62 S/2003 J19	319.3	22800	701.3		2	+23.7
63 S/2003 J23	336.1	24000	759.2		2	+23.6
Сатурн						
1 Мимас	3.08	185.6	0.942		397	+12.8
2 Энцелад	3.95	238.1	1.370		500	+11.8
3 Тефия	4.89	294.7	1.888		1060	+10.2
4 Диона	6.26	377.4	2.737		1120	+10.4
5 Рея	8.75	527.1	4.518		1530	+9.6
6 Титан	20.27	1221.9	15.945		5150	+8.4
7 Гиперион	24.29	1464.1	21.277		410	+14.4

1	2	3	4	5	6
8 Япет	59.08	3560.8	79.331	1460	+11.0
9 Феба	214.8	12944.3	548.21	220	+16.4
10 Янус	2.51	151.5	0.695	178	+14.4
11 Эпиметей	2.51	151.4	0.694	120	+15.6
12 Елена	6.26	377.4	2.737	32	+18.4
13 Телесто	4.89	294.7	1.888	24	+18.5
14 Калипсо	4.89	294.7	1.888	19	+18.7
15 Атлас	2.28	137.7	0.602	32	+19.0
16 Прометей	2.31	139.4	0.613	100	+15.8
17 Пандора	2.35	141.7	0.629	84	+16.4
18 Пан	2.22	133.6	0.575	20	+19.4
19 Имир	383.8	23130.0	1315.33	16	+21.8
20 Палиак	252.2	15198.0	686.94	19	+21.4
21 Тарвос	302.6	18239.0	926.13	13	+22.3
22 Иджирак	189.9	11442.0	451.47	10	+22.7
23 Суттунг	323.0	19465.0	1016.51	6	+23.8
24 Кивиок	188.6	11365.0	449.22	14	+22.2
25 Мундилфари	310.6	18722.0	951.56	6	+24.0
26 Альбиорикс	272.0	16394.0	783.47	26	+20.9
27 Скади	259.5	15641.0	728.18	6	+23.7
28 Эррипо	292.1	17604.0	871.25	8	+23.2
29 Сиарнак	301.9	18195.0	895.55	32	+20.1
30 Трюм	335.5	20219.0	1091.76	6	+23.9
31 Нарви	310.6	18719.0	956.19	7	+23.8
32 Метона	3.22	194.0	1.01	3	+25.0
33 Паллена	3.50	211.0	1.14	4	+25.0
34 Полидевк	6.26	377.4	2.74	4	+25.0
35 Дафнис	2.26	136.5	0.594	7	+24.0
36 Эгир	344.0	20735.0	1116.5	6	+24.4
37 Бефинд	284.0	17119.0	834.8	6	+24.1
38 Бергельмир	320.9	19338.0	1005.9	6	+24.2
39 Бестла	334.0	20129.0	1083.6	7	+23.8
40 Фарбаути	338.3	20390.0	1086.1	5	+24.7
41 Фернир	372.6	22453.0	1260.3	4	+25.0
42 Форньот	416.6	25108.0	1490.9	6	+24.6
43 Хати	329.5	19856.0	1038.7	6	+24.4
44 Гироккин	305.9	18437.0	931.8	8	+23.5
45 Кари	367.0	22118.0	1233.6	7	+23.9
46 Логи	382.7	23065.0	1312.0	6	+24.6
47 Сколл	293.1	17665.0	878.3	6	+24.5
48 Сурт	376.8	22707.0	1297.7	6	+24.8
49 S/2004 S7	328.5	19800.0	1103.0	6	+24.5
50 S/2004 S12	326.0	19650.0	1048.0	5	+24.8
51 S/2004 S13	306.1	18450.0	905.85	6	+24.5
52 S/2004 S17	308.6	18600.0	986.0	4	+25.2
53 S/2006 S1	314.9	18981.1	970.0	6	+24.6
54 S/2006 S3	350.6	21132.0	1142.0	6	+24.6
55 S/2006 S4	300.4	18105.0	905.0	6	+24.4
56 S/2006 S6	308.6	18600.0	942.0	6	+24.7

1	2	3	4	5	6
57 S/2007 S1	297.3	17920.0	895.0	7	+23.9
58 S/2007 S2	274.8	16560.0	800.0	6	+24.4
59 S/2007 S3	340.5	20518.5	1100.0	5	+24.9
Уран					
1 Ариэль	7.47	190.9	2.520	1158	+14.1
2 Умбриэль	10.41	266.0	4.144	1172	+14.8
3 Титания	17.07	436.3	8.706	1580	+13.8
4 Оберон	22.83	583.5	13.463	1524	+14.0
5 Миранда	5.08	129.9	1.414	480	+16.4
6 Корделия	1.90	49.8	0.336	26	+24.1
7 Офелия	2.05	53.8	0.377	30	+23.8
8 Бианка	2.26	59.1	0.435	42	+23.0
9 Крессида	2.36	61.8	0.464	62	+22.2
10 Дездемона	2.39	62.7	0.474	54	+22.5
11 Джульетта	2.45	64.3	0.494	84	+21.5
12 Порция	2.52	66.1	0.514	108	+21.0
13 Розалинда	2.67	69.9	0.559	54	+22.5
14 Белинда	2.87	75.2	0.624	66	+22.1
15 Пак	3.28	86.0	0.762	154	+20.3
16 Калибан	273.6	7168.9	579	60	+21.1
17 Сикоракса	466.2	12213.6	1289	120	+20.6
18 Просперо	615.0	16113.5	1953	30	+22.4
19 Сетевос	694.9	18205.2	2345	30	+22.5
20 Стефано	303.1	7942.5	676	20	+23.5
21 Тринкуло	327.4	8578.0	759.0	10	+25.4
22 Франциско	163.4	4281.0	266.6	12	+25.0
23 Маргарита	560.6	14688.7	1694.8	11	+25.2
24 Фердинанд	801.5	21000.0	2823.4	12	+25.1
25 Пердита	2.92	76.4	0.638	40	+23.6
26 Маб	3.73	97.7	0.922	10	+26.0
27 Купидон	2.86	74.8	0.617	10	+26.0
Нептун					
1 Тритон	14.06	354.6	5.877	2700	+13.5
2 Нереида	218.5	5511.2	360.13	340	+18.7
3 Наяда	1.91	48.2	0.295	54	+24.7
4 Таласса	1.99	50.1	0.312	80	+23.8
5 Деспина	2.08	52.5	0.335	150	+22.6
6 Галатея	2.46	61.9	0.429	160	+22.3
7 Ларисса	2.92	73.5	0.555	208	+22.0
8 Протей	4.66	117.6	1.123	436	+20.3
9 Галимеда	871.8	21990	2868.23	60	+24.4
10 Псамафа	1853	46738.0	9136.1	40	+25.5
11 Сао	798.9	20151	2515.96	40	+25.7
12 Лаомедея	847.0	21365	2746.72	40	+25.3
13 Несо	1874	47279.7	9007.1	60	+24.6

Спутники Юпитера У Юпитера только 4 наиболее ярких спутника могут наблюдаться в небольшой телескоп или в бинокль. Это Ио, Европа, Ганимед и Каллисто, открытые в 1610 году Г.Галилеем и по традиции нумеруемые I, II, III, IV. Наблюдая с Земли, мы видим орбиты этих спутников, обращенными к нам своими плоскостями, так что спутники располагаются почти на одной линии, являющейся продолжением экваториальной полосы Юпитера. Остальные спутники Юпитера очень слабые и могут быть видны только в крупнейшие телескопы.

В своем обращении вокруг Юпитера спутники то заходят за планету (происходит покрытие спутника планетой) или скрываются в его тени (затмение спутника), то проходят перед планетой, проектируясь на диск планеты или отбрасывая на нее свою тень. Явления постоянно наблюдаются для первых трех спутников Юпитера (Ио, Европы и Ганимеда). Для спутника IV (Каллисто) явления наблюдаются не всегда, так как он иногда проходит к северу или к югу от видимого диска или от тени планеты. Тень Каллисто также не всегда попадает на видимый диск Юпитера.

Для определения расположения спутников Юпитера относительно его видимого диска в любой заданный момент времени приведены графики их конфигураций (стр. 98–100). На графиках центральная вертикальная двойная полоса изображает диск Юпитера в различные моменты времени. Горизонтальные линии означают начало календарных суток, то есть соответствуют 0ч00м по киевскому времени для указанных возле этих линий дат. Положение спутников относительно диска планеты дается кривыми линиями, около которых проставлены номера спутников. Конфигурации спутников даны для наблюдений в телескоп, то есть перевернутыми. Моменты верхних геоцентрических соединений даны на стр. 97-98.

Если требуется вычислить положения спутников для некоторого момента киевского времени T , то по таблице моментов верхних геоцентрических соединений спутников Юпитера следует найти момент T_c верхнего соединения спутника, непосредственно предшествующий моменту T . Тогда видимое расстояние x спутника от центра диска планеты будет равно

$$x = \rho \sin u,$$

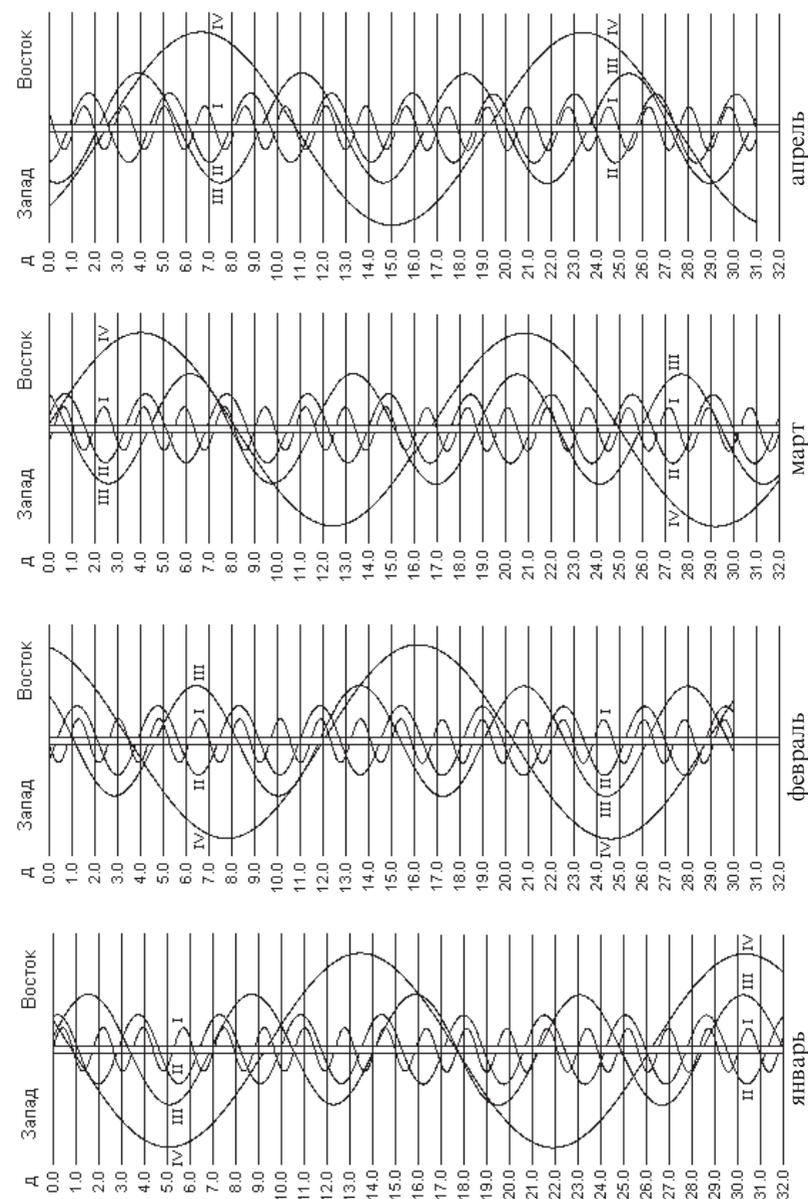
где ρ – радиус орбиты спутника, $u = \omega(T - T_c)$, а ω – относительное смещение спутника по орбите за один час (часовое синодическое движение). Разность $(T - T_c)$ должна быть выражена в часах и в долях часа.

Значения ρ , выраженные в экваториальных радиусах Юпитера, часовые синодические движения ω и относительные суточные движения Ω (суточные синодические движения) приведены в таблице (см. ОАК-2007 стр. 92).

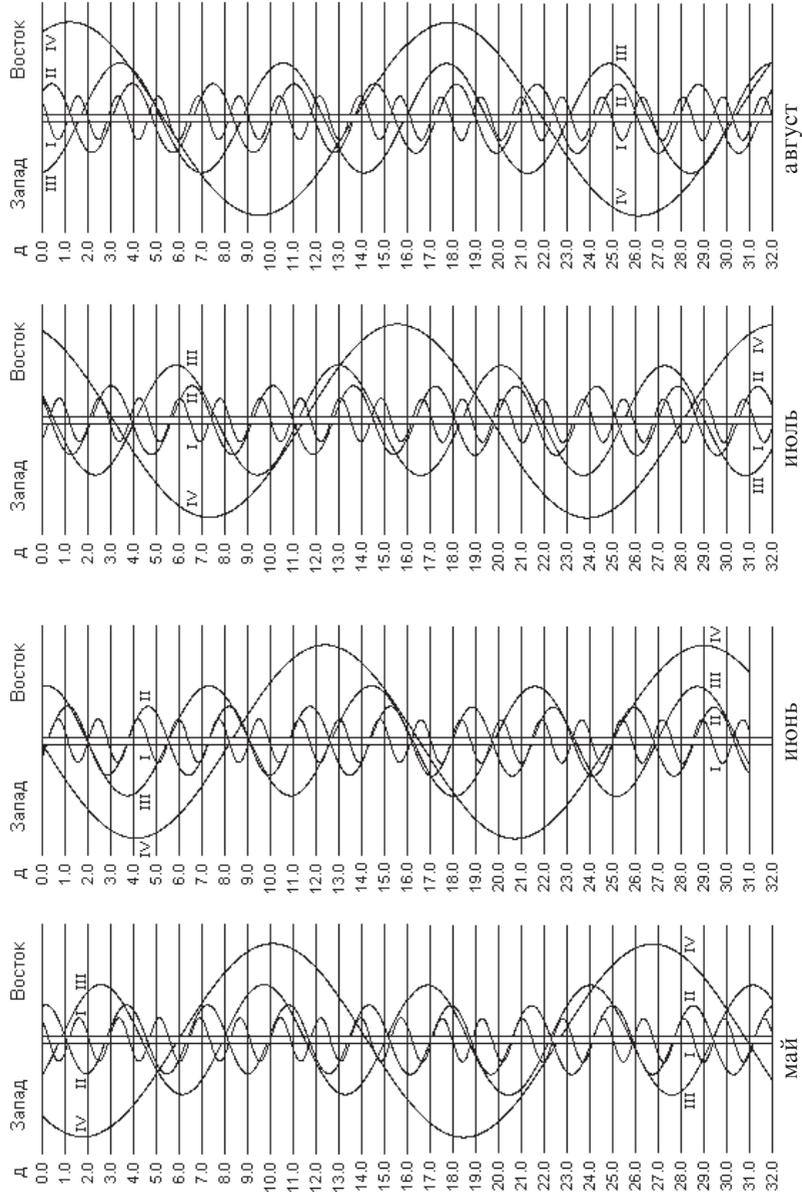
Выражая $(T - T_c)$ в часах и взяв ω из таблицы, вычисляем угол u . Если $u = 0^\circ$ или $u = 360^\circ$, то спутник находится в верхнем геоцентрическом соединении с планетой (за планетой). Если $u = 180^\circ$, то спутник находится в нижнем геоцентрическом соединении (перед планетой). Затем, выбирая ρ из таблицы, находим x в экваториальных радиусах Юпитера.

Если $x > 0$, то спутник находится к востоку от планеты (в поле зрения телескопа – справа); если $x < 0$, то спутник расположен к западу (слева). Если $|x| < 1$, то вблизи нижнего геоцентрического соединения спутник может проходить перед диском Юпитера, а вблизи верхнего геоцентрического соединения может произойти покрытие спутника диском планеты.

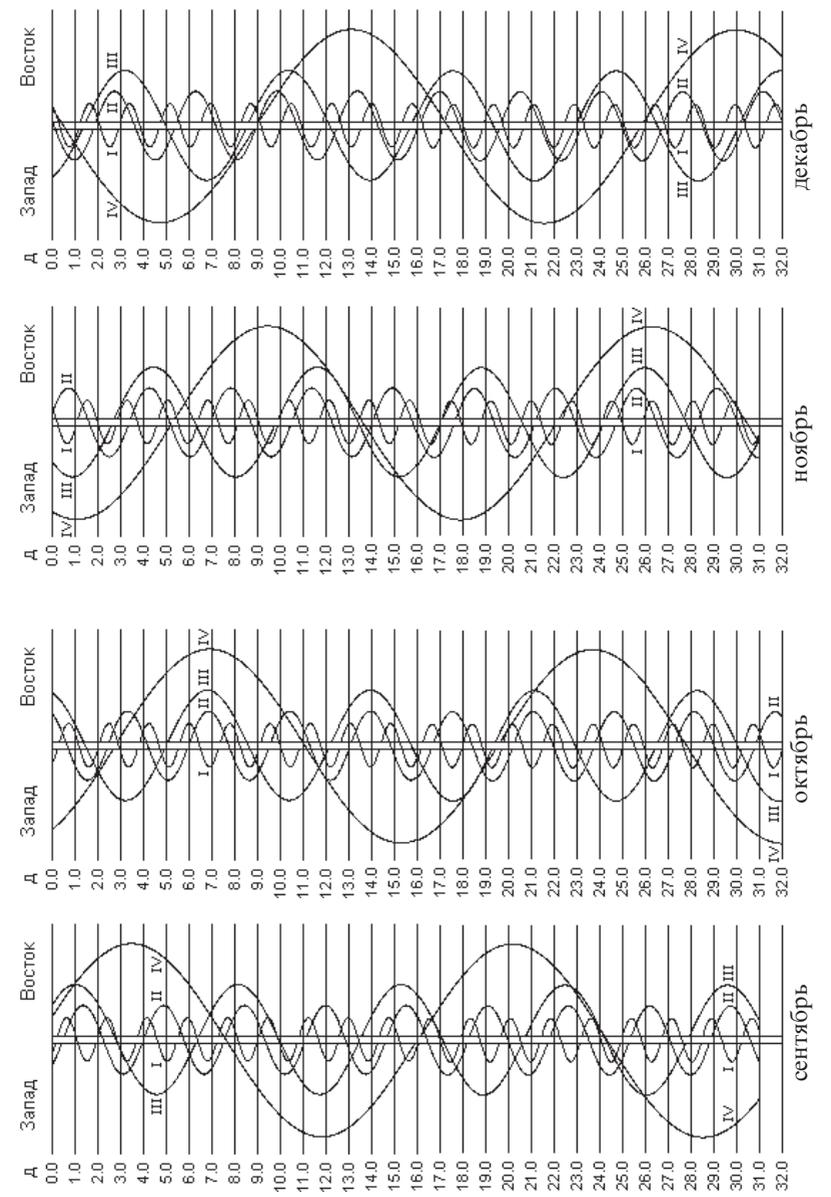
Конфигурации спутников Юпитера в 2008 году



Конфигурации спутников Юпитера в 2008 году



Конфигурации спутников Юпитера в 2008 году



**МОМЕНТЫ ВЕРХНИХ ГЕОЦЕНТРИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ
СПУТНИКОВ ЮПИТЕРА В 2008 ГОДУ**

ИО							
Д		Ч М		Д		Ч М	
Январь		Апрель		Июль		Октябрь	
7	.....	1	1 35	2	1 03	2	0 25
8	0 48	2	20 03	3	19 29	3	18 54
10	19 18	4	14 32	5	13 55	5	13 22
12	13 49	6	9 00	7	8 21	7	7 51
14	8 19	8	3 29	9	2 47	9	2 20
15	2 49	9	21 57	10	21 13	10	20 49
17	21 20	11	16 26	12	15 39	12	15 18
19	15 50	13	10 54	14	10 05	14	9 47
21	10 20	15	5 22	16	4 30	16	4 16
22	4 51	16	23 50	17	22 56	17	22 46
24	23 21	18	18 18	19	17 22	19	17 15
26	17 51	20	12 46	21	11 48	21	11 44
28	12 21	22	7 15	23	6 14	23	6 14
30	6 52	24	1 42	25	0 41	25	0 43
31	1 22	25	20 10	26	19 07	26	18 13
	19 52	27	14 38	28	13 33	28	12 42
		29	9 06	30	7 59	30	7 12
Февраль		Май		Август		Ноябрь	
2	14 22	1	3 33	1	2 25	1	1 41
4	8 52	2	22 01	2	20 51	2	20 11
6	3 22	4	16 28	4	15 18	4	14 41
7	21 52	6	10 56	6	9 44	6	9 10
9	16 22	8	5 23	8	4 11	8	3 40
11	10 52	9	23 50	9	22 37	9	22 10
13	5 22	11	18 18	11	17 04	11	16 40
14	23 52	13	12 45	13	11 30	13	11 10
16	18 22	15	7 12	15	5 57	15	5 40
18	12 52	17	1 39	17	0 24	17	0 10
20	7 22	18	20 06	18	18 50	18	18 40
22	1 51	20	14 33	20	13 17	20	13 10
23	20 21	22	9 00	22	7 45	22	7 40
25	14 51	24	3 26	24	2 12	24	2 10
27	9 20	25	21 53	25	20 39	25	20 41
29	3 50	27	16 20	27	15 06	27	15 11
		29	10 46	29	9 33	29	9 41
		31	5 13	31	4 00	31	4 11
Март		Июнь		Сентябрь		Декабрь	
1	22 19	1	23 40	1	22 28	1	4 11
3	16 49	3	18 06	3	16 55	2	22 42
5	11 18	5	12 32	5	11 23	4	17 12
7	5 48	7	6 59	7	5 50	6	11 42
9	0 17	9	1 25	9	0 18	8	6 13
10	18 47	10	19 51	10	18 46	10	0 43
12	13 16	12	14 17	12	13 14	11	19 13
14	7 45	14	8 44	14	7 42	13	13 44
16	2 14	16	3 10	16	2 10	15	8 14
17	20 44	17	21 36	17	20 38	17	2 45
19	15 13	19	16 02	19	15 06	18	21 15
21	9 42	21	10 28	21	9 34	20	15 46
23	4 11	23	4 54	23	4 02	22	10 17
24	22 40	24	23 20	24	22 31	24	4 47
26	17 08	26	17 46	26	16 59	25	23 18
28	11 37	28	12 12	28	11 28	27	17 48
30	7 06	30	6 37	30	5 56	29	12 19
						31	6 49

ЕВРОПА				ГАНИМЕД			
Д		Ч М		Д		Ч М	
Январь		Июль		Январь		Июль	
9	22 47	2	3 05	14	2 18	4	1 49
13	12 11	5	16 12	21	6 46	11	5 05
17	1 36	9	5 20	28	11 14	18	8 21
20	15 00	12	18 28			25	11 39
24	4 24	16	7 36	Февраль		Август	
27	17 48	19	20 44	4	15 39	1	14 59
31	7 12	23	9 52	11	20 03	8	18 22
Февраль		26	23 00	19	0 25	15	21 49
3	20 36	30	12 09	26	4 45	23	1 19
7	9 59	Август		Март		30	4 54
10	23 23	3	1 18	4	9 03	Сентябрь	
14	12 46	6	14 27	11	13 19	6	8 33
18	2 10	10	3 37	18	17 31	13	12 18
21	15 32	13	16 48	25	21 40	20	16 07
25	4 55	17	5 58	Апрель		27	20 01
28	18 18	20	19 10	2	2 46	Октябрь	
Март		24	8 21	9	6 47	4	23 59
3	7 40	27	21 34	16	10 45	12	4 01
6	21 02	31	10 47	23	14 39	19	8 07
10	10 24	Сентябрь		30	18 29	26	11 17
13	23 45	4	0 00	Май		Ноябрь	
17	13 06	7	13 14	7	22 14	2	15 30
21	2 27	11	2 29	15	1 54	9	19 47
24	15 47	14	15 44	22	5 30	17	0 06
28	5 07	18	5 00	29	9 01	24	4 28
31	19 27	21	18 16	Июнь		Декабрь	
Апрель		25	7 33	5	12 28	1	8 51
4	8 46	28	20 50	12	15 52	8	13 17
7	22 04	Октябрь		19	19 14	15	17 43
11	11 23	2	10 08	26	22 32	22	22 12
15	0 41	5	23 27	КАЛЛИСТО			
18	13 58	9	12 46	Д		Ч М	
22	3 15	13	2 05	Январь		Июль	
25	16 31	16	15 25	9	7 14	11	11 31
29	5 47	20	4 44	26	3 56	28	1 48
Май		23	18 05	Февраль		Август	
2	19 02	27	6 26	12	0 22	13	16 34
6	8 17	30	19 47	28	20 25	30	8 08
9	21 30	Ноябрь		Март		Сентябрь	
13	10 44	3	9 09	16	15 58	16	0 39
16	23 57	6	22 31	Апрель		Октябрь	
20	13 10	10	11 53	2	11 51	2	18 10
24	2 21	14	1 15	19	5 57	19	12 34
27	15 33	17	14 38	Май		Ноябрь	
31	4 44	21	4 01	5	23 08	5	6 45
Июнь		24	17 24	22	15 22	22	2 34
3	17 55	28	6 48	Июнь		Декабрь	
7	7 04	Декабрь		8	6 42	8	22 52
10	20 14	1	20 11	24	21 18	25	19 30
14	9 23	5	9 35				
17	22 32	8	22 59				
21	11 40	12	12 23				
25	0 49	16	1 47				
28	13 56	19	15 12				
		23	4 36				
		26	18 01				
		30	7 25				

ЯВЛЕНИЯ В СИСТЕМЕ СПУТНИКОВ ЮПИТЕРА

ЯВЛЕНИЯ В СИСТЕМЕ СПУТНИКОВ ЮПИТЕРА

Д	Ч	М	Д	Ч	М	Д	Ч	М	Д	Ч	М								
Февраль			23	3	17	I	НС	2	0	25	III	КС	2	23	18	IV	ВТ		
3	6	37	IV	СТ	23	4	14	I	СТ	2	0	45	II	КС	2	23	25	I	КС
5	6	24	I	СТ	27	2	58	III	НС	7	4	14	II	НЗ	3	0	49	IV	НС
9	6	31	II	КС	30	3	53	I	ВТ	8	1	25	IV	КЗ	3	3	00	IV	СТ
12	6	03	I	ВТ	30	5	08	I	НС	8	2	19	I	ВТ	3	4	30	IV	КС
13	6	30	I	КП	Май			8	23	34	I	НЗ	8	23	38	II	СТ		
21	5	37	I	КС	1	4	41	I	КП	9	0	35	III	НС	3	22	54	II	КС
28	5	21	I	НС	4	4	57	III	СТ	9	0	56	III	СТ	3	23	41	III	НЗ
29	4	57	I	КП	6	4	30	II	НЗ	9	2	33	I	КП	4	3	26	III	КП
Март			8	1	44	II	НС	9	3	50	III	КС	8	4	26	I	ВТ		
12	4	11	II	НС	8	2	07	II	СТ	9	23	46	I	КС	8	4	28	I	НС
12	4	34	II	СТ	8	4	29	II	КС	15	4	14	I	ВТ	9	1	38	I	НЗ
14	5	27	I	НЗ	9	2	30	I	СТ	16	1	26	II	ВТ	9	3	55	I	КП
15	4	56	III	КС	9	3	42	I	КС	16	1	41	III	ВТ	9	4	01	II	НП
19	4	26	II	ВТ	14	3	49	IV	НС	16	2	33	II	НС	9	22	54	I	НС
21	3	48	II	КП	15	1	55	II	ВТ	16	3	57	III	НС	9	22	54	I	ВТ
22	4	02	III	СТ	15	3	31	III	КП	16	4	13	II	СТ	10	1	09	I	КС
22	4	28	I	ВТ	15	4	40	II	СТ	16	4	17	I	КП	10	1	10	I	СТ
29	4	57	III	ВТ	16	2	09	I	ВТ	16	23	15	I	НС	10	22	21	II	НС
30	4	42	I	НЗ	16	3	15	I	НС	17	0	58	I	СТ	10	22	23	I	КЗ
31	4	05	I	СТ	16	4	24	I	СТ	17	1	30	I	КС	10	22	26	II	ВТ
31	5	23	I	КС	17	1	20	II	КП	17	23	55	II	КП	11	1	08	II	КС
Апрель			17	2	47	I	КП	23	3	22	I	НЗ	11	1	13	II	СТ		
2	4	20	III	КП	22	2	54	III	КЗ	23	4	00	II	ВТ	11	3	27	III	НП
4	4	48	II	НЗ	22	3	52	III	НП	24	0	37	I	ВТ	16	3	21	I	НП
6	5	10	II	КС	22	4	18	IV	НЗ	24	1	00	I	НС	17	0	38	I	НС
7	3	43	I	ВТ	22	4	28	II	ВТ	24	2	53	I	СТ	17	0	49	I	ВТ
7	5	02	I	НС	23	4	03	I	ВТ	24	3	15	I	КС	17	2	53	I	КС
8	4	36	I	КП	24	1	19	I	НЗ	24	22	45	II	НЗ	17	3	05	I	СТ
9	5	11	III	НП	24	3	43	II	КП	24	23	07	IV	КП	17	21	47	I	НП
10	5	23	IV	ВТ	24	4	35	I	КП	25	0	28	I	КП	18	0	16	I	КЗ
13	4	59	II	НС	24	4	35	I	КП	25	2	11	II	КП	18	0	34	II	НС
13	5	08	II	СТ	25	0	47	I	СТ	27	0	09	III	КП	18	0	58	II	ВТ
14	5	37	I	ВТ	29	3	47	III	НЗ	Июль			18	3	20	II	КС		
16	3	39	I	КС	31	1	37	II	НЗ	1	2	31	I	ВТ	18	3	46	II	СТ
16	3	59	III	НЗ	31	3	12	I	НЗ	1	2	44	I	НС	18	21	34	I	СТ
19	4	13	IV	НП	Июнь			1	23	44	I	НЗ	19	22	38	II	КЗ		
20	4	58	II	ВТ	1	0	25	I	ВТ	2	1	23	II	НЗ	21	21	39	III	ВТ
22	4	36	II	КП	1	1	17	I	НС	2	2	11	I	КП	21	23	40	III	КС
22	4	49	I	НЗ	1	2	41	I	СТ	2	4	27	II	КП	22	0	58	III	СТ
					1	3	33	I	КС	2	23	16	I	СТ	24	2	22	I	НС

Д	Ч	М	Д	Ч	М	Д	Ч	М	Д	Ч	М								
24	2	44	I	ВТ	18	20	52	I	КЗ	15	22	50	IV	НП	16	19	24	II	КЗ
24	23	32	I	НП	18	22	51	II	НС	16	22	22	I	НС	17	21	37	I	НП
25	2	11	I	КЗ	19	0	37	II	ВТ	16	23	37	I	ВТ	18	18	59	I	НС
25	2	50	II	НС	19	1	37	II	КС	18	20	23	I	СТ	18	20	15	I	ВТ
27	23	59	IV	НП	21	20	35	IV	НС	19	21	47	II	НС	18	21	15	I	КС
28	23	45	III	НС	22	0	14	IV	КС	20	19	37	III	НЗ	19	19	41	I	КЗ
29	1	38	III	ВТ	22	23	42	III	НП	20	22	57	III	КЗ	21	21	31	II	НС
29	2	59	III	КС	24	1	03	I	НП	21	22	15	II	КЗ	22	20	37	III	НС
Август			24	22	22	I	НС	24	21	22	I	НП	25	20	56	I	НС		
1	1	16	I	НП	24	23	22	I	ВТ	24	21	57	IV	СТ	26	18	02	III	КЗ
1	22	34	I	НС	25	0	37	I	КС	25	20	01	I	ВТ	27	17	58	I	СТ
1	23	08	I	ВТ	25	22	47	I	КЗ	25	20	59	I	КС	30	18	23	II	НП
2	0	50	I	КС	26	21	02	III	СТ	25	22	18	I	СТ	Ноябрь				
2	1	24	I	СТ	30	20	16	IV	КЗ	26	19	25	I	КЗ	2	18	40	III	НЗ
2	22	34	I	КЗ	Сентябрь			27	21	39	III	КП	2	19	03	I	НП		
2	23	58	II	НП	1	0	11	I	НС	28	19	28	II	НП	3	18	41	I	КС
4	20	58	II	КС	1	21	19	I	НП	Октябрь			8	18	05	II	КС		
4	22	14	II	СТ	2	0	42	I	КЗ	2	20	03	IV	КП	9	18	06	III	НП
8	22	52	III	КЗ	2	20	24	III	КС	2	20	38	I	НС	10	18	23	I	НС
9	0	20	I	НС	2	20	55	I	КС	2	21	56	I	ВТ	15	18	06	II	НС
9	1	03	I	ВТ	2	21	40	III	ВТ	3	21	21	I	КЗ	17	18	08	II	КЗ
9	21	28	I	НП	2	22	03	I	СТ	4	22	21	III	НП	18	17	32	I	НП
10	0	29	I	КЗ	3	22	39	II	НП	5	22	04	II	НП	19	17	09	I	КС
10	2	17	II	НП	5	21	55	II	СТ	7	18	59	II	КС	19	18	12	I	СТ
10	21	02	I	КС	7	23	34	IV	ВТ	7	21	39	II	СТ	26	16	53	I	НС
10	21	48	I	СТ	9	20	30	I	НС	8	21	09	III	СТ	26	17	48	I	ВТ
11	22	02	II	ВТ	9	20	52	III	НС	10	19	41	I	НП	27	17	16	I	КЗ
11	23	15	II	КС	9	21	41	I	ВТ	11	19	18	I	КС	30	17	09	IV	ВТ
12	0	50	II	СТ	9	22	45	I	КС	11	20	38	I	СТ	Декабрь				
15	23	26	III	КП	9	23	58	I	СТ	14	18	51	II	НС	3	17	39	II	СТ
16	23	15	I	НП	10	0	07	III	КС	14	21	28	II	ВТ	8	18	10	III	КЗ
17	21	27	I	ВТ	10	21	06	I	КЗ	14	21	37	II	КС	19	17	25	I	НС
17	22	49	I	КС	12	21	42	II	ВТ	15	19	47	III	КС	25	17	18	IV	НП
17	23	43	I	СТ	12	22	03	II	КС	15	21	42	III	ВТ					

Таблица явлений в системе спутников Юпитера содержит сведения только о тех явлениях, которые доступны наблюдениям на территории южного региона Украины в темное время суток. Все моменты явлений приведены по киевскому времени *T*. Обозначения явлений в таблице: НЗ – начало затмения спутника; КЗ – конец затмения спутника; НП – начало покрытия спутника диском планеты; КП – конец покрытия спутника диском планеты; ВТ – вступление тени спутника на диск планеты; СТ – схождение тени спутника с диска планеты; НС – начало прохождения спутника перед диском планеты (вступление спутника на диск планеты); КС – конец прохождения спутника перед диском планеты (схождение спутника с диска планеты).

Спутники Сатурна. У Сатурна только три наиболее ярких спутника могут наблюдаться в небольшой телескоп. Это Рея – пятый спутник, открытый Кассини в 1672 году, Титан – шестой спутник, открытый Гюйгенсом в 1655 году, и Япет – восьмой спутник, открытый Кассини в 1671 году. Спутники обозначаются римскими цифрами: Рея – V, Титан – VI, Япет – VIII и наблюдать их надо в периоды их элонгаций, когда спутники удаляются от планеты на максимальное угловое расстояние (в среднем 1.4' Рея, 3.3' Титан и 9.6' Япет). Периоды, благоприятные для наблюдений спутников, начинаются до момента элонгации и заканчиваются после него приблизительно за 6 часов для Рея, за 1 сутки для Титана и за 5 суток для Япета.

Вблизи эпохи противостояния Сатурна (конец февраля 2008 года) Рея и Титан имеют блеск +9.6^m и +8.3^m соответственно. Блеск Япета максимален в периоды его западных элонгаций и составляет +9.4^m. В периоды восточных элонгаций Япет имеет наименьший блеск (+11.7^m). Наиболее яркий спутник Сатурна – Титан доступен наблюдениям в телескоп с диаметром объектива не менее 60 мм, Рея – в телескоп с диаметром объектива не менее 90 мм. Чтобы наблюдать Япет в периоды его западных элонгаций, необходим телескоп с диаметром объектива не менее 80 мм.

В таблице моментов элонгаций приводятся моменты по киевскому времени элонгаций Рея и Титана, а также западных элонгаций Япета. В конце 2008 года можно будет наблюдать явления в системе Рея и Титана. Таблица содержит сведения только о тех явлениях, которые доступны наблюдениям на территории Украины. Обозначения в этой таблице аналогичны обозначениям явлений в системе спутников Юпитера.

МОМЕНТЫ ЭЛОНГАЦИЙ СПУТНИКОВ САТУРНА В 2008 ГОДУ

ТИТАН															
Западная элонгация				Восточная элонгация											
Дата	ч	м	Дата	ч	м	Дата	ч	м							
Янв.	2	19	28	26	2	07	Янв.	10	11	32					
	18	17	35	Июль	12	2	14	26	9	28					
Февр.	3	15	21	28	2	34	Февр.	11	7	06					
	19	12	53	....			27	4	36	....				
Март	6	10	23	Сент.	144	13	Март	14	2	07					
	22	7	59	30	4	45	29	23	50	Окт.	7	21	59		
Апр.	7	6	50	Окт.	16	5	10	Апр.	14	22	52				
	23	5	04	Нояб.	1	4	23	30	21	18	Нояб.	8	21	28	
Май	9	3	43	17	4	20	Май	16	20	10	24	21	18		
	25	2	48	Дек.	3	3	58	Июнь	1	19	26	Дек.	10	20	46
Июнь	10	2	17	19	3	13	17	19	05	26	19	50			

РЕЯ

Западная элонгация				Восточная элонгация											
Дата	ч	м	Дата	ч	м	Дата	ч	м							
Янв.	1	1	26	20	17	15	Янв.	3	7	37					
	5	13	49	25	5	46	7	20	00	22	23	30			
	10	2	11	29	18	18	12	8	22	27	12	02			
	14	14	33	Июль	4	6	51	16	20	44	Июль	2	0	34	
	19	2	55	8	19	23	21	9	05	11	1	39			
	23	15	16	13	7	56	25	21	25	15	14	12			
	28	3	36	17	20	29	30	9	46	20	2	45			
Февр.	1	15	56	22	9	03	Февр.	3	22	06	24	15	19		
	6	4	16	26	21	36	8	10	26	29	3	53			
	10	16	36	31	10	10	12	22	45	Авг.	2	16	27		
	15	4	55	Авг.	4	22	44	17	11	05	7	5	01		
	19	17	15	9	11	18	21	23	24	11	17	35			
	24	5	34			26	11	43					
	28	17	53	Сент.	14	15	53	Март	2	0	03	Сент.	16	22	10
Март	4	6	13	19	4	27	Март	6	12	22	21	10	44		
	8	18	33	23	17	01	11	0	42	25	23	18			
	13	6	52	28	5	35	15	13	02	30	11	52			
	17	19	13	Окт.	2	18	09	20	1	22	Окт.	5	0	25	
	22	7	33	7	6	42	24	13	43	9	12	59			
	26	19	54	11	19	16	29	2	04	14	1	32			
	31	9	15	16	7	49	Апр.	2	15	26	18	14	05		
Апр.	4	21	37	20	20	21	7	3	48	23	2	37			
	9	10	00	25	8	54	11	16	10	27	14	09			
	13	22	22	29	20	26	16	4	34	Нояб.	1	2	41		
	18	10	46	Нояб.	3	8	57	20	16	57	5	15	13		
	22	23	10	7	21	29	25	5	22	10	3	44			
	27	11	35	12	10	00	29	17	47	14	16	15			
Май	1	24	00	16	22	30	Май	4	6	12	19	4	45		
	6	12	26	21	11	00	8	18	38	23	17	15			
	11	0	52	25	23	30	13	7	05	28	5	44			
	15	13	19	30	11	59	17	19	32	Дек.	2	18	13		
	20	1	47	Дек.	5	0	27	22	8	00	7	6	41		
	24	14	15	9	12	55	26	20	29	11	19	08			
	29	2	44	14	1	23	31	8	58	16	7	36			
Июнь	2	15	13	18	13	49	Июнь	4	21	27	20	20	02		
	7	3	43	23	2	16	9	9	57	25	8	28			
	11	16	13	27	14	41	13	22	28	29	20	53			
	16	4	44				18	10	59						

ЯПЕТ

Западная элонгация

Дата	ч	м	
Февр.	29	6	46
Май	18	2	16
Авг.	6	16	09
Окт.	26	19	31

ПЕРИОДИЧЕСКИЕ КОМЕТЫ В 2008 ГОДУ

В 2008 году ожидается прохождение через перигелий 51 открытой ранее короткопериодической кометы, трех новых гиперболических и четырех новых параболических комет. Из 51 короткопериодической кометы 6 потеряно, о чем говорит в их обозначении латинская буква **D** – Хельфенцидера (D/1766 G1), Пиготта (D/1783 W1), (D/1819 W1), Деннинга (D/1894 F1), Бланпена Джакобини (D/1896 R2) и Неуймина (25D). Среди короткопериодических комет 20 наблюдались только в одном появлении, восемь – в двух появлениях, 22 появлялись более двух раз, а комета 7P/Понса-Виннеке – в 22 появлениях. Ниже помещены эфемериды наиболее ярких из них.

В очерке приняты следующие обозначения: m_1 – интегральный блеск головы кометы (в звездных величинах); P – период обращения вокруг Солнца; e – эксцентриситет; i – наклон плоскости орбиты к эклиптике; α , δ – экваториальные координаты (на 2000.0 год); r и Δ расстояния кометы от Солнца и Земли; E – элонгация; β – угол фазы. Наилучшие условия для наблюдения комет – в противостоянии ($E \approx 180^\circ$). При $E \approx 0^\circ$ комета находится в соединении с Солнцем и ее наблюдения невозможны.

Первой к Солнцу приблизится новая, почти параболическая **комета Макнота (P/2005 L3)**, которую открыл Р.Х. Макнот 3 июня 2005 года как диффузный объект блеска 17.7^m. Комета движется обратным движением по долгопериодической орбите ($e=0.999982$) и 9 мая 2008 года достигнет максимального блеска $m_1=15.7^m$. К Земле ближе всего подойдет 12 мая на расстоянии $\Delta=4.8$ а.е.

Затем к Солнцу приблизится в своем двенадцатом появлении короткопериодическая **комета Туттля (8P)**, которую еще 9 января 1790 года открыл П.Мешен. Однако она была потеряна и была переоткрыта 5 января 1858 года Г.Туттлем. В появлении 2008 года ближе всего к Земле приблизится ($\Delta=0.25$ а.е.) 2 января, а 5 января достигнет максимального блеска $m_1=5.5^m$ и будет видна невооруженным глазом.

Третьей вблизи Солнца пройдет короткопериодическая **комета 46P/Виртанена**, открытая К.Виртаненом 17 января 1948 года как диффузный с центральной конденсацией объект с блеском $m_1=16.0^m$. Максимального блеска $m_1 \sim 11.2^m$ комета достигнет 6 февраля, а ближе всего к Земле ($\Delta=0.92$ а.е.) подойдет 18 февраля 2008 года. Ее можно будет отыскать с помощью небольших телескопов и наблюдать с 1 января по 28 марта, когда ее блеск будет ярче 13.0^m.

Далее к Солнцу в четвертом появлении приблизится периодическая **комета Хартли (110P)**, которую открыл М.Хартли. Комета имела хвост длиной 10' на северо-запад и блеск $m_1=16.5^m$. Максимального блеска $m_1=15.6^m$ комета достигнет 1 января 2008 года, а 11 марта она подойдет ближе всего к Земле ($\Delta=1.6$ а.е.).

Пятой ожидается приближение к Солнцу новой периодической **кометы P/2000 U6 (Тихого)**, которую открыли Яна и Миклош Тихие, на пластинках полученных Я.Тихой и М.Кочером 23 октября 2000 года как диффузный объект с блеском $m_1=17.8^m$. Максимального блеска комета достигнет 3 июня 2008 года ($m_1=15.2^m$), а 5 июня будет проходить от Земли на минимальном расстоянии ($\Delta=2.5$ а.е.).

JD	Дата	Мин. расст., а.е.	RL	Астероид
2454703.21	2008 Aug. 24.71	0.07937	30.7652	2005 QQ87
2454707.28	2008 Aug. 28.78	0.08523	33.0366	2006 JY26
2454711.17	2008 Sept. 1.67	0.02355	9.1284	1998 SD9
2454717.31	2008 Sept. 7.81	0.01445	5.6011	2003 WT153
2454720.49	2008 Sept.10.99	0.05787	22.4314	2000 DP107
2454727.11	2008 Sept.17.61	0.05603	21.7182	2001 SQ3
2454728.68	2008 Sept.19.18	0.02358	9.1400	2003 SW130
2454736.21	2008 Sept.26.71	0.06305	24.4393	1998 UO1
2454737.22	2008 Sept.27.72	0.08489	32.9048	2006 TD
2454746.28	2008 Oct. 6.78	0.05159	19.9972	2005 GN59
2454746.59	2008 Oct. 7.09	0.04426	17.1559	2005 TQ45
2454751.73	2008 Oct. 12.23	0.06797	26.3463	2007 DM41
2454762.18	2008 Oct. 22.68	0.06339	24.5710	2000 FJ10
2454767.76	2008 Oct. 28.26	0.0689	26.7068	2003 UW29
2454768.83	2008 Oct. 29.33	0.07958	30.8466	1998 VO
2454769.11	2008 Oct. 29.61	0.09355	36.2616	2001 VG16
2454770.56	2008 Oct. 31.06	0.01056	4.0932	2005 VN
2454780.01	2008 Nov. 9.51	0.05025	19.4778	(4179) Toutatis
2454791.72	2008 Nov. 21.22	0.03228	12.5123	2004 XK3
2454792.84	2008 Nov. 22.34	0.09943	38.5408	(85236) 1993 KH
2454796.15	2008 Nov. 25.65	0.04566	17.6986	2006 US216
2454813.70	2008 Dec. 13.20	0.07399	28.6798	2000 AF6
2454815.22	2008 Dec. 14.72	0.09274	35.9476	2006 VB14
2454821.48	2008 Dec. 20.98	0.06123	23.7338	2004 XL14
2454827.94	2008 Dec. 27.44	0.06932	26.8696	2004 LV3
2454829.00	2008 Dec. 28.50	0.09614	37.2655	2006 JY26

Рис. 1 демонстрирует статистику сближений астероидов с Землей в 2007 году. В действительности астрономы наблюдали в январе-октябре 2007 года 85 сближений астероидов на расстоянии менее 10 LD, тогда как предсказаны заранее были только 2 из них! (См. ОАК-2007, стр. 114). И при этом 8 АСЗ пролетели внутри лунной орбиты. «Потенциально опасных астероидов» известно уже 882, из них 136 крупнее 1 км. Однако, в настоящее время по-прежнему **нет** (точнее: не известно) ни одного астероида действительно реально опасно для Земли, кроме астероида 99942 Апофис (См. ОАК-2007, стр. 115).

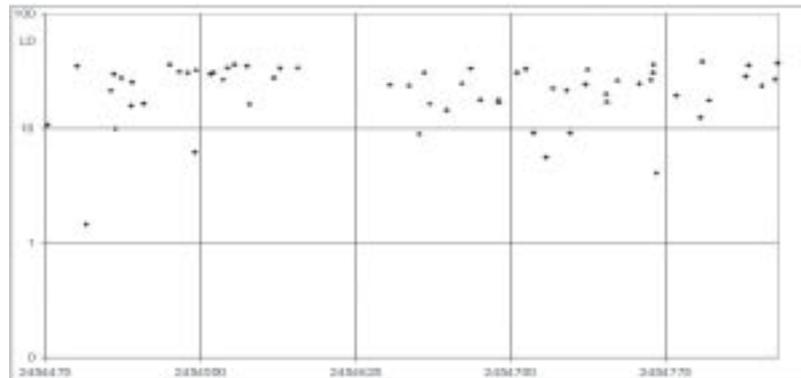


Рис. 1. Распределение расстояний в состоявшихся сближениях астероидов с Землей в 2007 году

Далее пройдет перигелий известная короткопериодическая комета **44P/Рейнмута**. Ее открыл К.Рейнмут 10 сентября 1947 как диффузный объект блеском $m_1=13^m$. Комета приблизится к Земле 1 января на расстояние 2.9 а.е., а максимального блеска $m_1=16.8^m$ достигнет тогда же.

Седьмой возле Солнца появится новая короткопериодическая комета **P/2006 F1 Ковальского**. Она открыта 21 марта 2006 года Р.Ковальским как объект с блеском $m_1 \sim 18.8^m$. Ближе всего к Земле (3.2 а.е.) подойдет 22 августа 2008 года; а наиболее яркой ($m_1=17.5^m$) будет 21 августа.

Далее пройдет перигелий новая короткопериодическая комета **P/2001 Q5 (ЛИНЕАР-НЕАТ)**, которую 17 августа 2001 года (как астероидный объект) открыла команда ЛИНЕАР. 28 августа 2008 года ее независимо открыла команда НЕАТ. Блеск объекта был $m_1=16.0^m$. Максимального блеска ($m_2=18.9^m$) комета достигнет 11 января 2008 года, а 21 февраля будет пребывать на ближайшем расстоянии от Земли (2.2 а.е.).

Девятой, 26 февраля 2008 года к Солнцу приблизится новая короткопериодическая комета **P/2000 В3 (ЛИНЕАР)**. Ее открыла команда ЛИНЕАР 27 января 2000 года как кометного вида объект блеском $m_1=18.5^m$. Во втором появлении комета P/2000 В3 достигнет максимальной яркости $m_1=17.4^m$ 26 января, а на наиболее близком расстоянии от Земли ($\Delta=1.7$ а.е.) комета пройдет 26 февраля.

Далее ожидается приближение к Солнцу недавно открытой короткопериодической кометы **183P/Гаррада**, которую открыл Дж. Гаррад 25 января 2007 года как объект с блеском $m_1=18.0^m$. На минимальном расстоянии от Земли (3.4 а.е.) комета пройдет 10 июня, а достигнет максимума блеска $m_1=17.4^m$ на два дня ранее.

Потом к Солнцу приблизится короткопериодическая комета **Шпиталера 113P**, которую открыл Р.Шпиталер 17 ноября 1890 года во время наблюдений кометы Зона (C/1890 V1). Она была потеряна и не наблюдалась вплоть до 24 октября 1993 года, когда была переоткрыта Дж.Скотти. Эта комета будет слабым объектом – блеск ее 1 января 2008 года составит $m_1=19.0^m$. К Земле приблизится на 2 а.е. 1 января 2008.

Известную короткопериодическую комету **Григга-Шеллерупа 26P** открыли Д.Григг 23 июля 1902 года и переоткрыл Д.Шеллеруп 17 мая 1922 года после двух ее непоявлений. В 2008 году комета будет доступна для наблюдений с небольшими телескопами. На минимальном расстоянии от Земли ($\Delta=0.56$ а.е.) комета пройдет 23 марта, и в тот же день достигнет максимума блеска $m_1=11.8^m$.

Тринадцатой приблизится к Солнцу короткопериодическая комета **Брукса, 16P**. Ее открыл В.Брукс 7 июля 1889 года как диффузный объект блеском $m_1=11^m$. В июле 1886 года комета Брукса тесно сблизилась с Юпитером и разделилась на несколько вторичных фрагментов. 12 апреля 2008 года звездная величина кометы будет $m_1=15.5^m$. С Землей в тот же день комета сблизится до расстояния 2.5 а.е.

Затем, 19 апреля 2008 года, к Солнцу подойдет короткопериодическая комета **139P/Вяйсяля-Отермы**, которую 7 октября 1939 года открыл И.Вяйсяля, а Л.Отерма рассчитала ее эллиптическую орбиту. В 2008 году комета будет слабым объектом ($m_1 > 18.7^m$). Максимального блеска $m_1=18.7^m$ она достигнет 10 декабря 2008 года, а с Землей сблизится 16 декабря на минимальное расстояние 2.6 а.е.

Далее ожидается приближение к Солнцу новой гиперболической ($e=1.000804$) кометы **C/2007 K3 (Сайддинг Спринг)**. Она была открыта 23 мая 2007 года Дж.Гаррадом: блеск кометы $m_1=18.5^m$. В 2008 году комета пройдет перигелий 21 апреля на расстоянии 2.05 а.е. и достигнет максимального блеска $m_1=14.2^m$ 12 июня. Минимальное расстояние до Земли ($\Delta=1.5$ а.е.) – 29 июля 2008 года.

Короткопериодическая комета **124P/Мркоса** появится около Солнца 27 апреля 2008 года. Ее нашел как объект с блеском $m_1=15^m$ 17 марта 1991 года А.Мркос в рамках программы службы малых тел. В 2008 ее максимальный блеск $m_1=14.8^m$ будет 1 апреля. Ближе всего к Земле ($\Delta=0.7$ а.е.) комета подойдет 19 марта.

Семнадцатой к Солнцу приблизится короткопериодическая комета **11P/Темпеля-Свифта-ЛИНЕАР**. Эту комету открыл как диффузный объект блеском $m_1=7-8^m$ Э.Темпель 27 ноября 1869 года. Следующее ее прохождение через перигелий было пропущено. Переоткрыл комету Л.Свифт 11 октября 1880 года. После 1908 года комета была вновь потеряна и еще раз была переоткрыта командой ЛИНЕАР на изображениях, полученных 7 декабря 2001 года, после чего получила окончательное наименование кометы 11P/Темпеля-Свифта-ЛИНЕАР. Максимального блеска $m_1=18.96^m$ достигнет 4 мая 2008 года, а 25 апреля комета приблизится к Земле на наименьшее расстояние 2.6 а.е.

Далее к Солнцу приблизится новая короткопериодическая комета **P/2006 Y 1=P/1999 DN3=183P (Корлевича-Джурича)**, которую открыли К.Корлевич и М.Джурич 18 февраля 1999 года как объект блеском $m_1=18.7^m$. 16-17 декабря комету переоткрыл Э.Кристенсен как объект блеском $m_1=20.5^m$. Весь 2008 год блеск кометы будет слабее 18.5^m звездной величины, а ближе всего к Земле (2.9 а.е.) комета подойдет 1 марта 2008 года.

Потом ожидается приближение к Солнцу новой короткопериодической кометы **P/1998 VS₂₄**. Комету открыла команда ЛИНЕАР 18 ноября 1998 года, как объект с блеском $m_1=18.5^m$. Комета в 2008 году будет не ярче $m_1=18.8^m$ (29 ноября 2008 г.). Будет находиться на ближайшем расстоянии от Земли (2.56 а.е.) 5 декабря 2008 года.

Двадцатой, 18 мая 2008 года к Солнцу приблизится короткопериодическая комета **173P (Мюллер)**, которую открыла 20 ноября 1993 года Джин Мюллер как диффузный объект блеском $m_1=17.5-18^m$. В 2008 году 17 января должна приблизиться к Земле на $\Delta=3.27$ а.е., а максимального блеска ($m_2=17^m$) достигнет 15 января.

Следующей приблизится к Солнцу короткопериодическая комета **86P/Вильда**. Ее открыл П.Вильд 11-12 апреля 1989 года. Блеск кометы – $m_1=15.5^m$. Максимального блеска ($m_1=17.0^m$) она достигнет 5 июня, а 7 июня будет ближе всего к Земле (1.3 а.е.).

Периодическая комета **146P (Шумейкерова-ЛИНЕАР)** приблизится к Солнцу 21 мая 2008 года. Ее открыли Каролин и Джин Шумейкеры 21 ноября 1984 года как диффузный объект блеском $m_1=15.2^m$. Была потеряна и вновь найдена командой ЛИНЕАР 27 сентября 2000 года как объект блеском $m_1=18.6^m$. Весь 2008 год комета будет очень слабой (максимальный блеск $m_1=18.24^m$ 25 мая 2008 года). Ближе всего к Земле (2.2 а.е.) комета подойдет 17 июня 2006 года.

Потом к Солнцу приблизится короткопериодическая **комета 148P (Андерсен-Линнар)**. Она была обнаружена Д.Андерсен на пластинках, экспонированных В.Люитеном 22-25 ноября 1963 года. Блеск кометы был $m_1=16^m$, она имела хвост длиной 3'. Была потеряна и переоткрыта командой ЛИНЕАР 24 сентября 2000 года. В 2008 году комета будет объектом с максимальным блеском $m_1=16.9^m$ – 6 мая 2008 года. Ближе всего к Земле она подойдет 1 января 2008 года на расстояние 2.0 а.е.

Двадцать четвертой к Солнцу приблизится периодическая **комета P/2003 KV2 (ЛИНЕАР)**. Она была открыта наблюдателями команды ЛИНЕАР 23 мая 2003 года как астероидный объект блеском $m_1=18^m$. В дальнейшем оказалось, что это новая комета. Весь 2008 год комета должна быть умеренно слабой (максимальный блеск $m_1=15.2$ – 11 мая). У Земли будет находиться на ближайшем расстоянии 0.30 а.е. 9 мая 2008 года.

Новая короткопериодическая **комета 180P (HEAT)** должна приблизиться к Солнцу 26 мая 2008 года. Она была открыта командой HEAT 20 мая 2006 года как слабый диффузный объект блеском $m_1=18.7^m$. В 2008 году максимального блеска она достигнет 6 марта – $m_1=17.7^m$. Ближе всего к Земле (2.47 а.е.) комета подойдет 27 мая.

Потом приблизится к Солнцу в своем пятом появлении периодическая **комета 79P/Дю Туа-Хартли**, которую 9 апреля 1945 года открыл Дю Туа как объект блеском $m_1\sim 10^m$. Затем была потеряна и в течение последующих 6 появлений комета 79P не наблюдалась. А 5 февраля 1982 года комета была переоткрыта М.Хартли как слабый объект блеском $m_1=17.0^m$. Максимального блеска $m_1=16.7^m$ комета 79P достигнет 24 мая 2008 года. 19 февраля она будет ближе всего к Земле (0.83 а.е.).

Далее ожидается приближение к Солнцу потерянной периодической **кометы Деннинга D/1894 F1**, которую 26 марта 1894 года открыл В.Деннинг как заметную туманность с $m_1\sim 10^m$ диаметром 1' и хвостом длиной 2'. С момента последнего наблюдения 5 июня 1894 года в Ницце комету больше не видели. 17 июня 2008 года будет проходить от Земли на минимальном расстоянии (3.6 а.е.). Профессионалы будут пытаться отыскать эту комету в 2008 году.

Следующей пройдет перигелий новая короткопериодическая **комета P/2006 U6 (Спейсвотч)**. Ее открыли наблюдатели, работающие в рамках поисковой программы Спейсвотч 19 октября 2006 года как слабый диффузный объект блеском $m_1=19.8^m$. Комета приблизится к Земле 3 июня на расстояние 2.75 а.е., максимального блеска $m_1=15.2^m$ достигнет тоже 28 мая.

Затем, 19 июня 2008 года к Солнцу приблизятся два вторичных фрагмента «С» и «А» короткопериодической **кометы 51P/Харрингтона**, которую открыл Р.Харрингтон как кометный объект блеском $m_1\sim 15^m$. Максимального блеска $m_1=14.7^m$ фрагмент 51P-А достигнет 21 июля 2008 года, а 6 ноября он будет находиться ближе всего к Земле ($\Delta=1.2$ а.е.). Астрономы будут пытаться найти оба вторичных фрагмента «С» и «А» этой интересной кометы, разделившейся в 1994 году на три фрагмента.

Тридцатой с начала года к Солнцу приблизится короткопериодическая **комета 15P/Финлея**, которую открыл В.Финлей 26 сентября 1886 года во время поисков новых комет, как объект блеском $m_1=11.0^m$. 16 июня 2008 года она достигнет максимального блеска $m_1=10.5^m$. С Землей сблизится 30 мая до 1.34 а.е.

Потом ожидается приближение к Солнцу новой периодической **кометы P/2000 Q1 (МакНота)**, которую открыл Р.МакНот 20 августа 2006 года как диффузный объект блеском $m_1=17.8^m$. Максимального блеска комета достигнет 25 апреля 2008 года ($m_1=11.2^m$), а 8 апреля пройдет от Земли на минимальном расстоянии (2.2 а.е.).

Далее должна пройти перигелий утерянная короткопериодическая **комета D/1783 W1/Пиготта**. Ее открыл Э.Пиготт 19 ноября 1783 года в театральном бинокль как диффузный круглый объект диаметром 2-3'. Комета была потеряна и не наблюдалась 220 лет. Ее переоткрыла команда ЛИНЕАР 5 июля 2003 года как астероидный объект блеском $m_1=19.0^m$. Когда была определена кометная природа объекта, оказалось, что он тождествен с потерянной после 1783 года периодической кометой Пиготта. Комета получила новое название – комета Пиготта-ЛИНЕАР. Комета приблизится к Земле 31 декабря 2008 года на расстояние 0.85 а.е., максимального блеска $m_1=19.05^m$ достигнет тогда же.

Следующей возле Солнца появится короткопериодическая **комета 33P/Даниеля**. Ее открыл 7 декабря 1909 года З.Даниель как объект блеском $m_1\sim 9^m$. Ближе всего к Земле (1.94 а.е.) подойдет 31 декабря 2008 года; наиболее яркой ($m_1=19.4^m$) будет 14 октября.

Далее пройдет перигелий короткопериодическая **комета 19P/Борелли**, которую 28 декабря 1904 года открыл А.Борелли. Блеск объекта при открытии составлял $m_1=10.0^m$. Максимального блеска ($m_1=12.1^m$) комета достигнет 26 июля 2008 года, а 31 декабря будет пребывать на ближайшем расстоянии от Земли (1.95 а.е.).

Потом, 26 февраля 2008 года к Солнцу приблизится еще одна новая короткопериодическая **комета P/2001 R1 (ЛОНЕОС)**. Ее открыла команда ЛОНЕОС 10 сентября 2001 года как кометного вида объект блеском $m_1=17.6^m$. В появлении 2008 года комета достигнет максимального блеска $m_1=16.9^m$ 10 августа, а на наиболее близком расстоянии от Земли (1.58 а.е.) комета пройдет 31 декабря.

Далее ожидается приближение к Солнцу недавно открытой новой долгопериодической **кометы C/2007 M1 (Мак-Нота)**, которую открыл Мак-Нот 16 июня 2007 года как объект блеском $m_1=18.8^m$. На минимальном расстоянии от Земли (6.62 а.е.) комета пройдет 6 июля и достигнет максимума блеска $m_1=18.64^m$.

Потом, тридцать седьмой от начала года к Солнцу приблизится известная короткопериодическая **комета 6P/Д'Арре**, которую открыл Г.Д'Арре 28 июня 1851 года как объект блеском $m_1=10.0^m$. Комета будет довольно ярким объектом – в максимуме 9 августа 2008 года ее блеск достигнет $m_1=9.0^m$. К Земле приблизится 9 августа 2008 года на $\Delta=0.35$ а.е.

Новую короткопериодическую **комету P/2007 B2** открыл Б.Скифф 23 января 2007 года как объект блеском $m_1=18.1^m$. На минимальном расстоянии от Земли (2.29 а.е.) комета пройдет 10 апреля, а 7 мая достигнет максимума блеска $m_1=13.2^m$.

Тридцать девятой в этом году приблизится к Солнцу новая короткопериодическая **комета P/1997 V1 (Ларсена)**. Ее открыл Д.Ларсен 3 ноября 1997 года как диффузный объект блеском $m_1=16.6^m$. 7 октября 2008 года звездная величина кометы будет $m_1=16.3^m$. С Землей комета сблизится до минимального расстояния в 2.3 а.е. 9 октября.

Потом, 6 сентября 2008 года, к Солнцу подойдет короткопериодическая комета **61P/Шайн-Шалдэха**, которую 18 сентября 1949 года открыла Пелагея Шайн как диффузный объект блеском $m_1=12.8^m$. Независимо была также открыта Р.Шальдэхом 20 сентября 1949 года. Максимальной яркости $m_1=14.8^m$ она достигнет 24 октября 2008 года, а с Землей сблизится 3 ноября на минимальное расстояние в 1.2 а.е.

Далее ожидается приближение к Солнцу потерянной короткопериодической кометы **D/1896 R2 – Джакобини**. Она была открыта 4 сентября 1896 года М.Джакобини как диффузный объект блеском $m_1=11.3^m$. В 2008 году будут вестись поиски этой пропавшей кометы. Минимальное расстояние до Земли (0.59 а.е.) – 24 августа 2008 года.

Новая гиперболическая комета **C/2006 OF₂** появится около Солнца 15 сентября 2008 года. Ее нашел как объект блеском $m_1=18.2^m$ 17 июля 2006 года Дж.Бруотон. 18 ноября 2008 года она будет иметь блеск $m_1=11.8^m$, а ближе всего к Земле (1.77 а.е.) комета подойдет 9 декабря 2008 года.

Следующей приблизится к Солнцу короткопериодическая комета **147P/Кусиды-Мурамацу**. Эту комету открыли как диффузный объект блеском $m_1=16.5^m$ Й.Кусида и О.Мурамацу 8 декабря 1993. Максимального блеска $m_1=15.77^m$ достигнет 24 декабря, а 31 декабря пройдет от Земли на расстоянии 1.8 а.е.

Сорок четвертой кометой 2008 года станет короткопериодическая комета **6P/Понса-Виннеке**, которую открыл Ж.Понс 12 июня 1812 года как туманный объект с блеском $m_1=8^m$. Комета после открытия считалась потерянной и только 9 марта 1858 года ее переоткрыл Ф.Виннеке как кометный объект блеском $m_1\sim 9^m$. Весь 2008 год блеск кометы будет слабее 13.8 звездной величины с максимумом блеска 23 сентября ($m_1=13.83^m$). Ближе всего к Земле (1.7 а.е.) комета подойдет 6 сентября 2008 года.

Далее ожидается приближение к Солнцу довольно новой короткопериодической кометы **187P/ЛИНЕАР**. Комету открыла команда ЛИНЕАР 12 мая 1999 года как объект с блеском $m_1=19.0^m$. Комета в этом году будет не ярче $m_1=18.8^m$ (9 мая). У Земли будет находиться на ближайшем расстоянии 2.8 а.е. 4 мая 2008 года.

11 октября 2008 года к Солнцу приблизится короткопериодическая комета **P/2001 CV₈ (ЛИНЕАР)**, которую также открыла команда ЛИНЕАР 1 февраля 2001 года как диффузный объект блеском $m_1=16.5^m$. Комета 31 декабря 2008 года должна приблизиться к Земле на 2.3 а.е., а максимальной звездной величины $m_1=19.8^m$ достигнет 14 ноября.

Следующей приблизится к Солнцу новая короткопериодическая комета **172P/Йонга**. Ее открыл В.Йонг 21 января 2001 года. Блеск кометы составлял $m_1=20.4^m$. В 2008 году максимального блеска $m_1=17.0^m$ комета достигнет 5 июня. Ближе всего к Земле (1.7 а.е.) подойдет 4 марта.

Утерянная короткопериодическая комета **25D/Неуймина** должна приблизиться к Солнцу 14 октября 2008 года. Ее открыл Г.Неуймин 24 февраля 1916 года как диффузный объект с блеском $m_1=11.0^m$. Весь 2008 год комета должна быть слабее $m_1=15.7^m$ (максимум блеска вблизи 16 октября). Ближе всего к Земле (2.1 а.е.) комета подойдет 27 октября 2008 года.

Сорок девятой с начала этого года Солнцу приблизится новая короткопериодическая комета **P/2001 J1 (NEAT)**. Она была обнаружена коман-

дой NEAT на Гавайях 5 мая 2001 года. Блеск кометы был $m_1=17^m$. Комета будет иметь максимальный блеск $m_1=16.7^m$ 29 октября 2008 года. Ближе всего от Земли она пройдет 10 октября (на расстоянии 0.98 а.е.).

Следующей к Солнцу приблизится периодическая комета **P/1999 XN₁₂₀ (Каталина)**. Она была открыта в обсерватории Каталина, работающими по программе обзора неба КАТАЛИНЫ, 5 декабря 1999 года как объект блеском $m_1=17^m$. Весь 2008 год комета должна быть слабой (максимальный блеск $m_1=16.9-26$ декабря). У Земли будет находиться на ближайшем расстоянии в 2.3 а.е. 26 декабря 2008 года.

Новая гиперболическая комета **C/2007 G1 (ЛИНЕАР)** должна приблизиться к Солнцу 16 ноября 2008 года. Она была открыта командой ЛИНЕАР 7 апреля 2000 года как слабый диффузный объект блеском $m_1=17.0^m$. В 2008 году она будет видна в небольшие телескопы – 7 августа она достигнет $m_1=11.9^m$. Ближе всего к Земле (3.96 а.е.) комета подойдет 1 октября.

Потом должна приблизиться к Солнцу утерянная периодическая комета **D/1766 D1 (Хельфенциридера)**, которую 1 апреля 1765 года открыл Дж.Хельфенциридер как туманный объект блеском $m_1\sim 3^m$. Каков будет максимальный блеск кометы, сейчас трудно сказать, так как комета не наблюдается уже 243 года. А 17 декабря 2008 года она будет ближе всего к Земле (4.2 а.е.). Астрономы-профессионалы будут пытаться ее отыскать.

Далее ожидается приближение к Солнцу периодической кометы **150P/ЛОНЕОС**, которую открыли астрономы Ловелловской обсерватории на изображениях, полученных 25 ($m_1=17.2^m$) и 27 ($m_1=17.8^m$) ноября 2000 года. 31 декабря она будет проходить от Земли на расстоянии 1.85 а.е. и будет в максимуме блеска $m_1=17.4^m$.

Пятьдесят четвертой кометой этого года будет новая параболическая комета **C/2007 M2 (Каталина)**. Ее открыли наблюдатели, работающие в рамках обзорной программы обсерватории Каталина 20 июня 2006 года как слабый диффузный объект блеском $m_2=20.4^m$. Комета приблизится к Земле 30 марта этого года на расстояние 3.36 а.е., а максимального блеска $m_2=17.8^m$ достигнет 22 марта.

Далее приблизится к Солнцу новая короткопериодическая комета **P/2001 TU₈₀ (ЛИНЕАР-НЕАТ)**. Ее открыли независимо команды ЛИНЕАР (изображения получены 13 ($m_1=19^m$) и 17 ($m_1=19.8^m$) октября 2001 года) и НЕАТ (изображения получены 19 октября ($m_1=19.3^m-20.4^m$)). 31 декабря 2008 года звездная величина кометы будет $m_1=16.1^m$. С Землей комета сблизится до расстояния 1 а.е. 31 декабря 2008 года.

Потом, 16 декабря 2008 года к Солнцу подойдет короткопериодическая комета **95P/Бетина**, которую 4 января 1975 года открыл Р.Бетин. Блеск кометы во время открытия был $m_1=12.3^m$. В 2008 году комета будет объектом $m_1=16.1^m$. Максимального блеска $m_1=7.4^m$ она достигнет 18 декабря 2008 года, а с Землей сблизится 23 декабря на минимальное расстояние 0.87 а.е. Наблюдения этой кометы представляют несомненный интерес, так как к ней направляется космический аппарат «Дип Импект», который 4 июля 2005 года сближался с короткопериодической кометой Темпеля-1 и послал на ее ядро 372-кг импактор, который в тот же день со скоростью 10.3 км/с врезался в 6-километровое ядро этой кометы, образовав на нем искусственный кратер около диаметром 40 м.

Последней, пятьдесят седьмой с начала года, ожидается приближение к Солнцу короткопериодической кометы **57P/Дю Туа-Неуймина-Дельпорта**. Она была независимо открыта 18 июля 1941 года Даниелем Дю Туа как объект $m_1=10^m$, 25 июля – Г.Неуйминым ($m_1=9^m$) и 19 августа Е.Дельпортом ($m_1=9^m$). В своем седьмом появлении она будет слабой с $m_1=18.1^m$ 14 декабря 2008 года, а с Землю сблизится 10 мая на минимальном расстоянии 1.65 а.е.

Эфемериды наиболее ярких короткопериодических комет 2008 года

Комета 8P/Туттля

Дата 2008	ч	α	δ	Δ	r	E	Φ	m ₁	
	м	с	°	а.е.	а.е.	°			
2007 Дек.	31	01	32.45	+30 19.2	0.255	1.107	112.6	55.1	5.9
Янв.	10	02	05.01	-07 19.3	0.292	1.060	97.0	67.1	5.8
	20	02	28.69	-29 11.6	0.410	1.033	85.1	71.6	6.3
	30	02	47.17	-40 18.7	0.550	1.028	78.5	69.9	6.9
Февр.	09	03	02.94	-46 42.0	0.688	1.046	75.0	65.6	7.6
	19	03	17.99	-50 52.5	0.814	1.085	73.3	60.7	8.3
	29	03	34.00	-53 53.5	0.924	1.143	73.2	56.1	9.0
Март	10	03	52.59	-56 15.8	1.017	1.215	74.3	51.9	9.7
	20	04	15.23	-58 16.4	1.093	1.297	76.6	48.3	10.5
	30	04	43.18	-60 02.8	1.156	1.388	79.8	45.1	11.2
Апр.	09	05	17.72	-61 35.5	1.208	1.483	83.8	42.2	11.8
	19	05	59.63	-62 49.1	1.256	1.583	88.1	39.4	12.5

Комета 46P/Виртанена

Дата 2008	ч	α	δ	Δ	r	E	Φ	m ₁	
	м	с	°	а.е.	а.е.	°			
2007 Нояб.	06	21	53.50	-30 40.2	1.079	1.546	96.5	39.6	12.0
	16	22	03.05	-28 27.4	1.085	1.464	89.6	42.5	11.7
	26	22	16.69	-25 47.9	1.085	1.384	83.6	45.1	11.3
2007 Дек.	06	22	33.90	-22 40.2	1.078	1.308	78.5	47.6	10.9
	16	22	54.32	-19 01.4	1.063	1.238	74.3	49.9	10.5
	26	23	17.64	-14 48.6	1.040	1.176	71.0	52.2	10.1
Янв.	05	23	43.69	-09 59.6	1.013	1.125	68.6	54.5	9.8
	15	00	12.52	-04 33.2	0.983	1.087	67.1	56.5	9.5
	25	00	44.31	+01 27.5	0.955	1.064	66.5	58.1	9.3
Февр.	04	01	19.44	+07 54.3	0.932	1.058	66.9	59.0	9.2
	14	01	58.47	+14 31.3	0.919	1.069	68.1	59.0	9.3
	24	02	41.84	+20 53.7	0.922	1.097	69.9	57.9	9.4
Март	05	03	29.56	+26 31.0	0.943	1.139	72.1	55.9	9.7
	15	04	20.80	+30 54.3	0.985	1.194	74.2	53.3	10.1
	25	05	13.56	+33 45.5	1.049	1.258	75.8	50.2	10.6
Апр.	04	06	05.23	+35 03.0	1.133	1.330	76.9	47.1	11.1
	14	06	53.51	+34 59.5	1.235	1.407	77.2	44.0	11.7
	24	07	37.05	+33 55.2	1.353	1.488	76.7	41.1	12.2
	29	07	56.93	+33 06.6	1.418	1.530	76.1	39.7	12.5
Май	09	08	33.11	+31 07.3	1.556	1.614	74.5	37.1	13.1

Комета 19P/Борелли

Дата 2008	ч	α	δ	Δ	r	E	Φ	m ₁	
	м	с	°	а.е.	а.е.	°			
Апр.	09	01	04.46	-13 42.5	2.682	1.787	21.4	11.8	12.9
	19	01	29.08	-10 20.6	2.610	1.721	22.1	12.7	12.5
	29	01	54.33	-06 51.7	2.540	1.658	22.8	13.6	12.0
Май	09	02	20.31	-03 17.3	2.473	1.598	23.4	14.5	11.6
	19	02	47.10	+00 20.2	2.412	1.542	23.9	15.4	11.1
	29	03	14.79	+03 58.3	2.355	1.492	24.4	16.3	10.7
Июнь	08	03	43.48	+07 33.8	2.304	1.449	24.9	17.2	10.3
	18	04	13.23	+11 03.1	2.260	1.412	25.5	18.1	10.0
	28	04	44.13	+14 22.5	2.221	1.384	26.2	18.9	9.8
Июль	08	05	16.20	+17 27.6	2.189	1.365	27.1	19.9	9.6
	18	05	49.37	+20 14.4	2.162	1.356	28.3	20.8	9.5
	28	06	23.53	+22 39.0	2.141	1.356	29.8	21.8	9.5
Авг.	07	06	58.45	+24 38.6	2.124	1.367	31.5	22.8	9.5
	17	07	33.78	+26 11.2	2.112	1.387	33.6	23.8	9.7
	27	08	09.12	+27 16.5	2.103	1.417	36.0	24.8	9.9
Сент.	06	08	44.02	+27 55.9	2.098	1.454	38.7	25.7	10.2
	16	09	18.03	+28 12.5	2.094	1.499	41.6	26.4	10.5
	26	09	50.79	+28 10.4	2.091	1.549	44.8	27.1	10.9
Окт.	06	10	22.01	+27 54.6	2.088	1.605	48.2	27.7	11.2
	16	10	51.48	+27 30.6	2.083	1.666	52.0	28.1	11.6
	26	11	19.10	+27 03.6	2.077	1.729	56.0	28.4	12.0
Нояб.	06	11	47.26	+26 36.6	1.802	2.0661	60.7	28.7	12.4
	16	12	10.77	+26 19.3	1.871	2.0531	65.4	28.7	12.8

Комета 85P/Бегина

Дата 2008	ч	α	δ	Δ	r	E	Φ	m ₁	
	м	с	°	а.е.	а.е.	°			
Авг.	05	20	11.31	-25 06.5	1.069	2.068	165.8	6.9	13.0
	15	19	57.83	-25 22.3	1.974	1.015	153.7	13.1	12.4
	25	19	45.79	-25 21.5	0.981	1.881	141.6	19.5	12.0
Сент.	04	19	36.96	-25 03.5	0.964	1.789	130.1	25.6	11.5
	14	19	32.69	-24 29.8	0.958	1.697	119.5	31.0	11.0
	24	19	33.58	-23 42.6	0.958	1.608	10.1	35.8	10.5
Окт.	04	19	39.76	-22 42.2	0.960	1.522	101.9	40.0	10.1
	14	19	51.08	-21 27.2	0.959	1.441	94.8	43.6	9.6
	24	20	07.17	-19 54.3	0.954	1.365	889	468	9.1
Нояб.	03	20	27.73	-17 58.8	0.945	1.297	84.0	49.5	8.6
	13	20	52.44	-15 35.5	0.930	1.239	80.3	51.9	8.2
	23	21	20.99	-12 39.8	0.912	1.194	77.7	53.9	7.8
Дек.	03	21	53.17	-09 08.2	0.894	1.163	76.2	55.4	7.6
	13	22	28.72	-05 00.6	0.879	1.148	75.8	56.2	7.4
	23	23	07.35	-00 22.6	0.873	1.151	76.4	56.1	7.4
	31	23	40.22	+03 34.0	0.877	1.166	77.4	55.4	7.6

МЕТЕОРЫ И МЕТЕОРНЫЕ ПОТОКИ В 2008 ГОДУ

«Падающие звезды» с незапамятных времен привлекали внимание людей. Большое количество частиц межпланетной пыли, попадая в земную атмосферу с космическими скоростями 12-80 км/с, сгорают в ней, превращаясь в метеоры, которые проносятся по небу, оставляя светящийся след. Некоторые метеорные тела движутся вокруг Солнца по замкнутым орбитам в том же направлении, что и более крупные тела Солнечной системы: большие и карликовые планеты, их спутники, кометы и астероиды. Существуют целые рои метеорных тел, движущихся по общим орбитам и образующих мощные метеорные потоки. Они легко распознаются, когда Земля при своем движении по орбите пересекает такой метеорный рой. Тогда метеоры появляются примерно в одной и той же области неба и, если их видимые следы продолжиться назад, то они как-бы пересекаются в одной точке – радианте, который является важнейшей характеристикой потока.

Происхождение метеорных тел разнообразно. В 1867 году было установлено, что орбита метеорного потока Леонид совпадает с орбитой кометы Темпеля-Туттля, а метеорный поток Персеид имеет точно такую же орбиту, что и открытая в 1862 году комета Свифта-Туттля. Обнаруженная связь метеоров и комет говорит о том, что метеорные рои – это продукт разрушения комет, вещество которых распределяется вдоль их орбит; при дроблении астероидных тел, например, метеорный поток Геминид; при вулканической деятельности, например, из вулканов на Ио (спутник Юпитера), либо с поверхности планет при бомбардировке их крупными телами (вторичные метеорные частицы). Примером вторичного метеорного тела может служить метеорит, найденный в Антарктиде и содержащий биологические остатки (предполагается, что он прилетел с Марса). К нам в атмосферу Земли могут прилетать метеорные частицы из межзвездного пространства и тогда они имеют гиперболические скорости движения, которые надежно определяются из наблюдений.

Весь полет метеорного тела (метеороида) длится от десятых долей секунды до нескольких секунд. В атмосфере Земли обычно свечение метеора появляется на высоте 100-120 км, а заканчивается на высоте 60-80 км. Более крупные частицы и метеороиды, летящие с малой скоростью могут светиться и ниже. Разогреваясь до нескольких тысяч градусов, метеорное вещество светится в спектральных линиях, по которым определяется его химический состав. Наиболее сильные спектральные линии и определяют цвет метеора.

Многие метеорные потоки повторяются из года в год и названы по созвездиям, в которых лежат их радианты. Хороший метеорный поток дает около 50 метеоров в час. Активность метеорного потока выражается зенитным часовым числом (ZHR) – количеством метеоров в час. Условия видимости метеорных потоков определяются временем восхода или захода и высотой радиантов, фазами Луны и ее удалением от радиантов. Большие потоки: Персеиды, Ориониды и Геминиды можно наблюдать при полной Луне, а потоки с низкой активностью лучше наблюдать в безлунные

ночи. Важно проводить наблюдения метеоров не только вблизи максимумов потоков, но и в граничные даты их действия, чтобы выяснить степень распада метеорных роев. Инструкцию по визуальным наблюдениям метеоров можно найти в выпуске нашего календаря за 2001 год, стр.203-210.

В 2008 году наиболее благоприятные условия будут для наблюдения Квадрантид, η -Акварид, Боотид, α -Каприкорнид, Леонид и Урид. Напомним, что названия метеорных потоков берутся от названия созвездия, в котором находится их радиант. Мы приводим характеристики наиболее интенсивных потоков, которые будут наблюдаться в северном полушарии. Их данные составлены на основании предыдущих выпусков нашего календаря с использованием последних данных Международной метеорной организации (IMO – www.imo.net).

Квадрантиды. Активность 1-5 января; максимум 3 января; ZHR 120 (может изменяться от 60 до 200 в час), радиант $\alpha=15^{\circ}20'$; $\delta=+49^{\circ}$; $v=41.0$ км/с. Радиант всегда расположен над горизонтом и занимает площадь неба диаметром 20° . Название потока происходит от названия созвездия Стенной Квадрант на звездных картах 19-го века, которое находилось на границе современных созвездий Дракона, Геркулеса и Волопаса. Метеоры желто-оранжевого цвета, медленные, со следами. Может быть много болидов и ярких метеоров. Рассчитанный максимум потока подтверждается с 1996 года. Сам пик ZHR длится недолго и поэтому очень важно его не пропустить. Условия наблюдений хорошие: 8 января – новолуние.

Виргиниды. Активность 25 января – 15 апреля; максимум 5-21 марта; ZHR обычно 4, но может быть до 10, радиант $\alpha=13^{\circ}00'$; $\delta=+04^{\circ}$; $v=30.8$ км/с. Поток назван по латинскому названию созвездия Девы (Virgo). Наблюдаются медленные яркие метеоры и болиды. Благоприятные условия для наблюдений будут в начале февраля (новолуние 7 февраля), начале марта (новолуние 7-го) и в начале апреля (новолуние 6-го). Во время действия потока будут три полнолуния – 22 января, 21 февраля и 21 марта.

Лириды. Активность 16–25 апреля; максимум 22 апреля (в 16ч30м UT); ZHR 18 (возможны всплески до 90), радиант $\alpha=18^{\circ}06'$; $\delta=+34^{\circ}$; $v=49.0$ км/с. Непредсказуемость активности потока в каждый отдельный год делает его интересным объектом для наблюдений. В течении ночи радиант потока набирает высоту, и наблюдения можно проводить с 22 часов местного времени и до конца ночи. В минувшем очень активный и известный поток. Самый сильный последний звездопад наблюдался в 1922 году — около 2000 метеоров в час. Сейчас его активность уменьшилась. Вероятна связь потока с кометой Зетчер, 1861 I. Метеоры быстрые и желтоватые. Условия наблюдений неблагоприятны – полнолуние 20 апреля.

η -Аквариды. Активность 19 апреля - 28 мая; максимум 5 мая, ZHR 70 (переменное, около 40-85); радиант $\alpha=22^{\circ}27'$, $\delta=-01^{\circ}$, $v=66.0$ км/с. Новые наблюдения 1984-2001 годов показали, что их ZHR больше 30. В 2008-2010 годах поток будет находиться под влиянием притяжения Юпитера и предполагается, что максимум его активности произойдет 3-10 мая и ZHR достигнет 70 и более. Этот метеорный рой, рожденный кометой Галлея (1P/Halley), открыт в 1848 году, но древние рукописи (Китай, Корея,

Япония) говорят о том, что этот поток наблюдался еще в 401 году. Радиант потока находится в созвездии Водолея (Aquarius). Метеоры яркие и быстрые, обычно с густыми и продолжительными следами. В Северном полушарии радиант восходит под утро, и наблюдения потока ограничены. Наблюдения потока в 2008 году важны для уточнения его активности. Условия наблюдений максимума активности благоприятные - новолуние 5 мая. Условия наблюдений первой и последней недели деятельности потока неблагоприятные – полнолуние 20 апреля и 20 мая.

Боотиды. Активность 22 июня – 2 июля; максимум 27 июня; ZHR переменное; радиант $\alpha=15^{\text{ч}}20^{\text{м}}$, $\delta=+48^{\circ}$, $v=18.0$ км/с. Медленные красноватые метеоры. В 1916, 1921 и 1927 годах поток давал звездные дожди, потом считался исчерпанным, но в 1998 году снова отмечался всплеск его активности – ZHR достигал 50-100 и продолжался более половины суток. Другая вспышка интенсивности, но ZHR 20-50, наблюдалась 23 июня 2003 года. Поэтому дата начала изменена для того, чтобы не пропустить начало его активности. Такое поведение говорит о его сложной пространственной структуре и необходимости наблюдений с целью прогнозирования его активности. Ожидается усиление активности потока, так как родительская комета – Понса-Виннеке (7P/Pons-Winnecke) 26-27 сентября приблизится к Земле на расстоянии 0.24 а.е. Условия наблюдений благоприятные – Луна находится в последней четверти (27 июня).

α -Каприкорниды. Активность 3 июля - 15 августа, максимум 29-30 июля, ZHR 4, радиант $\alpha=20^{\text{ч}}36^{\text{м}}$, $\delta= -10^{\circ}$, $v=23.0$ км/с. Считается, что возраст α -Каприкорнид около 1000 лет, и что наиболее плотным поток был в 1952 году. В настоящее время нет единого мнения о его происхождении. Предполагается, что наиболее вероятной является связь этого роя с кометой Лекселя (1770 I). Название потока происходит от Carigonus - латинское название созвездия Козерог. Метеоры яркие, среди них много болидов. Условия наблюдений хорошие - новолуние 1 августа.

Южные δ -Аквакиды. Активность 12 июля – 19 августа, максимум активности 27-29 июля, ZHR 20, радиант $\alpha=22^{\text{ч}}00^{\text{м}}$, $\delta= -16^{\circ}$, $v=41.0$ км/с. Этот метеорный поток раньше делили на две ветви - δ -Аквакиды южные и δ -Аквакиды северные. Из-за слабой распознаваемости этих ветвей, по предложению ИМО эти ветви потоков объединены в южные δ -Аквакиды, что упрощает наблюдения. Наблюдаются слабые и яркие метеоры. Максимумы потока южных δ -Акварид совпадают с усилением активности метеорного потока Персеид. Условия для наблюдений метеоров хорошие – новолуние 1 августа.

Персеиды. Активность 17 июля - 24 августа, максимум 12 августа (11ч30м-14ч00м UT), ZHR 100, радиант $\alpha=3^{\text{ч}}05^{\text{м}}$, $\delta=+58^{\circ}$, $v=59.0$ км/с. Регулярно наблюдаемый мощный поток, известный более 1200 лет. С 1840 года наблюдается ежегодно, что впервые надежно установил Скиапарелли (1866 год). Персеиды – один из наиболее захватывающих и динамичных метеорных потоков со вспышками активности в 1991 и 1992 годах (ZHR 400). Вспышки активности были связаны с прохождением

перигелия родительской кометы Персеид Свифта-Туттля (109P/Swift-Tuttle) в 1992 году. Так как орбитальный период кометы приблизительно 130 лет и комета удаляется, поток будет ослабевать. Поток очень удобный для наблюдений, так как довольно продолжительный. Метеоры белые и желтые, быстрые, с яркими следами, как бы рассыпающиеся, иногда следуют друг за другом цепочкой. Могут отмечаться звездные дожди от 70-80 метеоров в час до 1000. Яркие метеоры, которыми богат поток, делают его удобным для визуальных и фотографических наблюдений даже при полной Луне. В 2008 году условия для наблюдений не совсем благоприятные, полнолуние 16 августа.

Дракониды (или Джакобини). Активность 6-10 октября; максимум 8 октября 10ч30м UT), ZHR переменное, до штормовых значений; радиант $\alpha=17^{\text{ч}}28^{\text{м}}$, $\delta=+54^{\circ}$; $v=20.0$ км/с. Это периодический метеорный поток, который проявился наиболее активно в виде метеорных «штормов» в 1933 и 1946 годах. (10000 метеоров в час). Метеоры потока медленные и достаточно яркие, имеют красноватый цвет, что позволяет отделить подлинные метеоры потока от спорадических; радиант не заходит. Метеорный поток связан с кометой прародительницей Джакобини–Циннера (21P/Giacobini-Zinner), во время прохождения перигелия которой в ноябре 1998 и в июле 2005 года наблюдалась повышенная активность потока. Его орбитальный период в настоящее время приблизительно 6.6 лет. Метеорный рой достаточно молодой и занимает на орбите небольшой объем вблизи самой кометы. Условия для наблюдений хорошие: первая четверть Луны - 7 октября.

Тауриды. Комплекс Таурид состоит из двух потоков: южных и северных и связан с кометой Энке (2P/Encke).

- Южные Тауриды. Активность 25 сентября - 25 ноября; максимум 5 ноября; ZHR 5, радиант $\alpha=3^{\text{ч}}28^{\text{м}}$, $\delta=+15^{\circ}$; $v=27.0$ км/с. Условия наблюдений максимума хорошие – 6 ноября первая четверть Луны.

- Северные Тауриды. Активность 25 сентября – 25 ноября; максимум 12 ноября; ZHR 5, радиант $\alpha=3^{\text{ч}}52^{\text{м}}$, $\delta=+22^{\circ}$; $v=29.0$ км/с. Активность Северных Таурид колеблется от 1 до 30 метеоров в час. Метеоры медленные, часто встречаются яркие болиды, дающие вероятность выпадения метеоритов. Условия наблюдений максимума потока неблагоприятные – полнолуние 13 ноября.

Ориониды. Активность 2 октября – 7 ноября; максимум 21 октября; ZHR 30, радиант: $\alpha=6^{\text{ч}}20^{\text{м}}$, $\delta=+16^{\circ}$; $v=66.0$ км/с. Родоначальницей этого потока, как и потока η -Акварид, является комета Галлея (1P/Halley). Схожесть этих потоков обнаружил Оливье в 1911 году. В данном случае Земля пересекает более отдаленную и разреженную часть роя, в сравнении с η -Акваридами. Подозреваемая в повышениях активности Орионид частично подтверждается, что предполагает небольшое увеличение активности Орионид в 2008-2010 годах. Ориониды всегда отличались наличием подмаксимумов, которые сопутствуют основному пику: 17-18 октября 1993 и 1998 годов наблюдался пик, столь же выразительный, как и традиционный. Метеоры длинные, быстрые, ярко-белые, оставляют на

небе хорошо заметные следы. Радиант находится всю ночь над горизонтом, в вечерние часы поднимаясь в область зенита. Условия для наблюдений максимума благоприятные – последняя четверть Луны 21 октября.

Леониды. Активность 10–23 ноября; максимум 17 ноября; ZHR 20+, радиант $\alpha=10^{\text{ч}}12^{\text{м}}$, $\delta=+22^{\circ}$; $v=71.0$ км/с. Метеорный поток знаменит метеорными дождями, происходящими раз в 33 года, при возвращении к Солнцу кометы Темпеля-Туттля. Вспышки активности и метеорные шторма Леонид: 1998 (ZHR 350+), 1999 (ZHR 3700), 2000 (ZHR 480), 2001 (ZHR 3700+), 2002 (ZHR 3000) годов. Метеорный поток Леонид явился основанием для введения в обиход понятия радиант и названий метеорных потоков по созвездию, в котором находится его радиант. Условия наблюдения максимума не совсем благоприятные – полнолуние 13 ноября.

α -Моноцеротиды. Активность 15-25 ноября; максимум 21 ноября, ZHR переменное, обычно около 5, но может производить вспышки более 400, радиант $\alpha=7^{\text{ч}}48^{\text{м}}$, $\delta=+01^{\circ}$, $v=65.0$ км/с. Метеорный поток мало изучен, слабый, но с периодическими всплесками активности. Название произошло от расположения радианта в созвездии Единорога (латинское название Monoceros). Самая последняя вспышка активности α -Моноцеротид произошла в 1995 году, максимальное ZHR ~ 420 продолжалось тогда только пять минут, в то время как полная продолжительность всплеска составляла 30 минут. Условия благоприятные – новолуние 27 ноября.

Геминиды. Активность 7-17 декабря; максимум 13 декабря; ZHR 120, радиант $\alpha=7^{\text{ч}}28^{\text{м}}$, $\delta=+33^{\circ}$; $v=35.0$ км/с. Самый красивый поток с большим количеством очень ярких метеоров-болидов. Предполагается, что родительским телом роя является малая планета 3200 Фаэтон, открытая в 1983 году (1983 ТВ). Частицы роя подходят достаточно близко к Солнцу, размеры орбиты роя небольшие (большая полуось 1.4 а.е.). Впервые поток наблюдался в 1862 году одновременно в Англии и США. Радиант находится в созвездии Близнецов (латинское название - Gemini). В этом году условия для наблюдений максимума этого интересного потока неблагоприятные: полнолуние 12 декабря.

Урсиды. Активность 17-26 декабря; максимум 22 декабря, ZHR 10, радиант $\alpha=14^{\text{ч}}28^{\text{м}}$, $\delta=+76^{\circ}$; $v=33.0$ км/с. Метеорный поток открыт 22 декабря 1945 года Бечваржем в Словакии, количество метеоров в час достигало 170, сейчас их отмечается гораздо меньше (10–20). Метеорный рой связан с кометой Туттля 1939 X (8P/Tuttle). Известны две вспышки активности в 60 годах XIX столетия, а также в 1945 и 1986 годах и повышение активности в 1988, 1994 и 2000 годах. Радиант все время над горизонтом в созвездии Малой Медведицы (по-латыни Ursa Minor). Условия наблюдений максимума благоприятные - 19 декабря последняя четверть Луны.

Основные метеорные потоки

Название потока	Период активности	Дата максимума	α радианта (ч м)	δ радианта (град.)	v км/с	ZHR	Родительское тело
Квадрантиды	01.01-05.01	03.01	15ч22м	+48 ⁰	43.0	120	Комета 1939 I
Виргиниды	25.01-15.04	05.03-21.03	13 00	+4	30.8	4+	
Лириды	16.04-25.04	22.04	18 06	+34	49.0	18	Комета 1861 I Зетчер
η -Аквариды	19.04-28.05	05.05	22 27	-01	66.0	70+	Комета Галлея
Боотиды	22.06-02.07	27.06	15 20	+48	18.0	Пер.	Комета Понса-Виннеке
α -Каприкорниды	03.07-15.08	29.07	20 36	-10	23.0	4	Комета 1771 Лексея
Южные δ -Аквариды	12.07-19.08	27.07	22 00	-16	41.0	20	
Персеиды	17.07-24.08	12.08	3 05	+58	59.0	100	Комета Свифта-Туттля
Дракониды	06.10-10.10	08.10	17 28	+54	20.0	Пер.	Комета Джакобини-Циннера
Ю. Тауриды	25.09-25.11	05.11	3 28	+15	27.0	5	Комета Энке
С. Тауриды	25.09-25.11	12.11	3 52	+22	29.0	5	Комета Энке
Ориониды	02.10-07.11	21.10	6 20	+16	66.0	30+	Комета Галлея
Леониды	10.11-23.11	17.11	10 12	+22	71.0	20+	Комета Темпеля-Туттля
α Моноцеротиды	15.11-25.11	21.11	7 48	+01	65.0	Пер.	
Геминиды	07.12-17.12	13.12	7 28	+33	35.0	120	3200 Фаэтон
Урсиды	17.12-26.12	22.12	14 28	+76	33.0	10	Комета 1939 X Туттля

ЯРКИЕ ЗВЕЗДЫ И ИХ ВИДИМЫЕ МЕСТА

Вследствие прецессии, нутации, абберации и собственного движения звезд их места на небесной сфере не остаются постоянными. Видимые места ярких звезд могут быть использованы для вычисления моментов их восходов, заходов и кульминаций, для определения положений планет, комет и других небесных объектов, для установки телескопа по широте и часовому углу, а также для определения места наблюдателя на поверхности Земли (его географических координат).

Для пункта с географической широтой φ и географической долготой λ момент верхней кульминации звезды (t_{BK}) и момент ее нижней кульминации (t_{HK}) по поясному времени заданной даты вычисляются по формулам

$$t_{BK} = \frac{\alpha - S_0 - \lambda}{1.00274} + N, \quad t_{HK} = \frac{\alpha + 12^h - S_0 - \lambda}{1.00274} + N,$$

где S_0 – истинное звездное время в 0ч всемирного времени заданной даты, α – видимое прямое восхождение звезды, N – номер часового пояса. Чтобы получить моменты по летнему времени, номер часового пояса следует увеличить на единицу. Нижние кульминации наблюдаются только у незаходящих звезд. Звезда будет незаходящей в северном полушарии Земли, если ее видимое склонение $\delta \geq 90^\circ - \varphi$.

Зная момент верхней кульминации t_{BK} звезды в заданную дату, можно вычислить момент ее восхода t_B и момент захода t_3 по формулам:

$$t_B = t_{BK} - \frac{\tau}{1.00274}, \quad t_3 = t_{BK} + \frac{\tau}{1.00274},$$

где τ – местный часовой угол восхода (захода) звезды, определяемый по формуле:

$$\cos \tau = \frac{-0,0103 - \sin \varphi \sin \delta}{\cos \varphi \cos \delta}.$$

Если $-1 < \cos \tau < +1$, то звезда в данном пункте восходит и заходит. Если $\cos \tau \leq -1$, то звезда незаходящая, если $\cos \tau \geq +1$, то звезда невосходящая.

Данные ниже видимые места звезд – наблюдаемые экваториальные координаты (прямое восхождение α и склонение δ) с учетом ошибок инструмента и учета влияния рефракции, отнесенные к полюсу мира и равноденствию на момент наблюдения. В таблицах приведены координаты 16 самых ярких звезд, видимых в средних широтах северного полушария Земли. Координаты звезд даны через 16 суток, что достаточно для их интерполяции на любой промежуточный момент времени. Таблицы представлены в порядке возрастания прямых восхождений звезд. Для каждой звезды указаны ее название, обозначение в созвездии и блеск в звездных величинах (в системе V).

	Альдебаран (α Tau) +0.85 ^m		Ригель (β Ori) +0.12 ^m		Капелла (α Aur) +0.08 ^m		Бетельгейзе (α Ori) +0.50 ^m	
Дата	В 0ч всемирного времени							
2008	α	δ	α	δ	α	δ	α	δ
Янв. 1	4ч36м	+16°31'	5ч14м	-8°11'	5ч17м	+46°00'	5ч55м	+7°24'
17	24.6 с	39"	57.2 с	29"	19.4 с	31"	38.2 с	35"
Февр. 2	24.6	39	57.1	31	19.4	33	38.3	34
18	24.2	38	57.0	34	19.3	35	38.2	33
Март 5	24.0	37	56.8	35	19.0	36	38.1	32
21	23.7	37	56.6	36	18.6	37	37.9	32
Апр. 6	23.5	37	56.3	36	18.2	37	37.6	31
22	23.3	36	55.8	35	17.9	35	37.3	31
Май 8	23.3	36	55.7	34	17.6	34	37.1	32
24	23.4	37	55.7	32	17.5	31	37.0	32
Июнь 9	23.6	37	55.7	30	17.5	29	37.0	33
25	23.9	38	56.0	27	17.7	27	37.0	34
Июль 11	24.3	40	56.3	24	18.0	25	37.2	36
27	24.7	41	56.7	21	18.4	23	37.5	37
Авг. 12	25.2	42	57.2	18	19.0	22	37.8	39
28	25.8	44	57.6	16	19.6	22	38.2	40
Сент. 13	26.3	45	58.1	14	20.3	21	38.7	41
29	26.7	46	58.6	13	21.0	22	39.2	42
Окт. 15	27.2	46	59.0	12	21.6	23	39.6	42
31	27.6	46	59.4	14	22.3	24	40.1	41
Нояб. 16	27.9	46	59.8	16	22.9	25	40.6	40
Дек. 2	28.2	46	60.1	18	23.4	27	41.0	38
18	28.3	45	60.2	21	23.9	29	41.4	37
				24	24.2	31	41.6	35

	Сириус (α CMa) -1.46 ^m		Кастор (α Gem) +1.59 ^m		Процион (α CMi) +0.38 ^m		Поллукс (β Gem) +1.14 ^m	
Дата	В 0ч всемирного времени							
2008	α	δ	α	δ	α	δ	α	δ
Янв. 1	6ч45м	-16°43'	7ч35м	+31°52'	7ч39м	+5°12'	7ч45м	+28°00'
17	31.9 с	34"	08.9 с	15"	45.1 с	18"	50.5 с	24"
Февр. 2	32.0	38	09.2	15	45.3	16	50.7	24
18	31.9	41	09.3	16	45.4	14	50.9	24
Март 5	31.8	44	09.3	17	45.4	13	50.9	25
21	31.6	45	09.1	19	45.3	12	50.8	26
Апр. 6	31.3	46	08.9	20	45.0	12	50.5	27
22	31.0	46	08.5	20	44.8	12	50.2	28
Май 8	30.7	45	08.2	21	44.5	12	49.9	28
24	30.5	44	08.0	20	44.3	12	49.7	28
Июнь 9	30.4	42	07.9	20	44.2	13	49.6	28
25	30.4	39	07.8	19	44.1	14	49.5	27
Июль 11	30.4	36	07.8	18	44.1	15	49.5	27
27	30.6	33	08.0	17	44.3	17	49.6	26
Авг. 12	30.8	30	08.2	15	44.4	18	49.8	25
28	31.2	27	08.6	14	44.7	18	50.1	23
Сент. 13	31.6	25	09.0	12	45.1	19	50.5	22
29	32.0	24	09.5	11	45.5	19	51.0	21
Окт. 15	32.5	24	10.0	09	45.9	18	51.5	19
31	32.9	25	10.5	08	46.4	17	52.0	18
Нояб. 16	33.4	27	11.1	06	46.9	15	52.5	16
Дек. 2	33.9	30	11.7	05	47.4	13	53.1	14
18	34.3	34	12.3	04	47.9	10	53.7	13
	34.6	38	12.8	04	48.3	08	54.2	12

ДВОЙНЫЕ И КРАТНЫЕ ЗВЕЗДЫ

Статистика звездного населения нашей Галактики показывает, что двойственность звезд – не исключение, но правило. Исследования показывают, что до 100 % звезд Вольфа-Райе, 72 % Am-звезд являются двойными. Не исключено, что к ним принадлежат многие типы переменных звезд, например, типа Цефея, типа RY Тельца, δ Щита и других типов. А собственное число двойных и кратных звезд, которые открыты и часть из которых изучена, давно перешло рубеж в 100 тысяч и это число с каждым годом только растет. Как недавно показал московский астроном О.Ю.Малков, число двойных звезд в Галактике приближается к 100 %. Последнее говорит о первостепенной роли двойных звезд в изучении звездного населения Галактики.

Известно, что звезды рождаются из газопылевых облаков, как правило, кратными объектами. Их кратность зависит от многих причин и колеблется от двух до десяти членов группы (группы более десяти объектов называют звездными скоплениями). Вначале это объекты огромных размеров, которые, сжимаясь под действием сил гравитации, выделяют энергию в длинноволновой области спектра. Мы их называем протозвездами. Они проходят большой путь эволюции, а затем, сильно разогревшись (до миллионов градусов в центре объекта), включают свои термоядерные источники и становятся нормальными звездами – звездами Главной последовательности, выжигающими свой водород, эволюционируя затем в звезды других последовательностей.

Протозвезды возрастом в 10^3 - 10^6 лет обнаруживаются в молодых областях звездообразования, например, в области созвездий Телец-Возничий, и показывают значительные различия в своих свойствах. Последние и определяют пути их развития и сохранения кратности. В первую очередь надо сказать о главном, что мы наблюдаем: числа двойных объектов среди протозвезд и двойных звезд на Главной последовательности. Так, первых в два раза больше, чем вторых, и это отношение меняется с массой объектов (среди маломассивных двойных это различие не столь уж велико). Помня, что массы звезд определяют скорость эволюции, можно считать, что часть двойных протозвезд меняет свой статус на одиночные еще на протозвездной стадии.

Не менее интересны более тонкие эффекты, наблюдаемые у двойных протозвезд. Оказывается, что на этой стадии между компонентами пары может происходить обмен веществом и создание около них газопылевых образований – оболочек, дисков, рукавов. Время жизни этих образований сравнимо со временем перехода протозвезд в ранг звезд. Как показывают расчеты, в частности одесского астронома Ф.В.Сироткина, при определенных и вполне вероятных физических условиях, из газопылевых образований вполне возможно образование около протозвезды газового диска и рукава вещества, в котором фрагментируются и распадаются широкого спектра образования, могущие стать первичными протопланетными сгустками.

Моделирование двойных протозвездных систем показало, что это не застывшие образования: они эволюционируют с изменениями и такой важной характеристики, как эксцентриситет орбиты. Последний показывает как увеличение или уменьшение, так и может оставаться неизменным. Раннее считалось, что уменьшение эксцентриситета (округление) орбиты про-

	Регул (α Leo) +1.35 ^m		Спика (α Vir) +0.98 ^m		Арктур (α Boo) -0.04 ^m		Антарес (α Sco) +0.96 ^m	
Дата	В 0ч всемирного времени							
2008	α	δ	α	δ	α	δ	α	δ
	10ч08м	+11°55'	13ч25м	-11°11'	14ч15м	+19°08'	16ч29м	-26°26'
Янв. 1	49.3 с	36"	37.1 с	14"	01.6 с	13"	53.2 с	02"
17	49.7	34	37.6	17	02.1	10	53.7	02
Февр. 2	50.1	32	38.2	20	02.7	07	54.2	03
18	50.3	31	38.7	23	03.2	05	54.8	05
Март 5	50.4	30	39.0	26	03.6	04	55.4	06
21	50.4	31	39.3	28	04.0	05	55.9	07
Апр. 6	50.2	31	39.5	29	04.2	06	56.4	08
22	50.1	32	39.6	30	04.4	08	56.8	09
Май 8	49.9	33	39.7	30	04.5	11	57.2	10
24	49.7	34	39.7	30	04.5	13	57.5	11
Июнь 9	49.6	34	39.6	30	04.5	16	57.7	11
25	49.4	35	39.5	29	04.4	18	57.8	12
Июль 11	49.3	36	39.3	28	04.2	19	57.8	12
27	49.3	36	39.2	27	04.0	20	57.7	12
Авг. 12	49.4	35	39.0	26	03.8	21	57.5	12
28	49.5	35	38.9	25	03.6	20	57.3	12
Сент. 13	49.7	34	38.7	25	03.4	19	57.0	12
29	50.0	32	38.7	24	03.2	17	56.7	11
Окт. 15	50.3	30	38.7	24	03.2	14	56.5	10
31	50.8	27	38.9	25	03.2	10	56.4	09
Нояб. 16	51.3	24	39.2	26	03.4	06	56.4	08
Дек. 2	51.8	21	39.6	28	03.7	02	56.6	08
18	52.4	18	40.1	31	04.2	07'58	56.9	08

	Вега (α Lyr) +0.03 ^m		Альтаир (α Aql) +0.77 ^m		Денеб (α Cyg) +1.25 ^m		Фомальгаут (α PsA) +1.16 ^m	
Дата	В 0ч всемирного времени							
2008	α	δ	α	δ	α	δ	α	δ
	18ч37м	+38°47'	19ч51м	+8°53'	20ч41м	+45°17'	22ч58м	-29°35'
Янв. 1	11.1 с	21"	09.6 с	18"	40.7 с	36"	05.7 с	56"
17	11.3	16	09.7	16	40.6	32	05.5	55
Февр. 2	11.7	12	09.9	14	40.7	27	05.5	54
18	12.1	08	10.2	12	40.9	23	05.5	52
Март 5	12.6	06	10.6	10	41.2	19	05.6	49
21	13.1	05	11.0	10	41.6	16	05.8	46
Апр. 6	13.7	05	11.4	10	42.2	15	06.0	42
22	14.2	07	11.9	12	42.7	15	06.4	38
Май 8	14.7	10	12.4	14	43.4	17	06.9	35
24	15.1	15	12.9	17	44.0	20	07.4	31
Июнь 9	15.5	19	13.3	20	44.5	24	08.0	28
25	15.7	24	13.7	24	45.0	29	08.5	25
Июль 11	15.8	29	13.9	27	45.3	34	09.1	24
27	15.7	34	14.1	30	45.5	40	09.5	23
Авг. 12	15.6	38	14.1	33	45.6	45	09.9	23
28	15.3	41	14.1	35	45.5	50	10.2	23
Сент. 13	15.0	43	13.9	37	45.3	54	10.3	25
29	14.6	44	13.7	37	45.0	57	10.3	27
Окт. 15	14.1	43	13.4	38	44.6	59	10.2	29
31	13.8	42	13.1	37	44.1	19'00	10.0	31
Нояб. 16	13.5	39	12.9	36	43.8	00	09.8	33
Дек. 2	13.3	36	12.8	35	43.4	18'58	09.6	34
18	13.3	31	12.7	33	43.1	55	09.4	35

исходит из-за переноса вещества в двойной системе на стадии существования двойной системы "нормальный карлик – субгигант". Недавно было показано, что сме возможно и у звезд на стадии Главной последовательности. Теперь же оказалось, что это может происходить значительно раньше – еще на первичной, протозвездной стадии двойной системы.

Возвращаясь к проблеме перехода двойных протозвезд в одиночные, можно показать, что при определенных условиях, главным из которых является величина углового момента в системе, можно получить, либо "разлет" двойной системы протозвезд на одиночные образования, либо "слияние" протозвезд пары с образованием одиночного объекта, а также сохранение двойственности до перехода компонентов двойной системы в нормальные звезды-карлики. Возможно и разрушение одной из протозвезд, которая становится газовым шлейфом другой протозвезды, из которого создаются протопланетные сгустки разных масс и расположенные на разных расстояниях от центрального объекта, как это показано на рис. 1.

Пришедшие же на Главную последовательность двойные объекты (уже две звезды), в зависимости от своих масс и расстояний между компонентами, создают несколько общеизвестных типов, которые мы по методам обнаружения двойственности называем визуально-двойными, спектрально-двойными и затменно-двойными звездами. Но все эти объекты показывают спектральную двойственность, а спектрально- и затменно-двойные называют также тесными двойными звездами. Среди звезд двойных систем много объектов уже далеко проэволюционировавших и прошедших стадию Главной последовательности и достигших стадии субгигантов и гигантов-сверхгигантов, то есть звезд другого строения и методов энерговыделения.

Число изученных двойных звезд составляет десятки тысяч и постоянно растет за счет новых исследований. Двойные звезды можно разделить на два больших класса по главенству звезд-компонентов. Обычно в двойной системе одна из звезд более массивна и является главным компонентом. Как более массивный объект эта звезда эволюционирует быстрее соседки и быстрее переходит в стадию субгиганта, заполняющего свою полость Роша, и начинает отдавать свое вещество соседке. Когда она отдаст все, что может, звезда становится менее массивной и переходит в статус звезды-спутника. В системе произошла так называемая "перемена ролей". Обычно мы говорим, что этим закончился первый обмен массами между звездами пары.

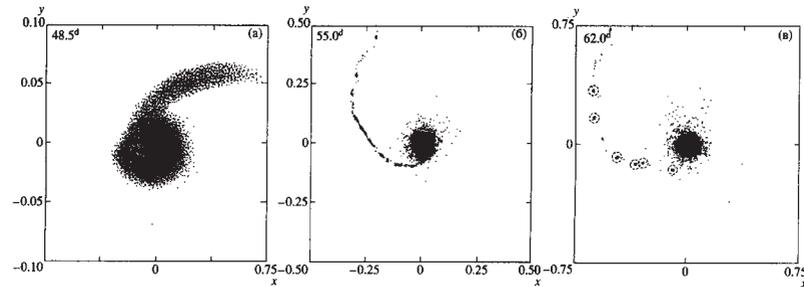


Рис. 1.

Второй обмен массами начинается, когда накопившая вещество на первом этапе обмена масс звезда проэволюционирует до заполнения своей полости Роша и начнет отдавать вещество менее массивной соседке, бывшей когда-то до первого обмена массами главной звездой пары. В это время соседка, отдав на стадии первого обмена вещество оболочки и сжав свое ядро, становится (в зависимости от массы) либо белым карликом, либо нейтронной звездой, либо черной дырой, то есть релятивистским объектом. Этот второй обмен массами наблюдается у катаклизмических тесных двойных и других уникальных объектов. Возможен и третий этап обмена массами, например, вспышку сверхновой звезды можно считать таковым.

Большую роль в эволюции двойной системы звезд играет и расстояние между объектами. Так, визуально-двойные звезды видны раздельно только из-за большого расстояния между ними (обычно в несколько сотен их радиусов, что определяет их периоды обращения в десятки и сотни лет), а также и близкого расположения к нам. Такие двойные можно увидеть разделенными в телескоп, либо разделить другими методами. По видимой орбите (см. рис. 2) можно определить все параметры визуально-двойной звезды. На больших расстояниях таких звезд еще много, но для нашего глаза они сливаются в один объект. Обычно массы визуально-двойных звезд невелики, малы и их светимости, что не позволяет наблюдать их на больших расстояниях.

Среди визуально-двойных много ярких звезд. Первая визуально-двойная была открыта Риччиоли в 1650 году. Это был Мицар (ζ Большой Медведицы), который вместе с Алькором, отстоящим от него на 12", представляет собой визуально двойную звезду, что видно невооруженным глазом. В древности двойственность Мицара использовалась для определения зрения воинов. Вторая, открытая Гюйгенсом в 1656 году, визуально-двойная звезда, названа "Трапецией" Ориона (θ Ориона) и показывает расстояние между крайними звездами 22". Есть достаточно яркие широкие визуально-двойные: γ Лебеда, ι Рака и δ Лебеда расстояние между компонентами: 35, 31 и 28 угловых секунд соответственно.

Другая кратная звезда – ϵ Лиры видна невооруженному глазу как одиночная, при небольшом увеличении (театральный бинокль), мы видим ее как двойную, а в телескоп мы видим две визуально-двойные звезды. Каждая из двух визуально-двойных звезд обращается около своего центра масс, а вся система – около общего для них центра масс. Есть визуально-двойные с очень слабой звездой-спутником, открытые с помощью крупных телескопов. Это Сириус (α Большого Пса) и Процион (α Малого Пса), у которых спутником служит белый карлик. На примере этих звезд видна роль эволюционных процессов, когда яркая звезда, видимо, в про-

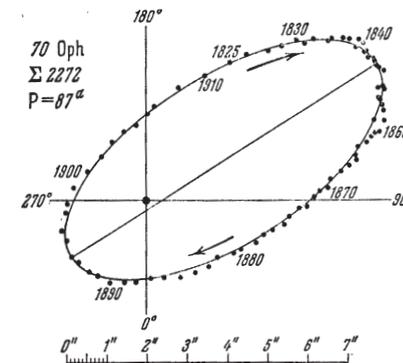


Рис. 2.

шлом меньшей массы, задержалась в эволюционном развитии, а белый карлик уже завершает свою карьеру.

Таблица ярких визуально-двойных звезд

Звезда	α (2000.0)	δ	$m_A + m_B$	$Sp_A + Sp_B$	a"	Цвет
	h m	o				
η Cas	00 49	+57 49	3.5 + 7.4	G0 V + M0	13	Желтая-красная
γ And	00 08	+29 06	2.3 + 5.1	K3 II + F0	10	Желтая-зеленая
η Per	02 51	+55 53	3.8 + 8.5	K3 Ib + ?	28	Оранжевая-голубая
ι Cnc	08 47	+28 46	4.2 + 6.8	G8 II + A3 V	31	Желтая-голубая
γ Leo	10 20	+19 54	2.6 + 3.8	K0 + K0	4	Оранжевые обе
α CVn	12 56	+38 19	2.9 + 5.6	B9.5 + F0	20	Желтая-фиолетовая
ζ UMa	13 24	+54 55	2.3 + 4.0	A2 + A2	14	Белая-белая
ϵ Boo	14 45	+27 04	2.7 + 5.1	K0 II + A0 V	3	Желтая-зеленая
β Sco	16 05	-19 48	2.6 + 5.1	B0.5 V + B2 V	14	Белая-зеленая
α Her	17 15	+14 24	3.5 + 5.4	M5 II + G5 III	5	Оранжевая-зеленая
ζ Lyr	18 45	+37 36	4.3 + 5.7	A3 + A3	44	Белая-белая
θ Ser	18 56	+04 12	4.5 + 5.4	A5 + A5	22	Белая-белая
δ Dra	19 13	+67 39	4.9 + 4.9	A5 + A5	62	Белая-белая
β Cyg	19 31	+27 57	3.1 + 5.4	K3 II + B8 V	35	Желтая-голубая
61 Cyg			5.2 + 6.0	K5 V + K7 V	28	Оранжевые обе
γ Del	20 47	+16 08	4.3 + 5.3	K1 IV + F7 V	10	Желтая-зеленая

Визуально-двойную звезду можно обнаружить, например, изучая собственные движения звезд. Таким образом у визуально-двойной α Центавра обнаружен спутник 11.3 звездной величины (Проксима Центавра), отстоящий от нее на расстоянии около 10600 а.е. и имеющий с ней одинаковые значения направления и собственного движения. Но лучше видна двойственность при построении графиков движения звезд, когда находится пара, показывающая две пересекающиеся синусоподобные кривые движения, совпадающие в узлах. Иногда эти кривые одиночные, что свидетельствует о наличии неразличимого спутника. Иногда на эти кривые налагаются вторичные синусоидальные кривые, что говорит о наличии третьего-четвертого тела в системе звезд.

Визуальную двойственность можно обнаружить и методом сравнения свойств близко расположенных звезд. Так, например, звезды "Трапеции" Ориона (θ Ориона – 4-е яркие и 2-е слабые звезды) на диаграмме Герцшпрунга-Рессела (спектр-светимость) располагаются рядом на ветви нормальных карликов. Таким образом, мы выявляем двойственность у пар, обладающих очень большими орбитальными периодами и еле заметным движением по орбите вокруг общего центра масс. А на очень больших расстояниях визуально-двойные обнаруживаются интерферометрическими методами. Так, Капелла (α Возничего), состоящая из двух звезд-гигантов, показывает орбитальный период порядка 104 дней и расстояние между звездами всего в 0.05 угловой секунды.

Значительно больший диапазон масс и светимостей у спектрально-двойных звезд, объединяющих двойные звезды всех типов, и у них также можно определить физические характеристики. Они обладают широким набором масс, светимостей, размеров орбиты, ее эксцентриситетов, вида кривых лучевых скоростей, демонстрирующих расположение орбиты относительно наблюдателя (см. рис. 3). Жаль только, что у очень широких

пар смещения спектральных линий малозаметны, то есть, очень широкие пары спектрально-двойных, скорее всего, не открыты, и их характеристики не изучены. Надо отметить, что при исследовании спектрально-двойных часто наблюдаются линии только одной, яркой звезды пары, что затрудняет определение масс звезд пары.

Таблица некоторых ярких спектрально-двойных звезд

Имя	*	$\alpha_{2000.0}$	$\delta_{2000.0}$	m_V	Спектр	Период в сутках
		h m	o			
Сиррах	α And	00 08.4	+29 05.4	2.06	B8 IV	96.7
Шератан	β Ari	01 54.6	+20 48.5	2.64	A5 V	107.0
Алголь	β Per	03 08.2	+40 57.3	2.12	B8 V	2.87
Ригель	β Ori	05 14.5	-08 12.1	0.12	B8 I	9.9
Менкаб	β Aur	05 59.5	+44 56.8	1.90	A2 IV	3.96
Кастор	α Gem	07 34.6	+31 53.3	1.98	A1 V	3 периода
Мицар	ζ Uma	12 23.9	+54 55.5	2.27	A1 V	20.5
Спика	α Vir	13 25.2	-11 09.7	0.98	B1 III	4.01
Гемма	α CrB	15 34.7	+26 48.9	2.23	A0 V	17.36
Гинах	ϵ Cyg	20 46.2	+33 58.2	2.46	K0 III	?

История исследования спектрально-двойных самая непродолжительная среди двойных звезд. Она началась только в 1890 году, когда мисс Мори в Америке обнаружила периодические смещения спектральных линий у Мицара (ζ Большой Медведицы). Затем последовало открытие многих спектрально-двойных звезд, как среди известных двойных, так и неисследованных. В настоящее время известны кривые лучевых скоростей многих тысяч спектрально-двойных звезд с периодами обращения от 2.5 часов (γ Малой Медведицы) до 15 лет (ϵ Гидры). Линии в спектре обеих звезд видны только в случае, если разности блеска между ними не превышают 0.5 звездной величины. Таких объектов среди спектрально-двойных звезд всего 16%.

Среди спектрально-двойных много интересных звезд, которые подчеркивают природу кратности этих объектов. Известная звезда Кастор (α Близнецов) видна как визуально-двойная с компонентами А и В, имеющая третий компонент С. Но каждый из этих компонентов оказывается спектрально-

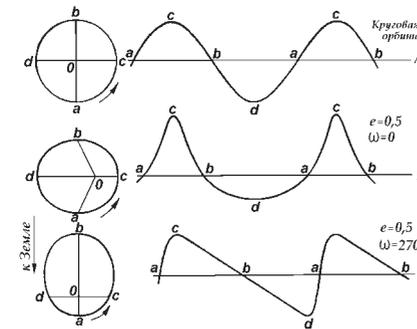


Рис. 3.

двойной звездой с периодами обращения у А – 9.2 суток, у В – 2.9 суток, у С – 19 часов. Подобная картина наблюдается у упоминавшейся выше "Трапеции" Ориона, где все составляющие ее звезды являются спектрально-двойными. Фактически все кратные звезды показывают спектральную двойственность и наличие невидимых глазом компонентов, которые можно выявить фактически только по их движению спектральными методами.

Затменно-двойные звезды отличаются от других двойных тем, что

ПЕРЕМЕННЫЕ ЗВЕЗДЫ

у них плоскость орбиты ориентирована так, что приводит к наблюдениям затмения, и их фотометрия дает возможность получить кривые блеска разного вида. На рис.4 приведены кривые блеска только двух известных с давних времен классов затменных двойных звезд. Это две кривые блеска звезд типа β Персея (обозначение класса EA), обладающих плоскими максимумами и острыми минимумами. Одна кривая демонстрирует изменение блеска звезд, вращающихся по круговой орбите, вторая – движущихся по эллиптической орбите. Третья кривая изменения блеска принадлежит звездам систем типа β Лиры (EB), представляющим собой трехосные сфероиды.

Не приведенная на рис.4 кривая блеска третьего вида затменно-двойных типа W Большой Медведицы (EW) похожа на кривую блеска звезд типа β Лиры с тем отличием, что вторичный минимум (находится посредине кривой) не такой мелкий, как у β Лиры, а почти сравним с главным минимумом. В отличии от звезд классов EA и EB все звезды типа EW имеют периоды обращения менее 0.5 суток. Есть предположения, что EW-двойные, состоящие из звезд Главной последовательности, должны сливаться в один объект в результате действия магнитного звездного ветра, уносящего угловой момент из системы. Есть широкие затменные пары, звезды которых развиваются независимо друг от друга, как одиночные объекты (например, типа AR Ящерицы).

Исследования двойных звезд как в протозвездном, так и в звездном статусе крайне важны для звездной астрофизики. Эти объекты являются практически единственными, могущими дать точную информацию обо всех характеристиках звезд: о массах, температурах, радиусах, фигурах и вращениях звезд, плотности их недр, размерах и эксцентриситетах орбит, угловых моментах в системах, и позволяющими изучить многие тонкие эффекты. На примере двойных можно изучать природу многих факторов, например, образования околозвездных газопылевых структур, переноса вещества, звездного ветра и других физических процессов. Это непревзойденные физические лаборатории. Поэтому наблюдения их крайне важны, в том числе и любительские.

Все перечисленные выше факты позволяют заключить, что результаты исследования образования звезд подтверждают большую вероятность рождения кратных систем, которые в процессе эволюции могут переходить в разряд одиночных звезд. Правда, процесс этот, видимо, достаточно редкий и он может объяснить наблюдаемое соотношение двойных и одиночных звезд. По-видимому, более вероятен процесс сохранения двойственности звезд, обладающих разнообразием характеристик, которые позволяют этим объектам эволюционировать различными путями, показывая многочисленность классов и групп. Одно остается общим для всех звезд – выделение энергии и обогащение среды разнообразными химическими элементами.

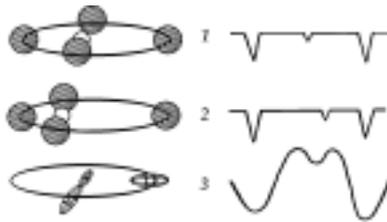


Рис. 4.

Еще в древности люди заметили, что некоторые звезды изменяют свой блеск. Звезду β Персея арабы издавна называли "Алголь", что в переводе означало "Глаз дьявола", так как эта звезда меняла свой блеск, становясь то ярче, то слабее. Так появился термин "переменные звезды", то есть звезды, которые со временем изменяют свой блеск.

Этот процесс может происходить по двум причинам. В первом случае изменение блеска происходит из-за затмения, когда одна звезда в двойной звездной системе, либо ее газопылевые образования, при своем движении по орбите закрывают другую звезду пары, из-за чего видимый нам суммарный блеск двойной звезды уменьшается.

Во втором случае изменение блеска звезды происходит вследствие пульсаций размеров звезды и изменения температуры ее поверхности, либо вследствие вспышечных процессов на поверхности или в недрах звезды. Такая звезда является физической переменной звездой, и ее чаще всего имеют в виду, когда применяют термин "переменная звезда".

А первый тип звезд, по старинке называемых затменными переменными, утрачивает свое старое название. Уже много лет они называются затменными двойными, чаще тесными двойными звездами, и относятся к двойным и кратным системам звезд. Правда, затменные звезды исторически входят в каталоги переменных звезд и наблюдаются теми же методами.

Переменные звезды детально классифицированы, но мы ограничимся достаточным для популярного издания делением переменных звезд на крупные классы. Выделим классы затменных двойных звезд (типы EA, EB, EW), цефеид (C δ , CW), короткопериодических цефеид, либо RR-лириды (RRab, RRc, RRs), мирид (M), полуправильных (RV, SR) и неправильных переменных (Irr), которые показывают беспорядочные колебания блеска, не описываемые какой-либо заметной циклическостью.

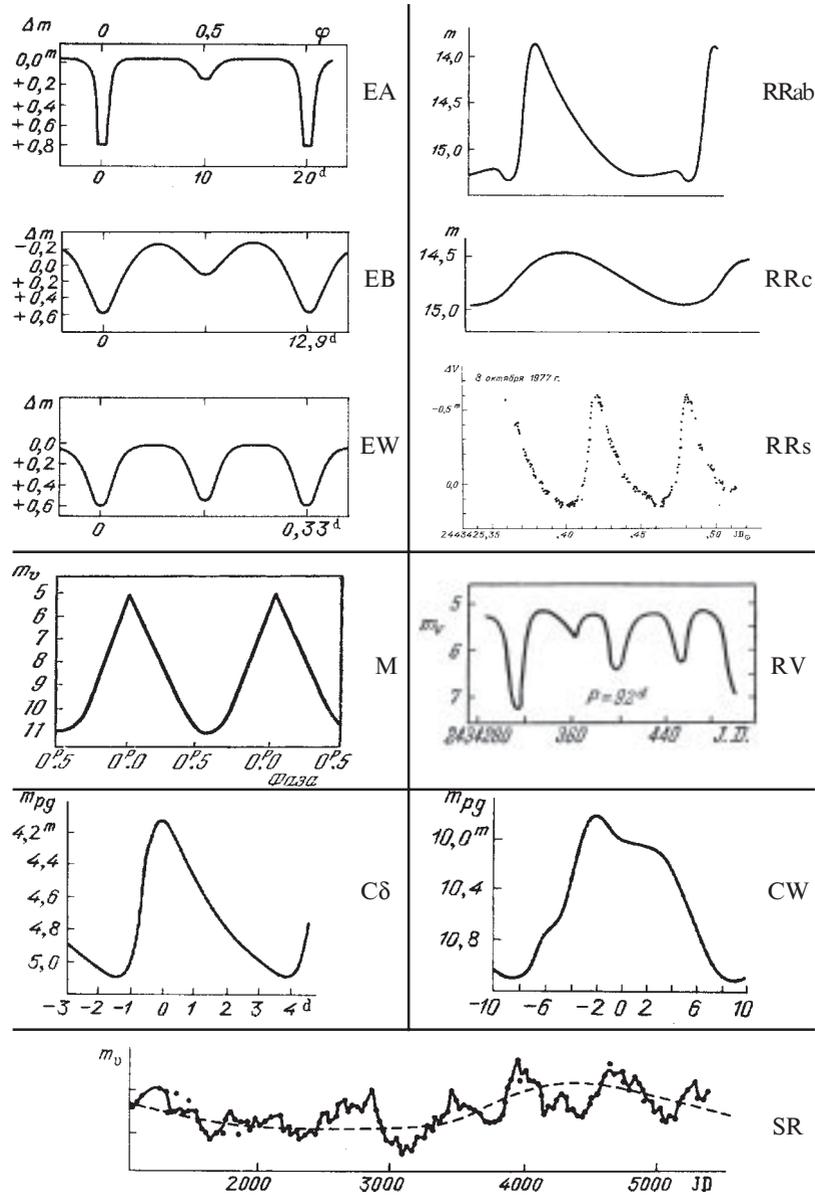
Типы затменных переменных EA, EB и EW детально описаны в разделе "Двойные и кратные звезды" и там же даны их кривые блеска. А в этом разделе ниже даны списки рекомендованных для наблюдений ярких затменных двойных, а для начинающих наблюдателей в качестве тренировочной звезды рекомендована β Лиры и даны даты ее минимумов блеска.

Для физических переменных звезд в качестве тренировочной звезды предлагается цефеида η Орла, в отличие от δ Цефея, предложенной в календаре на 2007 год, имеющая горбик на нисходящей части кривой блеска и даны даты ее максимумов блеска. Цефеиды типа CW (родоначальница W Девы) в таблицу не вошли из-за слабого блеска.

Вид кривых блеска разных типов переменных звезд приведен на рисунке. Следует отметить, что существует много и других типов пульсирующих переменных звезд. Для полноты сведений упомянем звезды типов β Большого Пса (β CMa, β Cep), δ Щита (δ Sct), α Лебедя (α Cyg), SX Феникса и ZZ Кита, имеющие амплитуды изменения блеска от 0.001 до 0.7 звездных величин и периоды изменения блеска от 30 секунд до 15 часов.

Мы совсем не упоминаем эруптивные переменные звезды, которые весьма многочисленны и интересны. Среди них есть совсем молодые, недавно образованные объекты, связанные с туманностями, а также старые объекты, наиболее известными из которых являются новые и сверхновые звезды. Эти объекты будут описаны в других выпусках календаря.

Кривые блеска разных типов звезд



Учитывая то, что этим разделом пользуются в основном любители астрономии – наблюдатели переменных звезд, считаю необходимым дать несколько советов. При первичных наблюдениях для обучения стоит выбирать яркие звезды регулярных типов с небольшими периодами изменения блеска, когда можно сразу увидеть эти изменения и научиться методам оценки блеска.

Опытным наблюдателям переменных звезд можно рекомендовать выбирать для своих исследований переменные с большими периодами изменения блеска, в первую очередь, полуправильные и неправильные переменные звезды, ценность наблюдений которых особенно высока из-за того, что профессионалы-астрономы этим звездам уделяют мало внимания.

Поэтому мы, надеясь на активность любителей астрономии, приводим больше данных по долгопериодическим и неправильным переменным звездам. А для первичного обучения в данном разделе приводим эфемериды минимумов и максимумов двух ярких периодических переменных звезд – затменной двойной β Лиры и классической цефеиды η Орла.

Работа со счетом времени в Юлианских датах описана на стр.9 и позволяет самостоятельно находить моменты максимумов, либо минимумов блеска при применении формулы

$$\text{Max (Min) J.D.} = M_0 + P \cdot E,$$

где Max (Min) J.D. – время максимума, либо минимума блеска переменной периодической звезды, выраженное в Юлианской дате, M_0 – начальная эпоха, то есть время максимума либо минимума блеска в Юлианской дате, от которого ведется счет, P – период изменения блеска, E – число периодов, прошедших от начальной эпохи. Кроме этого, во 2-й колонке таблицы “Солнце” на стр. 16-38 календаря приводятся юлианские даты на все дни текущего года.

При появлении каких-либо затруднений в поиске, либо расчете эфемерид максимумов и минимумов переменных звезд любитель астрономии всегда может обратиться в Украинскую ассоциацию наблюдателей переменных звезд по электронным адресам uavso@pochta.ru, либо <http://uavso.pochta.ru>.

Некоторые яркие затменные (переменные) двойные звезды

Звезда	Тип	α (2000.0)	δ	M	m	Эпоха J.D. 2454...	P сутки
TV Cas	EA	0 ^h 19.2 ^m	+59° 09'	7.2	8.2	464.778	1.8125944
U Cep	EA	1 02.2	+81 53	6.8	9.2	466.425	2.4930475
RZ Cas	EA	2 49.0	+69 38	6.2	7.7	465.531	1.1952489
β Per	EA	3 08.2	+40 57	2.1	3.4	464.229	2.8673075
λ Tau	EA	4 00.7	+12 30	3.4	3.9	466.529	3.9529478
δ Lib	EA	15 01.0	- 8 31	4.9	5.9	464.906	2.3273740
u Oph	EA	17 16.5	+1 13	5.8	6.6	465.367	1.6773462
u Her	EB	17 17.4	+33 51	4.7	5.4	466.036	2.0510270
β Lyr	EB	18 50.1	+33 22	3.3	4.4	463.162	12.937630
V373Cas	EB	23 55.6	+57 25	5.9	6.3	459.546	13.4192

Даты главного минимума затменной двойной звезды β Лиры. Наблюдения этой звезды удобны ее расположением на небе и величиной падения блеска, составляющей более одной звездной величины. β Лиры хорошо наблюдаема в апреле – ноябре, хотя видна в период с марта по декабрь.

Ниже приводятся даты минимумов, рассчитанные на наиболее благоприятный для наблюдений период суток с 20 часов вечера до 6 часов утра по киевскому времени. К сожалению, для этой звезды с периодом более 12 суток, но крайне интересной и находящейся на активной стадии эволюции, полную кривую блеска минимума за одну ночь получить невозможно.

2008 год – Апреля 9, 22; Мая 5, 18, 31; Июня 13, 26; Июля 9; Ноября 15, 28.

Некоторые яркие цефеиды (тип δ Цефея)

Звезда	Тип	α (2000.0)	δ	M	m	Эпоха J.D. 2454...	P сутки
SU Cas	C δ	2 ^h 51.9 ^m	+68°53'	5.7	6.2	464.547	1.949319
T Mon	C δ	6 25.2	+ 7 05	5.6	6.6	459.351	27.02465
RT Aur	C δ	6 28.6	+30 30	5.0	5.8	466.344	3.728115
ζ Gem	C δ	7 04.2	+20 34	3.6	4.2	464.194	10.15073
U Aql	C δ	19 29.4	- 7 03	6.1	6.9	462.843	7.02393
η Aql	C δ	19 52.5	+ 1 01	3.5	4.4	464.034	7.176641
X Cyg	C δ	20 43.4	+35 35	5.8	6.9	454.229	16.38633
T Vul	C	20 51.5	+28 15	5.4	6.1	465.945	4.435462
δ Cep	C δ	22 29.2	+58 25	3.5	4.4	465.895	5.366341
α UMi	CW			3.9	4.8		9.088

Даты максимумов блеска цефеиды η Орла. Эта физическая переменная звезда хорошо наблюдаема в летне-осенний период и имеет пределы изменения блеска порядка одной звездной величины. Она интересна еще и тем, что на нисходящей части кривой блеска имеет вторичное увеличение яркости (горб). Для этой звезды, достаточно стабильной, хорошо получается средняя кривая блеска. Наблюдать η Орла можно в марте-ноябре, но лучше в апреле-октябре.

Ниже приведены даты максимумов, приходящиеся на время с 20 часов вечера до 6 часов утра по киевскому времени. Номера дат даны на вечернюю часть суток, когда астроном-наблюдатель начинает свою работу.

2008 год – Апреля 7; Мая 6, 13, 20; Июня 18, 25; Июля 2, 31; Августа 7, 14; Сентября 5, 12, 19, 26; Октября 18, 25.

Некоторые яркие короткопериодические цефеиды (RR-лириды, тип RR Лиры)

Звезда	Тип	α (2000.0)	δ	M	m	Эпоха J.D. 2454...	P сутки
SW And	RRab	0 ^h 23.7 ^m	+29°23'	9.1	10.1	466.491	0.4422794
RR Cet	RRab	1 32.2	+01 20	9.1	10.1	466.351	0.5530281
X Ari	RRab	3 08.5	+10 27	9.0	10.0	466.395	0.6511426
RX Eri	RRab	4 49.8	-15 44	9.2	10.1	466.103	0.5872462
TU UMa	RRab	11 29.8	+30 04	9.3	10.3	466.486	0.5576587
SU Dra	RRab	11 38.0	+67 20	9.2	10.3	466.125	0.6604200
RR Lyr	RRab	19 25.5	+42 47	7.1	8.2	466.548	0.5668678
XZ Cyg	RRab	19 32.4	+56 23	8.9	10.2	466.512	0.46670
DH Peg	RRc	22 15.4	+06 49	9.2	9.9	466.548	0.2555104
RZ Cep	RRc	22 39.2	+64 51	9.1	9.7	466.355	0.3086853

Наблюдения короткопериодических цефеид (RR-лирид) требуют наличия хоть и небольшого, но телескопа, в который можно наблюдать звезды до 11 звездной величины. Однако для этих объектов в течение ночи можно получить значительную часть кривой блеска с максимумом блеска, что делает этот тип звезд привлекательным для наблюдений. Расчет момента максимума можно выполнить самостоятельно по приведенной выше формуле.

Максимумы некоторых ярких мирид (тип O Кита)

Звезда	α (2000.0)	δ	M	m	Эпоха J.D. 245...	P сутки	Даты максимумов 2454...
R And	0 ^h 24.1 ^m	+38°35'	5.8	14.9	3794.1	409.3	609.7
o Cet	2 19.3	- 2 58	2.0	10.1	4070.0	332.0	734.0
R Tri	2 37.0	+34 16	5.4	12.6	4024.8	266.9	558.6
U Ori	5 55.8	+20 10	4.8	13.0	3980.3	368.3	716.9
R Gem	7 07.3	+22 42	6.0	14.0	4069.8	369.9	809.6
R Cnc	8 16.6	+11 44	6.1	11.8	4016.2	361.6	739.4
R Leo	9 47.6	+11 26	4.4	11.3	4054.9	309.9	674.7
R Vir	12 3.5	+ 7 00	6.0	12.1	4145.8	145.6	656.3; 801.9
S CrB	15 21.5	+31 22	5.8	14.1	4011.6	360.3	732.2
R Aql	19 06.4	+ 8 14	5.5	12.0	4097.4	284.2	665.8
R Cyg	19 36.9	+50 12	6.1	14.4	3953.5	426.5	806.5
RT Cyg	19 43.6	+48 46	6.0	13.1	4105.7	190.3	486.0; 676.3
χ Cyg	19 50.5	+32 55	3.3	14.2	3984.0	408.0	800.0
T Cep	21 09.6	+68 29	5.2	11.3	3983.0	388.1	759.1
R Cas	23 58.5	+51 24	4.7	13.5	3994.0	430.5	855.0

Некоторые яркие полуправильные (RV, SR) и неправильные (Irr) звезды

Звезда	α (2000.0)	δ	M	m	Спектр	Тип
T Cet	0 ^h 21.5 ^m	-20° 03'	5.5	6.9	M5	SR
γ Cas	0 56.7	+60 43	1.6	3.0	B0	Irr
ρ Per	3 05.2	+38 51	3.3	4.0	M4	SR
α Ori	5 54.7	+ 7 24	0.0	1.3	M1	SR
η Gem	6 14.9	+22 30	3.1	3.9	M3	SRa
RS Cnc	9 10.6	+ 3 58	5.5	7.0	M6	SR
U Her	10 37.6	-13 23	4.8	5.8	M2	Irr
V Boo	14 29.7	+38 52	7.0	12.0	M6e	SRa
R Sct			4.4	8.2	G0e	RV
G Her	16 28.6	+41 52	4.3	6.3	M6	SR
α Her	17 14.7	+14 24	2.7	4.0	M5	SR
R Lyr	18 55.3	+43 57	3.9	5.0	M5	SR
U Del	20 45.5	+18 05	5.6	7.5	M5	Irr
μ Cep	21 43.5	+58 47	3.4	5.1	M2e	SR
ρ Cas	23 54.4	+57 30	4.1	6.2	F8	R CrB

В таблицах M и m означают блеск в звездных величинах в максимуме и минимуме блеска переменной звезды соответственно. Остальные обозначения есть в разделе "Термины и обозначения", расположенном на стр. 6.

Время моментов минимумов и максимумов для периодических звезд не указываются специально, чтобы у наблюдателя не возникала так называемая "ошибка ведения". Однако желающий узнать момент экстремума точно, может это сделать самостоятельно, вычислив точное значение экстремума по выше приведенной формуле.

Затем надо перевести полученные после вычисления доли суток в часы и минуты и, помня, что вычисленный момент дан в Юлианских сутках, перевести его в средние сутки, где время будет дано в отсчетах всемирного времени T₀, связь которого с киевским временем дана на стр. 7, и поэтому необходимо сделать перевод в киевское, либо время другого пояса.

ТУМАННОСТИ, ЗВЕЗДНЫЕ СКОПЛЕНИЯ, ГАЛАКТИКИ

В ясную безлунную ночь даже невооруженным глазом можно заметить на звездном небе туманные объекты. В сказаниях всех народов мира упоминается Млечный Путь (Чумацкий шлях, Milky Way и так далее). Эта опоясывающая все небо туманная полоса, проходящая через хорошо видимые в наших широтах созвездия Кассиопеи, Цефея, Лебеда, Орла, Стрельца, является основной частью Галактики – звездной системы, состоящей из сотен миллиардов звезд, к которой принадлежит и наше Солнце. Видимые на нашем небе простым глазом ближайшие звезды Галактики всегда вызывали осознание того, что, хотя “... жизнь закончится смертью, но, когда я исследую вращающиеся узоры звезд, мои ноги отрываются от Земли, и я делю бессмертие с самим Зевсом” (Птолемей, II век нашей эры). Небольшой телескоп или бинокль позволяет созерцать еще более величественную картину Вселенной, строение и эволюция которой до сих пор остается загадкой.

Туманные объекты на небесном своде принадлежат к двум основным классам: светящиеся или темные облака межзвездного газа и пыли – настоящие туманности, и далекие скопления звезд, которые выглядят как туманности, но при изучении их с более мощными инструментами распадаются на отдельные звезды.

Светящиеся туманности освещены яркими звёздами, которые располагаются вблизи или даже внутри самих облаков (туманность Ориона). Темные туманности являются газопылевыми облаками, которые поглощают свет лежащих за ними звезд (туманность Конская голова). Планетарные туманности, образовавшиеся при сбросе внешних слоев звезд, представляют собой разреженную газовую оболочку, разлетающуюся от остатка центральной горящей звезды, и светящаяся под действием излучения этой звезды.

Звёздные скопления – это группы динамически связанных между собой звёзд. По внешнему виду звёздные скопления делятся на две группы: рассеянные скопления, содержащие несколько десятков или сотен звезд, и шаровые звездные скопления, состоящие из десятков и сотен тысяч объектов. Среди рассеянных скоплений наиболее известны Плеяды и Гиады, которые хорошо видны невооруженным глазом на нашем небе. Шаровые звездные скопления имеют четкую сферическую или эллиптическую форму и хорошо выделяются на окружающем фоне, благодаря сильной концентрации звёзд к центру скопления. В нашей Галактике обнаружено более 1600 рассеянных и 200 шаровых звездных скоплений.

Наиболее ярким шаровым скоплением на северном небе является скопление в созвездии Геркулеса, которое можно увидеть в любой бинокль в виде слегка туманной звездочки. Самое большое и яркое из шаровых скоплений – Омега Центавра, содержащее миллионы звезд. К сожалению, оно находится значительно южнее небесного экватора и в СНГ не видно. В последние годы дискутируется вопрос о том, что это скопление, возможно, является карликовой галактикой.

Галактики – звездные системы, наибольшие из которых содержат сотни миллиардов звезд. Невооруженным глазом в безлунную ночь можно заметить галактику в созвездии Андромеды – ближайшую к нам гигантскую галактику. На южном небе хорошо видны Большое и Малое Магеллановы облака. Впервые эти объекты были описаны участниками перво-

го кругосветного плавания Магеллана, как светящиеся облака среди звезд, своего рода оторвавшиеся кусочки Млечного Пути. Это две ближайшие карликовые галактики, являющиеся спутниками нашей Галактики.

По внешнему виду галактики делятся на эллиптические (E), спиральные (S), и неправильные (I). Эллиптические галактики (E) имеют форму эллипса и обозначаются от E0 (круглый диск) до E7 в порядке увеличения их вытянутости. Спиральные галактики (S), к которым относится наша Галактика и туманность Андромеды (NGC224, M31), имеют ядро с расположенными вокруг него сравнительно яркими ветвями. Различают два типа спиралей: тип S – спиральные ветви выходят из центрального уплотнения и тип SB – спиральные ветви соединены перемычкой. В зависимости от размеров центрального ядра (перемычки) и открытости рукавов вводятся обозначения a, b или c. Галактики, у которых отсутствуют четкое центральное уплотнение, ветви и симметричная структура относятся к типу неправильных галактик и обозначаются (I) или (Ir).

Структура звездных скоплений и галактик сейчас активно исследуется. В центральных областях шаровых звездных скоплений и многих галактик обнаружены компактные сверхмассивные объекты. Масса объекта, находящегося в центре нашей Галактики, превышает два миллиона солнечных масс. Прямые наблюдения этого образования возможны только в радиодиапазоне – это ярчайший радиисточник Стрелец А. Во всех остальных спектральных диапазонах даже самые мощные телескопы ничего не видят – в этом направлении поглощение межзвездной пылью в видимом диапазоне составляет не менее 30 звездных величин. Объяснить наблюдаемые факты может либо плотное скопление нейтронных звезд либо сверхмассивный объект с радиусом, близким к радиусу черной дыры.

До недавнего времени только для нескольких тысяч галактик были известны расстояния до них. В настоящее время определены расстояния до нескольких сотен тысяч галактик и квазаров (звздообразных источников, находящихся на расстояниях, сравнимых с расстояниями до галактик), что позволило сделать качественный скачок в исследовании структуры Вселенной. Обнаружены карликовые галактики новых типов, находящиеся сравнительно недалеко, галактики на предельно больших расстояниях, скопления и сверхскопления галактик, состоящие из тысяч галактик. Изучаются громадные пустоты, в которых галактики практически не встречаются. Фрактальность Вселенной, то есть, иерархия вложенных друг в друга структур, уверенно наблюдается до масштабов, составляющих примерно 10-15 процентов от расстояния до наиболее удаленных галактик.

Следует отметить, что в последние 5 лет наиболее удаленными исследованными объектами Вселенной являются галактики, а не квазары. В 2004 году опубликованы наблюдения галактик с красным смещением $Z=10$, это означает, что длины волн спектральных линий в спектрах этих галактик увеличены примерно в 10 раз. Причиной этого смещения может быть эффект Доплера, гравитационное красное смещение, еще неизвестное физическое явление, либо комбинация перечисленных эффектов. Наиболее удаленные из открытых квазаров имеют красное смещение около 6.5. В связи с тем, что на космологических расстояниях излучение галактик смещается в инфракрасный диапазон, создаются новые наземные и космические телескопы для наблюдений в этом спектральном диапазоне.

Ниже приведены таблицы с наблюдательными данными о туманностях, звездных скоплениях, галактиках и скоплениях галактик. Объекты каждого типа даны в порядке возрастания прямых восхождений. Обозначения в таблицах таковы: NGC – номер объекта по каталогу New General Catalogue, M – номер по каталогу Мессье, Созв. – трехбуквенное обозначение созвездия, в котором находится объект, α_{2000} , δ_{2000} – координаты объекта, d – диаметр в минутах дуги (в градусах для скоплений галактик), m – интегральная звездная величина, r – расстояние в световых годах (в миллионах световых лет для галактик и скоплений галактик).

В этом издании календаря из таблиц исключены значения возрастов рассеянных и шаровых звездных скоплений, определенные в соответствии с доминирующей в настоящее время стандартной теорией эволюции Вселенной, в которой красное смещение в спектрах внегалактических объектов объясняется эффектом Доплера, то есть движением источника света относительно наблюдателя. Возраст Вселенной в этой теории не превышает 15 миллиардов лет. Теория химической эволюции звезд, на которой основана стандартная космология, была создана 50 лет назад Маргарет и Джорджем Бербиджами, Фаулером и Хойлом. В середине 90-х годов прошлого века Бербиджи и Хойл начали развивать новую теорию эволюции звезд и базирующуюся на ней космологию, в которой возраст Вселенной не менее сотен миллиардов лет. Эта точка зрения не является общепринятой, но истина в науке никогда не определялась голосованием.

ГАЛАКТИЧЕСКИЕ ДИФFUЗНЫЕ (Д), ПЛАНЕТАРНЫЕ (П), ТЕМНЫЕ (Т) ТУМАННОСТИ

NGC	M	Созв.	α (2000.0)	δ	Тип	d	m	r
246		Cet	00 ^h 47.1 ^m	-11° 52'	П	4'	8.5	1300
650	76	Per	01 42.4	+51 34	П	2.7x1.8	10.1	3400
Малая гантель (Бабочка)								
1952	1	Tau	05 34.5	+22 01	П	6x4	8.4	6300
Крабовидная тум.								
2392		Gem	07 29.2	+20 55	П	0.8	8.3	2900
3587	97	UMa	11 14.8	+55 01	П	3.4x3.3	9.9	2600
Сова								
6543		Dra	17 58.6	+66 38	П	0.4x0.3	8.1	3600
6720	57	Lyr	18 53.6	+33 02	П	1.4x1	8.8	2300
Кольцо								
6826		Cyg	19 44.8	+50 32	П	0.4	8.8	3200
6853	27	Vul	19 59.6	+22 43	П	8x4	7.1	1000
Гантель								
7009		Aqr	21 04.2	-11 22	П	0.7	8.4	2900
7293		Aqr	22 29.6	-20 50	П	15x12	7.6	400
7662		And	23 25.9	+42 32	П	0.5	8.3	3900
IC 59		Cas	00 57.7	+61 05	Д	12x18	2.2	
1976	42	Ori	05 35.3	-05 23	Д	60x66	4.0	1500
Тум. Ориона								
2068	78	Ori	05 46.7	+00 03	Д	8x6	8.3	1600
2237-9		Mon	06 32.3	+05 03	Д	61x44		5500
2244		Mon	06 32.4	+04 52	Д	24	4.8	5500
2261		Mon	06 39.2	+08 45	Д	Var	Var	
Переменная тум. Хаббла								

NGC	M	Созв.	α (2000.0)	δ	Тип	d	m	r
2264		Mon	06 41.1	+09 53	Д	20	3.9	
Тум. Рождественная Елка								
6514	20	Sgr	18 02.0	-23 02	Д	27x29	8.5	3500
Трехраздельная								
6523	8	Sgr	18 03.5	-24 23	Д	35x65	5.8	5100
Лагуна								
6611	16	Sgr	18 18.5	-13 47	Д	6	6.0	5500
6618	17	Sgr	18 20.5	-16 11	Д	37x46	7.0	3000
Омега (или Лебедь)								
7000		Cyg	20 58.8	+44 20	Д	100x120	1.3	1600
(Северная) Америка								
V33		Ori	05 40.9	-02 28	Т	6x4		1600
Конская голова								
B72		Oph	17 23.0	-23 34	Т	20		
B92		Sgr	18 15.5	-18 11	Т	15		

ГАЛАКТИЧЕСКИЕ РАССЕЯННЫЕ СКОПЛЕНИЯ

NGC	M	Созв.	α (2000.0)	δ	d	m	r	
457		Cas	01 ^h 19.6 ^m	+58° 12'	14'	7.5	7970	
581	103	Cas	01 33.4	+60 39	6	7.0	7200	
869	χ -h	Per	02 19.0	+57 08	36	4.3	6820	
884		Per	02 22.3	+57 08	36	4.3	7690	
1039	34	Per	02 42.1	+42 46	42	5.7	1640	
Плеяды								
	45	Tau	03 47.4	+24 06	180	1.4	130	
Гиады								
		Tau	04 19.7	+15 37	1100	0.8	150	
1912	38	Aur	05 28.7	+35 51	26	7.0	3500	
1960	36	Aur	05 36.3	+34 08	19	6.3	4320	
2099	37	Aur	05 52.3	+32 33	34	6.2	4540	
2168	35	Gem	06 09.0	+24 21	30	5.6	2680	
2281		Aur	06 48.3	+41 05	15	6.7	1830	
2287	41	Cma	06 46.0	-20 45	50	5.0	2270	
2323	50	Mon	07 03.2	-08 31	16	7.2	3250	
2422	47	Pup	07 36.6	-14 30	30	4.3	1530	
2437	46	Pup	07 41.8	-14 49	27	6.6	5200	
2447	93	Pup	07 44.5	-23 51.4	20	6.5	3400	
2548	48	Hyd	08 13.8	-05 48	54	5.5	2050	
2632 (Ясли)	44	Cnc	08 40.4	+19 40	100	3.9	610	
2682	67	Cnc	08 51.3	+11 48	18	7.0	2980	
6405	6	Sco	17 40.1	-32 13	25	4.6	1600	
6475	7	Sco	17 54.0	-34 49	80	3.3	780	
6494	23	Sgr	17 57.1	-18 59	35	6.0	2060	
6531	21	Sgr	18 04.7	-22 30	13	7.2	3900	
6611	16	Sgr	18 18.8	-13 48	25	6.6	5740	
IC 4725	25	Sgr	18 31.7	-19 15	32	6.2	2300	
6694	26	Sgr	18 45.3	-09 24	15	9.0	4900	
6613	18	Sgr	18 19.9	-17 08	9	7.5	3900	
6705	11	Sct	18 51.1	-06 16	12	6.6	6160	
6913	29	Cyg	20 24.0	+38 32	7	7.5	4250	
7092	39	Cyg	21 31.8	+48 26	30	5.3	1070	
7654	52	Cas	23 24.8	+61 36	18	7.7	4660	

ГАЛАКТИЧЕСКИЕ ШАРОВЫЕ ЗВЕЗДНЫЕ СКОПЛЕНИЯ

NGC	М	Созв.	α (2000.0)	δ	d	m	r
1904	79	Lep	05 ^h 24.2 ^m	-24° 31'	10'	7.8	44000
4590	68	Hyd	12 39.5	-26 45	11	8.2	31000
5024	53	Com	13 12.9	+18 10	16	7.6	60000
5272	3	CVn	13 42.2	+28 22	22	6.2	34100
6121	4	Sgr	16 23.6	-26 32	26	5.6	7200
5904	5	Ser	15 18.6	+02 05	25	5.6	24600
6093	80	Sco	16 17.0	-22 58	7	7.3	32800
6121	4	Sgr	16 23.6	-26 32	26	5.6	7200
6171	107	Oph	16 32.6	-13 03	13	8.2	18900
6205	13	Her	16 41.7	+36 28	21	5.8	25300
6218	12	Oph	16 47.2	-01 57	21	6.7	16100
6254	10	Oph	16 57.1	-04 06	22	6.6	14400
6226	62	Oph	17 01.2	-30 07	15	6.5	19200
6273	19	Oph	17 02.6	-26 16	14	6.8	28500
6341	92	Her	17 17.1	+43 08	30	6.4	26900
6333	9	Oph	17 19.2	-18 31	12	7.7	26000
6402	14	Oph	17 37.6	-03 15	29	7.6	29100
6626	28	Sgr	18 24.5	-24 52	15	6.8	18700
6637	69	Sgr	18 31.4	-32 21	10	7.8	34000
6656	22	Sgr	18 36.4	-23 54	35	5.1	10500
6681	70	Sgr	18 43.2	-32 17	8	8.2	35000
6715	54	Sgr	18 55.1	-30 29	12	7.6	70000
6779	56	Lyr	19 16.6	+30 11	9	8.2	31000
6809	55	Sgr	19 40.0	-30 58	29	6.3	17700
6838	71	Sge	19 53.8	+18 47	7	8.2	12700
6864	75	Sgr	20 06.1	-21 55	7	8.5	59000
6981	72	Aqr	20 53.5	-12 32	7	9.3	56000
7078	15	Peg	21 30.0	+12 10	18	6.2	33800
7089	2	Aqr	21 33.5	-00 49	17	6.5	37700
7099	30	Cap	21 40.4	-23 11	16	7.2	26200

ЯРКИЕ ГАЛАКТИКИ

NGC	М	Созв.	α (2000.0)	δ	d	m	Тип	r
205	110	And	00 ^h 40.4 ^m	+41° 41'	15'x8'	8.0	E5	2.4
Спутник тум. Андромеды								
224	31	And	00 42.7	+41 16	175x62	3.5	Sab	2.4
Туманность Андромеды								
221	32	And	00 42.7	+40 52	8x6	8.1	E2	2.9
Спутник тум. Андромеды								
247		Cet	00 47.1	-20 46	19x5	8.9	Sab	8
598	33	Tri	01 33.9	+30 39	64x35	5.7	Sac	3.0
Туманность Треугольника								
628	74	Psc	01 36.7	+15 47	10.2x9.5	9.4	Sc	35
1068	77	Cet	02 42.7	-00 01	7	8.8	Sa	70
2403		Cam	07 36.9	+65 36	18x10	8.4	Sc	9.5
2903		Leo	09 32.2	+21 30	13x5	8.9	Sb	24
3031	81	UMa	09 55.6	+69 04	20x9	6.9	Sab	11

NGC	М	Созв.	α (2000.0)	δ	Тип	d	m	r
3034	82	UMa	09 55.8	+69 41	8x3	8.4	I0	11
Сигара								
3351	95	Leo	10 44.0	+11 42	4.4x3.3	9.7	SBb	38
3368	96	Leo	10 46.8	+11 49	6x4	9.2	Sa	38
3379	105	Leo	10 47.8	+12 35	2	9.3	E1	38
3521		Leo	11 05.8	-00 02	7x4	8.9	Sbc	35
3556	108	UMa	11 11.5	+55 40	8x1	10.0	Sc	45
3623	65	Leo	11 18.9	+13 05	8x1.5	9.3	Sa	35
3627	66	Leo	11 20.2	+12 59	8x2.5	8.9	Sb	35
3992	109	UMa	11 57.6	+53 23	7x4	9.8	SBc	55
4192	98	Com	12 13.8	+14 54	9.5x3.2	10.1	Sb	60
4254	99	Com	12 18.8	+14 25	5.4x4.8	9.9	Sc	60
4258	106	CVn	12 19.0	+47 18	19x8	8.3	Sab	25
4303	61	Vir	12 21.9	+04 28	6x5.5	9.7	SABbc	60
4321	100	Com	12 22.9	+15 49	7x6	9.3	Sc	60
4374	84	Vir	12 25.1	+12 53	5	9.1	S0	60
4382	85	Com	12 25.4	+18 11	7x5	9.1	S0	60
4406	86	Vir	12 26.2	+12 57	7.5x5.5	8.9	S0	60
4472	49	Vir	12 29.8	+08 00	2	8.4	E2/S0	56
4486	87	Vir	12 30.8	+12 24	7	8.6	E0pec	56
Дева А								
4501	88	Vir	12 32.0	+14 25	7x4	9.6	Sc	60
4548	91	Com	12 35.4	+14 30	5.4x4.4	10.2	SBb	60
4552	89	Vir	12 35.7	+12 33	4	9.8	E0	60
4569	90	Vir	12 36.8	+13 10	9.5x4.5	9.5	Sb	60
4579	58	Vir	12 37.7	+11 49	5.5x4.5	9.8	SBc	60
4594	104	Vir	12 40.0	-11 37	8x5	8.3	Sa	17
Сомbrero								
4621	59	Vir	12 42.0	+11 39	5x3.5	9.6	E5	60
4649	60	Vir	12 43.7	+11 33	2.5	8.8	E2	56
4736	94	CVn	12 50.9	+41 07	14x13	8.2	Sa	23
4826	64	Com	12 56.7	+21 41	10x4	8.5	Sa	25
Черный Глаз								
5055	63	CVn	13 15.8	+42 02	13x8	8.6	Sbc	40
Подсолнух								
5194	51	CVn	13 29.9	+47 12	9x8	8.4	Sa	35
Водоворот								
5236	83	Hyd	13 37.0	-29 52	11x20	7.6	Sabc	15
Южное Колесо								
5457	101	UMa	14 03.2	+54 21	40	7.7	Sab	18

НЕКОТОРЫЕ СКОПЛЕНИЯ ГАЛАКТИК

Созвездие	α (2000.0)	δ	d	r
Персей	03 ^h 19 ^m	+41° 30'	4°	320
Рак	08 20	+21 04	3	260
Дева	12 32	+12 23	12	56
Гончие Псы	12 50	+21 27	19	28
Волосы Вероники	12 59	+27 58	4	370
Сев. Корона	15 22	+27 43	0.5	620
Геркулес	16 05	+17 47	0.1	570

ЖИЗНЬ И НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ НАСЛЕДИЕ В.П.ГЛУШКО

В.Ф.Рахманин

Выдающийся советский ученый и конструктор Валентин Петрович Глушко по праву занимает видное место в мировой плеяде пионеров ракетно-космической науки и техники. Его имя стоит в одном ряду с именами К.Э.Циолковского, Г.Оберта, Р.Годдарда, Р.Эсно-Пельтри, Ю.В.Кондратьюка, Ф.А.Цандера, С.П.Королева и другими, создавшими фундаментальные научно-теоретические и инженерно-практические основы ракетно-космической техники.

Жизнь В.П.Глушко является примером служения единой выбранной цели и планомерного, поступательного движения к совершенствованию в избранном им научном направлении. Можно со всей ответственностью утверждать, что В.П.Глушко добился исполнения своих дерзновенных планов, создал научно-техническую школу ракетного двигателестроения. Под его руководством создано более 50 наименований жидкостных ракетных двигателей (ЖРД), принятых в эксплуатацию в составе ракет различного назначения, а также самая мощная в мире ракетаноситель «Энергия». Его плодотворная деятельность получила достойную оценку: В.П.Глушко был удостоен практически всех имеющихся в стране степеней, званий, наград. Из их длинного перечня приведем только основные: действительный член Академии наук СССР, дважды Герой Социалистического Труда, лауреат Ленинской и Государственных премий СССР, депутат Верховного Совета СССР 5-ти созывов, награжден 5-ю орденами Ленина, орденами Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени, многими медалями. Кроме государственных наград В.П.Глушко имел ряд общественных, среди них Золотую медаль К.Э.Циолковского АН СССР, диплом имени Поля Гиссондье и множество других.

Полученные награды и звания имеют свое значение при жизни человека. Подлинная же значимость человека, масштаб его личности, величие его дел определяются после его ухода из жизни памятью потомков, продолжением и дальнейшим развитием его творческих и научно-технических идей. Отдавая дань величию дел В.П.Глушко, его вкладу в развитие мировой науки и техники, имя его присвоено предприятиям и организациям: НПО Энергомаш (г. Химки), Термоцентру Российской академии наук (г. Москва), Мемориальному музею космонавтики и ракетной техники (г. Санкт-Петербург), имя В.П.Глушко носит океанский лесовоз, его именем названы улицы в Байконуре, Москве, Химках, проспект в Одессе, скульптурные памятники установлены в Байконуре, Москве, Одессе, Хим-

Рахманин Вячеслав Федорович – заместитель Генерального конструктора ОАО "НПО Энергомаш имени академика В.П.Глушко"

ках. Имя Глушко увековечено и в Космосе: на видимой заповедной стороне Луны, рядом с кратерами, носящими имена Бора, Эйнштейна, Галилея и Дальтона, расположен кратер Глушко.

2 сентября 2008 года исполняется 100 лет со дня рождения выдающегося ученого современности, украинца, уроженца Одессы – Валентина Петровича Глушко. Научно-техническая и культурная общественность России и Украины намечают широко отметить эту юбилейную дату. Будет она отмечена и на родине юбиляра в Одессе. Здесь Валентин Глушко провел свое детство и отрочество, здесь сформировался его характер, определилась цель жизни, здесь был заложен фундамент его научных знаний.

Сделаем краткий экскурс в годы жизни Глушко в родном городе. По отцовской линии род Глушко ведется от запорожских казаков-хлебопашцев. После отмены крепостного права в 1861 году крестьяне обрели личную свободу, но не получили земли. Многие в поисках средств существования покидали свои селения, искали счастья в других краях. Так поступил и Петр Львович Глушко, который в начале 1900-х годов поступил в один из институтов Санкт-Петербурга. Когда началась русско-японская война, студент Петр Глушко ушел на войну вольноопределяющимся.

После окончания войны, во время эвакуации войск с Японского фронта через Одессу, Петр Глушко остается в городе и, встретив девушку по имени Марта, обвенчался с ней. В достаточно короткий срок ему удалось занять высокое положение, войти в руководство предприятия «Каучук». Марта Семеновна родила ему троих детей: в 1907 году дочь Галину, а затем двух сыновей – Валентина в 1908 году и Аркадия в 1915 году.

В сентябре 1915 года Валентин Глушко был принят в подготовительный класс одной из городских гимназий. Однако последующие революционные события, гражданская война, интервенция иностранных войск, нарушили размеренную жизнь ученика В.Глушко. Проскитавшись вместе отцом, в августе 1919 году он возвращается в Одессу и поступает в реальное училище святого Павла, которое при советской власти было переименовано в IV профтехшколу «Металл» имени Л.Д.Троцкого.

Постепенно жизнь в Одессе налаживалась, родители Валентина имели постоянную работу, семья Глушко по оценкам того времени считалась достаточно обеспеченной. Родители заботились о будущем своих детей и развивали их природные способности. Заметив у Валентина интерес к музыке, они в 1920 году устроили его учиться в народную консерваторию, где он под руководством профессора консерватории Г.А.Столярова, а затем в Одесской музыкальной академии в течение 3-х лет учился игре на скрипке. Практически одновременно с занятиями музыкой Валентин брал частные уроки рисования у известного одесского художника А.Н.Стилиануди. И в музыке, и в рисовании Валентин проявлял способности, и, казалось бы, предстоял тяжелый выбор между этими увлечениями для дальнейшего совершенствования. И выбор был сделан, но победу одержало неожиданно проявившееся, но полностью его захватившее увлечение техникой, причем техникой отдаленного будущего.

С первых школьных лет у Валентина проявился интерес к чтению книг. Конечно, в таком возрасте подбор книг не имел специальной тематичес-

кой направленности и носил случайный характер. Так, весной 1921 года к Валентину Глушко случайно попали романы французского фантаста Жюль Верна «Из пушки на Луну» и «Вокруг Луны». О постигшем его чувстве после прочтения сам Глушко позднее писал: *«Эти произведения меня потрясли. Во время их чтения захватывало дыхание, сердце колотилось, я был как в угаре и был счастлив. Стало ясно, что осуществлению этих чудесных полетов я должен посвятить свою жизнь без остатка».*

И хорошо, что этот первый импульс не изгладился со временем. А для этого были объективные предпосылки – описание автором используемых персонажами технических объектов и научные объяснения космических полетов были непонятны тринадцатилетнему подростку. Но он сделал единственно правильный вывод – изучить и разобраться в непонятном. А для этого нужно прилежно учиться в школе и завершить образование в высшем учебном заведении. Об этом моменте, во многом определившем дальнейшее направление жизни, сам Глушко писал так: *«Пока мне много недоступно, я могу изучать описательную астрономию, чтобы заранее поближе ознакомиться с целью своих будущих путешествий. Как увлекательнейшие романы прочел я книги по астрономии Фламариона, Клейна и других замечательных авторов».*

С детских лет у В.П.Глушко проявляется комплексный подход к решению любой задачи. Изучая астрономию по книгам, он решил подкрепить свои новые знания наблюдением звездного неба. Тем более, что по пути в школу он ежедневно проходил мимо 1-й народной астрономической обсерватории. Набравшись смелости, надев гимназическую шинель, сапоги и, чтобы казаться старше и выше ростом, отцовскую папаху, Валентин осенью 1922 года пришел в обсерваторию. Встретил его сотрудник обсерватории В.А.Мальцев и дружелюбно объяснил, что желание юноши наблюдать в телескоп звездное небо может быть легко осуществимо. И предложил ему создать Кружок юных мироведов при Одесском отделении Русского общества любителей мироведения (РОЛМ), центр которого находится в Петрограде.

При организации кружка Глушко использовал известный принцип «Пришел сам – приведи товарища». К концу 1922 года этот кружок под председательством В.Глушко получил юридическое оформление. В 1923 году численность кружка достигла 120 членов, было проведено 20 собраний и сделано 18 докладов, а в 1924 году – 28 собраний с 20-ю докладами. Так еще в юном возрасте у В.Глушко проявились организаторские способности – неотъемлемая черта любого крупного руководителя.

В процессе общения с работниками обсерватории Глушко узнал о работах К.Э.Циолковского и получил совет прочитать книгу Я.И.Перельмана «Межпланетные путешествия». Из этой книги Глушко узнал о научно-обоснованной Циолковским возможности полета в космическом пространстве с использованием жидкостных ракетных двигателей. В книге были приведены ссылки на основные труды Циолковского: «Исследование мировых пространств реактивными приборами», публикация 1903 года и переиздание с дополнениями 1914 года, а также почтовый адрес Циолковского для выписки последней брошюры. К великой радости Глуш-

ко, в Одесской публичной библиотеке оказалось издание первой работы Циолковского. Зимой 1922 года библиотека не отапливалась, и Глушко пришлось посиневшими от холода пальцами переписывать в читальном зале работу Циолковского в свою тетрадь. Стройность изложения и научная обоснованность теории космических полетов с использованием в качестве ракетного топлива жидких химических элементов окончательно убедили В.Глушко в реальности осуществления межпланетных полетов.

Желание как можно больше знать о работах Циолковского подвигло Глушко обратиться к ученому с просьбой высылать ему опубликованные статьи и брошюры. Такое письмо было направлено в Калугу 26 сентября 1923 года, по месту жительства Циолковского. Циолковский ответил быстро – 8 октября он направил Глушко письмо с последними своими статьями и обещанием продолжить отправку своих новых статей. Эта переписка между вначале школьником, а затем студентом Глушко и ученым-теоретиком продолжалась несколько лет. Примечательно, что в одном из писем, отправленном 8 марта 1924 года, Глушко пишет, что межпланетные сообщения *«являются моим идеалом и целью моей жизни, которую я хочу посвятить для этого великого дела...»* Верность этому обещанию, данному пятнадцатилетним юношей великому ученому, Глушко сохранил на всю жизнь.

Деятельная натура Глушко не могла удовлетвориться только чтением статей Циолковского и наблюдением звездного неба. По совету А.И.Стефановского, одного из организаторов 1-й народной астрономической обсерватории в Одессе, летом 1923 года Глушко предпринял попытку разработать рабочие чертежи экспериментальной ракеты для её изготовления в мастерской обсерватории. Однако знаний о конструкции ракеты и её двигателе явно было недостаточно, вместо рабочих чертежей появился лишь карандашный набросок ракеты в разрезе. Зато в пассажирском отсеке была нарисована лежащая собака. Этот случай, в который уже раз показал, что для достижения успеха в избранном деле необходимо обладать широкими знаниями, а для этого нужно изучать физику, химию, механику, математику. И Валентин Глушко с увлечением принимал участие в практических работах в школьном физическом кабинете и химической лаборатории, изучал научную литературу по этим предметам сверх школьной программы. Особое внимание уделял химии, так как из трудов Циолковского он уяснил, что одним из центральных вопросов для выведения ракеты в космос является правильный выбор химических веществ в качестве топлива. И он стал собирать и изучать литературу по химии различных взрывчатых веществ.

Вслед за изучением литературы последовала практическая работа. Родители позволили Валентину в 1923 году на антресолях дома организовать химическую лабораторию, а затем, когда лабораторное оборудование перестало вмещаться на отведенной площади, под домашнюю химлабораторию была отведена одна из жилых комнат, принадлежавшая ранее прислуге. Химические реактивы и вещества для постановки опытов добывались в самых различных местах, в том числе и в развалинах бывшего артиллерийского склада. После его ликвидации в земле сохранилось немало снарядов, из которых вручную добывали тротил, динамит и иные взрывчатые вещества. Беда обошла Валентина стороной. Несколько позже, при разборке такого снаряда, погиб один из его товарищей.

Совмещая изучение теории с практическими работами в физическом кабинете, в школьной и домашней химических лабораториях, Глушко активно продолжал работу астронома-наблюдателя в обсерватории и имел на этом поприще заметные успехи: его зарисовки Луны, Венеры, Марса, Юпитера были опубликованы в печатных органах РОЛМ – «Астрономическом бюллетене» и журнале «Мироведение». Валентин буквально разрывался между своими увлечениями, он пытался как можно глубже вникнуть в интересующие его научные проблемы, но для этого ему не хватало времени. Об этом периоде своей жизни, о радостях познания нового В.П.Глушко через много лет вспоминал: *«Счастлив тот, кто нашел свое призвание, способное поглотить все его помыслы и стремления, заполнить его жизнь чувством радости творческого труда. Дважды счастлив тот, кто нашел свое призвание еще в отроческие годы. Мне выпало это счастье. Жизненный путь, выбор решений на крутых поворотах, каждодневные поступки – всё подчинено одной мысли: приблизит ли это к заветной цели или отдалит?»*

У В.Глушко уже в подростковом возрасте проявилась склонность к систематизации и обобщению полученных знаний, вылившаяся в потребность поделиться накопленной информацией с людьми, интересующимися межпланетными сообщениями. В 1922 году он задумал написать две книги. О побудительных причинах столь необычного для подростка желания Глушко позднее вспоминал: *«В начале двадцатых годов мало кто принимал всерьез разговоры о полетах человека в космос. Я задался целью убедить широкие читательские круги этими научно-популярными трудами не только о полезности, но и в неизбежной необходимости осуществления межпланетных полетов»*. Задуманные книги предполагалось назвать «История развития идеи межпланетных и межзвездных путешествий» и «Необходимость межпланетных сообщений». Для написания этих книг Глушко собрал достаточно представительную коллекцию литературных источников и составил обширную тематическую библиографию.

Собранную литературу по тематике первой из названных книг Глушко позднее подарил известному популяризатору космических полетов, профессору Н.А.Рынину, автору 9-ти томной энциклопедии «Межпланетные сообщения». Об использовании материалов, переданных В.Глушко, автор с благодарностью упомянул в последнем томе энциклопедии. Вторую книгу под измененным названием «Проблема эксплуатации планет» В.Глушко пытался издать, но, несмотря на поддержку почетного академика Н.А.Морозова и писателя Я.И.Перельмана, Госиздат отказался издавать книгу. (Эта работа В.П.Глушко была издана небольшим тиражом в 1998 году в НПО Энергомаш к 90-летию Глушко и с интересом была воспринята нашими современниками). А первой публикацией Глушко в печати стала статья в одесской газете «Известия одесского губкома КПБУ» 18 мая 1924 года под названием «Завоевание Землей Луны». Поводом для написания статьи стала информация в зарубежной печати о якобы предстоящем вскоре старте ракеты американца Р.Годдарда на Луну.

В 1924 году В.Глушко окончил профтехшколу. Его самостоятельная работа в школьном физическом кабинете и многочисленные доклады по физике и астрономии, прочитанные им на уроках, были засчитаны за выпускной

экзамен по физике. По существующим в те годы правилам выпускник профтехшколы после сдачи экзаменов по теоретическим предметам обязан был пройти полугодичную производственную практику для получения свидетельства об образовании с присвоением рабочей специальности. Практически до конца 1924 года В.Глушко работал на одесском арматурном заводе «Электрометалл» имени В.И.Ленина вначале слесарем, а затем токарем.

Завершив все ступени школьного образования, В.Глушко получил в 1925 году в Наркомпросе Украины направление (командировку) в Ленинград для учебы на физико-математическом факультете Ленинградского государственного университета. Так завершился одесский период в жизни будущего выдающегося ученого и конструктора ракетно-космической техники В.П.Глушко. Увлечшись изучением проблем космических полетов, совершенно новым, не имеющим практических разработок научным направлением, подросток В.Глушко проявил целеустремленность, умение отказаться от детских радостей ради проведения, пусть и на школьном уровне, научных исследований по физике и химии, способность к организации и последующему руководству коллективом единомышленников в РОЛМ. Вызывает восхищение его умение практически без руководства взрослыми специалистами выстроить собственную программу изучения фундаментальных основ создающейся научной теории, сверяя её с теоретическими разработками К.Э.Циолковского, изложенными в письмах и статьях ученого.

В 1925 году в Ленинград, для учебы в университете, выехал молодой человек, способный и внутренне подготовленный к изучению и дальнейшему развитию одного из самых прогрессивных научно-технических направлений XX века.

В середине 1920-х годов Ленинград был главным научным центром страны. В университете работали высококвалифицированные преподаватели, в библиотеке были собраны научные труды практически всех мировых научных авторитетов в любой отрасли знаний. Это позволило В.Глушко познакомиться с главными теоретическими трудами Р.Годдарда, Г.Оберта, В.Гомана и других пионеров космической науки и техники. Эти работы в сочетании с почерпнутыми знаниями из статей К.Э.Циолковского все больше приближали В.Глушко к практическим работам по созданию ракетного аппарата для полета в космос. Следующий шаг в этом направлении им был сделан на третьем курсе при распределении студентов по специальностям. В.Глушко в качестве дальнейшего обучения выбрал электрофизическое направление, которое, по его мнению, больше других соответствовало его дальнейшей работе по космической технике. Избранная специализация послужила основой при выборе темы дипломного проекта: межпланетный гелиоракетоплан с электротермическим двигателем (1928 год).

Молодости свойственен максимализм, особенно, если предложение является пионерским, раздвигающим горизонты устоявшихся научных взглядов. Практически все теоретики космонавтики рассматривали возможность космических полетов, используя жидкостные ракетные двигатели (ЖРД). Глушко в дипломном проекте предложил вместо химических источников энергии, обеспечивающих выделение тепла и получение газообразных про-

дуктов сгорания, создающих тягу двигателя, использовать электрическую энергию, взрывающую твердые проводники, вследствие чего выделяется на порядок больше тепла и получаются более высокие скорости истечения газов, чем при сгорании химических веществ. Это было основополагающим положением при выборе типа двигателя, так как скорость истечения газов является определяющим показателем для скорости движения ракеты.

По расчетам, проведенным Глушко, в электротермическом ракетном двигателе (ЭРД) можно было получить удельный импульс тяги, в десятки раз превышающий аналогичную характеристику ЖРД. Предложенный Глушко ЭРД имел и недостатки: при высоком удельном импульсе имел низкую тягу, а для взрыва проводников требовались компактные, легкие источники электротока. Первый недостаток легко устранялся применением ЭРД в космическом пространстве, а второй имел общетехнический характер, и были надежды на получение в ближайшем будущем конденсаторов огромной ёмкости при малом их весе.

В апреле 1929 года часть дипломного проекта, включающую чертежи, расчеты и описание работы двигателя, Глушко передал в ленинградский отдел Управления военных изобретений. Проект получил положительные заключения профессора М.В.Шулейкина и начальника Газодинамической лаборатории (ГДЛ) Н.И.Тихомирова, который указал на «повелительную необходимость безотлагательно приступить к опытным работам». С 15 мая 1929 года В.П.Глушко был принят на работу в ГДЛ и назначен руководителем подразделения по разработке ЭРД. В течение года небольшой коллектив работал по этой тематике. Были созданы модельные камеры сгорания, получены первые положительные результаты, однако дальнейшее развитие темы сдерживалось отсутствием мощных источников электропитания. Ожидаемого прогресса в этой области электротехники не произошло, и работы по созданию ЭРД были приостановлены, как считалось тогда, временно.

Весной 1930 года В.П.Глушко вместе с коллективом конструкторов-исследователей переключился на разработку жидкостных ракет и двигателей. Изучение трудов пионеров ракетной техники, собственный опыт работы в ГДЛ подсказывали Глушко, что начинать нужно с создания работоспособного двигателя. По этому поводу В.П.Глушко позднее сформулировал такую мысль: *«нет двигателя – и любая самая совершенная конструкция корпуса ракеты со всей её начинкой – мертва»*. Первый разработанный ЖРД (он же является первым ЖРД, созданным в СССР), получивший обозначение ОРМ-I (опытный ракетный мотор-первый), был изготовлен в 1930 году и испытан летом 1931 года. Уже первый опыт разработки ЖРД показал, что при кажущейся простоте конструкции создание двигателя является весьма сложным делом. Одной из основных трудностей для начинающих двигателистов является обеспечение целостности стенок камеры и сопла при воздействии на них продуктов сгорания компонентов топлива с температурой выше 2000°C. При этой температуре плавятся используемые конструкционные материалы, а при соприкосновении с содержащимся в продуктах сгорания свободным кислородом –

выгорают. В качестве защитных мер необходимо надежное охлаждение стенок или нанесение теплозащитного покрытия.

Следующими проблемами при создании ЖРД было обеспечение прочности конструкции при высоком давлении высокотемпературных газов и обеспечение высокой экономичности, то есть получение удельного импульса тяги, близкого по величине к теоретически возможному при данных условиях работы камеры ЖРД. Отдельной проблемой выглядел подбор эффективных пар компонентов топлива. Разумеется, кроме указанных проблем был ещё ряд технических вопросов, также требующих разрешения.

Сейчас, через 70 лет после описываемых событий, можно перечислить все технические проблемы и вопросы, стоящие перед разработчиком ЖРД. А тогда все проблемы выявлялись по мере углубления в процессе создания ЖРД. Не было ни теоретических разработок, ни экспериментальных находок, ни опыта других специалистов, перед Глушко был чистый первый лист истории создания отечественного ЖРД, лист, который он должен был заполнить решением теоретических задач и изложением поисков работоспособной конструкции ЖРД. Путь к успеху лежал через проведение экспериментальных научно-исследовательских работ.

И В.П.Глушко с небольшим коллективом единомышленников, при дружественном творческом участии более опытных работников ГДЛ Б.С.Петропавловского и Г.Э.Лангемака, приступил к исследованию воздействия рабочего процесса на конструкцию камеры ЖРД, эффективности различных теплозащитных покрытий для сохранения целостности стенок камеры, влияния различных типов элементов смесеобразования – центробежных, щелевых и струйных форсунок – на экономичность рабочего процесса, определению эффективности различных компонентов ракетного топлива, исследованию различных профилей сопла и так далее. У начинающих двигателистов не было комплексного плана работ, решение возникающих технических задач они принимали по мере их появления в процессе проводимых исследований. Так, не имея научно-обоснованных методик, идя «на ощупь» в поисках правильных решений, наши отечественные первопроходцы ракетного двигателестроения во главе с В.П.Глушко «добывали» технические результаты, составившие фундаментальные основы конструкции камеры – основного и самого наукоемкого агрегата ЖРД.

В течение 1930-1932 годов был определен оптимальный профиль сверхзвукового сопла, выбран эффективный способ защиты стенок камеры от прогара, включая оребренный тракт наружного охлаждения камеры одним из компонентов топлива и внутреннее теплозащитное керамическое покрытие, установлено преимущество организации смесеобразования центробежными форсунками по сравнению с другими способами распыла компонентов топлива, показана эффективность применения химического зажигания топлива на запуске двигателя, определена целесообразность использования в качестве окислителя азотной кислоты по сравнению с жидким кислородом и так далее.

В 1933 году под руководством Глушко были разработаны двигатели ОРМ-50 для экспериментальной ракеты «05» конструкции московской организации ГИРД (Группа изучения реактивного движения) и ОРМ-52 для установки на морскую торпеду и на винтомоторный самолет в каче-

стве ускорителя полета. Оба ЖРД впервые в нашей стране прошли контрольно-сдаточные испытания и были приняты специальной комиссией для эксплуатации. По независимым от качества работы двигателей причинам дальнейшие работы были прекращены.

Работы Глушко в ГДЛ не ограничивались исследованиями и разработкой конструкции ЖРД, под его руководством был выпущен технический проект ракеты РЛА-100 с расчетной высотой подъема 100 км. Для исследования отдельных полетных характеристик и работы элементов управления полетом этой ракеты были изготовлены 3 небольшие ракеты РЛА-1, РЛА-2 и РЛА-3 с высотой подъема 2-4 км. Однако летные испытания этих ракет не состоялись.

В сентябре 1933 года по инициативе начальника вооружений Красной армии М.Н.Тухачевского путем объединения ГДЛ и ГИРД был организован единственный в мире Реактивный научно-исследовательский институт (РНИИ). В организационный период перед Глушко возник вопрос о его дальнейшей специализации. О выборе дальнейшего пути он вспоминал: *«Нужно было выбирать, и я выбрал то, с чего начинается ракетная техника, то, что лежит в её основе, определяет её возможности и лицо – ракетное двигателестроение»*. В РНИИ Глушко продолжил разработку ЖРД, и в 1936 году был создан ОРМ-65, в то время по своим характеристикам самый лучший ЖРД в мире. Он предназначался для крылатой ракеты «212» и ракетоплана РП-318-1 конструкции С.П.Королева, также работавшего в РНИИ. Параллельно с разработкой ОРМ, Глушко в 1935-1936 годах создал конструкцию первого в стране газогенератора, работающего на основных компонентах ракетного топлива с саллострировкой водой для снижения температуры генераторного газа. Вклад Глушко в разработку конструкции ЖРД и газогенераторов был оценен руководством РНИИ: весной 1936 года ему присвоили звание главного конструктора ЖРД.

Одновременно с проведением научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по созданию ЖРД Глушко публикует научные статьи в сборнике «Ракетная техника», выступает с докладами на Всесоюзных научных конференциях, читает лекции в Военно-воздушной академии имени профессора Н.Е.Жуковского, преподает на Реактивных курсах по переквалификации инженеров при Центральном Совете Осоавиахима, в 1935 году выходит его и Г.Э.Лангемака книга «Ракеты, их устройство и применение», а в 1936 году – книга «Жидкое топливо для реактивных двигателей».

Драматические события, происходящие в СССР во второй половине 1930-х годов, не обошли стороной В.П.Глушко. В марте 1938 года, по ложному обвинению во вредительской деятельности он был арестован. Следствие продолжалось до августа 1939 года. Все обращения Глушко в высшие государственные инстанции, в которых он доказывал свою невиновность, остались без ответа. 15 августа 1939 года Особым Совещанием при НКВД СССР В.П.Глушко был осужден на 8 лет заключения в исправительном лагере. Однако в те годы политические заключенные использовались не только для работ на лесоповале, строительстве дорог в тайге и тундре, но и для работ по своей специальности, для чего в НКВД был создан 4-й Спецотдел. Заключенные, отбывавшие наказание в системе

этого спецотдела, трудились на промышленных предприятиях, в основном оборонного направления, в должностях инженеров-конструкторов, технологов, металлургов и других технических специальностей. В народе такие подразделения или целые предприятия аналогичного профиля получили названия «шарашки».

В сентябре 1939 года Глушко попал в такую «шарашку» при авиационном заводе в подмосковном г.Тушино. Здесь он разработал ЖРД для установки в качестве ускорителя на самолеты С-100, и «Сталь-7». В основе конструкции двигателя-ускорителя был использован ОРМ-65. Работа была прекращена после выпуска чертежей и расчетов. А осенью 1940 года Глушко был переведен в г. Казань, где при авиамоторном заводе функционировало подразделение, укомплектованное заключенными. Глушко был назначен руководителем группы инженеров, которой поручили продолжить разработку ЖРД для установки на винтомоторные самолеты в качестве ускорителя. В течение 1941 года группа пополнилась вольнонаемными сотрудниками, и в начале 1942 года на базе группы было организовано КБ, входящее в состав ОКБ-16 4-го Спецотдела НКВД. Главным конструктором этого КБ назначили В.П.Глушко. Под его техническим руководством был разработан авиационный ЖРД РД-1, прошедший летные испытания на самолетах Пе-2, Як-3, Ла-7, Су-7. Включение РД-1 позволяло увеличить полетную скорость этих самолетов на 90-180 км/час. За достигнутые успехи в разработке реактивной техники Глушко и ряд его сотрудников, среди них С.П.Королев, Д.Д.Севрук, Г.Н.Лист, Н.С.Шнякин, В.А.Витка и другие, в июле 1944 года были досрочно освобождены из заключения со снятием судимости. После освобождения В.П.Глушко был назначен главным конструктором вновь организованного в Казани ОКБ-РД (Реактивных двигателей), а освобожденные с ним сотрудники вошли в состав этого ОКБ.

Двигатель РД-1 и его модификация с химическим зажиганием РД-1ХЗ прошли все стадии наземной и летной отработки, и велось их изготовление малой серией. За успешную разработку авиационного двигателя-ускорителя В.П.Глушко и Д.Д.Севрук в сентябре 1945 года были награждены орденами Трудового Красного Знамени, С.П.Королев и еще ряд разработчиков двигателя – орденами «Знак Почета». Однако в связи с переходом авиации на применение воздушно-реактивных двигателей, дальнейшие работы с авиационными ЖРД были прекращены.

После окончания Великой Отечественной войны В.П.Глушко с середины 1945 года и почти до конца 1946 года с большими перерывами находился в командировке в Германии, где вместе с другими советскими специалистами изучал немецкую ракетную технику и организацию работ в этой отрасли промышленности. За время командировки под его руководством были собраны чертежи двигателя ракеты Фау-2, изучена технология его изготовления, проведены огневые испытания камер и двигателя Фау-2 в целом. Знакомство с немецкой ракетной техникой и организацией её производства стало катализатором развития отечественной ракетной техники.

13 мая 1946 года вышло Постановление Совета министров СССР о развертывании в стране ракетостроительной промышленности. Коллектив казанского ОКБ-РД был передислоцирован в г.Химки на бывший авиаци-

онный завод, которому поручили воспроизвести двигатель ракеты Фау-2, а ОКБ под руководством Глушко вести работы по его дальнейшему совершенствованию. И в течение 1947-1955 годов ОКБ Глушко разработало на базе немецкой конструкции двигателя для отечественных боевых ракет Р-1, Р-2, Р-5М. Двигатель РД-103М ракеты Р-5М обеспечивал дальность полета до 1200 км, что более чем в 4 раза превышало дальность Фау-2. Надежность ракеты Р-5М позволила оснастить её ядерной боеголовкой. За создание высокоэффективного и надежного двигателя РД-103М В.П.Глушко в апреле 1956 года был удостоен звания Героя Социалистического Труда, многие члены коллектива ОКБ и завода – орденов и медалей.

Одновременно с разработкой двигателей на базе немецкой конструкции в ОКБ В.П.Глушко велись опытно-конструкторские работы по дальнейшему совершенствованию ЖРД, используя отечественные конструкции 1930-х – 1940-х годов. В результате, в начале 1950-х годов была разработана конструкция и технология изготовления паянно-сварной камеры ЖРД, позволяющая создавать двигатели с высоким давлением и большими тягами. Эта конструкция стала фундаментальной основой для всех отечественных двигателестроительных ОКБ. Первые двигатели с новой конструкцией камер были разработаны в ОКБ В.П.Глушко в 1954-1957 годах для первой в мире двухступенчатой межконтинентальной баллистической ракеты Р-7, которая в космическом варианте 4 октября 1957 года вывела на околоземную орбиту первый искусственный спутник Земли. Создание двигателей, обеспечивших впервые в мире вывод рукотворного объекта в космическое пространство, получило достойную оценку – В.П.Глушко присвоили звание лауреата Ленинской премии, ряд сотрудников ОКБ и завода стали Героями Социалистического Труда.

Эта, созданная в 1957 году космическая ракета, продолжает успешно функционировать и в наши дни. Первоначальная конструкция её двигателей за 50 лет эксплуатации претерпела ряд конструктивных изменений, но фундаментальные основы сохранились, что в совокупности обеспечивает самые высокие показатели надежности работы среди двигателей всех отечественных космических ракет. На этих двигателях 12 апреля 1961 года взлетел в космическое пространство первый космонавт планеты Ю.А.Гагарин, а затем и все советские, российские и зарубежные космонавты, стартовавшие с космодрома Байконур. За разработку двигателей, позволивших выполнить первый пилотируемый полет, В.П.Глушко в июне 1961 года вторично получил Золотую медаль «Серп и Молот» Героя Социалистического Труда.

Создание ракеты Р-7 и её двигателей стало переломным моментом в истории ракетной техники. Всё, что было ранее создано в отечественной ракетной технике, можно считать подготовкой к этому триумфальному событию. Далее развитие ракетостроения и ракетных двигателей, в первую очередь, шло по нарастающим показателям, как по энергетическим, так и по эксплуатационным. По предложению Глушко были освоены и внедрены в эксплуатацию новые, более эффективные компоненты топлива, созданы двигатели по более совершенным схемам, величина тяги однокамерного двигателя выросла с 0,3 тс у РД-1 (1944 год) до 150 тс у двигателя ракеты-носителя «Протон» (1965 год), а тяга 4-х камерного двига-

теля I ступени ракетоносителя «Зенит» составляет 740 тс (1965 год). Практически все разработанные в СССР космические ракеты: «Спутник», «Восток», «Восход», «Молния», «Союз», «Космос-2», «Космос-3М», «Протон», «Циклон», «Зенит» и «Энергия» – оснащены двигателями, созданными под техническим руководством В.П.Глушко. К этому ряду следует добавить большинство отечественных боевых баллистических ракет наземного базирования с двигателями ОКБ Глушко.

Кроме конструкторских работ В.П.Глушко много сил отдавал научной работе, он, в частности, более 30 лет возглавлял Научный совет при Президиуме АН СССР по проблеме «Жидкое ракетное топливо». Под его научным руководством были выпущены справочники с таблицами термодинамических коэффициентов для практически всех химических элементов, пригодных для использования в качестве ракетного топлива.

В мае 1974 года в творческой биографии В.П.Глушко произошли серьезные изменения. Он принял предложение возглавить вновь организуемое предприятие, объединяющее ракетное ЦКБ С.П.Королева и двигательное КБ «Энергомаш» В.П.Глушко с их заводами и филиалами. Новое предприятие получило название НПО «Энергия», директором и генеральным конструктором назначили В.П.Глушко. Этому НПО поручили разработать сверхмощную космическую ракету, способную выводить на околоземную орбиту космический аппарат массой более 100 т и космический самолет, способный после выполнения задачи приземляться на заданном аэродроме. Такая многообразная транспортно-космическая система получила название «Энергия-Буря».

Это был смелый и решительный шаг человека, уверенного в своих творческих силах, и который уже был признанным лидером в мировом ракетном двигателестроении. Взвзвись за новое для него дело создать сверхмощную космическую ракету после закрытия несостоявшегося аналогичного проекта Н-1, он рисковал потерять свой авторитет, заслуженный успешной работой в течение 45 лет. Но и отказаться для него было равноценно признанию своей несостоятельности. И выбор был сделан.

Верный своему творческому кредо – ракетные двигатели должны иметь наивысшие энергетические характеристики, Глушко указал в техническом задании на разработку 4-х камерного двигателя для I ступени РН «Энергия» тягу на уровне земли 740 тс и в пустоте 606 тс при предельно достижимом в условиях работы двигателя удельном импульсе тяги. Обеспечить эти требования оказалось довольно сложно. Некоторые видные ученые ракетно-космической отрасли вообще считали невозможным разработать двигатель на заданные характеристики. По указанию министра Глушко непосредственно участвовал в отработке двигателя, совмещая выполнение этого указания с техническим руководством остальными работами по созданию ракеты «Энергия». И В.П.Глушко со своими единомышленниками оказались победителями. Ракета «Энергия» совершила два успешных пуска – 15 мая 1987 и 15 ноября 1988 годов.

Разработка и доводка двигателя продолжались около 8 лет, создание ракеты «Энергия» – почти 10 лет. Это самые длительные сроки создания ракетной техники в отечественной истории ракетостроения. Но и проблема была решена архисложная. К великому сожалению всех участников создания мно-

ПОРА РЕПРЕССИЙ В ЖИЗНИ В.П.ГЛУШКО

А.В.Глушко

горазовой космической системы «Энергия-Буран», в новых социально-экономических условиях эта система оказалась не востребована.

В кратком очерке творческой биографии В.П.Глушко изложены, в основном, его достижения. А были ли неудачи в его работе. Да, были. О некоторых незавершенных разработках ОРМ и РЛА уже упоминалось, также не получила дальнейшего развития установка ЖРД на винтомоторные самолеты. В более поздний период, когда ракетостроение стало промышленной отраслью, некоторые предложения Глушко в части разработки космических ракет не нашли поддержки у главных конструкторов ракетных ОКБ. Не были приняты С.П.Королевым в 1962 году предложения В.П.Глушко по ракетному топливу и двигателям для космической ракеты Н-1, и работы по этой ракете были прекращены в связи с их бесперспективностью. Чувство неудовлетворенности испытал Глушко при прекращении разработки двигателя для мощной космической ракеты УР-700, разрабатываемой в ОКБ В.Н.Челомея. Для этой ракеты разрабатывался однокамерный двигатель тягой 640 тс по схеме «газ-газ», то есть в камере дожигались два генераторных газа – с избытком горючего и с избытком окислителя. Работы были прекращены в 1969 году, в самом начале доводочных испытаний двигателя, так как предпочтение было отдано разработке Н1. Не удалось осуществить летную эксплуатацию двигателя, работающего на топливе фтор-аммиак. Этот двигатель успешно прошел все стадии наземной отработки, и только подписание международного соглашения по ограничению вывода в космос определенных объектов привело к прекращению работ на стадии начала летных испытаний.

Приведенные неудачи в работе В.П.Глушко чаще всего происходили по независящим от него и качества его работы обстоятельствам. Но они подчеркивают разносторонность его работы и уровень сложности решаемых им проблем. Иной ученый вошел бы в историю науки и техники только за то, что взялся за решение проблем такой сложности.

В.П.Глушко скончался 10 января 1989 года после тяжелой и продолжительной болезни. До последнего дня он по мере своих угасающих сил принимал участие в руководстве НПО «Энергия». Находясь в больничной палате, принимал своих заместителей и начальников подразделений, приезжавших к нему за советом по текущим делам предприятия. Так он и ушел из жизни, находясь на своем трудовом посту.

Вся жизнь В.П.Глушко была подчинена одной всепоглощающей страсти – получению удовлетворения от творческой работы. Он был великий труженик, его мозг всегда находился в работе. В рабочем кабинете, на отдыхе, в салоне самолета, в купе вагона, в автомобиле он постоянно что-то обдумывал и заносил в маленькую записную книжку одному ему понятные заметки. А затем эти заметки воплощались в конструкцию совершенных двигателей, в использование новых высокоэффективных ракетных топлив, в характеристики самой мощной в мире космической ракеты. Величие его дел является яркой страницей в истории мировой и отечественной ракетной техники. Он создал первый ЖРД и последнюю космическую ракету в СССР. Его научно-технические достижения стали достоянием истории человеческого общества и сохраняются в её анналах, пока будет жизнь на Земле.

Период жизни В.П.Глушко, связанный с его необоснованным арестом и заключением, как правило, освещается в литературе в искаженной трактовке, дискредитирующей и очерняющей имя ученого. Противопоставлением этого служат беспристрастные документы, хранящиеся в Центральном архиве Федеральной службы безопасности России. Именно опровержение заблуждений некоторых «историков», чьими стараниями оказались искаженными взаимоотношения между В.П.Глушко и С.П.Королевым, установление истинных виновников ареста, имеют большое значение для восстановления исторической справедливости. Автору пришлось ознакомиться со всеми материалами дела по аресту В.П.Глушко, и результаты изучения документов изложены ниже.

После доноса, посланного в апреле 1937 года в ЦК ВКП(б) начальником одного из отделов НИИ-3 А.Г.Костиковым и многочисленных партийных собраний и партийных проверок, проходивших в Институте, в ночь со 2 на 3 ноября 1937 года были арестованы руководители НИИ-3 И.Т.Клейменов и Г.Э.Лангемак. На допросах следователи С.Э.Луховицкий и М.Н.Шестаков, помимо прочего, старались выбить из подсудимых показания против В.П.Глушко и С.П.Королева. И если из И.Т.Клейменова это все-таки сделать удалось, то с Г.Э.Лангемаком возникла большая проблема – его никак не могли склонить к сочинительству. Не помогла и уловка следователя – подделанный текст заявления о согласии сотрудничества со следствием и раскрытии своих преступных замыслов. Но и тут на помощь пришел все тот же А.Г.Костиков. По запросу из НКВД он предоставил им материал, по которому заранее был заготовлен текст единственного протокола допроса Г.Э.Лангемака (в котором, между прочим, отмечена хорошая работа того же А.Г.Костикова). Написанный от руки каллиграфическим почерком, протокол положили перед подсудимым и приказали подписать. О долгом сопротивлении Георгия Эриховича Лангемака говорят смазанные строчки, сальные пятна и плавающая подпись под каждым листом протокола.

Итак, арестованные И.Т.Клейменов и Г.Э.Лангемак с помощью особых мер воздействия «признались» во вредительстве и заодно назвали членов своей «вредительской организации». Больше они не интересовали следствие, и поэтому 10 и 11 января 1938 года они были осуждены и расстреляны. Этим показаний оказалось достаточно, чтобы позволить органам НКВД арестовать В.П.Глушко. В этой связи интересно Постановление на арест В.П.Глушко, заготовленное еще в феврале 1938 года, но переправленное позже на 15 марта 1938 года, в котором В.П.Глушко назван активным участником контрреволюционной организации, проводившим вредительскую работу и имевшим связи с заграницей.

Поздней ночью 23 марта 1938 года в квартире № 22, где проживал В.П.Глушко, дома 42 по Донской улице Москвы, раздался звонок в дверь.

Глушко Александр Валентинович – специалист по истории советской пилотируемой космонавтике

Дверь открыла Марта Семеновна, незадолго до этого приехавшая к сыну из Ленинграда. Вошедшие сотрудники НКВД В.Д.Уланцев и К.С.Зарифян, предъявили ордер на арест и обыск на квартире. Последним вошел как понятой представитель домоуправления дворник И.Г.Гришин. Не чувствуя за собой вины, Валентин Петрович собирался спокойно как в недолгую командировку: в старый кожаный саквояж аккуратно сложил галстук, две пары запонок, подтяжки, пять сменных воротничков, резинки для рукавов, шерстяной шарф (по настоянию Марты Семеновны), зубную щетку и мыло, карманные часы и деньги – сто восемьдесят рублей девяносто копеек...

После обыска, когда Валентин Петрович одевался, Марта Семеновна разволновалась. Тихим, спокойным голосом он сказал ей: «Мама, успокойся, это какое-то недоразумение», хотя понимал, что доказать это будет очень трудно. Спокойно вышел в сопровождении сотрудников НКВД на улицу и сел в ожидавший «воронок», который повез его на Лубянку. Валентин Петрович, арестованный по ложному доносу «о вредительской деятельности в ракетной технике», тогда не предполагал, что со своим домом и родными он расстанется на многие годы, а в эту квартиру он уже никогда не вернется.

В следственном деле В.П.Глушко сохранились два признательных заявления, написанные им через два дня после ареста на имя наркома Н.И.Ежова. Они очень хорошо характеризуют мастерство следователей НКВД, умевших доводить людей до такого состояния, что они начинали своей рукой писать подобные признания. Однако у меня возникает сомнение, что эти заявления были написаны на третий день после ареста. Вероятнее всего, дата поставлена по указке следователя М.Н.Шестакова, якобы в помощь подследственному, с целью смягчения наказания...

На самом деле из этих двух заявлений подлинным, то есть написанным рукой В.П.Глушко, являлось только одно. Второе – подделка, состряпанная следователем М.Н.Шестаковым и подsunутая им В.П.Глушко в тот момент, когда он (от побоев) находился на грани потери сознания. Этот прием используется следователем вторично. Первый раз им было сфабриковано заявление Г.Э.Лангемака от 14 ноября 1937 года, о чем я уже писал выше.

28 марта 1938 года следователь М.Н.Шестаков предъявил В.П.Глушко «Постановление об избрании меры пресечения и предъявлении обвинения», в котором написано, что В.П.Глушко являлся участником «...антисоветской вредительской организации в оборонной промышленности...» и «...вел активную вредительскую работу по срыву вооружения РККА новейшими образцами вооружения...». В.П.Глушко был обвинен по ст.ст. 58-7-11 УК, которые предполагали в качестве наказания – расстрел. Безусловно, Валентин Петрович не мог согласиться с этим нелепым обвинением.



Подследственный В.П.Глушко. Март 1938 г. ЦА ФСБ РФ

Начались допросы с «пристрастием». Сутками не давали спать, есть, сидеть (так называемая «вертушка», когда следователи менялись, а подследственный стоял). Заключенных подвешивали за ноги к потолку (вывернув руки назад, закрепив их наручниками) и били металлическими прутами. Или просто били сапогами лежащее на полу тело. Вариантов было много. Сам Валентин Петрович после освобождения рассказывал о том, что его били и долго держали в клетке ниже его ростом, где он стоял изогнувшись, не имея возможности выпрямить ноги и шею, а руками держался за прутья клетки.

Через месяц, после соблюдения формальных действий и предварительных допросов, Глушко перевели в Бутырскую тюрьму. Здесь не было блатных, в камере собралась компания политических заключенных, военных, старых коммунистов, превращенных во «врагов народа»: командарм с тремя орденами Красного Знамени, посол в Японии, начальник КВЖД, председатель «Озет» (Общества землеустройства еврейских трудящихся). Но самым замечательным среди них оказался выдающийся теплотехник Б.С.Стечкин, будущий академик.

Именно в Бутыряках и появился в следственном деле первый основательный допрос В.П.Глушко, датированный 5 июня 1938 года. Получается, что в течение двух с половиной месяцев он не давал показания. Но, вероятнее всего, в этот первый допрос следователи лейтенант госбезопасности М.Н.Шестаков и сержант госбезопасности Харитоненков свели материалы нескольких предварительных допросов. Позже в дело В.П.Глушко были подшиты выписки из показаний И.Т.Клейменова и Г.Э.Лангемака. При знакомстве с материалами следственного дела невольно обращаешь внимание на очень верно выбранный Валентином Петровичем ход – рассказывать о своей работе, не называя сотрудников НИИ-3.

27 июня 1938 года был арестован С.П.Королев. Как пишет его дочь Н.С.Королева, в справке, составленной начальником 7 отдела 1 управления НКВД СССР майором государственной безопасности Л.И.Рейхманом еще 19 июня 1938 года, указано, что обвинения основаны на показаниях И.Т.Клейменова и Г.Э.Лангемака, по словам которых работа С.П.Королева якобы «...была направлена на затягивание лабораторных и конструкторских работ по оборонным объектам с целью срыва их ввода на вооружение РККА...». Результатом изучения дела своего отца Н.С.Королева полностью подтвердила невиновность В.П.Глушко в аресте ее отца, в чем сам С.П.Королев незаслуженно обвинял его многие годы.

Тем временем машина продолжала работать, и 4 августа 1938 года сломанный С.П.Королев, подписывает протокол допроса, в котором (в отличие от В.П.Глушко) выставляет своего товарища виновным во всем. Следом за этим С.П.Королева отправляют на Колыму, а более стойкий и мужественный В.П.Глушко, продолжая бороться, остается в Москве. Несмотря на многочисленные акты технических экспертиз и письма, раскрывающие «вредительскую деятельность», Валентин Петрович добивается смены следователя, а 24 января 1939 года отказывается от всех данных ранее показа-

В.П.ГЛУШКО И ЖЕНЩИНЫ-КОСМОНАВТЫ

С.Е. Савицкая

ний и требует очной ставки с И.Т.Клейменовым, Г.Э.Лангемаком и С.П.Королевым. Заметим, что первые два были расстреляны, а С.П.Королев уже отбыл на Колыму, но В.П.Глушко об этом не знал.

15 августа 1939 года В.П.Глушко был осужден на 8 лет лагерей и определен для отправки в Ухтижемлаг, однако кто-то поставил на приговоре надпись «Ост. для раб. в техбюро». И с этого момента началась деятельность Глушко по спасению арестованных товарищей. В 1940 году перед переездом в Казань для работы в СпецКБ НКВД руководителем группы инженеров, а затем главным конструктором КБ, он обращается в НКВД с очередной просьбой прислать к нему И.Т.Клейменова, Г.Э.Лангемака и С.П.Королева, но безрезультатно. В.П.Глушко опять обращается в НКВД, и ему сообщают, что первые двое уже расстреляны, а С.П.Королев скоро придет. Он приехал, после еще одного обращения в НКВД только в 1942 году.

О чем думал В.П.Глушко, когда узнал о смерти своего близкого друга и своего директора? Какие мысли приходили к нему на ум? Когда я пятнадцатилетним мальчишкой спросил у него об этом, он ответил: «Я подумал о том, как они могли это сделать?.. Понимают ли, каких людей они расстреляли?.. И как такое могло произойти?..» На его глаза навернулись слезы – он снова вспомнил Лангемака... Да, он никогда не держал на них зла за подписанное, но он так никогда и не поймет: как могло получиться, что создатели оружия, победившего во Второй мировой войне (разработка реактивных минометов «Катюша» была заложена и во многом сделана при директоре НИИ-3 И.Т.Клейменове и главном инженере, начальнике отдела Г.Э.Лангемаке – Ред.), были расстреляны, а посредственность, написавшая на них клевету, будет процветать до конца своих дней... Он же на всю свою жизнь научится молчать, и в тот момент, когда можно было бы что-то и рассказать, а потому многое из его прошлого навсегда ушло вместе с ним.

28 июля 1944 года В.П.Глушко, С.П.Королев и три десятка других сотрудников СпецКБ НКВД были освобождены досрочно со снятием судимости за разработку самолетного ускорителя РД-1, главным конструктором которого был В.П.Глушко. Вскоре В.П.Глушко был награжден орденом Трудового Красного Знамени, а его заместитель С.П.Королев – орденом «Знак Почета». Впереди у него была еще хотя и трудная, но долгая жизнь. Жизнь, через которую он пронесет память обо всех тех, кто помогал ему на разных ее этапах. Он простит всех, кто подписывал какие-либо показания во время следствия, так как сам прошел сквозь это и прекрасно понимал, каким образом они добывались. Не простил только А.Г.Костикову написанный им донос и... С.П.Королеву, что он обвинял его в своем аресте...

С Валентином Петровичем Глушко я впервые встретила осенью 1979 года. К этому времени я уже давно работала в авиационной промышленности, была летчиком-испытателем КБ нашего замечательного генерального конструктора Александра Сергеевича Яковлева и, наверное, достаточно известным в авиационных сферах человеком, прежде всего благодаря своим мировым рекордам на реактивных самолетах. Однако я не упускала из виду свою главную цель – стать космонавтом, несмотря на сложившееся тогда у нас в стране мнение о том, что космонавтика – это удел и занятие не для женщин. Зная ситуацию, зная отношение к этому вопросу на различных уровнях, я понимала, что пока полеты женщин не планируются.

В конце семидесятых годов даже в наших газетах стала мелькать информация о том, что в Соединенных Штатах Америки началась подготовка к полетам многоцветных космических кораблей типа «Спейс шаттл». Американцы широко заявили о том, что они для этой программы набирают одновременно и мужчин, и женщин. Зная, как у нас принимаются решения, я спрогнозировала, что сейчас может начаться разговор и обсуждение проблемы о необходимости снова включить полет женщины в программу советских пилотируемых полетов, и начала искать подходы, чтобы как-то вклиниться в этот процесс, предложить свои услуги в этой отрасли и подтолкнуть решение об участии женщин в отечественных космических полетах.

Моя давняя знакомая Людмила Свиридова, вместе с которой во время учебы в Московском авиационном институте мы выступали за его парашютную команду, работала инженером на предприятии, занятым проблемами космонавтики (НПО «Энергия»). Я знала, что она тоже очень хотела бы участвовать в космических полетах и работала там с тайным прицелом, что, может быть, когда-нибудь ей удастся попасть в отряд космонавтов. Поэтому я и предложила Миле вместе обратиться в те органы, которые принимают решения, и поставить вопрос о новом участии женщин в космической программе. Сама жизнь подсказывала, что не может эта сфера деятельности всегда оставаться уделом только мужчин.

Свои доводы мы достаточно аргументировано изложили в письме и направили его на имя Устинова – человека, который тогда в этой отрасли в значительной степени определял политику и решения, которые там принимались. Ответа не было. Прошло несколько месяцев, мы с Милой перезванивались, пока все было тихо. Потом Мила мне позвонила и сказала: «Ты знаешь, на нашей фирме идут какие-то разговоры насчет полетов женщин». Я тут же поняла, что надо не терять времени, потому что мож-

Савицкая Светлана Евгеньевна – летчик-космонавт СССР, дважды Герой Советского Союза, депутат Государственной Думы Российской Федерации

но остаться и «за бортом». Письмо мы с Милой послали, все, что могли, сделали, но никто нас никуда не приглашал. Мы решили, что надо самим инициативно выходить на непосредственное руководство ее фирмы.

Мила Свиридова дала мне номер телефона руководителя своей фирмы – генерального конструктора Валентина Петровича Глушко. Я позвонила по городскому телефону, трубку сняла секретарь, я представилась и попросила соединить меня с Валентином Петровичем Глушко. К моему удивлению, через несколько минут трубку переключили и раздался очень приветливый приятный мужской голос: «Я слушаю». Я удивилась и спросила: «Это Валентин Петрович Глушко?» – «Да». – Это говорит летчик-испытатель ОКБ Яковлева Савицкая. Я прошу принять меня и сотрудницу вашего предприятия Людмилу Свиридову для разговора по вопросу возможности работы на ваших объектах». Опять удивив меня, Валентин Петрович без особой заминки сказал: «Хорошо. Я вас жду». И назвал мне день и время, когда я могу приехать.

Вот так я договорилась о встрече с Валентином Петровичем Глушко и, в общем-то, это стало поворотным моментом в моей будущей профессиональной деятельности. Через один или два дня, как договорились, я приехала на машине в Подлипки. Все было так, как мне было сказано секретарем: без всяких препон я въехала в ворота, оказалась на огороженной двумя воротами территории, ее на фирме называют ловушкой, показала свой паспорт, меня пропустили. Тут же рядом был вход в корпус, где находился кабинет Глушко. Я поднялась по лестнице, вошла к нему в приемную, и там мы встретились с Милой Свиридовой. Конечно же, мы пришли немножко раньше и стали ждать, когда же нас примет Валентин Петрович.

В назначенное время секретарша поднялась и пригласила нас к генеральному конструктору. Мы вошли в тот исторический кабинет, в котором работал Сергей Павлович Королев, а теперь работал Валентин Петрович Глушко. Это была длинная, достаточно узкая комната, с одной стороны – окна, по центру – длинный стол, который заканчивался стоящим поперек, как бы вершиной буквы Т, рабочим столом хозяина кабинета. В общем, это был кабинет большого руководителя, который мало чем отличался от кабинетов генеральных конструкторов авиационных фирм, где я не раз бывала. Правда, он был немного поменьше и, на взгляд стороннего человека, не соответствовал масштабам тех задач, которые решала наша космонавтика.

Во главе стола, где обычно находится хозяин кабинета, никого не было. Я немного удивилась, приостановилась, секретарь сказала: «Нет, нет, пожалуйста, дальше...» И провела нас по ковровой дорожке вперед к маленькой дверце, за которой обычно у большого начальника находится комната отдыха. Пройдя в эту дверь, мы оказались в очень небольшой, уютной, чуть ли не домашней комнате, в которой стоял письменный стол, перед ним – два небольших кресла для посетителей. За столом сидел человек. Он сразу легко поднялся. Я поняла, что это Глушко. Мы поздоровались, представились, он пожал нам руки, усадил и сказал: «Ну, я слушаю вас». В его голосе не было ни излишней радушности, ни сухости, это был деловой тон разговора с людьми, которые пришли по делу.

Я изложила суть вопроса, по которому мы пришли. Объяснила, что мы имеем достаточно хорошую подготовку в области авиации и техники и своей профессиональной задачей видим полеты в космос, мы знаем, что полеты женщин в настоящее время у нас не осуществляются, но тем не менее такая тенденция в мире, в первую очередь в США, существует, и поэтому мы хотели бы предложить Валентину Петровичу Глушко рассмотреть вопрос о возможности дальнейшего участия женщин в космических полетах. Я сказала о том, что мы просим рассматривать нас со Свиридовой как кандидатов на участие в таком полете. Глушко терпеливо выслушал в общем-то не очень долгое выступление и попросил, чтобы мы коротко рассказали о себе.

Мы по очереди с Милой изложили наши анкетные данные: где родились, учились, чем занимались, где работали, какие этапы в авиации пройдены, что освоено, какие результаты получены. Когда мы начали свой рассказ, Валентин Петрович вытащил небольшую записную книжечку, свою знаменитую, как я потом узнала, записную книжечку, с которой он никогда не расставался, и по мере нашего рассказа делал в ней кое-какие пометочки и стал задавать уточняющие вопросы, интересуясь нашим профессионализмом. Он знал обо мне как о летчике, мировом рекордсмене, подробно расспросил, на каких типах самолетов я летала, его заинтересовало то, что я летала на самолетах МИГ-21 со стартовыми пороховыми ускорителями, которыми занимался в военное время.

Валентин Петрович сказал нам, что знает о планах американцев запускать на «Шаттле» женщин и является убежденным сторонником того, чтобы и наши женщины принимали участие в космических полетах. Он ставит на должном государственном уровне вопрос о включении в программу пилотируемых женских полетов. Тогда Валентин Петрович сказал фразу, которую я потом не один раз от него слышала. Он сказал: «Я уверен, что женщины могут летать не хуже, а даже лучше, чем мужчины, они могут себя проявить гораздо лучше, чем мужчины, и они всем это докажут». Я поняла, что это его принципиальное убеждение, а намерение американцев в отношении женщин-астронавтов – это только аргумент для поднятия этого вопроса в правительстве.

Далее он сказал, что у него были Валентина Пономарева и Ирина Соловьева – дублерши Валентины Терешковой. Глушко сказал, что эти люди – наш золотой фонд, потому что они наиболее профессионально подготовленные. Честно говоря, жаль, что они тогда не слетали, я уверена, что после их полетов не было бы сомнений, что женщины могут хорошо перенести космический полет. Глушко очень хорошо о них отзывался, но объяснил, что их не смогут рассматривать как кандидатов, хотя высоко ценят их работу. Время уже ушло, в первую очередь будут ограничения по возрасту. Валентин Петрович сказал, что были и другие женщины из отряда космонавтов. Была и Валентина Владимировна Терешкова и тоже хотела бы снова полететь.

Он сказал: «Я думаю, что Валентину Владимировну надо поберечь. А этим делом будет сейчас заниматься другое поколение». Такой ответ Валентин Петрович дал тогда Терешковой. Конечно же, Глушко хотел, что-

бы новый полет был однозначно удачным и чтобы его идея, что женщины могут успешно работать в космосе, не была провалена и загублена. И я поняла, что аргументом Глушко при отстаивании своего взгляда станет то, что сейчас пилотируемой женской космонавтикой будет заниматься другое поколение, новые люди, профессионально хорошо подготовленные к этой работе. После этого Глушко посоветовал нам написать на его имя заявления с просьбой зачислить вас в отряд космонавтов.

Затем повернулся ко мне: «Вот только вам надо будет это заявление согласовать с вашим нынешним руководством. Вы ведь работаете у Александра Сергеевича Яковлева?», – спросил еще раз он. – Надо, чтобы было его согласие, виза на вашем заявлении, что он не против, чтобы вы проходили подготовку. Подготовку вы сможете проходить, не отрываясь от вашей летной испытательной работы. И, разговаривая по этому поводу с Александром Сергеевичем, вы это можете иметь в виду». Глушко продолжал: «Предстоит, конечно, еще медицинская комиссия, она непростая, ну вы все-таки люди из авиации. Поэтому, наверное, достаточно знакомы с требованиями медицины. Будем надеяться, что у вас все это пройдет благополучно. Хотя отсев у нас на медицинской комиссии будет большой».

Валентин Петрович перешел к следующему вопросу: «Я бы хотел, чтобы вы подключились и помогли мне вот в каком деле. Не можете ли вы подобрать несколько женщин из авиационных кругов с хорошим образованием и интеллектом, чтобы в отряд космонавтов пришли люди с профессиональной и авиационной подготовкой. Желательно, чтобы им было до 32-33-х лет, не старше, потому что впереди большая работа, можно и 10 лет прождать полета. И, конечно, мы готовы рассмотреть вопрос, чтобы это были люди и не живущие в Москве, но все-таки желательно, чтобы мы рассматривали кандидатов, живущих в Москве или Московской области, потому что есть сложности с жильем. Вы сами знаете, как это непростое».

Я специально так подробно остановилась на истории нашей первой встречи с Глушко, потому что то первое впечатление, которое у меня сложилось после разговора с ним, практически трансформации не претерпело. Естественно, впечатление о нем как о человеке, как о руководителе потом расширялось, и я открывала для себя новые черты в нем. Мы увидели, что этот человек мыслит широко и масштабно, что это человек, который совершенно не подвластен каким-то догмам. На многие вопросы Валентин Петрович зачастую смотрел глубже и с более глобальных позиций, чем люди, которые его окружали, чем многие из тех, кто в руководстве страной, в руководстве военно-промышленным комплексом принимали окончательное решение.

Что касается нас с Людмилой Свиридовой, мы тут же бросились решать вопросы со своими заявлениями. Мне пришлось поговорить с Александром Сергеевичем Яковлевым и получить от него полную поддержку, хотя он слегка удивился: «Я не совсем понимаю, зачем все это вам надо? У вас все нормально в авиации, в нашем конструкторском бюро как у летчика-испытателя у вас все хорошо идет, у вас есть перспектива. Но если вы считаете, что есть такая задача и это необходимо, то я, конечно, не против». Александр

Сергеевич начертил на моем заявлении фразу «Не возражаю», расписался своим коротким знаменитым автографом. Параллельно мы с Людмилой стали искать женщин, пригодных на роль кандидатов в космонавты.

Однако не все было так просто, даже тогда, когда уже состоялось назначение в основной и дублирующий экипажи. На подготовку в Звездный городок пошли три женщины – Наташа Кулешова, Ира Пронина и я. Наташа Кулешова сошла с дистанции через несколько месяцев по здоровью, у нее что-то не заладилось, и из Центра подготовки ей пришлось уйти, мы остались с Ирой Прониной вдвоем.

И все это время шла жесткая подковерная борьба за то, чтобы притормозить подготовку женщин. За время меньше чем годичной подготовки к полету нас с Ирой Прониной дважды в прямом смысле слова выгоняли. Дважды мы с Ириной уезжали со своими пожитками. Дважды сразу же приходили к Валентину Петровичу, который обо всем уже знал и оба раза нам говорил: «Вы должны сейчас сидеть на фирме, заниматься, готовиться! Я этот вопрос решу». Действительно, через неделю нас возвращали в Центр подготовки.

Мы понимали, что Валентину Петровичу приходилось выдерживать бюрократические бои для того, чтобы наша подготовка продолжалась, чтобы полет с участием женщин, уже намеченный на август 1982 года, состоялся. Мы чувствовали настойчивость Валентина Петровича, его уверенность в том, что все это действительно будет сделано, какие бы палки в колеса ему не вставляли, поэтому мы ни секунды не сомневались, что этот полет состоится. Более того, мы уже тогда понимали, что у Валентина Петровича есть планы следующего женского полета, уже на несколько месяцев. Валентин Петрович закладывал сразу очень большой скачок после первого полета, продолжительность которого должна быть около недели.

Запомнился мне такой эпизод: когда мы собирались уезжать на полигон, перед моим первым полетом, это было в самом конце июля 1982 года, нас – два экипажа: основной и дублирующий – пригласили к Валентину Петровичу. Он расспрашивал нас, как подготовка, как настроение. В конце разговора Валентин Петрович как-то по-домашнему сказал: «Вы уж там головой-то не крутите в первые дни, не надо. Вы уж поберегите себя, чтобы вестибулярку-то не расшатать». Эта фраза – единственное, пожалуй, что показало за все время нашей работы его какую-то отнюдь не неуверенность, а просто действительно отеческую обеспокоенность за то, чтобы все прошло благополучно, в плане работоспособности смешанного экипажа, и прежде всего женщины.

Валентин Петрович знал каждого космонавта и принимал участие в подборе экипажей. Леонид Попов, Александр Серебров и я стали первым смешанным экипажем, который в августе 1982 года полетел на станцию «Мир», где уже почти полгода работали Толя Березовой и Валентин Лебедев. Мы с Серебровым летели оба первый раз, а наш командир Лёня Попов – летел уже третий раз. На Байконуре есть такая традиция: экипаж выходит на площадку, где стоят члены и председатель Госкомиссии – тогда это был Керим Алиевич Керимов – и командир рапортует о готовности к полету. И вот тогда, когда Попов отдавал такой традиционный рапорт, я

вдруг поймала на себе вопрошающий взгляд Валентина Петровича, который как бы говорил: «Ну, ты хоть не подведешь?»

Это был взгляд человека, который все-таки не был уверен на 100 процентов в том, как второй женский полет будет выполнен, ведь ни в одном деле нельзя быть стопроцентно уверенным. Были написаны у него на лице его внутренние эмоции и мысли о том, что он с таким напряжением добился, чтобы начали летать смешанные экипажи, в полетах стали участвовать женщины. Для него, конечно, крайне важно было, чтобы этот полет был признан благополучным, успешным. Так и получилось. И Валентин Петрович встречал нас, когда после полета мы вернулись в Москву с Байконура. Был традиционный митинг, говорились хорошие слова, которые всегда звучат по возвращении любого экипажа.

Но для меня самым главным доказательством его удовлетворения тем, как была сделана наша работа, были не личные встречи, не личные слова, не его выступления, а та книга, которую он подарил мне вскоре после нашего возвращения. Ведь Валентин Петрович, помимо того, что был очень крупным руководителем – руководил и конструкторским бюро, которое создавало двигатели, и НПО «Энергия», – вел большую научную работу. Он много времени уделял написанию научно-технических книг, монографий, а потом и созданию энциклопедии космонавтики. И он подарил мне одну из своих монографий, связанных с космонавтикой, подписав ее: «Светлане Савицкой, открывшей женщинам дорогу в космос».

Это было единственное такое высказывание в письменной форме, хотя на митинге Валентин Петрович также эти слова говорил, чем, я знаю, вызвал неудовольствие некоторых людей, которые его там слушали. Эта книга для меня как память о Валентине Петровиче Глушко и о том признании, которое получила работа нашего экипажа после этого полета, после которого ни у кого фактически не возникало вопроса, надо ли женщинам летать. И я считаю, основная заслуга в этом – Валентина Петровича Глушко. Если бы не его настойчивость, воля, умение решать вопросы вопреки многим препонам, которые строились тогда первому полету, конечно же, этот полет мог и не состояться.

В дальнейшем я не раз могла убедиться, насколько четко Валентин Петрович отслеживал работу космонавтов. Глушко все знал о каждом космонавте, как он переносит полет, как он работает. Он следил и за тем, как человек ведет себя после полета, не занесло ли его, не начинает ли он говорить глупости. И тем более Валентин Петрович очень четко отслеживал, не были ли допущены космонавтом какие-то ошибки, которые могли бы повлиять на выполнение задания. Все это было у Валентина Петровича в его маленькой записной книжечке. Были случаи, когда после полета некоторых моих коллег Валентин Петрович говорил: «Этот космонавт полетит второй раз только через мой труп». Это значило, что в первом полете человек не очень хорошо себя показал. Обычно это совпадало с мнением уже летавших космонавтов.

После первого полета я для себя сделала вывод, что женщина могла бы одеть скафандр, выйти и поработать за бортом орбитальной станции. Я приехала к Валентину Петровичу Глушко с предложением, чтобы Ирине

Прониной, которую готовили в длительный полет, а я ее дублировала, в программу включили выход в открытый космос. Это было бы престижно для нашей космонавтики, потому что женщины до сих пор не работали за бортом станции. Но Валентин Петрович сказал: «Зачем же мы будем ее там мучить. Выход в открытый космос – очень тяжелое дело, у нас и мужчины выходят далеко не все». К сожалению, Иринин полет тогда не состоялся, хотя Глушко до последнего момента очень хотел, чтобы он был.

Буквально через полгода, когда стало понятно, что в американской программе женщины собираются выходить в открытый космос, не только Валентин Петрович, но и часть руководства министерства вернулись к этому вопросу. Как говорится, грешно было бы нам, имея и станцию, и гораздо больший опыт, и больше подготовленных женщин-космонавтов, не сделать этого выхода. Меня опять призвали в экипаж, и мы стали готовиться. Владимир Джанибеков был командиром, я – борт-инженером, третий член экипажа – космонавт-исследователь Игорь Волк. Надо было обеспечить первый в мире выход женщины в открытый космос, продемонстрировать там ее работу, зарегистрировать это. Это и было бы мировое достижение.

Тогда еще не проводилось таких сложных ремонтных работ, как проводятся сейчас. Самой сложной операцией в открытом космосе был тогда известный выход Рюмина и его проползание фактически по всей станции с тем, чтобы отцепить зацепившуюся за торец станции раскрывшуюся антенну и освободить стыковочный люк. Это был очень важный элемент полета, он не отработывался заранее, все произошло уже по ходу дела. А остальные работы заключали в себе выход в открытый космос только для того, чтобы снять образцы приборов и материалов, которые стояли за бортом станции. Первоначально именно такая задача нам с Джанибековым планировалась. Я думаю, что очень многие руководители этим бы и удовлетворились.

Но в это время к нам обратились специалисты, которые чуть ли не десяток лет вместе с Институтом электросварки им. Е.О.Патона готовили эксперимент по сварке, резке, пайке, напылению металла в открытом космосе. Был подготовлен сложный сварочный аппарат, на выходе из которого бил электронный луч температурой в несколько тысяч градусов, с которым надо было выйти за борт станции и вручную испытать. Мы с Джанибековым сразу согласились и готовы были помогать, чтобы «пробить» эту работу в открытом космосе. Но, тем не менее, я должна подчеркнуть, что и Валентин Петрович, и Юрий Павлович Семенов, который тогда руководил технической частью этого проекта, согласились на это, несмотря на то, что было много скептиков.

В итоге нам эту работу доверили, включили ее в программу, и, конечно же, это была самая интересная составляющая, самый ответственный, самый сложный и очень перспективный эксперимент, который мне в космосе удалось провести за два полета. Когда Валентин Петрович принимал решение о проведении сложнейших работ, не боялся включать такие острые эксперименты в программу полета космонавтов, конечно, он смотрел, что из себя представляет каждый экипаж, какому экипажу это можно поручить, а какому надо еще и подумать. В нашей ситуации многое значило, что Джанибе-

ВОСПОМИНАНИЯ О В.П.ГЛУШКО

*Дважды Герой Советского Союза, летчик-космонавт СССР,
полковник в отставке Владимир Афанасьевич Ляхов:*

ков был очень опытным космонавтом, летел уже в четвертый раз и у меня был второй полет, хотя мы оба первый раз выходили в открытый космос.

Мне кажется так: если он понимал, что человек думает и воспринимает работу и окружающую ситуацию в таком же русле, как и он, и сам способен ориентироваться и оценивать эту ситуацию, то ему не нужно было с ним часто встречаться, как-то накачивать, какие-то пожелания давать. Ему это не требовалось, он доверял таким людям, потому что он знал в общем-то хорошо, кто и что из себя представляет. Это относилось не только к космонавтам, но и к тем, с кем он работал как руководитель конструкторского бюро. Но, если Глушко кому-то не доверял, то он просто им не поручал работу. Здесь он тоже мог быть жестким.

Валентин Петрович Глушко – человек, который всю свою жизнь отдал освоению космического пространства, созданию космических кораблей, двигателей, летательных аппаратов. Он глубоко понимал психологию не только своих сотрудников, скажем так, наземных, но и психологию космонавта, человека, который работает на орбите. С первых пилотируемых полетов, к которым он причастен не в меньшей степени, чем Королев, он все помнил, анализировал и очень точно составил для себя шкалу оценок профессиональной деятельности, психологической установки и надежности космонавта. На мой взгляд, в авиации и космонавтике эту оценку могут правильно дать прежде всего те люди, которые сами летали и через это прошли.

Валентин Петрович не летал в космос, но он так же, как Королев, обладал способностью проникнуться тем, чем живет космонавт на орбите, его сложностями, проблемами, возможностями, а они, конечно, очень отличаются от того, что происходит на земле, и от того, с чем сталкивается летчик в авиации при полетах на самолетах, пусть даже самых сложных. Эта способность была присуща и Циолковскому, который смог в своих знаменитых трудах спрогнозировать и описать все то, с чем столкнется человек в невесомости, какие там проблемы, какие возможности. И вот таким же качеством, на мой взгляд, обладал Валентин Петрович Глушко. Это было видно по тому, как он действовал, как оценивал и профессионально видел работу каждого космонавта.

Валентин Петрович Глушко, несомненно, стоит в ряду тех творцов нашей космонавтики, в том числе пилотируемой космонавтики, которые ее заложили, ее создавали. К сожалению, таких людей у нас сейчас среди руководства нашей космической отрасли я не вижу. Хотя, конечно, есть люди грамотные, преданные этому делу. Но людей, которые обладали таким комплексом: умели бы вникнуть в ситуацию, представить и сам полет, и сложности, которые могут возникнуть, и в то же время не боялись бы высказать свое мнение, настаивать на своих принципах, отстаивали бы свою позицию не с точки зрения какого-то личного, может быть, текущего сиюминутного научного или делового интереса, а, прежде всего, с точки зрения развития космонавтики, – таких руководителей сегодня мы не имеем. Вот для этого всегда нужны были люди такого уровня, как Глушко, как Королев, как те авиационные генеральные конструкторы, которые нам всем известны.

В 1977 году, еще до неудачного полета экипажа Владимира Коваленка, нас собрал генеральный конструктор, академик В.П.Глушко, он говорил, что мы будем летать очень много и очень часто. Будут летать большие станции, на которые планируется посылать не только основные экспедиции, но и экспедиции посещения. Станция будет постоянно пилотируемая, со сменами экипажей. Работы будет очень много. Как сейчас помню: «... Вы не беспокойтесь, без работы не останетесь, летать будете...». Встреча была неформальная и потому ее запомнили все космонавты, принимавшие в ней участие. А потом, при встрече с ним перехватывало дыхание. Не каждый же день встречаешься с генеральным конструктором, а тем более таким, как Валентин Петрович, беседеешь; а он тебя на что-то наставляет, о чем-то просит и что-то говорит.

Потом, в 1979 году, на традиционной предполетной встрече академика В.П.Глушко с экипажами, перед моим первым полетом с Валерием Рюминым, он спросил меня:

– Командир, почему у тебя общий балл меньше, чем у Валерия Викторовича?

– Так Валерию Викторовичу сам бог велел, он же бортинженер! – отвечаю я.

– Нет, командир должен знать лучше! Я думаю, что в следующий раз Вы подготовитесь...

– Я пообещал, и в 1983 году, во время встречи перед вторым полетом, он был рад, что я сдержал свое слово, и сказал: «Вот, чувствуется, что молодец!».

Был даже один казус. В 1983 году, после второго полета, В.П.Глушко сказал мне следующее: «Ляхова на длительный полет пускать не надо. Он летает один, к себе никого не принимает и выполняет программу сам!».

Так получалось, что и во время первого, и второго полета из трех экспедиций посещения, которые к нам планировались или стартовали, до нас не долетела ни одна. В 1979 году советско-болгарский экипаж не смог состыковаться, а полет советско-венгерского экипажа был отменен и перенесен на следующий год. В 1983 году впервые мы должны были провести пересмену экипажей, и к нам летели наши дублеры Володя Титов и Гена Стрекалов, но авария на старте не дала им даже выйти на орбиту. Тогда я спросил про короткие полеты, он согласился и устроил мне короткую экспедицию.

Как о человеке я не могу о нем говорить, я не был с ним близко знаком, но как о руководителе, о его отношении к космонавтам я хочу сказать доброе. И ко мне лично, я считаю, что он относился порядочно, где-то, даже, снисходительно, зная, что я был из простой шахтерской семьи, а зная, что я рос без отца, он ко мне, наверное, относился даже по-отечески.

Я не знаю, может быть, он ко всем был таким же внимательным, но

как мне кажется, что ко мне в особенности. В свое время многие говорили: «Да ну, этого Ляхова, он там ...». А он верил в меня, понимаешь... Я до сих пор храню все присланные им поздравления, приходившие по почте ко всем праздникам без исключения. И даже то, что пришло на тот роковой 1989 год, когда его не стало.

*Дважды Герой Советского Союза, летчик-космонавт СССР,
полковник в отставке Юрий Викторович Романенко:*

В марте 1978 года, после окончания рекордного для того времени 96-суточного полета, мы с моим бортинженером Георгием Гречко имели разговор с академиком В.П.Глушко, который просил нас дать свой отзыв об условиях работы на станции «Салют-6», так как мы стали первым экипажем, ее пилотирувавшим. Воспользовавшись этой возможностью, мы высказали ему несколько очень важных (на наш взгляд) рекомендаций по работе ЦУП'а с экипажем: в длительных полетах нельзя было сбивать экипаж с ритма. Экипаж должен был работать, как человек, как «токарь у станка». Отработал 8 часов по советским законам и отдыхать. Нельзя работать на износ. Это не короткий полет, где 7 суток можно провести на одном дыхании и спать урывками. В длительном же полете экипаж таким образом теряет способность к нормальной жизнедеятельности.

В результате, нам удалось добиться того, чтобы экипаж жил по московскому времени. Это началось только с нашего полета, потому что раньше все полеты выполнялись с привязкой к радиовидимости зон. А о биологическом ритме человека никто не думал. У космонавтов все время шла сдвигка времени сна, что очень важно, так как они постоянно находились в ненормальном состоянии и не могли, как биологические объекты, привыкнуть к четкому распорядку дня.

Ввели отдых – два выходных дня. Мы летали – был один день. После своего полета сказали, что так работать нельзя. За неделю скапливалось большое количество собранного материала, требующего сортировки и плюс подготовка к следующей неделе, так что этот выходной превращался в обычный рабочий день. Но нельзя вкалывать три месяца без перерыва.

Мы добились, чтобы график строился по московскому времени, работу до конца регламентировать не удалось, но 10 часов отрабатывали и уходили. Обязательным условием для длительного полета были регулярные занятия физкультурой. Были у нас такие попытки и в нашем полете тоже, когда неисправность бытовой техники вынуждала экипаж заниматься ее ремонтом в счет физкультуры, а это приводило к плачевным результатам. Экипаж терял свою способность к возвращению на Землю в нормальном состоянии. Организм все время держать в тонусе достаточно, чтобы вернуться на Землю. Или хотя бы по выходным... Чтобы перенести перегрузки. Как я понял потом, Валентин Петрович это все учел.

Был вопрос и по конструкции станции: большая шумность и отсутствие постоянного спального места в «бочке» (как мы называли станцию). Это был кусок металла, набитый современной аппаратурой, но для человека там, кроме туалета, ничего не предназначалось, даже спальных мест. В дли-

тельном полете это невыносимо. Там должно быть место и для работы, и для отдыха, и чтобы можно было нормально поспать в малошумящем месте, а не там, где все гремит, грохочет и вращается вентиляция.

Что же касается станции «Мир», то сама по себе она была очень интересной. Большим счастьем для меня было ее пилотировать, летать на ней длительное время, и самые хорошие впечатления остались и о ее генеральном конструкторе В.П.Глушко, как о руководителе, который направлял деятельность главных конструкторов по созданию различных систем этого комплекса.

*Дважды Герой Советского Союза, летчик-космонавт СССР,
генерал-майор авиации в отставке Анатолий Васильевич Филипченко:*

С академиком В.П.Глушко я был знаком еще со времени моей первой подготовки к полету в космос в качестве командира дублирующего экипажа космического корабля «Союз-5» по программе выхода в открытый космос и перехода из одного корабля в другой. То есть, с 1968 года. Потом мы с ним встречались во время подготовки и после моего первого полета в космос в 1969 году. И на программе «Союз-Аполлон», но чаще всего наши встречи были, уже начиная с программы «Интеркосмос», когда я как начальник отдела подготовки экипажей взаимодействовал с ним напрямую.

Помимо «Интеркосмоса» я занимался подготовкой экипажей по программе «Буран», где тоже взаимодействовал с ним напрямую. Будучи сторонником автоматов, Валентин Петрович очень скептически относился к роли летчика, и основное количество споров относилось к вопросам, связанным с ручным управлением. Я считал, что в случае отказа всех систем летчику необходимо иметь возможность посадить корабль где угодно. Он морально будет спокойнее. На этой почве были разногласия, и приходилось выступать в присутствии зам. Главкома ВВС и выдерживать удары. Тем более, что никто из них меня не поддерживал, а только считал, что эти выступления были никому не нужны. Валентин Петрович же отвечал мне так: «Анатолий Васильевич, Вы мыслите категориями По-2».

Один раз, на ВПК, которую всегда проходили экипажи и присутствовали генеральные и главные конструктора, ее председатель Л.В.Смирнов, просил указать ему, если он в чем-то не прав. Меня поразило, как все молчали, боясь пойти против начальства. Я же лез на рожон и спорил и с В.П.Глушко, и с другими руководителями, считая это необходимым.

Процветавшая тогда борьба между министерствами за место в корабле «Буран» доходила до абсурда. Дело дошло до того, что в качестве второго пилота хотели посадить инженера и готовили А.С.Иванченкова (он был на подлетах)... Но для безопасности полета было необходимо, чтобы летчик летал лет 15. Левый – правый летчики разнесены очень далеко, и в случае правого поворота левый летчик ничего не будет видеть. А в первом полете было два человека – неполный экипаж. На этой почве спорили. Г.Е.Лозинно-Лозинский меня поддерживал, он выступал, его тоже задавали. Министр Силаев дал согласие после того, как А.С.Елисеев (блюды «честь мундира» и отстаивая интересы своего предприятия) приезжал к нему и сказал, что если они не посадят инженера, то будет закрыта программа.

*Герой Советского Союза, летчик космонавт СССР,
генерал-лейтенант авиации в отставке Георгий Степанович Шонин*

В очень серьезное и сложное время жили и творили выдающиеся люди земли русской С.П.Королев, В.П.Глушко, А.Н.Туполев, В.М.Мясищев, В.Н.Челомей и многие другие звезды первой величины науки и техники нашего отечества, сумевшие своим трудом и талантом вывести Страну Советов в первый ряд самых развитых стран мира.

Мне, представителю следующего поколения, посчастливилось видеть многих из них в деле, самому принимать участие в работе возглавляемых ими коллективов. И тем не менее мне трудно и неправомерно говорить, тем более судить, о тех непростых взаимоотношениях, которые складывались между ними в процессе творчества, в ходе отстаивания своих научных взглядов в жизни. Это дело серьезных беспристрастных историков. Я же не историк и, тем более, лицо далеко не беспристрастное, так как от общения со многими из них у меня сохранились самые теплые воспоминания. В том числе и об академике В.П.Глушко.

Впервые я увидел его на одном из технических совещаний (скорее всего это был Совет главных конструкторов) на фирме у С.П.Королева. Мы, молодые старшие лейтенанты, здорово оробели в таком обществе и, молча, с восторгом рассматривали этих людей, боясь пропустить хотя бы слово в том жарком и жестковатом разговоре, который велся в зале заседания. Потом многих из них мы увидели на смотровой площадке космодрома, застывших в напряженном ожидании такого желанного доклада: «Произошло отделение. Корабль выведен на орбиту, близкую к расчетной».

И когда он прозвучал, этих людей будто подменили: у многих по щекам текли слезы радости, они поздравляли, обнимая друг друга, да и всех, кто оказывался с ними рядом. Таким, оказавшимся рядом с Валентином Петровичем, был и я. Он тряс меня за плечи, поздравлял с таким восторгом, словно это не его, а мои двигатели вывели космонавта на орбиту. Хотя, должен сказать, обычно академик был сдержан и даже во время торжеств по случаю этих же успешных пусков, которые проводились в Звездном городке и гостем которых часто бывал он сам, был подчеркнуто вежлив и спокоен.

Мне очень запомнилась первая на «профессиональном уровне», если можно так сказать, встреча с Валентином Петровичем. Она произошла во время нашей учебы в Военно-воздушной инженерной академии имени профессора Н.Е.Жуковского. Однажды профессор Т.М.Мелькумов, читавший нам лекции по теории двигателя и термодинамике, сказал:

– Я приготовил вам сюрприз. Следующее занятие по моему курсу с вами проведет один из пионеров ракетно-космической техники, основоположник отечественного жидкостного ракетного двигателестроения, академик... Он сделал паузу. Но она длилась недолго.

– Глушко Валентин Петрович! – хором закончили мы.

В назначенный день и час мы приехали в Конструкторское бюро В.П.Глушко. Он уже ждал нас. Высокий, стройный, подтянутый, он поко-

рил нас своей интеллигентностью, умением одеваться с большим вкусом. Я уже не говорю о том, как мы восхищались гражданским и научным подвигом этого ученого, называя его между собой уважительно «Богом огня».

– Пройдем прямо к наглядным пособиям. Прошу вас сюда, – не теряя времени пригласил нас в демонстрационный зал хозяин. – Я начну свой рассказ, лекцию, если хотите, вот с этого двигателя. Он заслужил такое внимание. Это наш первенец!

Валентин Петрович рассказывал интересно. Перед нами развернулась история отечественного ракетостроения. Мы переходили от стенда к стенду, от двигателя к двигателю. И если первый, по внешнему виду и по габаритам напоминающий паяльную лампу, имел тягу всего 20 кгс, то последний, под «колоколом» (соплом) которого могла свободно разместиться вся наша группа, развивал тягу в сотни тонн.

Валентин Петрович детально рассказывал о каждом своем детище.

– Вот с этим мы долго возились из-за низкочастотных колебаний, а этот, наоборот, беспокоил нас высокочастотными. А на этот прошу вас обратить особое внимание, – остановился он у ничем не примечательного на первый взгляд движка. – Это не двигатель, это конфетка! Он дает все, что можно получить на химических топливах! Кстати, вы любите химию? Химия топлив – что может быть интересней!

Четыре часа пролетели как одно мгновение.

Много позже Валентин Петрович станет Генеральным конструктором НПО (Научно-производственное объединение – ред.) «Энергия» и, таким образом, получит возможность играть одну из основных ролей в определении пилотируемых космических программ и путей их реализации. Мне как начальнику заказывающего управления, а затем начальнику Центрального научно-исследовательского института авиационной и космической техники часто приходилось, отстаивая точку зрения ВВС (Военно-воздушных сил – ред.), выступать против некоторых проектов, концепций, предложений, представляемых НПО «Энергия» в различные инстанции, и я имел очень много шансов попасть в немилость В.П.Глушко. Но, очевидно, он исповедовал мудрость древних: «Платон мне друг, но истина дороже». И, пройдя сложный путь и в жизни, и в науке, Валентин Петрович признал и за своими оппонентами право исповедовать эту мудрость. И даже после самых жарких заседаний, коллегий, советов, комиссий он оставался со мной неизменно вежлив и корректен, чем давал мне хороший предметный урок. И я ему за это благодарен.

СОТРУДНИЧЕСТВО В.П.ГЛУШКО С ГОСКОМИССИЕЙ ПО КОСМОНАВТИКЕ

А.П.Коваленко

Жизненный путь Валентина Петровича Глушко был наполнен всевозможными испытаниями и проверками «на прочность». Но он сумел преодолеть серые дни жизни благодаря терпению, огромному трудолюбию и работоспособности. Начав в 1929 году разработку жидкостных ракетных двигателей (ЖРД), он до последних дней жизни не изменил этому делу и занимался наукой, творчеством. С утра к нему нельзя было попасть в кабинет – до 11-12 часов дня он ежедневно занимался научными изысканиями.

Впервые мне, тогда работнику Центра управления полетами (ЦУП), довелось встретиться и наблюдать Валентина Петровича в 1975 году во время подготовки комплекса (корабль – ракета – стартовая позиция – ЦУП – наземные и морские станции слежения – поисковая спасательная служба и другие), наблюдать во время пуска, управления полетом и посадки корабля «Союз-19» с космонавтами А.А.Леоновым и В.Н.Кубасовым. Важнейшей частью этого полета было сближение корабля «Союз-19» с американским Аполлоном (Apollo), стыковка, совместный полет и эксперименты по программе «ЭПАС».

Собранность, четкость в выдаче указаний, постоянный контроль всех систем на орбите и на Земле – стиль работы Валентина Петровича. Настоящей опорой в практической работе у него был Юрий Павлович Семенов, Главный конструктор, который впоследствии сменил Валентина Петровича на посту Генерального конструктора.

Параллельно с испытаниями долговременных орбитальных станций и новых модификаций корабля «Союз» Валентин Петрович организовал и совместно с Академией наук СССР осуществил полеты, включающие научные исследования и эксперименты сменных экипажей, включающие (в порядке запусков) космонавтов Чехословакии, Польши, Германской Демократической Республики, Болгарии, Венгрии, Вьетнама, Кубы, Монголии, Франции, Индии, Сирии, Афганистана – далее уже без Валентина Петровича.

Генеральный конструктор много сил отдал созданию под завязку насыщенных научной и испытательной аппаратурой многотонных орбитальных станций и на их основе орбитальных комплексов от «Салют-1» до «Салют-7» и станции «Мир». Заметим, что в настоящее время орбитальный комплекс создается в кооперации России с Соединенными Штатами Америки и немногочисленными другими странами.

Особенно много сил Валентин Петрович положил на создание уникальнейшего, единственного в своем роде ракетно-космического комплекса «Энергия (носитель) – Буран (многообразный космический само-

лет)», а также на создание стартовой позиции, монтажно-испытательного комплекса (МИК), мощной посадочной полосы и всей необходимой инфраструктуры.

К сожалению, сначала «горбачевское» урезание финансирования, а затем развал СССР сделали свое дело, стали тормозом развития космонавтики на десятилетие.

Развивая космонавтику, Валентин Петрович не чурался и земных радостей. Одним из его увлечений, так называемых хобби, была фалеристика – собирание значков, металлических вымпелов, памятных плат, а также настольных медалей, запечатлевших разные виды космической деятельности, особенно по полетам с участием иностранных космонавтов. Собственно, он не собирал, ему несли.

В традицию космонавтов вошло брать в полет почтовые конверты и марки и на орбите гасить их специальным штемпелем, хотя Валентин Петрович контролировал все идущее в полет дограмма. Экземпляров конвертов было мало, и редко кому доставался такой «полетавший» конверт. Но насколько сильно Валентин Петрович увлекался филателией, не скажу, он увлекался фалеристикой и, если перелистать книгу «Космонавтика. Энциклопедия», Москва,

Издательство «Советская Энциклопедия», 1985, Главный редактор В.П.Глушко. Можно воочию убедиться в наличии иллюстраций множества знаков, которые не обошлись без внимания Валентина Петровича.

Тех, кто добросовестно работал, Валентин Петрович никогда не забывал поощрить. Сам же принимал активное участие в различных съездах, конгрессах, конференциях, посвященных изучению космоса, как у себя дома, так и за рубежом.

Перед пуском каждого корабля несколько раз собиралось Техническое руководство полетом (руководители В.П.Глушко и Ю.П.Семенов) и Государственная комиссия (руководитель К.А.Керимов), и принималось решения на допуск и продолжение работ, утверждению экипажей и на пуск. На одном из таких собраний, когда обнаружилась неготовность одной системы к работе и требовалось устранить замечание и повторно рассмотреть ситуацию, Валентин Петрович сказал, что для этого «мы соберем узкую группу ограниченных людей», и все были в восторге (на таких собраниях я присутствовал в качестве секретаря Госкомиссии с 1977 по 1992 годы).

В память о деятельности академика В.П.Глушко установлены мемориальные доски и памятники в Москве и Одессе, названы улицы, учреждены медали и премии, к 95-летию выпущены марки с надписью «Валентин Глушко. 1908-1989», «Проект рідинного реактивного двигуна». В этом году ему бы исполнилось 100 лет. Будем верны памяти о нем.

Коваленко Альфред Павлович – секретарь Государственной Комиссии по космонавтике, полковник в отставке

В.П.ГЛУШКО И ОДЕССА

И.А.Яровенчук

На улице Троицкой, в доме № 37-А, в научно-техническом подразделении Одесского областного гуманитарного центра внешкольного образования и воспитания (в прошлом Одесская областная станция юных техников – СЮТ) находится музей «Одесские страницы в истории космонавтики». Инициатором открытия музея можно по праву считать Валентина Петровича Глушко, который очень любил свой родной город и мечтал об открытии в Одессе музея космонавтики. Раньше здесь имелась небольшая экспозиция, посвященная нашим землякам: генеральным конструкторам Сергею Павловичу Королёву и Валентину Петровичу Глушко, космонавтам Георгию Тимофеевичу Добровольскому и Георгию Степановичу Шонину, которая размещалась в вестибюле здания.

В 1979 году представитель ЦНТИ «Поиск», по поручению В.П.Глушко, передал для расширения экспозиции изготовленные на заводе «Энергомаш» модели двигателей: ЭРД (этот первый в мире электрический ракетный двигатель – дипломная работа и гордость Валентина Петровича), ОРМ-1 и РД-119 и набор фотографий. А 2 сентября 1983 года, когда отмечался 75-летний юбилей В.П.Глушко, экспозиция музея была расширена. Кружковцы передали Валентину Петровичу фильм «Начало пути» (о жизни и деятельности В.П.Глушко, снятый юными техниками Одессы), фотоальбом и памятный адрес. В июле 1984 года, после длительного перерыва Валентин Петрович вновь оказался в родном городе, посетил Станцию юных техников и, осмотрев экспозицию, одобрил идею создания музея.

Зимой 1985 года в Москве В.П.Глушко принял Дмитрия Максимовича Белиловского, будущего заведующего музеем, руководителя кружка юных космонавтов СЮТ, ветерана космодрома Байконур, полковника запаса. Валентин Петрович интересовался планом музея, составом экспозиции, расположением помещений, давал дельные советы и передал в дар музею свои книги с автографами, некоторые юбилейные медали Газодинамической лаборатории (ГДЛ), а также пригласил юных техников Одессы в Москву. В августе 1985 года при содействии В.П.Глушко группа юных космонавтов побывала на экскурсии в Москве, посетила Звездный городок и музей в Доме Космонавтов. Дети вернулись окрыленные и с еще большим энтузиазмом приступили к сбору экспонатов и фотодокументов.

Вскоре необходимые экспонаты были собраны, и 17 мая 1987 года состоялось открытие музея, получившего название «Одесские страницы в истории космонавтики». Валентин Петрович собирался лично присутствовать на открытии, но не смог, так как 15 мая с космодрома Байконур осуществлялся запуск его детища, новейшей и самой мощной в мире ракеты-носителя «Энергия» с космическим кораблем «Буран», известных нам под общим названием РКК «Энергия-Буран». В Одессу же Валентин Петрович направил в качестве своих представителей летчика-космонавта СССР,

Яровенчук Ирина Анатольевна – директор Одесского музея космонавтики

дважды Героя Советского Союза Виталия Ивановича Севастьянова и нескольких инженеров возглавляемого им НПО «Энергия», а юным техникам прислал приветственную телеграмму.

Первоначально в экспозиции музея «Одесские страницы в истории космонавтики» было всего четыре раздела, посвященных каждому из наших земляков: конструкторам Сергею Павловичу Королёву и Валентину Петровичу Глушко и космонавтам Георгию Тимофеевичу Добровольскому и Георгию Степановичу Шонину, за основу которых были взяты старые, но расширенные материалы прежней экспозиции. Позже появились дополнительные разделы, посвященные Амосу Александровичу Большому, крупному специалисту в области дальней космической связи и Александру Эммануиловичу Нудельману, выдающемуся конструктору в области авиационного вооружения. Отдельно выделен раздел, где экспонируются макеты ракетно-космической техники, выполненные руками юных техников Одессы и области.

Так как совет музея «Одесские страницы в истории космонавтики» возглавляет работу регионального отделения Украинского молодёжного аэрокосмического объединения (УМАКО) «Сузір'я», на его базе ежегодно, в феврале месяце, с целью выявления и поддержки талантливой молодежи, развития их творческих способностей, интереса к авиации и космонавтике проводится областной конкурс «Космос». Победители областного конкурса рекомендуются для участия во Всеукраинском конкурсе «Мирный космос», который в городе Киеве проводит УМАКО «Сузір'я». Лучшие работы юных техников становятся постоянными экспонатами музея «Одесские страницы в истории космонавтики». Таким образом экспозиция музея постоянно расширяется.

Фотографии, книги с автографами и дарственными надписями музею, образцы и макеты ракетных двигателей, пластинку с записью лекции В.П.Глушко «У истоков космонавтики», которую читает автор, поздравив-



НОВОСТИ КОСМОНАВТИКИ И АСТРОНОМИИ

М.И.Рябов

50 лет космической эры – история, достижения, перспективы.

Запуск первого искусственного спутника Земли 4 октября 1957 года стал знаменательной датой в истории всего человечества. Логическим его продолжением стал полет первого человека в космос – Юрия Гагарина – 12 апреля 1961 года. Идею освоения космического пространства активно развивал К.Э.Циолковский, 150-летие со дня рождения которого отмечалось 17 сентября 2007 года. Эту идею подхватили наши выдающиеся конструкторы космической техники С.П.Королев и В.П.Глушко, жизнь и судьба которых неразрывно связаны с Одессой. Столетие со дня рождения С.П.Королева отмечалось 12 января 2007 года, 100-летие со дня рождения В.П.Глушко будет отмечаться 2 сентября 2008 года.

50 лет спустя итоги освоения космического пространства выглядят весьма внушительно. Уже свыше 460 человек из 38 стран совершили орбитальный космический полет, в их числе 48 женщин. Среди космонавтов около 100 человек наши соотечественники и из них 17 родились в Украине. Вот их фамилии: А.П.Арцебарский, Г.Т.Береговой, В.В.Васютин, И.П.Волк, А.А.Волков, Ю.П.Гидзенко, Г.Т.Добровольский, В.М.Жолобов, Л.Д.Кизим, А.С.Левченко, В.А.Ляхов, Ю.И.Маленченко, Ю.И.Онуфриенко, Л.И.Попов, П.Р.Попович, В.В.Циблиев, Г.С.Шонин. Одессит Г.Т.Добровольский отдал свою жизнь освоению космического пространства.

По продолжительности пребывания в космосе первые 30 мест за нашими космонавтами, рекордсмены здесь Сергей Крикалев (803 суток в космосе), Валерий Поляков (438 суток непрерывного пребывания в космосе). 12 американских астронавтов побывали на Луне по программе «Аполлон», за ними рекорд по количеству полетов и длительности пребывания в открытом космосе. В настоящее время в отряде НАСА 100 астронавтов, в России 38 космонавтов. За освоение космоса пришлось заплатить дорогой ценой – 22 человека погибли на старте или на орбите. Из них 5 наших соотечественников, остальные астронавты США. Однако эти потери были не напрасны – наша цивилизация осваивает пространство всей солнечной системы, и это подлинная перспектива ее дальнейшего развития и существования.

Лунная гонка началась? Пока США, Россия, Объединенная Европа, Китай и Индия строят планы полетов к Луне, впереди оказалась Япония – в октябре японский орбитальный трехтонный зонд «Кагуя» успешно вышел на орбиту Луны. «Кагуя» – это имя принцессы из известной в Японии сказки. Зонд был запущен в середине сентября 2007 года с космодрома на острове Танэгасима на юге Японии. С приближением к Луне от него отделятся два вспомогательных аппарата, которые будут вращаться вокруг Луны по эллиптической орбите. После этого главный модуль начнет постепенно приближаться к Луне. Его круговая орбита в итоге будет отстоять от лунной поверхности на 100 километров. Этот этап сбора данных о геологии, топографии и окружающей среде Луны продлится год, пока у аппарата не закончится топливо. По мнению японских ученых, их лунный проект станет самым технически сложным со времени высадок

тельные телеграммы представлены в разделе, посвященном Валентину Петровичу Глушко. Здесь же можно увидеть телескоп, с помощью которого наблюдали за Венерой и полярными шапками Марса члены кружка «молодых мирведов» при Одесской народной астрономической обсерватории, который организовал и которым руководил В.П.Глушко во время своей юности и жизни в Одессе. Также в музее хранится уникальный экспонат – книга Валентина Петровича Глушко «Путь в ракетной технике», в которой все космонавты оставляли перед полетом свои автографы.

2 сентября 1998 года исполнилось 90 лет со дня рождения Валентина Петровича Глушко. Актив музея совместно с НИИ “Астрономическая обсерватория” Одесского национального университета им. И.И.Мечникова, Одесским обществом космонавтики и ветеранов Байконура и Одесским астрономическим обществом организовали и провели Международную научно-практическую конференцию, посвященную этому событию. На конференции присутствовали конструкторы, ученые и инженеры от НПО “Энергия”, главный конструктор Лунного комплекса «Н-1» Борис Аркадьевич Дорощев, а также первый космонавт независимой Украины Леонид Константинович Каденюк. В сообщениях на конференции был отмечен огромный вклад Валентина Петровича в развитие отечественной космонавтики.

Валентин Петрович Глушко любил свой родной город и своих земляков. Одесситы отвечали ему взаимностью. Еще при жизни в одном из живописнейших уголков нашего города, на Приморском бульваре, ему был установлен бюст, как дважды Герою Социалистического Труда, на постаменте которого написано: “За особые заслуги в развитии ракетной техники, в создании и успешном запуске первого в мире космического корабля «Восток» с человеком на борту Президиум Верховного совета СССР Указом от 17 июня 1961 года наградил Валентина Петровича Глушко второй золотой медалью «Серп и молот». На доме №10 по улице Ольгиевской, где он жил, установлена в его честь мемориальная доска, а один из новых проспектов города носит имя академика Глушко.

В апреле 1978 года, учитывая большие заслуги уроженца города Одессы Валентина Петровича Глушко в развитии ракетной техники и его огромный вклад в космонавтику, ему было присвоено звание «Почетный гражданин города-героя Одессы». Одесситы всегда будут гордиться своим знаменитым земляком, генеральным конструктором ракетной и космической техники, прославившим наш город и страну большим вкладом в дело защиты отечества и освоения космического пространства.



американских астронавтов на Луну. Его официальное название «SELENE» – сокращенно от английского Selenological and Engineering Explorer. Со своими лунными зондами Япония, прежде всего, опередила Китай и Индию – обе страны собираются запустить собственные аппараты в ближайшие месяцы. Япония планирует в 2012 году высадить на Луну робота, а в 2018 году – не только высадить робота, но и вернуть его на Землю. Человека в космос Япония надеется запустить в 2020 году.

Стартовали программы Международного гелиофизического и Международного полярного годов. Организация Объединенных наций (ООН) при поддержке Международного Астрономического Союза (МАС), Международного Комитета по Космическим Исследованиям (КОСПАР) и Научного Комитета по солнечно-земной физике (СКОСТЕФ) приняла решение о проведении в 2007-2008 годах Международного Гелиофизического Года (МГГ – с 19.02.2007) и Международного Полярного Года (МППГ – с 1.03.2007). МГГ и МППГ проводятся в ознаменование 50-летия Международного Геофизического Года (МГГ – 1957-1959 годов). Именно его начало ознаменовалось запуском в СССР первого искусственного спутника Земли и стало началом Космической эры в истории человечества. Целью новых проектов является исследование глобальных физических механизмов, объединяющих процессы на Солнце, в гелиосфере и околоземной космической среде и связанными с ними явлениями в земной атмосфере, сложных технологических системах, изучение их воздействия на жизнь и климат на Земле. Украина располагает собственной полярной станцией им. академика Вернадского в Антарктиде и примет непосредственное участие в программе МППГ. В проведении ряда программ МГГ участвуют и одесские астрономы из Астрономической обсерватории и кафедры астрономии Одесского национального университета им. И.И.Мечникова и Одесской обсерватории Радиоастрономического института НАН Украины. Подробности программ МГГ и МППГ можно найти на официальных сайтах: <http://ihy2007.org/> и <http://www.ipy.org/>.

15 лет Национальному космическому агентству Украины. Украина входит в состав космических держав мира, благодаря высокому уровню своего научного и технического потенциала, осуществлению собственных и международных космических проектов. Для реализации государственной политики в космической сфере было создано Национальное космическое агентство Украины (НКАУ). В сферу управления НКАУ входят более 40 конструкторских бюро, научных организаций и учреждений, воинских частей и промышленных предприятий, занимающихся космической деятельностью. За 15 лет работы НКАУ и его предприятий обеспечены более 100 пусков ракет-носителей и выведены в космос более 180 космических аппаратов по заказу 10 стран. Космическая продукция Украины: ракеты-носители «Зенит», «Циклон», «Днепр»; космические аппараты «Сич» и АУОС; аппаратура стыковки «Курс» для Международной космической станции (МКС); системы начального ориентирования ракет, аппаратура систем управления космических комплексов «Союз», «Прогресс», «Протон». Имеются уникальные объекты наземной инфраструктуры: радиотелескоп РТ-70, контрольно-корректирующие станции

для глобальных навигационных спутниковых систем, сеть наблюдений геофизических явлений на земном шаре. Ведущие предприятия отрасли принимают участие в реализации свыше 50 международных космических проектов, наиболее значимые из которых: «Морской старт», «Днепр», «Наземный старт», «Циклон-4», «Вега», «МКС», «Радиоастрон», «Спектр», «Галилео». Ракеты-носители, произведенные в Украине («Зенит-3SL», «Циклон-2», «Днепр») участвовали в 8 стартах, и по этому показателю Украина занимает третье место в мире после России и США

Проект создания космической системы предупреждения магнитных бурь. Ученые из Института космических исследований (ИКИ РАН) предлагают создать космическую систему предупреждения магнитных бурь. В настоящее время такая система основана на косвенных признаках вероятности воздействия потоков энергичных частиц и повышенного ультрафиолетового и рентгеновского излучения Солнца. Для повышения надежности и достоверности прогноза предлагается создать «многоярусную» систему контроля солнечных воздействий. На самом «нижнем этаже» планируется использовать микроспутники «Чибис», регистрирующие реакцию ионосферы на космическую бурю. Во внутренней магнитосфере и около радиационных поясов спутников под названием «Клиппер» будет работать на расстояниях от 1,5 до 4 миллионов километров от Земли, «перехватывая» потоки энергичных частиц, идущих от Солнца, и сообщая о них на Землю.

Комета Мак-Нота – ярчайшая комета последнего десятилетия. Сюрпризом конца 2006 и наступившего 2007 года стала комета Мак-Нота, которая с начала ее наблюдений не претендовала на рекордные показатели. Однако при ее приближении к Солнцу после пересечения орбиты Меркурия ее яркость постоянно возрастала и 12-14 января 2007 года стала больше яркости Венеры! В итоге, по своей яркости она уступала лишь комете Икейа-Секи 1965 года. У кометы было чрезвычайно яркое ядро, а хвост кометы протянулся по небу на 7 градусов. Комета в период ее максимальной яркости была близка к Солнцу, но, тем не менее, хорошо была видна на рассвете и закате даже при дневном свете. В настоящее время комета перешла в южное полушарие, и ее наблюдают от Южной Америки до Австралии на сумеречном небе. Даже сейчас, с удалением ее от Солнца, она еще украшена необыкновенно красивым «павлиньим» хвостом.

Вспышка кометы Холмса – сенсация конца 2007 года. Малоприметная комета 17P/Холмс внезапно вспыхнула 24 октября и сразу перешла в разряд самых ярких комет начала XXI века. Комета была открыта 6 ноября 1892 года англичанином Холмсом в созвездии Андромеды неподалеку от галактики М31. Период обращения кометы оказался равным семи годам, и за истекшие сто лет комету наблюдали в 10-ти из 17 возможных прохождений. Во всех своих приближениях к Солнцу комета была чрезвычайно слабой и была доступна наблюдениям только в телескоп. Так было и в этом году, когда комета 4 мая прошла вблизи Солнца и вдруг уже на удалении от Земли 24 октября внезапно вспыхнула, увеличив за сутки свою яркость в 400 тысяч раз! Комета сразу же стала видимой невооруженным глазом, изменив вид созвездия Персея, в

котором она находилась, поскольку в нем появилась яркая желтая «звезда». Из кометы выбрасывается светлый материал на скорости 2 тысячи км/час. Причём масштабы этого космического действия просто беспрецедентны: общий объём выброшенного в этой вспышке материала достигает 1% от массы ядра кометы. Это аналогично ситуации, при которой Земля за неделю сбросила бы в космическое пространство всю свою кору. В течение всего ноября месяца комета наблюдалась невооружённым глазом вблизи звезды Альфа Персея. Вид кометы постоянно менялся. В центре ее комы наблюдалось яркое звездообразное ядро и яркая центральная диффузная часть желтого цвета. За пределами комы гало зеленоватого цвета, простирающееся в два раза дальше, чем сама кома. 8-9 ноября размеры комы кометы стали больше Солнца, и в это время она была одной из самых ярких «звезд» неба.

Погода и климат на Титане – спутнике Сатурна. Титан уникален, так как это единственный в солнечной системе спутник, обладающий собственной атмосферой. Обладая диаметром в 5150 км, он по размеру уступает только спутнику Юпитера Ганимеду (диаметр 5262 км). Удивительные проявления изменения погодных условий на этом спутнике зарегистрировал космический аппарат «Кассини», который с января 2005 года проводит исследование Сатурна и его спутников. Во время пролета вблизи Титана 29 декабря 2006 года космический аппарат зарегистрировал на его северном полюсе облако размером в 2400 км! Для наблюдателей с Земли облако только сейчас становится видимым. В отличие от Земли, где облака состоят преимущественно из водяного пара, на Титане они формируются из таких газов, как этан, метан и органических соединений. Ученые предполагают, что на Титане проливаются метановые дожди, создающие на его поверхности метановые озера, которые, испаряясь, порождают подобные облачные образования.

«Марсианский разведчик» обнаружил нечто необычайное. В журнале «Science» были опубликованы результаты анализа снимков, полученных орбитальным космическим аппаратом «Марсианский разведчик» с разрешением в один метр. В изрезанном каньоне Марса «Candor Chasma» обнаружены необычные геологические детали. Глубоко под поверхность Марса когда-то давно текла вода. Следы, свидетельствующие об этом, обнаружили благодаря разломам, сбросам и сдвигам, выявленным на поверхности Красной планеты. Вода текла по длинным «трубопроводам». Планетологи говорят, что нашли перспективные места, где в будущем есть смысл искать признаки древней марсианской жизни. Сначала это была «труба», по которой текла жидкость с растворёнными в ней веществами. Через сотни миллионов лет, вследствие эрозии то, что было под поверхностью, оказалось теперь открытым. Так на тёмном фоне проявились светлые полосы. Эти глубокие подземные области могли быть оазисом для разнообразной биологической деятельности, которая, возможно, там происходила. В 2009 году на Марсе должен высадиться марсоход «Mars Science Laboratory» (MSL). Он будет оснащён датчиками, способными определить следы жизни в этих «трубопроводах».

Космическая солнечная обсерватория Helios – первые открытия. Эта обсерватория запущена в Японии совместно с НАСА 23 сентября 2006 года для изучения атмосферы и магнитного поля Солнца. По своим возможностям исследования солнечной атмосферы она была названа солнечным «Хабблом». С помощью оптического, рентгеновского и ультрафиолетового телескопов уже к настоящему времени удалось получить уникальные данные о развитии мощных вспышек. Как оказалось, эти вспышки сопровождаются гигантскими торнадо в солнечной атмосфере. Видимый диск Солнца покрыт гранулами – восходящими и нисходящими потоками плазмы из внутренних областей, однако вместе с тем обнаружены необычные небольшие гранулы газа, взлетающие и падающие в атмосфере Солнца под действием магнитного поля. Сложная динамика солнечной атмосферы показывает наличие нового механизма генерации магнитного поля на его поверхности – хаотического динамо. Срок работы обсерватории три года, и за это время завершится 23 цикл и начнется 24 цикл солнечной активности. Так что впереди немало открытий, которые должны приоткрыть завесу тайны над процессами развития «космической погоды».

Космический аппарат обнаруживает пещеры на Марсе. Космический аппарат «Одиссей», летающий вокруг Марса, открыл первые пещеры на его поверхности. Они представляют собой темные объекты, больше всего похожие на круглые отверстия в сводах пещер, найдены в районе «Arsia Mons» близ экватора. Диаметр этих отверстий колеблется от 100 до 252 метров. Открытые пещеры получили имена Дэна, Хлоя, Венди, Энни, Эбби, Никки и Джейн. Два из семи таких объектов были исследованы при помощи инфракрасной съёмки. Оказалось, что температура их довольно постоянна в любое время суток: на дневном свете эти провалы холоднее остальной части поверхности, но не столь прохладны как затенённые участки местности. Ночью эти объекты более тёплые, чем окружающая местность. Возможно данные объекты — «окна» в потолках пещер. Поскольку в найденных отверстиях нет освещённых солнцем стен или пола, они не являются просто разрушенными эрозией ямами. Также они не имеют ореола из выбросов материала, которые свойственны ударным кратерам. Данные с Марса говорят о том, что эти отверстия имеют глубину, по крайней мере, 80 метров.

30 лет полета космических аппаратов «Вояджер» к звездам. 30 лет назад, осенью 1977 года был начат «Большой тур» космических аппаратов «Вояджер» по исследованию планет-гигантов нашей Солнечной системы. Было использовано чрезвычайно редкое обстоятельство – «парад планет», которое случается один раз в 175 лет, когда дальние планеты оказались в одном узком секторе. Уже в 1979 году оба аппарата достигли планеты Юпитер и получили впервые в истории прямые фотографии планеты и его спутников (на спутнике Ио было зарегистрировано извержение вулканов!). В 1980-81 годах аппараты были на орбите Сатурна и передали на Землю удивительные по красоте фотографии его колец. После этого «Вояджер-1» направился к ближайшим звездам, «Вояджер-2» посетил планету Уран в 1986 году, а в 1989 достиг Нептуна. В настоящее время «Вояджер-1» находится от Земли на расстоянии 15 миллиардов км, а «Вояджер-

2» – 12,5 миллиарда км. Оба космических аппарата несут на своем борту позолоченный медный диск диаметром 30,5 см, представляющий собой грампластинку, на которой записаны звуки и изображения, представляющие культуру и жизнь человека на Земле. До ближайших звезд «Вояджер» долетят через два миллиона лет.

Плутон потерял лидерство. В 2006 году Международный Астрономический Союз (МАС) принял решение лишить Плутон статуса «планеты», переводя его в ранг самых больших «карликовых планет». Причиной такого решения стало обнаружение большого числа объектов таких же размеров, как и Плутон. Справедливость такого решения подтвердили открытия исследовательской планетной группы под руководством М. Брауна (США). С помощью космического телескопа Хаббл и гигантского наземного телескопа Кек им удалось обнаружить карликовую планету, получившую имя Эрида, диаметр которой оказался 2400 км. Эрида на 27% больше Плутона по массе. Она представляет собой смесь льда и камней. Эрида по древнегреческой мифологии – богиня раздора, и вращается вокруг Солнца по орбите на расстоянии 97 астрономических единиц, что в два раза дальше Плутона. Вследствие большой удаленности температура на ее поверхности минус 240 градусов по Цельсию. У Эриды есть спутник Дисномия диаметром 150 км. Он совершает полный оборот вокруг своей планеты за 16 дней.

Френк – 60-ый спутник Сатурна. Группа ученых, работающих с космическим аппаратом Кассини, летающим на орбите вокруг Сатурна, объявила об открытии 60-го спутника «властелина колец». Спутник получил временное имя Френк, окончательное имя будет утверждено МАС. Диаметр спутника 2 км, и состоит он из льда и камней, как и его ближайшие соседи – спутники Метона и Палена. Еще совсем недавно, в 1997 году, было известно только 18 спутников Сатурна. Наземные наблюдения на телескопах-гигантах и космическая миссия «Кассини» увеличили их число более чем в три раза, и это еще не предел. По данным нашего Астрономического календаря (см. выше), лидером по количеству спутников является Юпитер, он обладает семейством из 63 спутников. У Урана 27 спутников, Нептуна 13 спутников, Марса 2 спутника. Земля обладает одним спутником – Луной, а Меркурий и Венера по последним данным «одиночки» планеты.

Опасный астероид будет под контролем. По астрономическим данным, 13 апреля 2029 года астероид Апофис пройдет примерно в 40 тысячах километров от Земли, то есть ближе, чем летают по своим орбитам некоторые искусственные спутники. Тем не менее, за Апофисом ведут тщательные наблюдения, поскольку, если в 2029 году он попадет в так называемую «гравитационную замочную скважину» (область в космосе, имеющая менее 400 метров в диаметре), то при следующем своем сближении с Землей 13 апреля 2036 года вероятность столкновения станет неизмеримо выше (примерно 1/45000). Британская аэрокосмическая компания «Astrium» разработала проект аппарата «Арех», который сможет достичь Апофиса в 2014 году и, вращаясь вокруг него, будет собирать необходимую информацию. По мнению сотрудников компании, важно собрать данные до 2025 года, тогда при необходимости траекторию движения астероида можно будет изменить. По оценкам астрономов, длина астерои-

да составляет около 350 метров, масса – 46 миллионов тонн. Если Апофис столкнется с Землей, планета ощутит удар, превосходящий по силе взрыв атомной бомбы в Хиросиме в 100 тысяч раз. Тем не менее, подобные астероиды способны вызвать только локальную катастрофу.

Планеты у других звезд. Космический телескоп Хаббл зарегистрировал прохождение планеты по диску звезды HD 209458b, расположенной от Земли на расстоянии 150 световых лет в созвездии Пегаса. Эта планета настолько близка к своей звезде, что совершает полный оборот вокруг нее всего за 3,5 дня. По своим размерам планета подобна Юпитеру. В результате такой близости ее атмосфера разогревается до температуры свыше 1 тысячи градусов и испаряется, теряя до 10 тысяч тонн своего вещества в секунду. Тем не менее, по оценкам астрономов, время жизни этой планеты может достигнуть нескольких миллиардов лет. В составе атмосферы планеты обнаружены кислород, углерод и натрий, а внешние слои состоят из водорода. Из обнаруженных к настоящему времени 200 планет у других звезд 15 процентов подобны такой же планете, получивших название «горячие Юпитеры».

В созвездии Весов обнаружена планета, подобная Земле. О находке планеты, подобной Земле, сообщила группа астрономов, которая работала в Чили на одном из телескопов Европейской южной обсерватории (ESO). Ученые нашли сходную с Землей планету у звезды Gliese 581, красного карлика, расположенного в созвездии Весов на расстоянии от Земли в 20,5 световых лет. Планета, получившая имя Gliese 581 c, обладает массой примерно в 5 масс Земли. Ее диаметр оценивается в 1,5 диаметра нашей планеты. Из-за этих параметров астрономы окрестили ее также «Суперземлей» (super-Earth). Ученые предполагают, что эта планета — скалистый мир или ледяная планета. На ее поверхности может быть жидкая вода. Не исключено, что она полностью покрыта океаном. Ранее у этой же звезды были обнаружены еще две большие по массе планеты. Звезда Gliese 581 имеет массу в три раза меньше солнечной, а светит в 50 раз слабее, так что условия на Суперземле, несмотря на ее близость к звезде, вполне комфортные – температура на ее поверхности меняется от 0 до 40 градусов по Цельсию: ведь находится она в 14 раз ближе к своему солнцу (по сравнению с удалением Земли от Солнца), а год на той планете равен 13 суткам. В небе этой планеты угловой размер ее звезды в 20 раз больше Солнца. Gliese 581 входит в список 100 ближайших к Солнцу звезд. Из них 80% — такие же красные карлики. Так что возможно и у них есть планеты, сопоставимые по массе с Землей, и обращающиеся вокруг своих солнц в пригодной для жизни зоне. В то же время открытая планета наиболее близка к Земле по своим свойствам из всех ранее открытых 220 планет у различных звезд нашей Галактики.

Гигантский взрыв сверхновой звезды в другой галактике Земле не угрожает. В сентябре 2006 года астрономы обнаружили взрыв сверхновой звезды, масса которой была в 150 раз больше массы нашего Солнца. Сверхновая получила название SN 2006gy, в период своего максимального блеска, который продолжался около 70 дней, светила примерно в пять раз ярче, чем любая другая сверхновая за всю историю наблюдений. Галактика, где произошла вспышка сверхновой, находится от нас на расстоянии 240 миллионов световых лет и, соответственно, это событие произошло такое же количество лет назад.

В нашей Галактике уже свыше 400 лет не происходило взрывов сверхновых звезд. Исторические сверхновые в нашей Галактике наблюдал известный датский астроном Тихо Браге в 1572 году и великий немецкий астроном Иоганн Кеплер в 1604 году. Интересно, что 1 апреля 2007 года на одном из научных сайтов в Интернете появилось сообщение об обнаружении взрыва сверхновой в нашей Галактике. Данное сообщение не было частью программы «одесской юморины», а просто показало, что и астрономам свойственно чувство юмора. Тем не менее, возможным кандидатом на аналогичный «звездный фейерверк» в нашей Галактике является сверхмассивная звезда нашей Галактики η Карины, которая расположена от нас на расстоянии 7,5 тысяч световых лет в южном созвездии Киль. И хотя яркость ее при взрыве действительно может быть столь большой, что «можно будет ночью читать книжку», эффект ее воздействия на Землю не станет катастрофой для нашей цивилизации. Поток радиации и космических лучей придет к нам слишком ослабленным.

Скопление галактик «Великий аттрактор». В направлении на массивный объект по имени «Великий аттрактор» и известное скопление «Норма» небо пестрит галактиками, подобно сверканию горсти драгоценных камней. Ранее эти скопления были плохо изучены из-за пыли в диске нашей Галактики, поглощающей большую долю света. «Великий Аттрактор» представляет собой область гигантской концентрации вещества, удаленную от нас на 250 миллионов световых лет. Эта масса вещества столь велика, что притягивает к себе миллионы галактик, в том числе нашу галактику «Млечный Путь». Большинство галактик скопления АСО 3627 медленно движутся по направлению друг к другу для последующего столкновения. Так, космический телескоп Хаббла получил изображение одного древнего скопления галактик MS1054-03, состоящего из сотен галактик, находящихся от нас на расстоянии 8 миллиардов световых лет. На нем хорошо видно большое число столкнувшихся и сливающихся галактик.

Затмение черной дыры. Недавно группе итальянских и американских ученых удалось обнаружить редкое астрономическое явление – затмение черной дыры, расположенной в центре ядра галактики NGC 1365. Наблюдения проводились на космической рентгеновской обсерватории Чандра в апреле 2006 года. В рентгеновском диапазоне ярко светит аккреционный диск, окружающий черную дыру в центре галактики. Ученым удалось поймать момент очень глубокого затмения, когда между нами и источником прошло достаточно плотное облако. Яркость центрального рентгеновского источника в этот момент резко уменьшилась. В результате этих исследований удалось определить размер черной дыры и аккреционного диска, окружающего ее. Он оказался в 1000 раз больше расстояния Земли от Солнца. Масса черной дыры в центре этой галактики составляет 300 млн. солнечных масс. Облако, которое вызвало затмение аккреционного диска, вращается вокруг черной дыры со скоростью около 12000 км/с по орбите размерами в 10 тысяч раз больше расстояния от Земли до Солнца.

Фантастический мир открытий космического телескопа ХАББЛ. На прошедшей неделе космический телескоп Хаббл отметил свое 17-летие. Подводя итоги его блистательной работы, международные информаци-

онные агентства отмечают 10 важнейших открытий этого телескопа, наблюдающего Вселенную в ультрафиолетовых, инфракрасных и видимых лучах. В числе первых открытий Хаббла стало наблюдение столкновения кометы Шумейкеров-Леви с Юпитером 16 июля 1994 года. Многочисленные фрагменты развалившегося ядра кометы бомбардировали Юпитер, вызывая в его атмосфере взрывы, подобные атомным. Космический телескоп Хаббла принял самое активное участие в обнаружении планет – «горячих Юпитеров» у звезд нашей галактики, которых уже обнаружено свыше 200. Космический телескоп увидел удивительные события, связанные с образованием «бриллиантового кольца» вокруг взорвавшейся в феврале 1987 года сверхновой звезды в галактике Большое Магеллановое Облако. Хаббл показал поразительные картины кольцевых планетарных туманностей вокруг умирающих звезд, какой через пару миллиардов лет станет и наше Солнце. Космический телескоп заглянул в самую «тайну тайн» – начало рождения звезды, и увидел гигантские газовые коконы, в которых они рождаются. Вокруг звезд обнаружили газы-пылевые диски – проплиды, из которых формируются планетные системы. Хаббл достоверно подтвердил, что в ядре каждой галактики есть сверхмассивная черная дыра массой в миллиарды масс Солнца. Вместе с космическими гамма и рентгеновскими телескопами Хаббл удалось обнаружить источники сверхмощных взрывов во Вселенной, сопровождаемых гамма-всплесками. Они связаны со взрывами сверхновых или слиянием компактных нейтронных звезд в далеких галактиках. Благодаря Хаббл астрономам удалось уточнить характеристики Вселенной, которые прежде существовали лишь в нашем воображении. Так, пик звездообразования во Вселенной был примерно 7 млрд. лет назад, а затем постепенно ослабел в десять раз. Первая треть звезд появилась во Вселенной в возрасте около 1 млрд. лет. Вместе с другими телескопами Хаббл определил «дату рождения» Вселенной, которая образовалась 13,7 млрд. лет тому назад. Поразительным открытием стало обнаружение «темной энергии» и «темной материи» во Вселенной. «Темная энергия» концентрирует в себе три четверти всей энергии Вселенной, и под ее воздействием 5 миллиардов лет началось ускоренное разбегание галактик.

Что было в начале Вселенной? Американские астрономы обнаружили девять галактик, являющихся самыми маленькими из всех когда-либо найденных. Находятся они от нас на расстоянии около 12 миллиардов лет и имеют возраст всего 1-2 миллиона лет, то есть это первые объекты, которые возникли во Вселенной. Специалисты говорят, что найденные объекты в тысячу раз меньше нашей Галактики, называемой Млечный путь. Скорее всего, они служили «строительным материалом» для образования более крупных галактик, наблюдаемых в современную эпоху. Еще одна их особенность – они довольно «легкие» – в 1000 раз меньше нашей Галактики и их светимость равна светимости сотни миллионов звезд. Эти объекты находятся на «краю» Вселенной и возникли всего спустя 1 миллиард лет после Большого взрыва. Ученые говорят, что большими галактиками они стать не могут, так как состоят преимущественно из водорода и в меньшей степени из гелия. Обнаружено, что в них идет активное звездообразования и процесс производства гелия, кислорода, углерода и кремния.

К СТОЛЕТИЮ ТУНГУССКОГО ЯВЛЕНИЯ

В.А. Смирнов

30 июня 2008 года исполняется 100 лет так называемому Тунгусскому метеориту. Лишь в 1927 году, через 19 лет после происшедшего события советский ученый Л.А. Кулик при поддержке академиков В.И. Вернадского и А.Е. Ферсмана впервые проник на место, где в глубокой тайге разыгралось уникальное явление природы – так называемое «падение Тунгусского метеорита». Главное, что обнаружил Кулик – сплошной вывал леса на площади свыше 10 километров, имевший радиальный характер. Никаких осколков предполагаемого падения метеорита не было обнаружено. В дальнейшем Л.А. Кулик с помощниками осуществил еще две экспедиции в район предполагаемого падения метеорита. В третьей экспедиции участвовал также известный исследователь метеоритов Е.Л. Кринов. В 1937–1938 годах при содействии академика О.Ю. Шмидта была проведена аэрофотосъемка центральной части поваленного леса.

Обработка данных позволила сделать выводы, которые обобщил И.С. Астапович и опубликовал в журнале «Природа» (1951 год) в статье «Большой Тунгусский метеорит». Изучив барограммы сибирских и европейских станций, сейсмограммы, записанные в Иркутске, проанализировав акустические и световые явления, распределение бурелома, И.С. Астапович определил момент падения в 0^h16^m всемирного времени. Оценки яркости наблюдаемого болида изменились от -28 до -21 звездной величины. Продолжительность полета оценивалась в 7 секунд. Длина траектории болида в атмосфере составила 660 км. В Южно-Енисейской тайге явление сопровождалось шестибалльным землетрясением.

Анализ наблюдений показал, что болид летел навстречу Земле со скоростью 60 км/с. Энергия взрыва оценена в 10^{23} эрг, а массы $5 \cdot 10^4$ тонн и соответствует железному шару диаметром 23 м. Географические координаты конечной точки движения метеорита $60^\circ 53'$ северной широты и $101^\circ 54'$ восточной долготы. Радиант Тунгусского явления находился в созвездии Кита.

Как отмечал И.С. Астапович, в момент полета метеорита в Сибири Солнце было на востоке на высоте 20° . Если с метеоритом была связана пыль, то она должна была простираться от Солнца, к западу, что наблюдалось в Западной Сибири и Европе. И.С. Астапович заключает: «Это позволяет нам считать Тунгусский метеорит ядром небольшой кометы. Хвост кометы простирался на тысячи километров». Этот вывод поддержал Е.Л. Кринов в монографии «Тунгусский метеорит». Эта мысль И.С. Астаповича была высказана до опубликования аналогичной гипотезы Уипплом.

В дальнейшем был ряд экспедиций, как самостоятельных, так и организованных Академией наук СССР, в том числе Украинской Академией. В экспедициях участвовал одесский астроном Н.Б. Дивари. Были исследованы почвы на месте падения комического тела, также найденные магнетитовые и силикатные шарики размером 30-40 мкм. Новые научные данные подтверждают правильность кометной природы явления, когда взрыв ядра небольшой кометы произошел на высоте нескольких километров от Земли. Нелепые многочисленные гипотезы о «взрыве космического корабля» или прошедшей сквозь Землю «черной дыре» были отнесены к фантастическим интерпретациям данного явления.

СОЛНЦЕ В МИНИМУМЕ АКТИВНОСТИ 2006–2007 ГОДОВ

(октябрь 2006 года – октябрь 2007 года)

В.Н. Ишков

Наш обзор приходится на год минимума 23 цикла солнечной активности (СА). Последние (март 2007 года) среднемесячные сглаженные значения относительного числа солнечных пятен уже перешли границу ($W^*=12$), когда в любой момент может начаться новый солнечный цикл, однако падение числа Вольфа еще продолжается. Напомним, что текущий солнечный цикл относится к циклам средней величины (циклы 10, 13, 15, 17 и 20), у которых значения числа Вольфа лежат в интервале 80–130. На рис. 1 проводится сравнение текущего солнечного цикла с семейством циклов средней величины после 130 месяцев его развития, причем начала всех солнечных циклов совмещены с нулём. Необходимо помнить, что регулярные научные наблюдения солнечной активности (наблюдения солнечных пятен) начались в 1849 году, с середины солнечного цикла 9, а все предшествующие циклы были восстановлены и, как сейчас выяснилось, очень плохо.

Исследования последних лет четко показали, что достоверный ряд по своим характеристикам значительно отличается от пронулированного, то есть объединенного (достоверного и восстановленного) ряда. Отсюда и свойства и характеристики этих рядов заметно отличаются. Например,

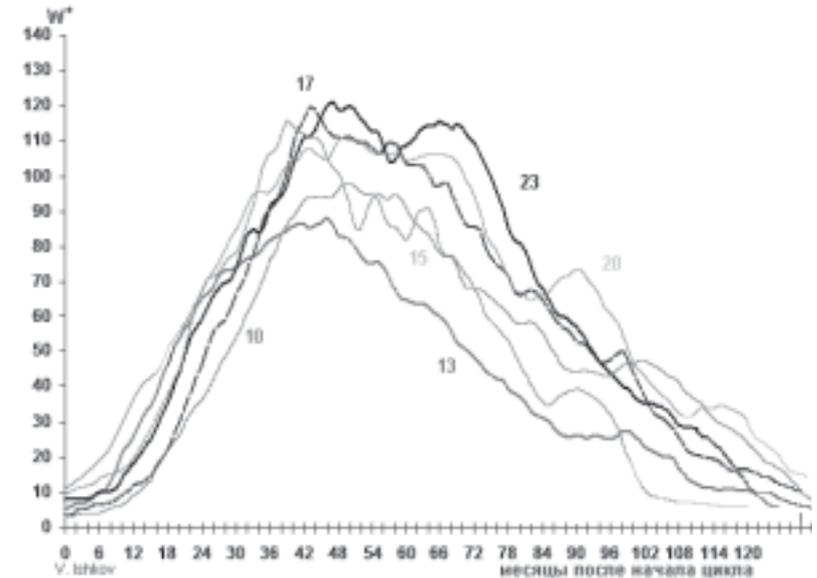


Рис. 1. Кривая развития текущего 23 цикла солнечной активности на 117 месяцев его развития в сравнении с другими значимыми циклами средней величины

длительность циклов солнечной активности заключены в интервале 9.75 – 11.83 года, исчезает зависимость продолжительности цикла от его высоты: в самые продолжительные циклы попадают 11 (высокий), 13 и 20 (средние), а в самые короткие – и высокий (22), и средний (15), и малый (16). Текущий солнечный цикл претендует стать одним из самых продолжительных. Из таблицы 4 «Циклы солнечной активности» (ОАК 2004, стр.181) читатель может сам выявить и другие различия в характеристиках достоверных и пронумерованных циклов. То есть, для научных исследований нам доступен ряд из 14 одиннадцатилетних циклов солнечной активности.

С другой стороны, 23 солнечный цикл является завершающим циклом «физического» 22-летнего магнитного солнечного цикла, суть которого состоит в том, что порядок полярности магнитных структур в каждом из солнечных полушарий повторяется через 22 года. Магнитный солнечный цикл начинается с четного одиннадцатилетнего цикла, который обычно меньше последующего нечетного цикла (правило Гневышева-Оля). Однако последний «физический» цикл солнечной активности это правило нарушил, и первый компонент 22 солнечного цикла стал значительно больше текущего 23. Кроме того, оба компонента данного «физического» солнечного цикла имели вторичные максимумы.

Вторичные максимумы относительных чисел солнечных пятен отнесены примерно на два года и практически совпадают с максимумом цикла в радиоизлучении на волне 10 см. Оба компонента развивались под подавляющим преимуществом активных областей южного полушария Солнца. В то же время в цикле 22 все самые мощные солнечные вспышки произошли в фазе максимума, а на фазе спада с ноября 1992 года не произошло ни одной вспышки балла X. Напротив, в 23 цикле большинство самых мощных вспышечных событий осуществилось в фазах спада и минимума (2003–2006 годы), причем последняя вспышечно-активная область появилась на Солнце в декабре 2006 года через 6.6 лет после точки максимума цикла, а это абсолютный рекорд последних 7 циклов, когда наблюдения вспышек стали регулярными.

Рассмотрим основные характеристики текущего цикла после 130 месяцев его развития:

- формальное начало текущего 23 цикла – май 1996 года, и начальное значение сглаженного числа Вольфа $W^*_{\text{мин}} = 8.0$;

- первая группа текущего цикла появилась непосредственно в точке минимума (май 1996 года), тогда как во всех изученных циклах первые группы пятен нового цикла появлялись не менее чем за 1–1.5 года до точки минимума;

- начало фазы роста – сентябрь 1997 года ($W = 51.3$, $F_{10.7} = 96.2$), когда на видимом диске Солнца появились первые две большие группы солнечных пятен с площадями >500 м.д.п. (миллионных долей полусферы; 1 кв. градус = 48.5 м.д.п.);

- до фазы спада наблюдалось значительное отставание по общему количеству активных областей текущего цикла, однако с 2004 года ситуация изменилась, и на данный момент текущий цикл значительно обошел цикл 22 (за счет своей большей длительности);

- сами группы пятен в среднем были меньше по размерам, менее сложные, с более медленным темпом развития и большим временем жизни. Это характерные признаки стабильных (не вспышечных) активных областей, которые могут указывать на более слабую циркуляцию в солнечной конвективной зоне в текущем цикле по сравнению с несколькими предыдущими (18–22 циклы). Однако на фазах спада и минимума цикла картина изменилась, и характеристики групп пятен стали больше походить на предыдущие циклы. Количество высокоширотных ($|\phi| > 30^\circ$) групп пятен близко к «нормальному», наблюдаемому в достоверных циклах и значительно уступает циклам 22 и 19;

- несмотря на выравнивание общего количества активных областей, сохраняется значительное отставание текущего цикла от циклов 19–22 по количеству оптических вспышек и больших рентгеновских всплесков;

- затянувшаяся высокая вспышечная активность на фазе спада цикла: последняя вспышечно-активная область с большим вспышечным потенциалом появилась в первой декаде декабря 2006 года через 6,6 лет после точки максимума;

- значительное превышение общего числа протонных событий, чем в трех предыдущих циклах, однако число возрастных счета нейтронных мониторов, сопутствующих вспышечным событиям с протонами $E > 1$ ГэВ (GLE), вдвое меньше, чем в цикле 22;

- резкое снижение флюэнсов (суммарных суточных потоков) энергичных электронов ($E > 2$ МэВ): до начала фазы спада (июль 2002 года) текущего цикла флюэнс очень редко достигал значений $10^8 \text{ ч} \cdot \text{с}^{-1} \cdot \text{м}^{-2} \text{ стер}^{-1}$, хотя в 21 и 22 циклах они нередко превышали значение 10^9 . Положение достаточно резко изменилось с марта 2003 года, когда флюэнс в 10^9 перестал быть редкостью;

- снижение вспышечной активности привело к значительному росту количества дней со спокойными геомагнитными условиями – оно практически сравнялось с циклами средней величины 17 и 20. В то же время количество очень больших магнитных бурь ($A_p > 100$) превысило число таких бурь в цикле 22.

В таблице 1 приведены все наиболее мощные вспышки текущего 23 цикла солнечной активности с рентгеновским баллом (интенсивность потока излучения в диапазоне 1–12.5 кэВ) $X \geq 3$.

В рассматриваемый период продолжала сохраняться и увеличиваться асимметрия между южным и северным полушариями Солнца в пользу первого в количестве появившихся на видимом диске Солнца групп солнечных пятен. Из 49 групп пятен, появившихся за прошедший год, в южном полушарии появилось 37, а в северном всего лишь 12. Больших групп пятен (площадь $S_p \geq 500$ м.д.п.) за рассматриваемый период было три: в ноябре и в декабре 2006 года (одна группа пятен на двух оборотах Солнца) и в июне 2007 года и только в южном полушарии Солнца. Таблица 2 продолжает соответствующую таблицу основных среднемесячных солнечных и геомагнитных индексов предыдущих выпусков нашего календаря. По индексам, сглаженным за 13 месяцев, можно оценить скорость приближения текущего солнечного цикла к фазе минимума.

Таблица 1

Наиболее мощные солнечные вспышки 23 цикла СА по интенсивности потока излучения в диапазоне (1–12.5 кэВ) с рентгеновским баллом $X \geq 3.0$

Дата	Балл	τ	Координаты	АО
2003.11.04	X>17.5	11 ^m (X28)	S19W83L286	10486
2001.04.02	X>17.5	5 ^{m?} (X22 ⁺)	N19W90L152	9393
2003.10.28	X17.2		S16E08L286	10486
2005.09.07	X17.0		S06E89L229	10808
2001.04.15	X14.4		S20W85L001	9415
2003.10.29	X10.0		S15W02L286	10486
1997.11.6	X9.4 γ GLE		S18W63L352	8100
2006.12.05	X9.0		S07E79L009	10930
2003.11.02	X8.3		S14W56L286	10486
2005.01.20	X7.1 γ GLE		N15W56L177	10720
2006.12.06	X6.5		S06E63L009	10930
2001.12.12	X6.3		S09E16L020	9727
2005.09.09	X6.2		S10E58L229	10808
2003.10.23	X5.4		S21E88L286	10486
2000.07.14	X5.7 γ		N22W07L320	9077
2001.04.05	X5.6 γ		S21E31L001	9415
2005.09.08	X5.4		S11E74L229	10808
2001.08.25	X5.3 γ		S17E34L296	9591
1998.08.18	X4.9 γ		N33E87L034	8307
2002.07.23	X4.8		S13E72L204	10039
2000.11.26	X4.0		N18W38L352	9236
1998.08.19	X3.9 γ		N32E75L035	8307
2003.11.03	X3.9		N08W77L291	10488
2005.01.17	X3.8		N15W25L177	10720
1998.11.22	X3.7 γ		S27W82L029	8384
2003.05.28	X3.6 γ		S07W20L182	10365
2004.07.16	X3.6		S11E35L044	10649
2005.09.09	X3.6		S10E64L229	10808
2001.12.28	X3.4 GLE		SE L018	9767?
2006.12.13	X3.4 GLE		S06W24L009	10930
1998.11.28	X3.3 γ		N17E32L182	8395
2002.07.20	X3.3		S13E90L204	10039
2002.08.24	X3.1		S02W81L298	10069
2002.07.15	X3.0		N19W01L012	10030

Курсивом выделены вспышки в рассматриваемый период текущего цикла. В третьем столбце для вспышек 02.04.2001 и 04.10.2003 проставлено время, когда фотометр рентгеновского излучения KA GOES – 9, 10 с порогом $X > 17.5$ был в состоянии насыщения; в скобках проставлен расчетный балл данных вспышек. GLE – вспышки, вызвавшие возрастания фоновых отсчетов нейтронных мониторов; γ – вспышки, сопровождавшиеся гамма-излучением. Вспышка 28.12.2001 произошла за восточным лимбом Солнца, поэтому активная область определена с некоторой долей неуверенности.

В октябре 2006 года пятнообразовательная активность менялась от низкого до очень низкого уровня: в период 11–18 октября на видимом диске Солнца пятен не было. В начале месяца на Солнце наблюдались три небольшие группы пятен, которые к 11 октября либо ушли за западный лимб, либо распались на диске. С 19 октября пятна появились снова,

а 23 октября вблизи западного лимба Солнца появилась группа пятен, которая в первой декаде декабря 2007 года произвела две серии мощных и больших солнечных вспышек. Максимальное относительное число пятен наблюдалось 23 октября $W=027$. Вспышечная активность весь месяц была на очень низком уровне. Единственный выброс солнечного волокна в центральной части южного полушария наблюдался 31 октября. Две малые магнитные бури были зарегистрированы геомагнитными обсерваториями 1 и 13–14 октября, как следствие прохождения Землей высокоскоростных потоков солнечного ветра от солнечных корональных дыр. Всего за октябрь было отмечено 5 суток с возмущенной геомагнитной обстановкой. На геостационарных орбитах 19 суток регистрировался высокий уровень потоков высокоэнергичных электронов.

Таблица 2

Среднемесячные индексы солнечной и геомагнитной активности

Дата	W	F10.7	Ap	W*	F10.7*	Ap*
2006 I	15.4	83.8	6	20.8	84.0	9.9
2006 II	4.7	76.6	6	18.7	82.6	9.2
2006 III	10.8	75.5	8	17.4	81.6	8.4
2006 IV	30.2	89.0	11	17.1	80.9	7.9
2006 V	22.2	81.0	8	17.3	80.8	7.9
2006 VI	13.9	80.1	8	16.3	80.6	8.3
2006 VII	12.2	75.7	7	15.3	80.3	8.7
2006 VIII	12.9	79.0	9	15.6	80.3	8.7
2006 XI	14.5	77.8	8	15.6	80.2	8.7
2006 X	10.4	74.3	8	14.2	79.4	8.6
2006 XI	21.5	86.4	9	12.7	78.5	8.5
2006 XII	13.6	84.3	15	12.1	77.9	8.5
2007 I	16.9	83.3	6	12.0	77.5	8.4
2007 II	10.6	77.7	6	11.6	76.9	8.4
2007 III	4.8	72.2	8	10.8	76.0	8.4
2007 IV	3.7	72.4	9			
2007 V	11.7	74.5	9			
2007 VI	12.0	73.7	7			
2007 VII	10.0	71.6	8			
2007 VIII	6.2	69.2	7			
2007 IX	2.4	67.1	8			

W – среднемесячное относительное число солнечных пятен; F10.7 – наблюдаемое значение потока радиоизлучения на 10.7 см (2695 МГц); Ap – среднемесячное значение геомагнитного Ap-индекса. W*, F10.7*, Ap* – среднемесячные величины, сглаженные за 13 месяцев.

Ноябрь 2006 стал месяцем значительного роста пятнообразовательной активности, конечно, в пределах фазы минимума солнечной активности. Беспятенных дней было всего три, а семь дней уровень пятнообразовательной активности был на среднем уровне. Максимальное относительное число пятен наблюдалось 3 ноября $W=044$. 7 октября из-за восточного лимба Солнца появилась упомянутая выше группа пятен в виде большого пятна с несколькими порами на юге. Конфигурация группы пятен была очень устойчивой и ее площадь (4 поверхности Земли) практически не менялась все

прохождение группы пятен по видимому диску Солнца. Так как новых всплывающих потоков в группе пятен не было, значимых вспышек в ней не было, как и на всем Солнце, в течение всего месяца. Выбросы солнечных волокон осуществились 1 и 12 ноября без последствий для окрестностей Земли. Три рекуррентные геомагнитные бури осуществились 9–10, 23–24 и 30 ноября, когда наша планета проходила высокоскоростные потоки солнечного ветра от корональных дыр. Всего в ноябре было 7 дней с возмущенным магнитным полем. На геостационарных орбитах 13 суток регистрировался высокий уровень потоков высокоэнергичных электронов.

Пятнообразовательная активность Солнца в декабре 2006 года была на среднем уровне только 1 и 2 декабря, остальной период, даже во время аномально высокой вспышечной активности, оставалась на низком уровне. На видимом диске Солнца наблюдалось от 4 (4–5 января 2007 года) до 1 группы солнечных пятен, а в период с 18 по 24 и 28–29 декабря 2006 года на видимом диске Солнца пятен не было. Максимальное относительное число пятен наблюдалось 1 декабря $W=0.34$. Третий оборот упомянутой выше группы пятен, которая появилась на видимом диске Солнца 4 декабря, начался с периода очень высокой вспышечной активности 5–7 декабря (таблица 1). За время прохождения по диску Солнца произвела 4 вспышки рентгеновского балла X, 5 вспышек рентгеновского балла M и 42 вспышки балла C. Ее площадь примерно равную 3 поверхностям Земли до критерия большой (≥ 500 м.д.п.) не дотянула. Однако вспышечный индекс данной группы пятен – сумма рентгеновских баллов X и M, причем балл X дает единицы, а балл M дает десятые доли, например X6.5 дает 6.5 и M3.5 дает 0.35 – достиг **21.84**. Это выводит эту вспышечно-активную группу пятен на 4 место в текущем цикле по вспышечной производительности и на 19 место за всю историю наблюдений, когда данный индекс можно посчитать.

Вспышечная активность была на высоком уровне 5–6 и 13–14 декабря, на среднем – 7 декабря. Этими вспышками и ограничилось число вспышек большого и среднего баллов за декабрь. Кроме того, 8 суток вспышечная активность была на низком уровне (вспышки балла C), и был зарегистрирован один выброс солнечного волокна (29 января). Следствием мощных солнечных вспышек 5–6 декабря были внезапные ионосферные возмущения на дневной стороне нашей планеты, которые прерывали коротковолновую радиосвязь на время до 1 часа. После больших вспышек 13–14 декабря в околоземное космическое пространство пришли солнечные протоны, резко ухудшив радиационную обстановку, а в геомагнитном поле была зарегистрирована большая магнитная буря 14–15 декабря. Малые магнитные бури 6–7, 8, 12, 20–21 декабря были вызваны прохождением Землей высокоскоростных потоков солнечного ветра от корональных дыр. Всего за декабрь было отмечено 10 суток с возмущенной геомагнитной обстановкой. На геостационарных орбитах 23 суток регистрировался высокий уровень потоков высокоэнергичных электронов.

В январе 2007 года пятнообразовательная активность Солнца оставалась на низком уровне, однако беспятенных дней не было. На видимом диске Солнца постоянно наблюдалось от 4 (4 суток) до 1 группы пятен, больших не было. Максимальное относительное число пятен наблюдалось 6 января $W=0.31$, а минимальное $W=0.11$ – 25–28 января. Наиболее значимым событием месяца было редкое вспышечное событие 14–

15 января, когда в небольшой группе пятен северного полушария, расположенной очень близко к солнечному экватору ($\varphi=2^\circ$), за 138 минут произошли 4 импульсные солнечные вспышки оптического балла 2F, 1F, 2F, и 2F. Эти большие вспышки по площади излучения в водородной линии H α (6563 Å), по которой и оценивают балл солнечной вспышки в оптическом диапазоне, имели очень маленькую энергетику в другом диапазоне электромагнитного излучения. Такой эффект является характерным для так называемых беспятенных вспышек, которые происходят в слабых магнитных полях беспятенных активных областей или в небольших группах пятен. Напомню, что уровень вспышечной активности в настоящее время оценивается по рентгеновскому баллу, а он в этих вспышечных событиях оставался на уровне рентгеновского балла B (поток в максимуме излучения в диапазоне 1–12.5 кэВ порядка 10^{-7} Вт/м²), что соответствует очень низкому уровню вспышечной активности. Вспышечная активность была на низком и очень низком уровне весь месяц. Выбросов солнечных волокон не наблюдалось. Возмущенная геомагнитная обстановка зарегистрирована в течение 8 суток, а 2–3, 17–19 и 29–30 января уровень геомагнитной активности превысил порог малой магнитной бури. Они были вызваны прохождением Землей рекуррентных высокоскоростных потоков солнечного ветра от корональных дыр. На геостационарных орбитах 25 суток регистрировался высокий уровень потоков высокоэнергичных электронов.

В феврале 2007 года тенденция снижения солнечной активности продолжилась. На видимом диске Солнца наблюдалось от 2 до 1 групп солнечных пятен, а в период с 11 по 16 февраля на видимом диске Солнца пятен не было. Единственная вспышка балла C1.1/SF произошла 19 февраля в небольшой группе пятен южного полушария. Максимальное относительное число пятен наблюдалось 1–2 февраля $W=22$. Геомагнитная активность определялась лишь высокоскоростными потоками солнечного ветра от корональных дыр. В рассматриваемый период на Солнце наблюдались две значимые корональные дыры, разнесенные примерно на 180°. Земля входила в эти потоки 13 и 27 февраля и, соответственно, геомагнитные обсерватории регистрировали возмущенную геомагнитную обстановку 13–14 и 27–28 февраля. Уровень малой магнитной бури отмечен 13 и 28 февраля. На геостационарных орбитах 17 суток регистрировался высокий уровень потоков высокоэнергичных электронов.

Март 2007 года ознаменовался значительным падением уровня пятнообразовательной активности: 18 суток на видимом диске Солнца пятен не было. В остальные дни на Солнце наблюдалось 1–2 небольшие группы солнечных пятен. Максимальное относительное число пятен наблюдалось 5 марта $W=17$, а минимальное $W=0$ – 7–10, 14–22 и 31 марта. Весь месяц на Солнце значимых вспышечных событий (вспышек и выбросов волокон) не было. Возмущенная геомагнитная обстановка зарегистрирована в течение 6 суток, а 13 и 24–25 марта уровень геомагнитной активности превысил порог малой магнитной бури. Они были вызваны прохождением Землей тех же рекуррентных высокоскоростных потоков солнечного ветра от корональных дыр. На геостационарных орбитах 22 суток регистрировался высокий уровень потоков высокоэнергичных электронов.

В апреле 2007 года пятнообразовательная активность Солнца была на низком уровне. На видимом диске Солнца наблюдалось до 1 группы солнечных пятен, а в периоды 4–16 и 19–24 апреля на видимом диске Солнца пятен не было. Но 24 апреля из-за восточного лимба вышла группа пятен, площадь которой примерно в три раза превышала площадь поверхности Земли, однако значимых вспышечных событий в ней не наблюдалось. После 30 апреля эта группа пятен южного полушария Солнца постепенно деградировала и ушла за западный лимб уже небольшой группой пятен с простой магнитной конфигурацией. Единственная вспышка апреля месяца балла C2.8 произошла 24 мая, когда вышеупомянутая группа пятен была на восточном лимбе Солнца. Нужно отметить, что появление этой группы пятен дало начало росту солнечной активности, максимум которой пришелся на начало июня. Максимальное относительное число пятен отмечено 30 апреля со значением $W=21$. Геомагнитная активность определялась лишь высокоскоростными потоками солнечного ветра от корональных дыр. В рассматриваемый период на Солнце наблюдалась одна значимая корональная дыра, в высокоскоростной поток которой Земля входила 1–2 и 27–30 апреля. Геомагнитные обсерватории зарегистрировали малые магнитные бури в эти периоды. Еще одна малая магнитная буря зарегистрирована 7 апреля от другой корональной дыры. Всего за апрель возмущенная геомагнитная обстановка отмечена в течение 8 суток. На геостационарных орбитах 12 суток был высокий уровень потоков высокоэнергичных электронов.

В мае 2007 года пятнообразовательная активность Солнца возросла и 16 мая даже поднялась до среднего уровня. Но уже с 25 мая на Солнце пятен не было. В остальные дни на видимом диске Солнца наблюдалось 1–3 группы небольших пятен. Максимальное относительное число пятен наблюдалось 18 мая $W=25$, а минимальное $W=0$ – 25–31 мая. На видимом диске в северном полушарии вблизи восточного лимба 14 мая образовалась небольшая группа пятен со сложной магнитной конфигурацией. Уже 16 мая в ней произошла первая солнечная вспышка балла C2.9, а 19 мая осуществилось геоэффективное солнечное вспышечное событие, включающее в себя выброс солнечного волокна, вспышку балла B9.5 и выброс коронального вещества. Это событие сопровождалось динамическим радио-всплеском II типа, свидетельствующим о прохождении ударной волны через корону Солнца от места вспышки. Возмущение от данного вспышечного события достигло околоземного космического пространства 22 мая, вызвав малую магнитную бурю 22–23 мая. Следующее вспышечное событие 22 мая со вспышкой балла C3.9 сопровождалось выбросом коронального вещества и радио-всплеском II типа. Возмущение от него значительно усилило рекуррентную магнитную бурю 23–24 мая до уровня умеренной. Еще в мае осуществились вспышки балла C8.5/1B – 2 мая и балла C4.2/1F – 5 мая произошли в группе пятен, упомянутой в обзоре апрельских событий, но они не имели геоэффективных последствий. Всего за май осуществилось 4 вспышки балла C и два выброса солнечных волокон. Геомагнитное поле было возмущенным 6 суток, и порог магнитной бури был превышен 22–24 мая. На геостационарных орбитах 22 суток регистрировался высокий уровень потоков высокоэнергичных электронов.

Еще более выросла солнечная активность в июне 2007 года: уже 6 суток с 3 по 8 июня значение числа Вольфа находилось на среднем уровне. В эти дни по видимому диску Солнца в южном полушарии проходила большая группа пятен, площадь которой в максимуме развития более чем

в 3 раза превышала поверхность нашей планеты. 3–4 июня в ней произошло восемь вспышек рентгеновского балла M, две из которых были большие. Напомню, что большими считают солнечные вспышки, рентгеновский балл которых равен или превышает M5. Так как в это время группа пятен находилась далеко на востоке, влияние вспышек на околоземное космическое пространство ограничилось лишь электромагнитным воздействием, вызвавшим возмущения в ионосфере. На Солнце в этот месяц наблюдалось до 3 (в начале месяца) групп солнечных пятен, но в период 14–24 июня на видимом диске Солнца пятен не было. Максимальное относительное число пятен отмечено 7 июня со значением $W=37$. Геомагнитная активность определялась высокоскоростными потоками солнечного ветра от корональных дыр и ограничилась лишь ростом возмущенности 14 и 21 июня, но уровня магнитной бури достигла только первая из них. На геостационарных орбитах 12 суток регистрировался высокий уровень потоков высокоэнергичных электронов.

В июле 2007 года пятнообразовательная активность Солнца значительно понизилась, а в последнюю декаду месяца на видимом диске Солнца пятен не наблюдалось. Трое суток в середине месяца наблюдались две небольшие группы пятен. В остальные дни на видимом диске Солнца наблюдалась одна группа пятен. Максимальное относительное число пятен отмечено 14 июля $W=27$, а минимальное $W=0$ – 20–27 июля. Вспышечная активность была на низком уровне (вспышки балла C) 7–10 июля и связана с выходом на видимый диск Солнца в южном полушарии группы пятен среднего размера. Единственный выброс солнечного волокна наблюдался 9 июля. Возмущение от этого события пришло к Земле одновременно с прохождением нашей планетой высокоскоростного потока солнечного ветра от корональной дыры южного полушария и вызвало малую магнитную бурю 14–15 июля. Другая малая магнитная буря зарегистрирована 10–11 июля как реакция магнитосферы Земли на совместное воздействие высокоскоростного потока солнечного ветра от еще одной корональной дыры южного полушария Солнца и секторной границы межпланетного магнитного поля. Надо отметить, что в 2007 году корональные дыры возникают и существуют, как правило, в южном полушарии нашей звезды. Корональные дыры также ответственны за малые магнитные бури 3 и 29 июля. Всего за месяц было отмечено 5 суток с возмущенной геомагнитной обстановкой. На геостационарных орбитах только 2 суток регистрировался высокий уровень потоков высокоэнергичных электронов.

Пятнообразовательная активность Солнца в августе 2007 года была на низком уровне. Солнце было без пятен всего 8 суток. В остальные дни на видимом диске Солнца наблюдались по одной небольшой группе пятен, сначала северного полушария до 14 августа, а затем южного до конца месяца. Максимальное относительное число пятен отмечено 31 августа со значением $W=17$. Вспышечная активность была на очень низком уровне: значимых вспышечных событий не наблюдалось, лишь 14 августа был отмечен единственный выброс небольшого (по солнечным меркам) волокна. Геомагнитная активность определялась высокоскоростными потоками солнечного ветра от корональных дыр и ограничилась рекуррентной (повторяющейся) малой магнитной бурей 6–7 августа и небольшим возмущением 10 августа. На геостационарных орбитах 14 суток регистрировался высокий уровень потоков высокоэнергичных электронов.

Сентябрь 2007 года стал самым спокойным месяцем фазы минимума 23 цикла солнечного цикла. Одна небольшая группа пятен, образовавшаяся 1 сентября в центре видимого солнечного диска, в конце суток 6 сентября ушла за западный лимб. Максимальное относительное число пятен наблюдалось 5 сентября $W=8$. Солнце было без пятен 7–28 сентября. Вспышечная активность была на очень низком уровне, но один выброс небольшого солнечного волокна наблюдался 1 сентября на западном лимбе Солнца. Геомагнитная обстановка стала более возмущенной и определялась рекуррентными высокоскоростными потоками солнечного ветра от корональных дыр. Три малые магнитные бури зарегистрированы 2, 27–28 и 29–30 сентября. Небольшие возмущения отмечены также 6–7, 20 и 23 сентября. Нужно отметить, что в марте и сентябре геомагнитное поле обычно (в среднем по всем годам наблюдений с 1932 года) более возмущено.

В таблице 4 приведены наиболее значительные вспышечные события и вызванные ими возмущения в околоземном космическом пространстве. Полный список магнитных бурь рассматриваемого периода приводится в таблице 5.

Таблица 4

Наиболее значительные геоэффективные солнечные вспышки и вызванные ими явления в околоземном космическом пространстве (ноябрь 2006 – октябрь 2007 г.)

Дата	Начало UT_0	Длит. (мин)	Координаты ϕ λ		Балл	P_g Сеп	Магнитные бури
05.12.06	0745	21	S07	E89	M1.8/SF		
05.12.06	1018	27	S07	E79	X9.0/2N	3	
06.12.06	0130	84	S07	E69	M1.1/SF		
06.12.07	0802	61	S07	E66	M6.0/SF		
06.12.06	1829	31	S06	E63	X6.5/3B	19	ММБ 06-08.12
06.12.06	2014	8	S07	E61	M3.5/		
07.12.07	1820	73	S07	E47	M2.0/1N		
13.12.07	0214	43	S06	W24	X3.4/4B	698	ОБМБ 14–15.12
14.12.07	2107	19	S05	W31	X1.5/SF	2	ОБМБ 14–15.12
03.06.07	0151	>31	S10	E68	M2.4/SB		
03.06.07	0206	>10	S10	E65	M7.0/		
03.06.07	0636	11	S06	E63	M4.5/SF		
04.06.07	0505	37	S07	E51	M8.9/2B		

Оптический балл вспышек: N – нормальная, B – яркая; цифра перед буквой характеризует площадь вспышки, ϕ – гелиографическая широта, λ – угловое расстояние от центрального меридиана.

В 2007 году солнечная активность завершила 23 цикл и вступила в 24, который является первым компонентом нового «физического» цикла. Как всегда, с началом нового солнечного цикла открывается парад прогнозов основных характеристик нового цикла. Его высота прогнозируется от 220 до 40. Но все эти прогнозы основываются либо на каком-либо свойстве солнечных циклов, либо на не проверенных моделях. По мнению автора, реальный прогноз развития текущего солнечного цикла возможен только методом Вальдмайера и методом сохранения гладкости кривых развития цикла. Оба метода дают прогноз через 18–24 месяца после

начала текущего цикла солнечной активности и отлично сработали в прогнозе последних трёх циклов. Формально точку (месяц) минимума прошедшего цикла определяют по сглаженным за тринадцать месяцев числам Вольфа. Это означает, что точную дату мы будем знать только через 7–9 месяцев после её наступления. Поэтому подождём.....

Таблица 5

Геомагнитные бури за ноябрь 2006 – октябрь 2007 г.

Дата t_0 UT	Дата t_c UT	t_c-t_0 (ч.)	A_p	A_{ms}	Источник
13.10 15	15.10 12	55	23	32	CH
09.11 19	11.11 24	54	37	33	FL+CH
23.11 07	24.11 16	34	19	32	CH
29.11 20	30.11 21	24	30	44	CH
06.12 01	08.12 23	94	29	33	FL+CH
11.12 20	13.12 03	31	26	38	?
14.12 1414	16.12 02	36	114	64	FL
20.12 14	21.01 06	16	24	35	CH+FL
22.12 05	23.12 01	12	16	31	CH
01.01 24	02.01 24	25	22	24	DSF+CH
03.01 04	04.01 24	44	20	25	CH
16.01 14	17.01 23	33	25	40	CH
18.01 12	19.01 06	19	16	38	CH
29.01 15	31.01 24	58	41	52	CH
13.02 16	14.02 23	32	17	34	CH
27.02 16	01.03 03	36	25	28	CH
12.03 12	13.03 24	37	25	30	CH
24.03 01	24.03 13	12	22	34	CH
01.04 01	02.04 24	51	29	26	CH
17.04 11	17.04 24	13	8	24	SB
27.04 14	30.04 09	68	29	32	CH
07.05 0824	08.05 21	37	18	27	CH
22.05 14	24.05 24	59	44	29	DSF+FL
25.05 07	26.05 21	39	18	25	CH
14.06 06	14.06 24	19	20	26	CH
21.06 10	22.06 13	27	18	25	CH
03.07 14	04.07 19	30	18	25	CH
10.07 21	11.07 18	22	25	28	CH
14.07 10	15.07 04	19	24	38	CH
28.07 24	30.07 06	31	14	24	CH
06.08 10	08.08 01	40	23	42	CH
02.09 00	02.09 21	21	24	25	CH
27.09 18	28.09 09	14	25	39	CH
28.09 20	30.09 06	34	29	31	CH
03.10 04	04.10 03	23	18	32	CH

Дата t_0 – дата начала геомагнитной бури: месяц, число и время в UT; Дата t_c – дата конца геомагнитной бури: месяц, число и время в UT; t_c-t_0 – длительность магнитной бури; A_p – планетарный индекс геомагнитной активности; A_{ms} – индекс геомагнитной активности по всей продолжительности магнитной бури; Источник – солнечное геоэффективное событие, следствием которого явилась данная магнитная буря; DSF – выброс волокна, CH – корональная дыра, FL – солнечная вспышка, SB – секторная граница.

ГРАВИМАГНИТНЫЕ РОТАТОРЫ

И.Л. Андронов

Астрофизики, в отличие от «земных» физиков, к счастью, не проводят эксперименты над звездами. Однако, наблюдая их, они изучают поведение вещества в экзотических, недостижимых для земных лабораторий, условиях. И тем самым расширяют границы Человеческого познания. Основной силой, объединяющей материю во Вселенной в отдельные системы, является гравитация. Ей противостоит движение вещества и энергии, которое часто приводит к установлению статического или динамического равновесия. Однако, действие еще одной силы – магнетизма – существенно преобразует эту картину... Исследованием одного из ее аспектов – гравимагнитным ротаторами – занимается группа астрономов Одесского национального университета (ОНУ).

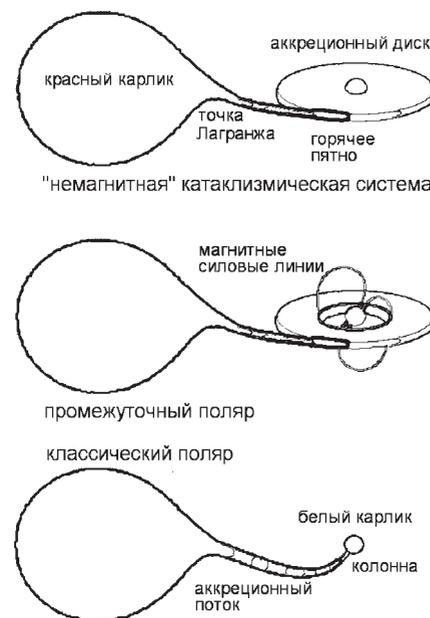
К середине XX века наконец-то прояснился ответ на давний вопрос: «а что же является источником энергии звезд?» Термоядерное превращение водорода в гелий в центральных, наиболее плотных и горячих, областях звезды, приводит к активному выделению энергии на протяжении миллиардов лет. В дальнейшем этот источник иссякает, давление уже не может противостоять гравитации на прежних позициях, и происходит сжатие ядра. Происходит сброс оболочки либо в виде поражающих своей красотой и разнообразием планетарных туманностей у маломассивных звезд, либо в виде колоссальной вспышки «Сверхновой». В зависимости от массы, в результате остается сверхплотный объект – белый карлик, нейтронная звезда или даже «черная дыра», притяжение которой не может преодолеть даже излучение.

Катастрофическое уменьшение размера приводит к соответствующему увеличению плотности, и масса кубического сантиметра вещества белого карлика может достигать тонны! А у нейтронных звезд еще в миллиард раз больше. Примерно так же по отношению к земным значениям распределены и характерные значения напряженности магнитного поля.

При сжатии также увеличивается угловая скорость вращения такой сверхплотной звезды, и поэтому периоды вращения белых карликов находятся в пределах от нескольких минут до 4 часов. А некоторые нейтронные звезды успевают сделать сотни оборотов вокруг своей оси в секунду. Магнитное поле взаимодействует с плазмой, разгоняет ее, и «выбрасывает» за пределы магнитосферы. Поскольку вращающаяся звезда влияет на окружающую среду не только полем тяготения, но и магнитным полем, такой объект назвали «гравимагнитным ротатором». Строго говоря, любая звезда с заметным магнитным полем, является «гравимагнитным ротатором», поскольку совсем не вращающихся звезд не существует. Вблизи Главной последовательности диаграммы Герцшпрунга-Рессела представляют интерес яркие Am звезды, в которых магнитное поле приводит к неоднородности атмосферы. У гигантов напряженность магнитного поля существенно меньше, как и угловая скорость вращения, так что (по наблюдательным данным) их трудно отнести к гравимагнитным ротаторам. Однако сильными гравитацией и магнитным полем облада-

ют компактные объекты – белые карлики и нейтронные звезды. Еще более сжатые экзотические «черные дыры» сами магнитным полем не обладают, хотя в их окрестностях сверхсильные магнитные поля могут возникать в быстро вращающемся аккреционном диске, не являющемся жестко связанным с центральным объектом.

Потеря энергии на излучение и разгон выбрасываемой плазмы черпается за счет вращения звезды и приводит к ее торможению. Исторически сложилось так, что эту стадию эволюции называли «стадией пропеллера», хотя, на бытовом уровне, больше подходит «центрифуга». Московские ученые А.Ф.Илларионов и Р.А.Сюняев исследовали ее в 1976 году для случая нейтронной звезды, окруженной осесимметричным аккреционным диском. В 1982 году нами была построена теоретическая модель «асимметричного пропеллера», учитывающая разрушение аккреционного диска сильным магнитным полем белого карлика и перетекание вещества из оболочки второй звезды. Этот механизм давал оценки времени синхронизации с характерным временем до 300 лет, в миллионы раз быстрее, чем предложенная ранее в 1979 году модель Джосса и др., учитывающая только генерацию индукционных токов в оболочке спутника. Спор завершился в 1988 году, когда сотрудница Крымской



3 типа катаклизмических двойных систем с постепенно возрастающей степенью влияния магнитного поля на аккрецию

астрофизической обсерватории (КрАО) Е.П.Павленко обнаружила синхронизацию первой из звезд – ВУ Жирафа – с характерным временем около 200 лет, в великолепном согласии с одесской теорией. В настоящее время таких объектов известно уже 4, и два из них, находящиеся в северном полушарии небесной сферы, активно исследовались одесскими астрономами С.В.Колесниковым и А.В.Баклановым.

В 1994 году удалось организовать международную программу наблюдений ВУ Жирафа, получившую условное название «Ноев Ковчег». На протяжении 40 ночей наблюдений в Украине и США был получен «потоп» данных, который позволил обнаружить «переключения» потока вещества с одного магнитного полюса на другой по мере того, как за две недели белый карлик «проворачивался» относительно красно-

го, в то время, как они оба совершают один оборот вокруг центра масс за 3 часа 20 минут, и уточнить время синхронизации. Такой мониторинг необходим, поскольку последние стадии «прокручивания» магнитного белого карлика относительно холодного спутника являются важным источником информации о взаимодействии гравитационного и магнитного полей и околозвездной плазмы. За последний год система уходила в «неактивное» состояние, когда поток излучения от нее уменьшился почти в 3 раза. Этот процесс может быть объяснен уменьшением потока вещества из оболочки спутника, а вот причина его выясняется. В проекте «Ноев Ковчег-2» в Украине и Корее было получено 58 ночей наблюдений, существенно больше, чем во время первой международной кампании, и оказалось, что кроме сложного характера переключений с одного полюса на другой и иногда наличия еще одного источника излучения, изменяется цветовая температура излучения. Это связано с тем, что максимум циклотронного излучения аккреционной колонны приходится на инфракрасный диапазон, в то время как белый карлик излучает, в основном, в рентгеновском и ультрафиолетовом диапазонах. Такие объекты, в которых период вращения белого карлика отличается от орбитального периода всего лишь на пару процентов, называются «асинхронными полярными», или звездами типа ВУ Жирафа.

В 2005 году к числу активно исследуемых нашей группой объектов присоединилась система V1432 Орла. По 18 ночам наблюдений, полученных в астрономической обсерватории острова Майорка (Испания), впервые удалось обнаружить третий тип минимумов. Это позволило постро-



Аккреционная колонна вблизи магнитного полюса белого карлика

ить самосогласованную теоретическую модель объекта и существенно уточнить характерное время синхронизации (равное 97.5 ± 1.5 лет). Система уникальна, поскольку только в ней одной из известных белый карлик вращается медленнее орбитального движения, только для него «синхронизация» означает «ускорение вращения», а не замедление. В отличие от ВУ Жирафа, «переключения» аккреции не происходят, одновременно существуют аккреционные колонны вблизи магнитных полюсов. А вот вид аккреционной структуры меняется с периодом биения 57.1 сутки, за время которого белый карлик совершает один оборот относительно красного карлика в направлении, обратном орбитальному движению. Система является отличной лабораторией для исследования разнообразных астрофизических процессов, и ее исследование продолжается каждое лето. Увы, в другие сезоны столь южная звезда не наблюдаема.

Что же происходит, когда «прокручивания» прекращаются, и система становится «синхронной»? Согласно «стандартной модели», белый карлик становится обращенным к красному одной стороной, напоподобие Луны к Земле. Плазма движется вдоль магнитных силовых линий белого карлика, как по постепенно сужающемуся каналу, и выпадает вблизи магнитных полюсов, образуя «аккреционную колонну» с температурой до сотен тысяч градусов. Понятно, что такие объекты являются мощными источниками не только оптического, но и ультрафиолетового, и даже мягкого и жесткого рентгеновского излучения.

Небо в рентгеновских лучах выглядит совсем иначе, чем мы его видим в оптическом диапазоне, и магнитные взаимодействующие двойные системы являются одними из наиболее ярких (и потому удобных для исследования) объектов. Наличие сильного магнитного поля приводит к тому, что электроны движутся по спирали вокруг силовых линий и излучают на «циклотронной частоте», приходящейся на инфракрасный и частично оптический диапазон спектра. Такое излучение характеризуется наличием и круговой, и линейной поляризации, и поэтому звезды этого типа стали называть «полярными» (или даже «классическими» полярными). Хотя не менее употребительным является и название «звезды типа AM Геркулеса» по имени первого открытого такого объекта. В Одессе была разработана теоретическая модель «радужной» колонны, учитывающая неоднородность и нестационарность распределения не только плотности, но и магнитного поля.

По инициативе выдающегося ученого, педагога, популяризатора и организатора науки В.П.Цесевича (1907-1983), были организованы регулярные фотометрические исследования этого объекта, сначала в Астрономической обсерватории Одесского университета. В 1989 году мониторинг стал поляриметрическим, и продолжается на базе Крымской астрофизической обсерватории с участием С.В.Колесникова и патриарха отечественной поляриметрии Н.М.Шаховского. Программа «Поляр» стала частью международного проекта «Многодолготная астрономия» («Inter-Longitude Astronomy»), охватывающего переменные звезды разных типов, поскольку в ней используются материалы, полученные в зарубежных наземных и космических обсерваториях.

Однако, именно в Украине одесскими и крымскими астрономами был совершен прорыв «перехода количества в качество» и получена беспрецедентная по объему база данных фотополариметрических наблюдений в пяти спектральных диапазонах. Она показывает, что распределение энергии в спектре излучения зависит не только от ориентации системы, изменяющейся с периодом орбитального вращения, но и от средней светимости (мощности излучения), связанной с количеством вещества, перетекающего от звезды-спутника за единицу времени. В оптическом диапазоне у магнитных катаклизмических переменных удается обнаружить три источника переменности с разным распределением энергии, в то время, как в «немагнитных» системах обычно их только два.

Результаты анализа позволили доказать, что белый карлик испытывает «качания» относительно звезды-спутника с циклом около 3 лет. Разработанная в ОНУ теория образования аккреционного потока в доминирующем магнитном поле предсказывала, что перенос массы и момента импульса зависит от ориентации силовых линий, что приводит к возбуждению двумерных нелинейных автоколебаний ориентации магнитной оси.

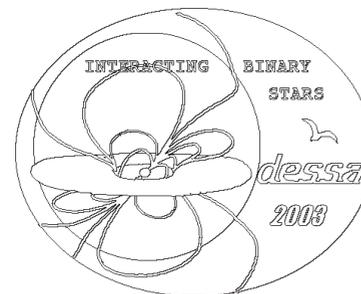
Закрытое состояние «магнитного клапана» не может быть слишком продолжительным, поскольку излучение гравитационных волн, следующих из общей теории относительности А.Эйнштейна, а также магнитный звездный ветер приводят к переполнению критической полости Роша и необходимости перетекания вещества.

Картина существенно усложняется, поскольку магнитная ось белого карлика наклонена к плоскости орбиты. В этом случае, «качания» относительно звезды-спутника носят двумерный характер, и можно говорить не о строгой периодичности, а квазипериодичности (или цикличности) с циклом в несколько лет или, возможно, десятилетий.

Из-за ограниченности объема нет возможности описывать следствия исследованных зависимостей характеристик исследуемых звезд от времени и средней мощности излучения. Это будет сделано в готовящейся монографии «Атлас и каталог фотополариметрических характеристик прототипа класса полярных AM Геркулеса».

Безусловным везением явилась, в дополнение к плановым исследованиям, регистрация беспрецедентной вспышки красного карлика в 1992 году, когда мощность его излучения на несколько минут увеличилась до 8000 раз. Хотя в одиночных звездах типа UV Кита такие вспышки наблюдаются регулярно, в катаклизмической двойной системе это открытие остается до сих пор единственным подтверждением магнитной активности обеих звезд.

Впрочем, в обычном состоянии наблюдаемое оптическое излучение складывается из 30-50 одновременных вспышек от отдельных сгустков плазмы, падающей на белый карлик со скоростью в несколько тысяч километров в секунду. Сталкиваясь с уже замедлившимся веществом, аккреционный поток резко тормозится, образуется ударная волна, излучающая в жестком рентгеновском диапазоне, и плазма разогревается до сотни миллионов градусов. Отметим, что облака плазмы,двигающиеся от красного карлика, вытягиваются за счет увеличения гравитационного ускорения с приближением к белому карлику. Сгущение магнитных силовых линий к



Эмблема традиционной одесской конференции «Взаимодействующие двойные звезды» показывает искажение магнитных силовых линий аккреционным диском, «обжимающим» гравимагнитный ротатор

гравимагнитному ротатору приводит к утоньшению облака, и, в результате, к белому карлику приходят длинные тонкие «спагетти» (по образному выражению американского астронома Р.Панека). Сталкиваясь, они «высвечивают». Таким образом, сама аккреционная колонна не является однородной, а представляет собой меняющуюся за секунды совокупность аккрецирующих «спагетти» (или мини-колонн). Такая неоднородность позволяет рентгеновскому излучению, идущему от основания аккреционной колонны, лишь частично поглощаться плазмой, и потому такие объекты являются одними из наиболее ярких в рентгеновском диапазоне. Излучение таких быстро появляющихся и исчезающих мини-колонн имеет характер «дробового шума», и до AM Геркулеса исследовалось в астрономии только у

активных ядер галактик. Поскольку выделить в общем потоке отдельные вспышки невозможно, для определения «средних» характеристик используются специально разработанные статистические методы.

Исследование AM Геркулеса показало «фрактальный характер» переменности потока в чрезвычайно широком диапазоне от 3 секунд до 30 лет, на который накладываются орбитальные и другие изменения. Обзор других катаклизмических (магнитных и немагнитных) систем показал, что подобный тип переменности присутствует и в них, хотя природа его различна. В магнитных переменных он связан с излучением сгустков в аккреционной колонне, в то время как в катаклизмических системах с меньшим магнитным полем белого карлика нестабильность связана с «горячим пятном» в месте столкновения аккреционного потока с аккреционным диском, а вблизи белого карлика у аккреционного диска могут происходить нерадиальные пульсации.

А в 2004 году по результатам рентгеновских наблюдений AM Геркулеса на спутнике «Чандра», обработанных специально разработанными нами алгоритмами, был открыт второй компонент «дробового шума», который был интерпретирован фрагментацией аккрецирующей плазмы за счет магнитогидродинамической неустойчивости. Длинные облака плазмы, падающие на белый карлик, раздробляются давлением магнитного поля на более мелкие фрагменты, и поэтому вспышка от каждого такого облака представляет собой серию из ~17 более коротких вспышек от аккреции отдельных сгустков.

В симбиотических звездах перенос вещества носит еще более масштабный характер, поскольку вещество в системе теряет не карлик, а гигант. Поэтому магнитное поле вблизи белого карлика, и переменность, связанная с изменением видимости аккреционных колонн, имеет малую амплитуду

ПРОГУЛКА ПО ЗВЕЗДНОМУ НЕБУ

В.А.Позигун

ду, регистрируемую лишь у нескольких систем. Л.Л.Чинарова провела исследование 6 симбиотических систем, используя знаменитую «одесскую стеклотеку», занимающую третье место в мире по количеству патрульных фотонегативов «Службы неба», и фактически являющуюся одним из национальных достояний Украины. В некоторых из них проявляются вспышки «симбиотических новых звезд», связанные с термоядерным горением водорода аккрецирующей плазмы в атмосфере гелиевого или кислородно-углеродного белого карлика. Кроме того, гигант может пульсировать как звезда типа Миры Кита. Двойная система может быть затменной, а в СН Лебеда симбиотическая пара входит в состав тройной системы, и даже удалось отнаблюдать затмение тесной пары удаленным гигантом.

В заключение хотелось бы отметить еще один класс систем с гравимагнитным ротатором, исследуемых одесскими астрономами – промежуточные полярны. Обладая промежуточными значениями напряженности магнитного поля по сравнению с немагнитными системами и классическими полярами, эти объекты характеризуются не столько промежуточными параметрами, сколько взаимодополняющими, показывающими признаки как дисковой, так и полярной аккреции. Наиболее интригующей является история изменений периода вращения белого карлика, который делает (в разных системах) от десятка тысяч до сотни тысяч оборотов в год, поскольку она определяется не только потоком вещества и напряженностью поля, но и его ориентацией. Разработана теоретическая модель прецессии белого карлика, то есть изменений ориентации оси вращения под воздействием момента импульса, привносимого аккрецирующим веществом. Во многих из промежуточных полярных также происходят вспышки карликовых новых звезд, то есть в них присутствуют не только аккреционные колонны, но и аккреционный диск.

Всего лишь у четырех таких объектов обнаружена круговая поляризация, и у двух из них впервые это было сделано уже упоминавшимся С.В.Колесниковым и Н.М.Шаховским. Великолепные ряды наблюдений шести таких объектов получила в Испании Н.И.Острова. Впервые обнаружено ускорение ускорения (никак не обойтись без тавтологии) FO Aqr. А вот у другого объекта – BG CMi – по наблюдениям в Южной Корее обнаружено как раз наоборот – замедление ускорения... Чтобы детально исследовать и классифицировать эти явления, необходимы регулярные наблюдения на протяжении многих лет. В 2007 году к этой международной программе подключилась и обсерватория в городе Хлоховец (Словакия). Во время практики студент ОНУ Виталий Бреус получил 22 ночи наблюдений трех промежуточных полярных. Теперь настала очередь их компьютерной обработки и анализа.

Теория и наблюдения взаимно обогащают и подталкивают друг друга. Разнообразие астрофизических процессов привели к созданию и усовершенствованию адекватных математических методов, в дальнейшем применяемых и для исследования других типов объектов. К 100-летию со дня рождения В.П.Цесевича в одесской группе «Исследование многокомпонентных процессов в переменных звездах» исследовано более 1300 переменных звезд разных типов. Из них лишь один процент является гравимагнитными ротаторами.

В предыдущих выпусках Одесского астрономического календаря (ОАК) мы познакомились со многими созвездиями и легендами о них. Однако осталось в северном полушарии несколько созвездий, связанных одним мифом. Это Кассиопея, Цефей, Персей, Андромеда, Пегас и Кит. О Кассиопее (смотри ОАК-2003), о её муже Цефее (смотри ОАК-2003, 2006) и о Пегасе (смотри ОАК-2006) мы уже рассказывали. Теперь расскажем о других членах этого мифа, а также о некоторых других созвездиях.

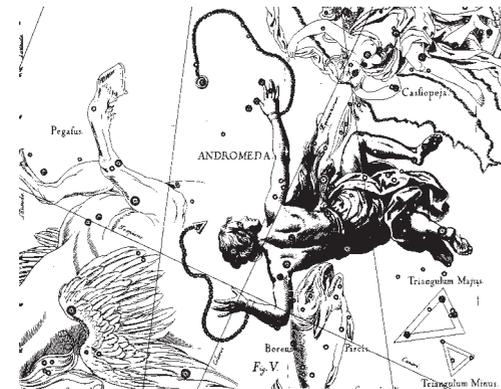
АНДРОМЕДА (Andromeda – And). В древнегреческой мифологии Андромеда была дочерью эфиопского царя Цефея и царицы Кассиопеи. Андромеду собирались принести в искупительную жертву чудовищу Кита, посланному Посейдоном за дерзость ее матери Кассиопеи, которая осмелилась утверждать, что она красивее морских нимф-нереид. Покорно ждала прикованная к скале прекрасная Андромеда трагической развязки. Уже показалось всплывшее из морских глубин чудовище. Персей спас Андромеду от морского чудовища, убив его, и женился на Андромеде.

Основные звезды Андромеды. Это Альферац (α And). Название этой звезды происходит от арабского Соратол-Фарас (Sorratal-Faras), то есть, пуп Кобылы (лошадиный пуп). Дело в том, что у арабов звезда α Андромеды принадлежала к созвездию Большой Кобылы, соответствующей нашему Пегасу. Эта звезда имеет и другие названия: Сиррах, Рас-ол-Масалсалах (Ras-ol-Mosalsalah) – голова прикованной женщины. Другие яркие звезды: β And – Мирах от искаженных арабских Ал-Ми'зар – передник (Андромеды), Ар-Риша (Ar-Risha), Батнол-Хуут (Batnol-Hoot) – китовый живот, либо Чрево Рыбы (смотри далее – Северная Рыба), γ And (Аламак или Альмак – от староарабского Ал'-Анак – пустынная рысь, Ригл-ол-Масалсалах (Rigl-ol-Mosalsalah) – нога прикованной женщины), ζ And носит имя Адиль.

В этом созвездии находится примечательный объект для наблюдений – туманность Андромеды. Это наиболее удаленный из объектов, которые мы ещё видим невооруженным глазом. Своим названием объект обязан своему

внешнему виду. Туманность Андромеды представляет грандиозную звездную систему, большую чем наша Галактика – Млечный Путь.

ПЕРСЕЙ (Perseus – Per). В античной мифологии Персей был сыном Зевса и прекрасной Данаи, дочери царя Акрисия. Оракул предсказал смерть Акрисия от руки сына Данаи. Чтобы избежать этой судьбы, Акрисий глубоко под



землей из бронзы и камня построил обширные покои и там заключил свою дочь, чтобы никто ее не видал.

Но Зевс проник в подземные покои Данаи в виде золотого дождя, и она стала женой Зевса. Вскоре родился сын – прелестный мальчик. Мать назвала его Персеем. Акрисий, узнав об этом, велел заключить мать и сына в ящик и бросить ящик в море. Волны пригнали ящик к острову Серифу в Эгейском море. Рыбак Диктис поймал ящик, открыл его и увидел женщину необыкновенной красоты и мальчика. Он отвел их к своему брату, царю Полидекту. Здесь, при дворе царя Полидекта вырос Персей, став ловким и мужественным воином. Полидект захотел взять в жены Данаю, но юный герой стал этому препятствовать. Полидект разгневался и решил погубить Персея, послав его за головой Медузы Горгоны, от прямого взгляда которой все живое окаменевало.

На помощь Персею пришли боги Олимпа. Афина подарила ему блестящий щит, Гермес – острый меч, а нимфы – три подарка: шлем бога подземного царства Аида, который делал невидимым каждого, кто его надевал, крылатые сандалии и волшебную сумку, которая то сжималась, то расширялась до размеров того, что в ней лежало.

Вскоре Персей находит остров, на котором живут Горгоны: Стейно, Эвриала и Медуза. Страшны и ужасны они. На головах у них шевелятся змеи, от их взгляда каменеет все живое. Только Медуза смертна. Глядя в щит, как в зеркало, Персей отрубает голову Горгоне Медузе. С потоками крови из тела Медузы взвился к небу крылатый конь Пегас и великан Хрисаор. От шума проснулись сестры Медузы, но бесследно исчез Персей. Надев шлем Аида, он быстро несется домой. На обратном пути он освобождает Андромеду и женится на ней.

Возвратившись домой с Андромедой, Персей рассказал царю Полидекту о своих подвигах и о том, что принес голову Горгоны Медузы. Полидект не поверил. Тогда Персей достал свое доказательство из сумки, и царь Полидект обратился в камень. Забрав с острова Серифа мать и жену, Персей возвращается в Аргос. Он вернул шлем и крылатые сандалии нимфам, Гермесу – острый меч, голову Горгоны Медузы подарил Афине–Палладе, а она укрестила ее на свой щит. А предсказание оракула все-таки сбылось. Персей, метнув диск во время спортивных соревнований, случайно попал в пожилого Акрисия и убил его. В астрономии Древнего Вавилона, где впервые были даны имена созвездиям на небе, созвездие Персей носило имя Старик.

Основные звезды Персея: Это Мирфак (α Per). Название этой звезды происходит от арабского Мирфак-ас-Сурайа – локоть Ас-Сурайа (где Ас-Сурайа – название бывшего раньше созвездием звездного скопления Плеяды). Другие яркие звезды: β Per – Алголь от арабского Ра'сал-Гул – голова ведьмы, либо Эль-Гуль – дьявол, латинского Капут Алголь (Caput



– голова), либо Горгона, λ Per – Горгона Секунда, ρ Per – Горгона Тертая, ω Per – Горгона Кварта, ζ Per – Менкхиб, η Per – Мирам, κ Per – Мисам (запястье), \omicron Per – Атик, ξ Per – Манкиб (Al-Mankib) – пастух, χ Per – Капул (туманность), ψ Per – острый конец локтя (от арабского Ibratol-Mirfak), σ Per – повязка руки (Al-Mabed). Цепочки звёзд η – γ Per носят названия: – предплечье (As-Said), h – χ Per (звездные скопления NGC 867 и NGC 884) – рукоятка меча, запястье (Al-Miesam), δ – v – ϵ Per – верх руки (Al-Adod), θ – ζ Per – лопатка пастуха Плеяд (Atekoth-Thoraia), цепочка звезд χ – h – η – γ – α – ψ – δ – ϵ – ζ – θ Per – протянутая рука (Yadoth-Thoraia al-Mamdoudah).

Ещё в средние века арабы заметили, что один глаз Медузы застыл и неподвижен, а второй – звезда Алголь – подмигивает! На переменность Алголя в Европе впервые обратил внимание ещё в 1667 году итальянский астроном Монтанари. Но закономерности изменения блеска Алголя удалось объяснить Джону Гудрайку. Он, оценивая блеск Алголя каждую ясную ночь с 1782 по 1783 год, установил строгую периодичность в «подмигивании» глаза Медузы. Он дал совершенно правильное объяснение переменности Алголя: «...Если бы не было ещё слишком рано, – пишет он, – высказывать соображения о причинах переменности, я мог бы предположить существование большего тела, вращающегося вокруг Алголя...». Больше ста лет гениальная догадка Гудрайка оставалась гипотезой. Лишь с развитием спектральных методов наблюдений было доказано, что Алголь – спектрально-двойная звезда, а колебания блеска вызваны периодическим затмением спутником главной звезды. За открытие переменности Алголя Британское королевское общество присудило ему высшую награду – медаль Копли. Алголь – первая затменно-переменная звезда, обнаруженная человеком.

КИТ (Cetus – Cet). Созвездие Кит – одно из самых больших на небосводе. Оно включает в себя около ста ярких звезд, доступных невооруженному глазу. Оно и должно быть большим. Ведь это чудовище морское, которое должно было проглотить Андромеду, дочь царя Цефея и Кассиопеи. Но тут подоспел Персей, могучий сын Данаи и Зевса, поразил чудовище.

Основные звезды Кита. Это Менкаб или Менкар (α Cet). Название этой звезды происходит от арабского Ал-Минхар – нос (кита), либо – прокаженная ладонь (арабское Al-Kaff-ol-Gathmaa). Другие яркие звезды: β Cet – Денеб Каитос от арабского Данаб Каитус – хвост Кита, либо Дифда,



от староарабского Ад-Дифди – лягушка, γ Cet – Каффалидма, χ Cet – Азмидиске, \omicron Cet – Мира, от латинского Mira – удивительная (название дал Гевелий в 1662 году), ζ Cet – Батен Каитос, от арабского Батн-ал-Каитус – брюхо кита, ι Cet – Денеб Каитос Шемали, η Cet – Дхенеб. Цепочка звёзд ν – τ – ζ – θ – η Cet носит название Страусы от арабского An-Naam.

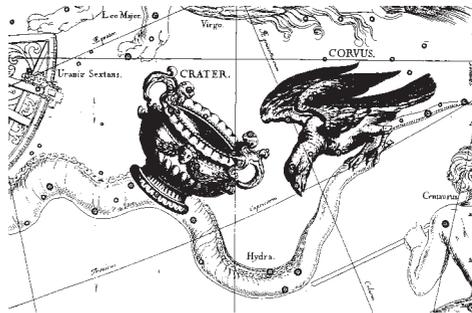
Открытие переменности Миры Кита произошло случайно. Немецкий астроном Давид

Фабрициус, занимаясь наблюдениями Меркурия 13 августа 1596 года, заметил в созвездии Кита звезду, которой раньше не было видно, не было её и на звёздных картах, и которая вскоре исчезла. Вновь он её увидел спустя 13 лет в 1609 году. Это было первое наблюдение звездной переменности. К середине 17 века голландский астроном И. Гольвард установил периодический характер изменения блеска этой звезды. Мира Кита – переменная звезда с очень длинным периодом и большой амплитудой изменения блеска. Она возглавила собой особый класс долгопериодических переменных звезд – мирид.

ВОРОН (Corvus – Crv). Созвездие под таким названием было известно уже в Древнем Вавилоне. В Греции, по одной легенде, это созвездие связывали с нимфой Коронидой, которую, спасая от любовных преследований Посейдона, Афина превратила в ворона.

Согласно другому греческому мифу, Аполлон, желая принести жертвоприношения Зевсу, дал ворону чашу и послал его за водой. Однако ворон, обнаружив по дороге смоковницу, уселся на нее и стал ждать, когда созреют ее плоды, а вину за опоздание свалил на водяного змея, который якобы не пускал его к воде. В наказание Аполлон изменил цвет перьев ворона на черный (до того времени все вороны были белыми) и поместил его вместе с чашей на спину гигантскому водяному змею (гидре).

Основные звезды Ворона. Относительно слабая звездочка α Crv имеет два названия Клов ворона от арабского Minkar-ol-Ghorab и другое название Альхиба. Остальные звезды более яркие: Кразин Бечвар (β Crv), Альгораб (δ Crv) от арабского Ал-Гураб – (крыло) ворона, Минкар (ϵ Crv), звезда γ Crv имеет два названия: Джанах – от арабского Ganah-ol-Ghorab – крыло ворона и Гиена Гураб.

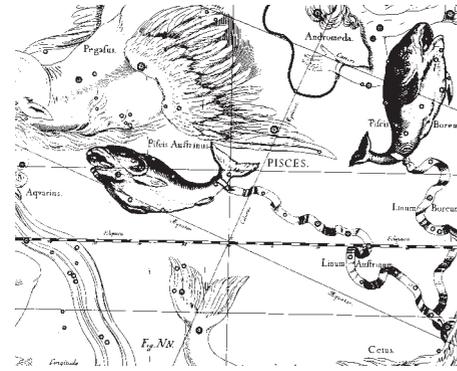


ЧАША (Crater – Crt). В астрономии Древнего Вавилона звезды, составляющие современное созвездие Чаши, входили в созвездие Льва, которое было гораздо большим по размерам, чем современное созвездие Льва.

Как мы рассказали выше, согласно греческому мифу, Аполлон, желая принести жертвоприношения Зевсу, дал ворону чашу и послал его за водой. Эта чаша и помещена на небо на спине Гидры.

Основные звезды Чаши. Это δ Crt – Лабрум, от латинского labrum – чаша. Звезда α Crt имеет два названия: Алькес и Вороний клюв, от арабского Minkar-ol-Ghorab.

РЫБЫ (Pisces – Psc). Созвездие Рыбы связано с тем, что с наступлением разлива Нила на землю выносило много рыбы. В этом созвездии различают два астеризма – Северную Рыбу и Южную (лучше Западную) Рыбу. Это созвездие, изображающееся в виде двух связанных за хвосты рыб, встречается уже в вавилонских источниках, причем оно занимало больший участок неба и содержало более яркие звезды. Как единое созвездие оно называлось Хвосты. Северная Рыба носила имя Великая Ла-



сточка и занимала центральную часть Андромеды, а Западная Рыба, называемая Владычица Небес, включала в себя звезды головы Пегаса.

По древнегреческой легенде, в прекрасную дочь морского бога Неря Галатею влюбился Акид. Галатея также отвечала ему любовью. Громадный циклоп Полифем увидел ненависти Галатею и также воспылил страстью к ней. Но увидел Полифем Галатею и Акида в прохладном гроте на берегу моря. Обезумел от ревности могучий циклоп и стал крушить все вокруг. Испуганная Галатея в ужасе бросилась в бурное море, чтобы ее защитил отец Нерей. Влюбленный Акид бросился в море за любимой. Превратились они в рыб, связанные длинной и широкой лентой. Боги в честь столь великой любви вознесли этих рыб на небо. По другой легенде, Рыбы – это Афродита и Эрос (в римской мифологии Венера и Амур), которых Зевс (Юпитер) обратил в рыб, чтобы они могли скрыться от преследовавшего их великана Тифона.

Основные звезды Рыб. Это – α Psc, которая имеет несколько названий: Альриша, Эль-Риша, Реша, но все они происходят от арабского Ар-Риша – веревка, канат, или Окда, или Каитанн – узлы обеих змей. Другие яркие звезды: η Psc – Альфарг – название произошло от расположенного рядом созвездия Пегас, которое у арабов называлось складное кожаное ведро, а звезды квадрата Пегаса представлялись распорками этого ведра, по арабски Ал-Фар’ – распорка ведра, отток, θ Psc – Торкуларис Септентриона, β Psc – Фуль-аль-Самама. Цепочка звезд ω -d-51- δ - ϵ - ζ -e-f- μ -v- ξ - α Psc – заштопанная дырка, от арабского Ar-Ratk.

ЮЖНАЯ РЫБА (Piscis Austrinus – PsA). Это созвездие известно со времен Древнего Вавилона, где оно называлось Рыба. Оно было на картах Птолемея. Считается, что Южная Рыба поглощает воду, которую Водолей выливает на Землю, и этим спасает Землю от нового всемирного потопа.

Основные звезды Южной Рыбы. Это – α PsA, имеющая несколько названий: Фомальгаут, от арабского Фам-ал-Хут – рот рыбы, Южный китовый рот, от арабского Famol-Hoot el-Ganoubi, Страус (самец), от арабского Az-Zaleem.

СКОРПИОН (Scorpius – Sco). Это созвездие, содержащее много ярких звезд, было известно уже астрономии Древнего Вавилона и носило то же название – Скорпион. У греков это созвездие соответствовало гигантскому скорпиону, которого Артемида, богиня охоты, в гневе послала убить охотника Ориона (смотри Орион).

Есть и другая легенда. В легенде о трагической судьбе Фазтона, сына бога Солнца и нимфы Климента, погибшего из-за неповиновения отцу, говорится, что именно небесный Скорпион напугал бедного юношу и лошадей. Не совладав с норовистыми лошадьми, он приблизил огненную колесницу к земле, и человеческому роду стала угрожать гибель от страшного жара. Разгневанный Зевс метнул молнию в колесницу. Фазтон

погиб, а тело его упало в реку По. В Млечном Пути греки видели след солнечной колесницы, который оставил на своем пути Фазгон.

Основные звезды Скорпиона. Это β Sco, которая имеет несколько названий: Антарес, от греческого Anta Ares (вместо Марса), то есть Подобный Марсу, Веспертилио, от латинского нетопырь, вампир, Кальб-аль-Акраб, от арабского Kalbol-Akrab – скорпиново сердце, либо по-латински Cor Scorpionis. Другие яркие звезды: в Sco – Акраб, либо Элякраб, от арабского Ал-Акраб – скорпион, либо Граффис – клешня, γ Sco – Брахиум, δ Sco – Джубба, λ Sco – Шаула, от арабского Аш-Шавла – жало (скорпиона) χ Sco – Лезах или Лесах, от арабского Ал-Латха – (туманное) пятно (рядом находится M7 – скопление Птолемея), и Sco – Саргас, τ Sco – Граффис – клешня, ϵ Sco – Вей, κ Sco – Гиртаб, υ Sco – Альният, ψ Sco – Джабхат, ω Sco – Алькраб, η Sco – Джаббах или Яббах. Цепочка звезд λ – χ Sco имеет два названия: Хвост скорпиона или Жало скорпиона, от арабского Ash-Shawlah. Цепочка звезд ν – ρ Sco также имеет два названия: Венец (Скорпиона), от арабского Al-Iklil, либо – Передняя часть Скорпиона, от арабского Gabhatol-Akrab. Цепочка звезд σ – ϕ Sco называется Вена (кровеносный сосуд) подвешенного сердца, от арабского An-Niat.

ЖЕРТВЕННИК (Ara – Ara). Созвездие с названием «Алтарь» упоминается в вавилонских астрономических текстах, но оно занимало другое положение. Название Алтарь употреблялось в старой русской литературе, но это созвездие невидимо с наших широт. Звезды, образующие современное созвездие Жертвенника, входили, вероятно, в вавилонское созвездие Борона.

В греческой мифологии это созвездие ассоциируется с тем жертвенником, у которого боги впервые заключили союз, когда Зевс начал борьбу со своим отцом Кроносом. Возможно, близость сияющего Млечного Пути с этой группой звезд породила "мысль об огненных языках на небесном жертвеннике". Это древнее созвездие, которое было еще

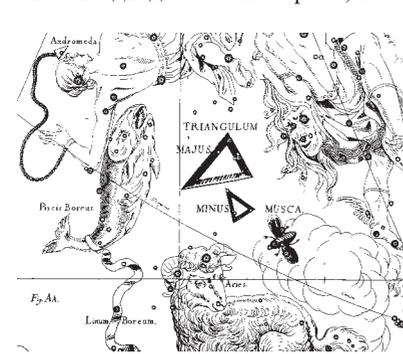
на картах Птолемея (15 созвездий южного неба). Считают, что это название происходит от жертвенника предводителя аргонавтов Ясона.

По другому мифу микенского царя Агамемнона вынудили принести в жертву Артемиде свою дочь Ифигению для того, чтобы пошел ветер в нужном направлении, и корабли Ахейского союза смогли достичь Трои. Ифигения добровольно взшла на жертвенник, но волею Артемиды жертвенный нож



поразил не юную девушку, а лань. А Ифигению богиня перенесла в свой храм, где юная девушка стала жрицей. Ветер тут же стал попутным, а принесенная жертва сулила счастливое плавание и победу над Троей.

Основные звезды Жертвенника. Это – α Ara, β Ara, δ Ara, ζ Ara, η Ara, θ Ara. Звезды достаточно яркие, но собственных названий не имеют.

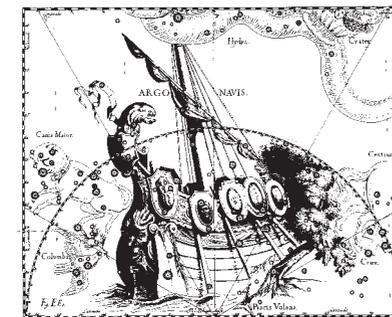


МУХА (Musca – Mus). Название этого созвездия ввел в 1678 году англичанин Эдмунд Галлей. Муха – единственное созвездие, названное в честь насекомого. Но вот что любопытно, в атласе Гевелия есть два созвездия с именем Муха. Одно находится около созвездия Овен, другое в южном полушарии. На современных звездных картах изображается только южное созвездие.

Основные звезды Мухи. Это – α Mus, β Mus, γ Mus, δ Mus, λ Mus. Звезды относительно яркие, но собственных названий не имеют.

КИЛЬ (Carina – Car). Киль – часть мифического корабля аргонавтов, на котором они отправились в Колхиду за Золотым Руном. Киль,орма и Паруса составляли ранее главные части созвездия Корабль Арго. Это созвездие входит в число 15 южных созвездий, известных по звездным картам Птолемея. В 17-ом веке оно было разделено на три созвездия. Рядом появилось также созвездие Компас, описанное в ОАК-2005.

Основные звезды Килия. Это α Car – звезда, имеющая несколько названий: Канопус – имя древнеегипетского бога, покровителя мореплавателей и путешественников, либо от названия древнеегипетского города близ Александрии – Каноп, либо Сухейль, от арабского Плоскость. В старом большом созвездии Корабль Арго она находилась на воображаемой плоскости весла и Бируни называл её: «Передняя из двух на заднем весле».



Звезда α Килия, Канопус, не только ярчайшая звезда этого созвездия, но и вторая звезда по блеску всего звездного неба. Канопус – это желтоватый сверхгигант с температурой поверхности около 7600 К, по диаметру в 85 раз больший Солнца. Звезда является навигационной. Другие яркие звезды: β Car (Миапладисус), ϵ Car (Авиор), η Car (Форамен), ι Car (Тураис).

ПАРУСА (Vela – Vel). Созвездие Паруса – часть мифического корабля аргонавтов, на котором они отправились в Колхиду за золотым руном.

Основные звезды Парусов: γ Vel – Регор или Сухаль-аль-Мулиф, δ Vel, λ Vel – Альсухайль, κ Vel. Отдельных мифов по этому созвездию нет.

МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ ПАМЯТИ В.П.ЦЕСЕВИЧА

С.М. Андриевский

С 12 по 18 августа 2007 года в Одессе проходила международная конференция «Современные проблемы астрономии», которая была посвящена столетию со дня рождения всемирно известного исследователя переменных звезд, педагога и популяризатора астрономии профессора Владимира Платоновича Цесевича. Конференция собрала 177 участников. 67 из них представляли Украину, 110 – Россию, Беларусь, Молдову, Узбекистан, Казахстан, Грецию, Корею, Чили, Канаду, Словакию, Польшу, Венгрию, Эстонию, Израиль. На конференции было заслушано 10 докладов в рамках мемориальной секции, 23 пленарных доклада, 87 секционных, было также представлено 45 постерных докладов. В содержании всех этих докладов нашло свое отражение современное состояние всех направлений астрономии от астрометрии и небесной механики до космологии.

Утром 13 августа, в первый рабочий день конференции, состоялось открытие Мемориальной сессии (руководитель д.ф.м.н. В.Г. Каретников). С докладами выступили ученые, которые лично знали В.П.Цесевича и работали с ним. Затем воспоминаниями делились все желающие. Во время работы мемориальной сессии В.Бреусу, студенту 3 курса астрономического отделения ОНУ была вручена премия кафедры астрономии им. В.П.Цесевича за цикл работ по исследованию катаклизмических переменных звезд и созданию программ для обработки и анализа фотополариметрических и многоцветных наблюдений.

На конференции с пленарными докладами выступили ведущие специалисты из Одессы (С.М. Андриевский, И.Л. Андронов, Л.В. Глазунова, Т.В. Мишенина, В.В. Назаренко) и других городов (А.М. Черепашук, Л.Н. Бердников, Ю.Н. Ефремов, В.А. Марсаков, Г.С. Царевский – все из России; В.А. Захожай, Д.Ф. Лупишко, Е.П. Павленко, Я.В. Павленко, К.И. Чурюмов, Л.М. Шульман – все из Украины; Д. Тернер – Канада; Д.Е. Мкртчян – Корея; И.Кудзей – Словакия; П.Флин – Польша; И.Б. Пустыльник – Эстония).

В рамках секции «Физические переменные звезды» (руководитель д.ф.м.н. С.М. Андриевский) были представлены доклады М.А. Погодина и др. (Россия), В.В. Ковтюха и др. (Украина, Эстония), Н.А. Бондарь и В.В. Прокофьевой (Украина), И.А. Усенко (Украина), С.Н. Удовиченко (Украина), О.В. Чумака (Россия), И.Кудзея (Словакия), совместный доклад Т.Н. Дороховой и др. (Украина), подготовленный с коллегами из ряда стран, несколько докладов Д.Е. Мкртчяна (Корея). Эти доклады касались физических характеристик переменных звезд, среди которых цефеиды, звезды типа RR Лиры, звезды типа λ Волопаса, молодые звезды с высоким уровнем активности. Некоторые доклады были посвящены уникальным объектам, таким как Полярная звезда (цефеида, не так давно практически прекратившая пульсировать, и вновь возвращающаяся к режиму пульсационной нестабильности) и звезда Пшибыльского (спектр



которой изобилует линиями химических элементов, значительная часть которых все еще не идентифицирована).

Секция «Взаимодействующие двойные звезды» (руководитель д.ф.м.н. И.Л. Андронов) представила наибольшее число докладов – 50, из них 11 пленарных докладов, 21 устный на секции, 18 постеров. Основными направлениями исследований явились рентгеновские двойные системы разных типов по результатам наземных и космических наблюдений – «магнитные» и «немагнитные» катаклизмические, предкатаклизмические, симбиотические переменные, двойные системы с нейтронными звездами и черными дырами. Ряд задач был инициирован В.П.Цесевичем, но лишь в последующие годы были получены важные результаты, приблизившие нас к пониманию процессов, происходящих в этих системах.

Кроме серии докладов одесских авторов (И.Л. Андронов, С.В. Колесников, Л.Л. Чинарова, А.В. Халевин), звезды, интересовавшие в свое время В.П.Цесевича, были детально исследованы Е.П. Павленко и др. – карликовая новая V1504 Лебедя со сверхкоротким циклом вспышек и К.Петриком (Словакия) – источник сверхмягкого рентгеновского излучения V Стрелы. Самые свежие результаты представили студенты астрономического отделения ОНУ В.Бреус и И.Соловьева. Большой интерес вызвали серии докладов, представленные Е.П. Павленко и др., В.В. Шиманским (Россия) и др., И.Б. Пустыльником и В.В. Пустыньским (Эстония), В.В. Назаренко и Л.В. Глазуновой. Ряд работ был посвящен «классическим» затменным двойным – как определению физических характеристик звезд, входящих в систему, так и определениям моментов экстремумов, необходимым для исследования изменений орбитального периода.

Во время работы секции «Химический состав и эволюции звезд и галактик» (руководитель д.ф.м.н. Т.В. Мишенина) было сделано 23 доклада, из них 4 пленарных, 12 устных, а также было представлено 7 постеров. На пленарных докладах были освещены вопросы химического состава звезд нижней части Главной последовательности, включающей вспышкающие переменные звезды типа VY Dra (Т.В. Мишенина, Украина), рассмотрены особенности химической эволюции тонкого диска Галактики (В.А. Марсаков), аномалий химического состава в коронах Солнца и подобных Солнцу звезд (В.С. Теплицкая, Россия), указано интересное приращение астрофизических функций распределения для установления статистических закономерностей в местной звездной системе (В.А. Захожай). Были представлены полученные результаты исследования планетарных туманностей (Б.Я. Мелех и др., Украина), содержания цинка у звезд различной металличности (У.Баязитов, Россия и Ф.Тевенин, Франция), химического состава двойной системы (Н.Н. Шиманская и др., Россия).

С большим интересом были заслушаны доклады, касающиеся эволюции толстого диска Галактики (В.А. Марсаков и др.), миграции и современного положения Солнца (Е.Грив, Израиль), локализации остатков сверхновых в Галактике (Г.Б. Анисимова, Р.Б. Шацова, Россия), химического состава (альфа-элементы) звезд с точными параллаксами (Т.В. Боркова и др., Россия), Полярной звезды, как кратной системы в рассеянном скоплении (И.А. Усенко и др., Украина), гомогенизации звездных каталогов (В.Малюто, Эстония). Три докладчика уделили внимание звезде Пшы-

быльского, уникальному объекту, спектр которого до сих пор остается загадкой для ученых. Астросейсмологические исследования этого объекта и определение его фундаментальных параметров были проведены Д.Е.-Мкртчяном и др, отождествление спектральных линий радиоактивных элементов – В.Ф.Гопкой (Украина) и др.

Постерные доклады касались распределения содержаний элементов в тонком и толстом дисках Галактики (Т.В.Мишенина и др., Украина), содержания изотопов лития в атмосферах Ар звезд (А.В.Шаврина и др., Украина), учету нелТР эффектов, проявляющихся в линиях алюминия (С.Н.Коротин, Украина), пространственного распределения звезд в избранных участках неба (А.В.Драгунова, М.П.Ясинская, Украина), химического состава 4-х звезд скопления Гиад (А.Шерета., Украина) одного сверхгиганта ММО (В.Ф. Гопка и др.).

Работа секции «Переменные радиосточники» (руководитель к.ф.м.н. М.И. Рябов) проходила под председательством Г.С. Царевского. На секции было представлено 6 докладов. О мелкомасштабной нестабильности в плазме предвышпешечных петель активных областей на Солнце рассказал А.Н.Крыштал (Украина). О подготовке к реализации космического радиоинтерферометра «Радиоастрон» было сообщено в докладе Г.С.Царевского, а в докладе М.И.Рябова обобщались итоги 30-летних исследований в Одесской обсерватории «УРАН-4» РАИ НАНУ. Радиотелескоп «УРАН-4» вступил в строй 20 лет назад, в 1987 году, был первым из числа удаленных элементов и тем самым обеспечил начало работы РСДБ системы «УРАН». Активное участие в конференции приняли выпускники кафедры астрономии ОНУ. Так, Н.М.Василенко (Украина) сообщила о результатах исследований нетеплового излучения Галактики по результатам исследований на крупнейшем в мире радиотелескопе декаметрового диапазона «УТР-2». В.Л.Окнянский (Россия) совместно с В.М. Лютым (Украина) обобщил данные по оптической переменности активного ядра галактики NGC 4151 за 100 лет наблюдений.

Космологическая секция (руководители д.ф.м.н. А.И.Жук и к.ф.м.н. В.П. Олейник) была представлена шестью докладами. Обзорный доклад по проблеме темной энергии был сделан А.И. Жуком. В этом докладе были предложены возможные варианты решения проблемы темной энергии с помощью многомерных космологических моделей и показаны характерные проблемы, возникающие в этих моделях. Доклад В.Бауха (Украина) дополнял предыдущее выступление. В этом докладе проблема темной энергии рассматривалась на примере Sp-бранной многомерной модели. Были получены условия, при выполнении которых возможно ускоренное расширение нашей Вселенной на поздних этапах ее развития. Тематика, посвященная физике черных дыр, была рассмотрена в докладах В.Д.Гладуша (Украина): первый посвящен устойчивости статических сферически-симметричных заряженных пылевых конфигураций, а во втором рассматривалось движение заряженных частиц в поле заряженных черных дыр. Приводилась классификация таких движений. Г.В.Смирнов (Украина) сделал доклад о моделировании вариаций блеска и цвета на основании наблюдений гравитационно-линзированного квазара Q2237+0305 «Крест Эйнштейна». З.Хетеш (Венгрия) сделал краткое сообщение о многомировой интерпретации Вселенной.

Секция «Околоземная астрономии, астрометрия, звездная механика» (руководитель к.ф.м.н. Н.И.Кошкин). Председательствовал представитель Центра Контроля Космического Пространства Российской Федерации М.Ц. Шпитальник. В представленных докладах рассматривались позиционные, фотометрические методы наблюдений, теория движения ИСЗ, наблюдательная аппаратура. М.Ц.Шпитальник рассказал о насыщении геостационарной области объектами искусственного происхождения и необходимости прогнозирования возможных столкновений функционирующих аппаратов с фрагментами космического мусора. Е.С.Сибирякова и др. (Украина), поделилась опытом успешных наблюдений за низкоорбитальными космическими аппаратами на автоматизированном телескопе.

Доклад А.Алиева и др. (Узбекистан) был посвящен результатам наблюдений космического мусора на геостационарной орбите на горе Майданак с использованием телескопов с диаметром зеркала 60 см и 1,5 м. Как всегда, интересный коллективный доклад представил В.П.Елишев из Ужгородской астрономической обсерватории. На основе фотометрических кривых блеска ИСЗ, полученных в разных цветах, был предложен метод определения формы космических аппаратов классов «Мидас», «Метеор», «Спот». А.Богатырев (Россия) в своем докладе отметил необходимость стандартизации фотометрических кривых блеска ИСЗ, полученных в разных условиях наблюдений. В докладе одесситов С.М. Меликянц и др., Л.С. Шакун и др. представлены результаты астрометрических и фотометрических наблюдений низкоорбитальных ИСЗ, сделан анализ фотометрических кривых блеска и их моделей. Актуален был доклад Л.В.Корнийчук и др. (Украина) о современных моделях атмосферы Земли, о воздействии солнечного излучения и магнитной активности на движение ИСЗ. В коллективном докладе П.П.Сухова (Украина, Россия) были показаны результаты обзорных наблюдений высокоорбитальных и низкоорбитальных ИСЗ, полученные с применением отечественных широкопольных объективов типа «Таир», «Уран» и др. Доклады одесситов С.Я.Колесника и Н.Г.Пальцева затрагивали вопросы теории движений ИСЗ.

На секции «Метеорная астрономия» (руководитель к.ф.м.н. Ю.М.Горбанев) было сделано 14 докладов. А.Б.Делоне (Россия) сделала доклад о попытке поиска свечения натрия в зоне сублимации окосолнечной межпланетной пыли во время полного солнечного затмения 29 марта 2006 года. В докладе Г.В.Якуниной (Россия) рассматривался вопрос о возможной причине расхождения выводов относительно постоянства яркости зодиакального света, полученных на одновременно работавших спутниках OSO-5 и D2A Turnesol. Доклад С.В.Коломиец был посвящен Гелиофизическому году 2007-2008 годов и задачам современной метеорной астрономии. В докладах П.А.Козака (Украина) были освещены вопросы обработки базисных наблюдений метеоров с помощью телевизионных установок.

В докладах А.А.Щацкого был представлен расчет вероятности попадания первичной чёрной дыры в один из астероидных поясов Солнечной системы. В.А.Смирнов из Одессы доложил о работах профессора В.П.Цесевича по изучению метеоров. Е.Н.Тихомирова (Россия) рассказала об определении возраста метеороидов с учетом действия фотонов и протонов. Метеорная группа Одесской обсерватории представила серию док-

МЕЖДУНАРОДНАЯ ЛЕТНЯЯ ГАМОВСКАЯ АСТРОНОМИЧЕСКАЯ ШКОЛА

М.И.Рябов

7-я Международная летняя Гамовская астрономическая школа: «Астрономия на стыке наук: астрофизика, космология, радиоастрономия, астробиология» традиционно проходила на базе отдыха «Черноморка»



Одесского национального университета им. И.И.Мечникова с 7 по 12 августа 2007 года. Гамовская школа традиционно продолжает представление лекций о жизни и научной деятельности Г.А.Гамова, а в этом году – и о В.П.Цесевиче. Все эти направления нашли свое отражение в мемориальной лекционной сессии, где были представлены доклады: В.А.Смынгына, М.И.Рябов (Украина): «Г.А.Гамов и одесская физико-математическая и астрономическая школа»; О.Е.Мандель (Украина): «В.П.Цесевич – астроном-романтик»;

М.И.Рябов: «В.П.Цесевич и развитие радиоастрономии в Одессе – 20 лет радиотелескопу «УРАН-4». Специальная видео-сессия была посвящена 100-летию со дня рождения академика С.П.Королева. Работа школы проводилась в виде лекций, докладов и постерной сессии. По сути Гамовская школа по стилю проведения больше соответствует школке-конференции, где, кроме обзорных лекций, в многочисленных докладах были даны результаты самых последних научных исследований.

Космологический раздел работы школы был представлен самыми острыми проблемами «переднего края» развития современной астрономии. Здесь с лекциями выступили: А.Д.Чернин (Россия): «Темная энергия и темная материя в современной космологии»; А.Шацкий, И.Д.Новиков, Н.С.Кардашов (Россия): «Многоэлементная Вселенная и астрофизика кротовых нор»; А.И.Жук (Украина): «Темная энергия в многомерной Вселенной»; В.Н.Мельников (Россия): «Фундаментальные физические константы и переход на новые определения международной системы единиц СИ». Было представлено также 6 секционных научных докладов.

Наиболее многочисленной по числу лекций и докладов была секция по астрофизике и радиоастрономии. Лекции прочитали: Ю.Н.Ефремов (Россия): «Звездные комплексы и спиральные рукава», А.А.Минаков (Украина): «Решение проблемы исследований темной материи с использованием метода микролинзирования»; Н.Н.Самусь (Россия): «Современная классификация переменных звезд»; А.М.Черепашук (Россия): «Анализ кривых блеска затменных систем с протяженными атмосферами»; М.И.Рябов: «30 лет радиоастрономических исследований в Одесской обсерватории «УРАН-4» РИ НАНУ». Были представлены также 19 устных докладов.

В Международный Гелиофизический Год особо актуальны были лекции и доклады, посвященные исследованиям Солнца, Солнечной системы и астробиологии. Так, проблемам прогноза солнечной активности, исследований динамики системы Земля-Луна, солнечно-земным связям и астробиологии были посвящены лекции А.А.Соловьева (Россия): «Динамика корональных выбросов: простая базовая модель», К.В.Холшевникова (Рос-

ладов о метеорном патрулировании в Одессе в 2003-2007 годах: о наблюдательном комплексе, об аппаратном обеспечении метеорного патруля, о методике наблюдений и их обработке, о методике получения радиантов слабых телескопических метеоров по телевизионным наблюдениям, об изучении метеорного послесвечения, представлена первичная статистика метеорных наблюдений за более чем три года.

На секции «Телескопы, регистрация и обработка изображений и сигналов», которой руководили к.ф.м.н. С.Н. Удовиченко и к.ф.м.н. Н.Н. Фащевский, было заслушано 19 докладов в области программирования, астрономического приборостроения, обработки астрономических данных, полученных с помощью ПЗС приемников и фотопластинок. Наиболее актуальными и интересными были: доклады по сканированию фотопластинок из астрономических фототек (стеклотек), о чем сообщили А.В.Миронов и др. (Россия), А.В.Сергеев и Т.П.Сергеева (Украина), о новых возможностях ПЗС приемников (Л.М.Шульман и др.), о разработке новых приборов и устройств для телескопов – Н.В.Карпов и др. (Россия, Украина), А.И.Стрелков и др. (Украина), В.В.Коничек и др. (Украина), о разработке новых программ (В.Бреус, Г.Ф.Карпенко и др., Украина).

В секции «Астрономическое образование, популяризация астрономии и современное общество» работали ученые из Украины, России, Белоруссии, Словакии, Чехии и Венгрии. В докладах И.Л.Андропова, В.И.Марсаковой, Л.Л.Чинаровой отмечена работа Одесской секции астрономии Малой Академии Наук, молодежной астрономической школы, заочной астрономической школы; разработанные одеситами электронное пособие «Астрономия в старших классах средней школы» на лазерном диске и брошюра Л.Л.Чинаровой «Двойные звезды и их эволюция». Большой интерес у присутствующих вызвали доклады И.М.Хейфеца, Л.В.Казанцевой, Е.П.Павленко (Украина), Э.И.Ягудиной, З.П.Ситковой, А.В.Серберера (Россия), И.С.Брюханова (Белоруссия), .И.Кудзея (Словакия), М.Зейды (Чехия), Т.Хегедыша (Венгрия). Отмечена важность издания в Украине астрономических календарей (в Одессе и Киеве), популярных периодических журналов «Наше Небо», «Вселенная, Пространство, Время», «Світгляд», «Открытия и гипотезы» – в Киеве и «Світ фізики» – во Львове. Всего на секции было представлено 17 докладов.

К.И.Чурюмов и И.Л.Андронов рассказали об Украинском обществе любителей астрономии (УОЛА), работающем в рамках Украинской Астрономической Ассоциации. В УОЛА работает 14 секций (информационная, кометная, солнечная, астропередачи, компьютерной астрономии, заочная, космического искусства и др.). Ее подразделение – Украинская ассоциация наблюдателей переменных звезд (UAVSO, куратор одесит И.Л.Андронов) в последние годы заняла 11-е место в мире по рейтингу американских коллег (AAVSO, директор А.Хенден) и получила благодарственное письмо, в котором отмечен вклад украинских наблюдателей в создание международной базы данных переменных звезд разных типов и подчеркивается необходимость продолжения такого мониторинга для последующих профессиональных исследований.

сия): «Динамика систем Земля–Луна и Марс–Фобос на различных шкалах времени», Н.С.Сидоренкова (Россия): «Изменение атмосферной циркуляции и климата Земли за последние 100 лет», Ю.А.Наговицына (Россия): «Проблема «Космический климат»: долгопериодические тенденции солнечно-земных связей». 5 устных и 16 постерных докладов были представлены на этой секции. Большой интерес участников школы вызвало проведение дискуссий по темам: «Темные времена в астрофизике и космологии» (ведущий профессор А.Д.Чернин) и «Что такое космическая погода и космический климат и их влияние на Землю» (ведущий профессор Н.С.Сидоренков). Тематика Международного Гелиофизического года была отражена в докладе С.Коломиец (Украина) «Международный Гелиофизический год в свете традиций Международного гелиофизического года».

Особенно острой была дискуссия о «темных временах» в астрофизике и космологии, поскольку выясняется, что до настоящего времени все, что мы знаем о Вселенной – это только 5% ее составляющей. Здесь возможны различные пути «просветления» понимания путей решения проблемы природы «темной материи» и «темной энергии», однако решающие эксперименты, наблюдения и теории еще впереди. Оптимистичным завершением дискуссии стало стихотворное выступление профессора А.А.Соловьева «Темная энергия», которое заканчивалось такими строками:

...Давит нас вселенской боли мука:
Видно, в мире, что ни говори! -
Побеждает Темная Разлука
Силу тяготения Любви!
...Лишь в одном находим утешенье:
В том масштабе, что для сердца мил,
Теснота земного притяженья
Превышает действие всех сил!

Основные итоги работы школы выглядят таким образом:

Во время работы школы были прочитаны 15 лекций ведущими учеными в области физики, космологии, астрофизики, радиоастрономии. В числе лекторов школы были представители из Москвы (ГАИШ МГУ, АКЦ ФИАН, ИНАСАН, ВНИИФТРИ), Санкт-Петербурга (ГАО РАН, СПбУ), Харькова (ИРА НАНУ), Одессы (АО и кафедра астрономии ОНУ, Одесская обсерватория ИРА НАНУ). Было представлено 23 устных доклада (астрофизика – 13, радиоастрономия – 7, космология – 3). На постерной сессии было выставлено 22 доклада по астрофизике, космологии, солнечно-земной физике, радиоастрономии и астробиологии.

Работа школы организована астрономами Одесского национального университета им. И.И.Мечникова, Одесской обсерваторией РИ НАНУ, Одесским астрономическим обществом. Школа работала при поддержке: Украинской астрономической ассоциации, Международного астрономического общества. Всего в работе школы приняли участие около 70 человек из России, Украины, Молдовы, Польши, Словакии, Канады. Как и в прошлые годы, буквально все лекции проходили при большом числе слушателей и вызвали огромный интерес. В традициях школы последних лет стало вручение лекторам «паспорта одессита», в котором записан такой девиз: «Жизнь дается человеку один раз, и поэтому прожить ее лучше в Одессе!».

КОНФЕРЕНЦИЯ «АСТРОФЕСТ-2007»

К.И.Чурюмов, И.Л.Андронов

Традиционная конференция Украинского общества любителей астрономии (УОЛА) «Астрофест-2007» прошла 26-31 июля 2007 года на базе Астрономической обсерватории им. Н.Д.Калиненко (директор И.М.Хейфец) Николаевского государственного университета им. В.А.Сухомлинского (НГУ) при активном участии НИИ «Николаевская астрономическая обсерватория» (директор Г.И.Пинигин). Предыдущие конференции были организованы и прошли в различных городах Украины (2001, 2002 – Киев, 2003 – Керчь, 2004 – Крымская Астрофизическая обсерватория, 2005 – Одесса, 2006 – Львов).

Целью конференций УОЛА является пропаганда астрономических знаний и знакомство с украинскими астрономическими обсерваториями и с их коллективами. На конференции астрономы-профессионалы читают лекции для любителей астрономии, учеников, членов Малой Академии Наук и учителей, выступают любители с докладами о своих наблюдениях и астрономической деятельности, а также руководители 14 секций УОЛА. Ночью любители проводят наблюдения на собственных и профессиональных телескопах.

Конференцию открыл ректор Николаевского государственного университета им. В.А.Сухомлинского, профессор, академик АПН Украины В.Д.Будака, после чего состоялись доклады о работах двух николаевских обсерваторий (И.М.Хейфец, Г.И.Пинигин). Затем И.Л. Андронов выступил с презентацией: «Владимир Платонович Цесевич (1907-1983) – выдающийся Ученый, Педагог, Популяризатор и Организатор Науки. Памяти Учителя». Кроме того, он же представил ряд обзорных лекций: «Магнетизм двойных звезд», «Методы анализа периодических, аperiodических и мультикомпонентных сигналов», «ПЗС наблюдения переменных звезд». Представлены также обзоры: Г.И.Пинигин «Особенности современной позиционной астрономии»; К.И. Чурюмов, Л.М.Шульман «Миссии к ядрам комет Stardust, Deep Impact и Rosetta»; Е.А. Панько «Крупномасштабная структура Вселенной»; С.С. Гузий «Современное состояние в изучении гамма-вспышек»; А.В.Иванцов «Проблема определения масс астероидов»; В.И. Марсакова «Внесолнечные планеты: история и современность» и «Физика пульсирующих звезд»; С.М.Андриевский «Эволюция химических элементов»; Л.С.Кудашкина «Жизнь во Вселенной»; А.Р.Баранский, К.И. Чурюмов «ПЗС-наблюдения комет и астероидов».

Интерес вызвали оригинальные доклады: О.Г.Сергиенко «Двойные звезды с изменениями периода»; Л.Л.Чинарова «Электронное пособие «Двойные звезды и их эволюция»» (Интернет-адрес <http://chinaova.pochta.ru>); И.Л.Андронов, А.В.Бакланов «Компьютерная программа MCV (Multi-Column View) для обработки многоканальных (в частности, CCD) наблюдений» (<http://uavso.pochta.ru/mcv>); В.В.Бреус «Компьютерная программа VSCalc – «Калькулятор переменных звезд»» (<http://>

uavso.pochta.ru/breus); И.Л.Андронов «Загрузка с диска – 2: Linux Live CD «Slax-ONMU» для астрономов и не только», «Текстовый редактор Bred для астрономов и не только» (soft.softodrom.ru/ap/p4726.shtml); В.И.Марсакова «Одесская молодежная астрономическая школа (astroschool.chat.ru)»; Л.С.Кудашкина, В.И.Марсакова, И.Л.Андронов, Л.Л.Чинарова, Л.С.Ша-кун «Электронный учебник «Астрономия в старших классах средней школы» на лазерном диске» (uavso.pochta.ru/CD.htm).

Для участников Астрофеста были организованы экскурсии в обе Николаевские обсерватории, в древнегреческий город Ольвию и в Николаевский зоопарк. Интернет-адрес сайта конференции <http://uavso.pochta.ru/astrofest>.

Следующая конференция планируется в Андрушевке, где находится крупнейшая в Украине частная астрономическая обсерватория, оснащенная двойным 60-см телескопом с ПЗС-камерами, которая уже прославилась открытием более 20 новых астероидов, один из которых получил название «Андрушивка». А в 2009 году, в Международный год астрономии ЮНЕСКО, конференция снова пройдет на базе НИИ «Астрономическая обсерватория» Одесского национального университета.

На сайте УОЛА <http://www.uta.ua> в ближайшее время смотрите подготовленные ученым секретарем Л.С.Чубко страницы с информацией и фотографиями по проведенным, начиная с 2002 года, всеукраинским Астрофестам.



Участники Астрофеста-2007 в зале заседаний

100-ЛЕТНИЕ ЮБИЛЕИ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ УЧЕНЫХ

В. Г. Каретников

В 2008 году шести выдающимся ученым, родившимся до Октябрьской революции, но получившим образование и плодотворно работавшим в области астрономии и космонавтики Советского Союза, исполнилось бы 100 лет со дня рождения. Не умаляя вклада других ученых СССР, которым в 2008 году исполняются 100-летние юбилеи, мы все же выделим только этих шесть ученых, трое из которых дважды удостоивались звания Героя Социалистического Труда. Это академик Амбарцумян Виктор Амазаспович (18.09.1908-12.08.1996), академик Глушко Валентин Петрович (2.09.1908-10.01.1989) и академик Котельников Владимир Александрович (6.09.1908–11.02.2005). Трое других – также ученые с мировым именем: Астапович Игорь Станиславович (11.01.1908-2.01.1976), Козырев Николай Александрович (20.08.1908-27.02.1983) и Федынский Всеволод Владимирович (1.05.1908-17.06.1978).

Каждый из этих ученых является создателем науки современной эпохи и зачинателем пионерских исследований в астрономии и космонавтике в СССР. При этом их работы зачастую пересекались и служили одному делу – развитию науки и техники. Они внесли большой вклад и в организацию научных исследований в СССР. Юбилеи всех выдающихся деятелей советской науки и техники, как нам известно, будут широко отмечаться их благодарными соратниками, учениками и последователями. А в настоящей очерке мы упомянем только пятеро из них. Шестому – академику В.П.Глушко, родившемуся и получившему в Одессе начальное, среднее и специальное образование, в Одессе решившему посвятить свою жизнь космонавтике, мы посвящаем этот выпуск Одесского астрономического календаря (ОАК-2008) и даем выше ряд очерков о его жизни и наследии.

Всем юбилярам астрономическая общественность установила немеркнущую память, присвоив их имена астрономическим объектам. Так, малой планете 1905, открытой 14 мая 1972 года Т.М. Смирновой, присвоено имя «Амбарцумян», малой планете 2408, открытой Н.С.Черных 31 августа 1978 года, присвоено имя «Астапович», малой планете 2536, открытой 15 августа 1936 года Г.Н.Неуйминым, присвоено имя «Козырев», малой планете 2726, открытой 22 сентября 1979 года Н.С. Черных, присвоено имя «Котельников» и малой планете 1984, открытой 10 октября 1926 года С.И. Белявским – присвоено имя «Федынский», а имя «Глушко» присвоено одному из кратеров на заповедной, видимой стороне Луны. Таким образом человечество отметило вклад наших ученых во всемирную науку и технику, и имена наших шести юбиляров останутся в веках.

С нашим городом и его астрономическими учреждениями тесно связаны и научные интересы практически всех юбиляров. Так, И.С.Астапович некоторое время работал в Одесском государственном (ныне национальном) университете и его астрономической обсерватории. Его можно считать одним из зачинателей одесской метеорной астрономии. Много раз в Одессе бывал В.В.Федынский, обсуждая научную тематику и давая

полезные советы. Н.А.Козырев в Одессе вел свои наблюдения с использованием разработанного им оригинального оборудования и руководил дипломными работами одесских студентов. Совсем не безразличным к одесским делам был и выдающийся ученый и организатор науки В.А.Амбарцумян. Всем им мы, одесские астрономы, обязаны за тот вклад в наше образование и науку, который мы с благодарностью вспоминаем, и пытаемся отдать должное их памяти.

Очерки о юбилярах по просьбе главного редактора и составителя Одесского астрономического календаря подготовили их ученики и сотрудники, хорошо знавшие юбиларов лично. Фамилии авторов, написавших очерки, указаны под каждым из них.

Виктор Амазаспович Амбарцумян (1908-1996)

В 2008 году исполняется столетие человека, имя которого нераздельно связано со становлением теоретической астрофизики и крупнейшими предвидениями астрофизики XX века. Писать о научном творчестве академика В.А.Амбарцумяна – задача трудная. Прежде всего, трудно писать о своем учителе – слишком велика эмоциональная сторона. С другой стороны, трудно писать о человеке, который с первых же шагов в науке поднялся до таких высот, что заставил несколько поколений астрономов заниматься изучением выдвинутых им идей, и в некоторой степени определил на несколько десятилетий развитие астрофизики.

Виктор Амазаспович Амбарцумян родился в 1908 году в Тбилиси. Его отец – Амазасп Асатурович – выпускник юридического факультета Петербургского университета, педагог, поэт, переводчик Гомера на армянский язык, много внимания уделял воспитанию сына. Уже в детские годы пространственная интуиция у него развилась до виртуозности, а способность мысленно оперировать арифметическими действиями была исключительной. Вспоминая школьные годы, В.А.Амбарцумян особенно тепло отзывался о своем учителе Н.Судакове, который, заметив незаурядные способности своего ученика, преподал ему первые навыки отношения к науке.

С 1924 года В.А.Амбарцумян на долгие годы связывает свою жизнь с Ленинградом. В 1928 году он оканчивает Ленинградский университет, где прослушал полный курс по математике и астрономии. Ко времени окончания университета им было опубликовано более 10 работ. В 19 лет он поступает в аспирантуру к академику А.А.Белополюскому, к которому до конца жизни сохранил глубокую любовь и уважение. Достаточно сказать, что в Бюраканской обсерватории в его рабочем кабинете до сих пор висит портрет его учителя.



В.А.Амбарцумян

Будучи аспирантом, он в 1929 году в журнале “Zeitschrift fur Physik” опубликовал статью, где рассматривал обратную задачу Штурма-Лиувилля. Постановка была следующая: “Насколько однозначно спектр собственных значений какой-либо системы определяет ее устройство?” Много лет спустя он вспоминает об этой работе: “Если астроном выполнил математическую работу и напечатал ее в физическом журнале, то ясно, что ее никто не заметит”. Тем не менее, через 15 лет шведский математик Борг выкопал эту статью, после чего был выполнен ряд более общих исследований по “обратным задачам” данной области.

Еще студентом университета В.А.Амбарцумян начал заниматься теоретической астрофизикой, а впоследствии был первым в стране, кто начал преподавать этот предмет. В 1932 году он предложил метод определения температур ядер планетарных туманностей, которым пользуются и поныне. Эта работа положила начало целому циклу работ по проблемам лучистого переноса. Результаты этих работ были обобщены в его книге “Теоретическая астрофизика”, оказавшей огромное влияние на целое поколение астрофизиков. В этот период он уже возглавлял кафедру астрофизики, без защиты диссертации стал доктором наук, а в 1939 году был избран членом-корреспондентом АН СССР.

К перечисленным выше работам примыкает цикл работ, связанных с изучением процессов рассеяния света. А вершиной работ этой области явился введенный в 1941 году Амбарцумяном “Принцип инвариантности”, который считается шедевром научной мысли. Этот принцип нашел широкое применение не только в астрофизике, но и в других областях науки – в математике, геофизике, радиофизике и других. Видный американский математик Р.Беллман пишет: “Идеи Амбарцумяна очень плодотворны... Развитие “Принципа инвариантности” Амбарцумяна приводит к теории инвариантного вложения. Это очень мощный метод в математической физике и анализе”. В 1946 году В.А.Амбарцумяну присуждается Государственная премия СССР за создание “Принципа инвариантности”.

Одной из интереснейших задач ленинградского периода является определение возраста Вселенной, о чем в 1937 году развернулась научная дискуссия между молодым Амбарцумяном и знаменитым английским ученым Дж.Джинсом. Джинс утверждал, что возраст Вселенной больше 10^{13} лет, тогда как Амбарцумян настаивал на 10^{10} (короткая шкала) и, в конце концов, доказал свою правоту. Другим выдающимся результатом был метод, который позволяет из распределения звезд по лучевым скоростям и сферическим координатам получить распределение их пространственных скоростей. По сути дела именно этот метод впоследствии стал математической основой для создания томографа.

В 1943 году В.А.Амбарцумян с семьей переехал в Армению, где был избран действительным членом и вице-президентом вновь созданной Академии наук Армении. Всего через три года по его инициативе начинается строительство Бюраканской астрофизической обсерватории (БАО). Основной тематикой БАО, определившей ее место в астрономической науке, было исследование нестационарных процессов в Галактике и Метагалактике.

В 1947 году В.А.Амбарцумян избирается Президентом Армянской Академии наук. В том же году он по приглашению Президента АН СССР С.И.Вавилова прочитал доклад “Эволюция звезд и астрофизика”. Доклад был посвящен изучению звездных ассоциаций, и на основе этого были сделаны два важных вывода: а) процесс звездообразования в Галактике продолжается и в нашу эпоху и б) звезды, как правило, возникают не в одиночку, а группами.

В середине 50-х годов В.А.Амбарцумян начинает больше интересоваться нестационарными явлениями в мире галактик. В 1958 году на Сольвейской конференции в Брюсселе он впервые дал подробное изложение своих взглядов на нестационарные явления в галактиках и важную роль активности ядер галактик в их эволюции. Идея об активности ядер галактик вначале была принята холодно. Почти через 10 лет известный американский астроном А.Сандейдж в своем докладе на пленарном заседании МАС в Праге сказал: “Нигде в этом докладе не было упомянуто имя Амбарцумяна. Он предвидел многое из того, что было здесь сказано. Десять лет тому назад он начал подчеркивать роль ядер галактик. Последовательно на Сольвейской конференции, на съезде МАС в Беркли и многочисленных симпозиумах, вначале почти в единственном числе, он объявлял, что в галактических ядрах происходят мощные процессы, и что астрономы должны их полностью учитывать. Осуществление его программы теперь только начинается. Ни один астроном не будет сегодня отрицать, что на самом деле ядра галактик окружены тайной, и первым, кто осознал, какая щедрая награда содержится в этой сокровищнице, был Виктор Амбарцумян”. Идеи В.А.Амбарцумяна об активности ядер галактик излагаются в сборнике “Наследие Коперника”, изданной Национальной академией наук США в связи с 500-летием Н.Коперника, и расцениваются как идеи, совершившие революцию “Коперниковского типа”.

В.А.Амбарцумян внес большой вклад в изучение вспыхивающих звезд в скоплениях. В 1968 году он показал, что вспышечная активность красных карликовых звезд является закономерной эволюционной стадией в их жизни. Этот очень важный вывод был результатом статистического анализа наблюдательных данных, но никак не следовал из теории внутреннего строения звезд.

В кратком очерке невозможно перечислить все результаты или фундаментальные идеи, принадлежащие В.А.Амбарцумяну. В начале 1930-х, до экспериментального открытия нейтрона, он предсказал существование тяжелой элементарной частицы в ядрах атомов. Примерно в тот же период он построил теорию дискретного пространства, которая известна как теория дискретного пространства Амбарцумяна-Эрселла. В начале 60-х годов им в сотрудничестве с Г.С.Саакяном были заложены основы нового научного направления – теории вырожденного сверхплотного вещества и сверхплотных небесных тел.

В.А.Амбарцумян был человеком энциклопедических знаний, его феноменальная память вобрала огромную информацию о мировой культуре. В его памяти жили стихи и поэмы Туманяна и Пушкина, Исаакяна и Тютче-

ва, Теряна и Гумилева и других поэтов. В течение 1947-1993 годов В.А.Амбарцумян был президентом, а потом почетным президентом НАН Армении. Мировая астрономическая общественность также высоко оценила его вклад в науку, избрав его президентом Международного Астрономического Союза (МАС) в 1961-1964 годах. Он был дважды избран президентом Международного Совета Научных Союзов (1968, 1970). Он был избран почетным или иностранным членом всех крупнейших академий наук и астрономических обществ мира. Его именем МАС назвал малую планету 1905 «Амбарцумян», открытую Т.М.Смирновой 14 мая 1972 года.

Э.С.Парсямян

Игорь Станиславович Астапович (1908-1976)

В 2008 году исполняется 100 лет со дня рождения Игоря Станиславовича Астаповича, которого его неизменный друг, соавтор и ровесник, член-корреспондент АН СССР В.В.Федынский называл “пионером и основоположником советской метеорной астрономии”. Жизнь Ученого отражена в его трудах, памяти его учеников и последователей. Работы И.С.Астаповича, безусловно, вдохнули новую жизнь в исследования по метеорной астрономии в СССР и за рубежом. Им было опубликовано 10 книг и более 400 статей, но особое место занимает его монография “Метеорные явления в атмосфере Земли”, объемом в 40 печатных листов и библиографией в 1004 названия. Как отметил член-корреспондент НАН Украины К.И.Чурюмов, эта монография “является настольной книгой уже трех поколений метеорщиков”. Часто эту книгу называли “метеорным Альмагестом”.

При визуальных наблюдениях метеоров И.С.Астаповичу удавалось зафиксировать около 15-и различных физических характеристик. Им был опубликован “Основной каталог метеорных радиантов XIX века”. За 1200 часов наблюдений И.С.Астапович зарегистрировал 17000 метеоров. В общей сложности его архив наблюдений содержит 40000 метеоров. Эти наблюдения экспериментально показали истинную скорость эволюции метеорных систем. И.С.Астаповичем были обработаны наблюдения, произведенные в древнем Китае. Им, совместно с супругой и соратником по метеорной науке А.К.Терентьевой, были обработаны наблюдения болидов за 24 века. Совместно с Е.И.Казимирчак-Полонской и А.К.Терентьевой было проведено исследование возмущенного движения метеорного потока Леонид. Момент максимума Леонид в 1966 году был предсказан с точностью до получаса. Созданная И.С.Астаповичем концепция развития метеорного явления оказывает и в настоящее время влияние на развитие новых исследований в науке о метеорах.



И.С.Астапович

В 1935 году И.С.Астапович получает ученую степень кандидата физико-математических наук и с 1937 года работает доцентом Московского университета на кафедре кометной астрономии. В 1946 году он организовал Астрофизическую лабораторию АН Туркменской ССР. По приглашению В.П.Цесевича в 1959-1961 годах И.С.Астапович работает в Одессе. В 1963 году, уже в Киевский период жизни им была защищена докторская диссертация, и он в качестве профессора читает ряд курсов в Киевском университете. И.С.Астаповичу принадлежит ряд научных результатов из не метеорной сферы: первый научный анализ Тунгусского явления, произошедшего в год его рождения и которое он фактически первым объяснил кометной природой; им первым сделана оценка количества метеоритных кратеров на Земле; им открыта газовая природа противосияния и оценены геометрические размеры явления; им изучена сейсмика Средней Азии и предсказано катастрофическое землетрясение в Ашхабаде в 1948 году.

Родился И.С.Астапович 11 января 1908 года на Украине в семье преподавателя физики Волчанской учительской семинарии. Мать имела диплом домашней учительницы. В 1924–1926 годах учился в городе Николаеве в Профтехшколе, окончив которую, получил звание помощника машиниста. В 1926 году поступил на физико-математический факультет Московского университета, но в 1928 году, в связи с переездом семьи, перевелся в Ленинградский университет, который окончил в 1930 году со специальностью астронома. В 1930–1931 годах был аспирантом Пулковской обсерватории. В 1929-1932 годах проводил экспедиционные работы по астрономии и геофизике в Восточной Сибири и геофизическими методами обнаружил крупные месторождения магнетита, которые обеспечили металлургическую базу Ангаростроя в Братском районе. В 1932 году в Иркутске организовал кабинет геофизики Восточно-Сибирского геологического управления и определил 6 астропунктов на слюдяных месторождениях Камско-Витимской группы.

Астрономическими исследованиями И.С.Астапович заинтересовался еще в юношеском возрасте. Этому способствовала деятельность образованного в 1914 году Русского общества любителей мироведения (РОЛМ). И.С.Астапович становится корреспондентом Отдела падающих звезд, и в 1923 году появились его первые публикации, посвященные исследованию метеоров. 20 августа 1925 года И.С.Астапович с помощником вел базисные наблюдения болида минус 12-й звездной величины и отмечал дрейф следа болида в течение 18 минут, о чем была его публикация в журнале «Мироведение». В связи с планами создания южной обсерватории в Сталинабаде И.С.Астапович в 1933-1934 годах становится первым ее директором. В 1934 году он возвращается в Москву на должность старшего научного сотрудника ГАИШ МГУ, где сотрудничает с В.В.Федынским и Д.Л.Аставиним-Разуминим. В 1935 году в Москве при Астросовете АН СССР была организована Комиссия по кометам и метеорам, и И.С.Астапович становится ее секретарем.

Впервые И.С.Астапович организовал чтение лекций по курсу «Метеорная астрономия» в МГУ, а также в Саратовском и в Ашхабадском университетах. С начала второй мировой войны И.С.Астапович ушел добро-

вольцем в Народное ополчение и был рядовым отдельного артдивизиона ПТО 8 Краснопресненской дивизии 32 армии. После демобилизации в 1942 году по приказу ректора МГУ выехал в Ашхабад, куда был временно эвакуирован университет, для организации преподавания астрономии, исполняя обязанности заведующего кафедрой общей астрономии. После эвакуации МГУ остался для помощи национальным кадрам и преподавал в Ашхабадском пединституте, а с 1950 года – в Ашхабадском университете. Кроме того, с 1944 года начал работу в Туркменском филиале АН СССР, где в 1946 году организовал и заведовал Астрофизической лабораторией (1946-1958), вошедшей потом в состав Института физики и геофизики АН ТССР. В 1957-1958 годах организовал и провел строительство обсерватории близ Ашхабада.

С 1958 года И.С.Астапович работает, руководит аспирантами и читает лекции в Одесском университете, с 1961 года – в Киевском университете. Он поражает слушателей своей преданностью науке, энциклопедичностью знаний и доброжелательностью. Таким он и запомнился всем нам. Умер И.С.Астапович 2 января 1976 года в Киеве. В 1945 году И.С.Астапович избран почетным членом Омского отделения ВАГО, вице-президентом Туркменского Географического общества. С 1947 года состоял членом Общества по распространению знаний ТССР, членом правления и председателем физико-математической секции. И.С.Астапович в 1945 году был награжден медалью за доблестный труд, в 1950 году – орденом «Знак почета» и в 1954 году – орденом «Трудового Красного Знамени». Сведения о работах И.С.Астаповича опубликованы: в книге «Русские астрономы и их работы» М., 1949; в БСЭ, т. 3, с.274. Памяти И.С.Астаповича были посвящены международные конференции: в Киеве 17-19 декабря 1998 года «АИСТ-98» и в Одессе 22 декабря 2003 года «АИСТ-2003».

Заслуги И.С.Астаповича перед мировой астрономией отмечены присвоением Международным Астрономическим Союзом (МАС) его имени открытой 31 августа 1978 года Н.С. Черных малой планеты 2408 «Астапович».

В.А.Смирнов

Николай Александрович Козырев (1908-1983)

В сентябре 2008 года исполняется сто лет со дня рождения известного ученого Николая Александровича Козырева, астронома-астрофизика и планетолога, первооткрывателя лунного вулканизма, автора нашумевшей теории «причинной механики», чаще называемой «теорией времени Козырева».

Николай Козырев родился 2 сентября (20 августа) 1908 года в Санкт-Петербурге в семье горного инженера Александра Адриановича Козырева, известного исследованиями гидрологии Казахстана. Козырев-старший дослужился до чина действительного статского советника, который давал привилегии потомственного дворянина. Несмотря на то, что Октябрьская революция 1917 года отменила все прежние чины и звания, Козырев-младший писал «из дворян» в анкетных данных о социальном происхождении, что стоило ему 10-ти лет тюрьмы и ссылки.

Н.А.Козырев окончил физико-математический факультет Ленинградского государственного университета в 1928 году по специальности «астрономия». Вместе с ним учились и одновременно окончили университет В.А.Амбарцумян и Д.И.Еропкин. Все трое были приняты в Пулковскую обсерваторию – Козырев и Амбарцумян в качестве аспирантов, Еропкин как научный сотрудник – под руководство академика А.А.Белопольского. Все трое осваивали методы спектральных наблюдений своего руководителя и самостоятельно разрабатывали теоретические проблемы астрофизики, поддерживая связь с ленинградскими физиками-теоретиками. К этому времени относится пионерская работа Н.А.Козырева по созданию теории протяженных атмосфер у звезд, опередившая работу С.Чандрасекара и опубликованная в престижном журнале “Monthly Notices” и названная впоследствии теорией «Козырева-Чандрасекара». Н.А.Козырев разработал также теорию солнечных пятен, считая их находящимися в лучистом равновесии с фотосферой, и нашел наиболее приемлемую их глубину.



Н.А.Козырев

Отношения с пулковским начальством не складывались нормально – начальству не нравилось «самовольство» молодых астрофизиков. Отношения особенно осложнились, когда директором Обсерватории стал в мае 1933 года Б.П.Герасимович. В результате В.А.Амбарцумян перешел с сентября 1935 года на работу в Ленинградский университет, а Н.А.Козырев и Д.И.Еропкин были уволены с работы в феврале 1936 года. Суд восстановил их на работе, но Академия наук СССР, по настоянию директора Обсерватории, не соглашалась с решением суда.

Пока шло разбирательство дела, в Ленинграде начались аресты по делу «троцкистско-зиновьевского шпионского центра». Аресты захватили и Пулково. Пострадали многие астрономы и их семьи. На значительные сроки тюремного заключения были осуждены 11 астрономов, в том числе Н.А.Козырев и Д.И.Еропкин. Б.П.Герасимович был расстрелян. Некоторые историки астрономии полагают, что репрессии в Пулкове были вызваны скандалами между молодежью и начальством. Это неверно, тем более, что в официальных документах осужденным инкриминировалась причастность к «антисоветской деятельности», причем «причастность» определялась анкетными данными, как у Козырева, Еропкина и других. Из 11 осужденных погибли десять, к научной деятельности вернулся только Н.А.Козырев, чему помогло его знание и умение в области теоретической физики, – когда в связи с развертыванием в СССР работ по созданию ядерного оружия из тюрем были возвращены многие специалисты.

Из ссылки Н.А.Козырев возвратился в Ленинград в декабре 1946 года, освобожденный «условно досрочно», поскольку, находясь в Таймырской ссылке, он был дополнительно осужден еще на 10 лет несвободы. Полностью реабилитирован Н.А.Козырев был в 1957 году.

В марте 1947 года Н.А.Козырев защитил докторскую диссертацию на тему об источниках звездной энергии. Теоретические рассуждения в сопоставлении с данными наблюдений, выраженными как статистические закономерности, привели Н.А.Козырева к выводу, что термоядерные реакции не могут быть источником энергии звезд и Солнца. К сожалению, этот вывод поныне не получил дальнейшего развития, что должно привести к установлению твердого логического обоснования различий между стационарными и взрывающимися звездами.

Для самого диссертанта вывод, противоречивший установившемуся представлению об источниках энергии звезд, послужил поводом к поиску истинного источника. Очевидно, он с самого начала поиска вынашивал идею, что время должно быть причастно к генерации энергии внутри звезд и малых небесных тел (планет и их спутников). Во всяком случае, он, безусловно, руководствовался этой идеей при наблюдениях планет Меркурия, Венеры и Юпитера, и особенно Луны, у которой пытался обнаружить признаки выхода эндогенной энергии. Эти целенаправленные поиски он продолжал более 10 лет.

В августе 1958 года вышла в свет небольшая книга Н.А.Козырева «Причинная механика», в которой автор напрямую высказал мысль, что время в сочетании с вращением небесного тела порождает энергию, которая и составляет внутреннюю энергию тела. Продолжая наблюдать Луну по специально разработанной им методике, Н.А.Козырев обнаружил 3 ноября 1958 года выход газа из центральной горки лунного кратера Альфонс. Целенаправленный поиск увенчался успехом, что являлось косвенным подтверждением его «теории времени».

Открытие эндогенной активности Луны было признано спустя 11 лет, только в 1969 году, когда американские астронавты, совершившие посадку на Луну с помощью космического корабля «Аполлон-11», доставили на Землю лунные грунты, представляющие преимущественно вулканические породы. Международная ассоциация астронавтики тогда присудила Н.А.Козыреву золотую медаль с семью вкрапленными алмазами в виде ковша Большой Медведицы. Советский Комитет по делам открытий и изобретений выдал Козыреву диплом об открытии «тектонической активности Луны», а Академия наук СССР присудила ему премию имени Ф.А.Бредихина.

Дальнейшая деятельность Н.А.Козырева по изучению необратимых процессов источников времени не имела столь значительных результатов. Н.А.Козырев умер 27 февраля 1983 года.

А.Н.Дадаев

Владимир Александрович Котельников (1908–2005)

Владимир Александрович Котельников происходил из знаменитой династии профессоров Казанского университета. Основатель династии – дед В.А.Котельникова Петр Иванович Котельников (1809–1879), был деканом физико-математического факультета, соратником Н.И.Лобачевского. Отец В.А.Котельникова Александр Петрович Котельников (1868–1944) – также профессор Казанского университета, выдающийся математик и механик.

С юношеских лет Владимир Александрович увлекся только зарождающейся наукой – радиотехникой. В 1926 году он поступил на Электротехнический факультет Московского высшего технического училища имени Баумана (МВТУ). В 1931 году он окончил Московский энергетический институт (МЭИ), который



В.А.Котельников

в это время выделился из МВТУ как самостоятельный институт, и получил диплом инженера-электрика по специальности «радиотехника». Как одного из лучших выпускников, его оставили в аспирантуре МЭИ. В том же году (1931), до начала занятий в аспирантуре, он несколько месяцев работал в НИИ Связи Красной Армии. Во время обучения в аспирантуре в 1931–1933 годах В.А.Котельников выбрал темой своей научной работы актуальную в то время проблему пропускной способности линий электросвязи, в ходе решения которой им впервые была математически точно сформулирована и доказана «теорема отсчетов», которая впоследствии была названа его именем. Теорема Котельникова, которая была опубликована в 1933 году, вошла в число основополагающих принципов теории связи и стала одним из краеугольных камней информатики.

После окончания аспирантуры в 1933 году В.А.Котельников, оставаясь преподавать в МЭИ, поступил на работу в Центральный научно-исследовательский институт связи. В.А.Котельникову принадлежит ряд серьезных инженерных разработок, выполненных в предвоенные годы и в период Великой Отечественной войны. Под его руководством была создана уникальная аппаратура радиосвязи, установленная на линии Москва–Хабаровск. Создание этой магистрали было в свое время крупнейшим достижением отечественной и мировой радиотехники. Созданные под руководством В.А.Котельникова недешифруемые системы связи с успехом использовались в 1942–1945 годах для связи Москвы с фронтами, в действующей армии, а также во время принятия капитуляции Германии. За достигнутые результаты В.А.Котельников дважды был удостоен Сталинской премии I степени – в 1943 и 1946 годах.

В 1953 году в возрасте 45 лет Котельников был избран сразу действительным членом Академии наук СССР (минуя ступень члена-корреспондента) и становится заместителем директора только что учреж-

денного Института радиотехники и электроники (ИРЭ) АН СССР, затем – его директором (1954–1987), с 1987 года – почетным директором. Им была проведена колоссальная работа по организации Института, привлечению для работы в нем лучших научных кадров, подбору научной тематики, что во многом определило быстрый выход ИРЭ в число лидирующих научных учреждений в области радиоэлектроники. С 1968 по 1990 год В.А.Котельников был профессором, заведующим кафедрой Московского физико-технического института.

С именем В.А.Котельникова связано становление и развитие нового направления в исследовании космоса – планетной радиолокации, его идеи используются при создании систем управления и контроля космических аппаратов. Под его руководством была проведена радиолокация Венеры (1961–1964), Меркурия (1962), Марса (1963), Юпитера (1963). Эти исследования привели к уточнению масштаба Солнечной системы более чем в 100 раз, что имеет исключительно важное значение для управления полетами дальних космических кораблей. За эту работу в 1964 году В.А.Котельникову совместно с группой руководимых им сотрудников была присуждена Ленинская премия.

Выдающимся мировым достижением явились радиолокационные съемки северной части Венеры, осуществленные в 1983–1984 годах с помощью аппаратов «Венера-15» и «Венера-16», благодаря которым удалось получить радиоизображение северной части планеты в больших масштабах (примерно 115 млн. кв. км) с разрешением порядка 1 км. В результате изучения этих уникальных данных был создан и издан первый в истории науки «Атлас поверхности Венеры», главным редактором которого был В.А.Котельников.

Относительная точность измерения расстояний, достигнутая в радиолокационной астрономии, очень высока, порядка 10^{-8} . Такая точность измерений позволила существенно усовершенствовать теорию движения планет Солнечной системы. В частности, оказалось необходимым уже использовать уравнения общей теории относительности Эйнштейна. Измерения, осуществленные с помощью планетного радиолокатора, позволили еще раз убедиться в существовании эффектов, предсказываемых общей теорией относительности.

Свидетельством международного признания научных заслуг В.А.Котельникова было избрание его членом академий наук многих стран, почетным членом Американского института инженеров по электротехнике и радиоэлектронике (IEEE), присуждение ему высших международных наград – премии Эдуарда Рейна в 1999 году и Золотой медали Александра Белла в 2000 году. Астероид № 2726 решением Международного астрономического союза носит имя «Kotelnikov».

Автору этой заметки посчастливилось близко общаться с Владимиром Александровичем во время III Советско-американской конференции по проблеме SETI, проходившей в августе 1991 года в Санта-Крус, штат Калифорния, США. Несмотря на возраст, Владимир Александрович был энергичен, вникал во все вопросы на конференции, был на редкость де-

мократичен и прост в общении. Участники конференции, среди которых были такие известные специалисты, можно сказать, основоположники SETI, как Филип Моррисон, Фрэнк Дрейк, Карл Саган, говорил и о том, что присутствие В.А.Котельникова – живого классика науки – огромная честь для них. Приглашение В.А.Котельникова на эту конференцию – дань глубокого уважения к его вкладу в целый ряд отраслей науки, на которых базируется SETI – радиотехнику, теорию связи, астрономию.

Г.М. Рудницкий

Всеволод Владимирович Федынский (1908-1978)

Текущий 2008 год является для Всеволода Владимировича Федынского юбилейным. Исполняется 100 лет со дня его рождения, а родился он 1 мая 1908 года - в год падения Тунгусского метеорита. Это достойный повод, чтобы вспомнить добрыми словами нашего выдающегося учёного, много сделавшего для развития геофизики и метеорной астрономии. Он же в 1944 году стал изобретателем нового прибора - гравиметра-высотомера, активно применявшегося при поисках полезных ископаемых.

Характеризовать деятельность Всеволода Владимировича Федынского сложно и неоднозначно, потому что она очень разнообразна. Мы, астрономы, считаем его своим научным работником, геологи и геофизики – своим. Если посмотреть большой список печатных работ В.В.Федынского, то статей геофизического характера будет больше, чем астрономического. Почётное звание члена-корреспондента АН СССР он получил по Отделению наук о Земле. Профессором В.В.Федынский был также на геологическом факультете МГУ.

В.В.Федынский, кроме того, что был преподавателем и научным сотрудником, всю жизнь, до последних дней являлся высокопоставленным администратором и проявил себя как талантливый и успешный хозяйственник в Министерстве геологии СССР. Все эти годы с окончания университета он курировал в государственном масштабе работы по гравиметрии, сейсмологии и другим методам разведки нефти и газа, неоднократно участвуя в экспедициях по их разведке. Специалисты с громадным уважением пользуются его капитальной монографией «Разведочная геофизика» (1967, 672 с.).

Однако по складу мышления, по внутреннему интересу В.В.Федынский оставался астрономом. Характерным и несколько необычным являлось то, что областью его научных интересов оставались почти исключительно метеоры и метеорная материя. Солнце, планеты, звезды не пользовались его любовью. Исследования малых тел и послужили основой международного авторитета В.В.Федынского. После окончания МГУ (1930 год) по специальности астрономия и гравиметрия Федынский включился в работу Московского

общества любителей астрономии (МОЛА), а затем Всесоюзного астрономо-геофизического общества (ВАГО), где до конца жизни занимал руководящие общественные должности. В 1955 году он избирается членом Центрального Совета ВАГО, в 1956 году назначается ответственным редактором «Бюллетеня ВАГО», который в 1967 году был преобразован во всесоюзный журнал «Астрономический вестник». В 1958 – 1964 годах В.В.Федынский дважды избирается на очень престижный пост президента Комиссии 22 (по метеорам) Международного Астрономического Союза (МАС).

За годы своей деятельности В.В.Федынский написал множество статей и книг, содержащих различного рода наблюдения и методы их обработки. Сначала это были статьи о визуальных наблюдениях метеоров, затем фотографических, а позже радиолокационных. На основании фотографического изучения метеоров он получил данные об их торможении в атмосфере Земли и о температурном градиенте на высотах 50-80 км. В.В.Федынский изучал также проблему взрыва при ударе метеоритов при их движении с космическими скоростями, что было очень актуально.

Не без его влияния в СССР возникли успешные коллективы по изучению метеоров. Особенно плодотворно они работали в период Международного Геофизического Года (МГГ), проходившего в 1957–1958 годах. Изучение метеоров в этот период и последующие годы активно осуществлялось в Одессе, Харькове, Казани, Душанбе, Томске и других местах. Необходимо отметить, что в эти же годы в нашей стране появились выдающиеся исследователи метеорной материи, применявшие разные методы наблюдений: Е.Н.Крамер, Б.Ю.Левин, Б.Л.Кашцев, К.В.Костылев, П.Б.Бабаджанов, К.П.Станюкович, И.С.Астапович и другие. Это был период взлёта отечественной метеорной астрономии, которым и по сей день можно гордиться.

Заслуги В.В.Федынского оценены научной общественностью. Он был избран председателем Комиссии по кометам и метеорам при Астрономическом совете АН СССР (1958-1973 годы) и членом-корреспондентом АН СССР (1968 год). Родина оценила его заслуги четырьмя орденами «Трудового Красного Знамени», а в 1951 году он стал лауреатом Государственной премии.

В заключение необходимо сказать о личных качествах Всеволода Владимировича. Его успешная научная и организаторская деятельность была обусловлена вниманием, доброжелательностью, уважительным отношением к сотрудникам и соратникам. Его знали и любили очень большие коллективы людей. В день похорон В.В.Федынского, а умер он 17 июня 1978 года в Москве, около Покровских ворот, где размещалось Геофизическое управление, вся площадь была запружена тысячной толпой, которая перекрывала уличное движение. Это ясно показало, какого незаурядного человека потеряла наша наука и народное хозяйство.

И.Т.Зоткин

К 70-ЛЕТИЮ ПРОФЕССОРА Н.С. КОМАРОВА

А.В.Драгунова, Т.В.Мишенина

Комаров Николай Сергеевич родился 16 июня 1938 года в г. Сестрорецке Ленинградской области в семье морского военного офицера. После войны семья переехала в Одессу, где в 1955 году Николай окончил школу

и поступил в университет на математическое отделение физико-математического факультета, а после запуска первого спутника Земли он перешел на физическое отделение факультета, где была астрономическая фуркация. Астрономией он увлекся еще в школе. Уже будучи студентом, он вместе с другими студентами (с друзьями) приходил на обсерваторию и наблюдал спутники. В университете он увлекся спектроскопией, его дипломная работа посвящена спектрам метеоров. После окончания университета Николай Сергеевич в 1960 году был принят в обсерваторию и поехал в с.Маяки, на наблюдательную станцию обсерватории. Там в течение года он занимался визуальными наблюдениями переменных звезд на 19-дюймовом



Н.С.Комаров в 60-е годы

телескопе, установленном на открытой площадке. В 1961 году Н.С.Комаров поступил в аспирантуру к Владимиру Платоновичу Цесевичу. На дальнейший выбор направления исследований Николая Сергеевича большое влияние оказал Сергей Владимирович Рублев. Поэтому, приехав в Крымскую Астрофизическую обсерваторию с целью набора материала для диссертации, Н.С.Комаров занялся спектральными наблюдениями на 50-дюймовом рефлекторе. В свою очередь, Иван Михеевич Копылов также увлек его спектральными исследованиями и феноменом «металлических» звезд. Кандидатская диссертация Комарова Н.С. была посвящена этим объектам и успешно защищена им в 1968 году. Вскоре после окончания аспирантуры Николай Сергеевич был назначен заведующим отделом астрофизики (самым крупным тогда в обсерватории) после ухода с этой должности Е.Н.Крамера на кафедру астрономии. А в 1970 году вместо двух отделов по инициативе В.П.Цесевича были организованы пять секторов, и Н.С. Комаров возглавил сектор астроспектроскопии. Но это была не последняя реорганизация. Отметим лишь, что всегда Николаю Сергеевичу доставалась роль руководителя, а в последние годы он возглавлял Отдел физики звезд и галактик, объединивший в себе отделы переменных звезд и астроспектроскопии.

Николай Сергеевич имел хорошую математическую подготовку, обладал острым умом, он всегда чувствовал, где начинается интересное, перспективное направление в исследованиях. Он стал одним из первых, кто в Одесской астрономической обсерватории начал электроспектрофотометрические наблюдения звезд, и вместе с В.А.Позигуном – первыми в Совет-

ском Союзе в наблюдениях и исследованиях звезд в ближней ИК-области спектра. Они приняли из рук В.П.Цесевича первый тогда у нас, привезенный из США, инфракрасный ФЭУ, создали спектрофотометр и начали эпоху спектральных исследований звезд в ОАО. Были заключены хоздоговора, созданы наблюдательные станции в Туркмении, на Северном Кавказе, в Мондах, на Памире, в Армении, разработаны и задействованы несколько комплексов спектральной аппаратуры, разработаны методики наблюдений и обработки спектров, приобретены и освоены вычислительные машины нескольких поколений – от «Проміня» до персональных компьютеров, созданы каталоги распределений энергии в спектрах сотен звезд. И все это – по инициативе, под руководством и с энтузиазмом Николая Сергеевича. Он создал самый большой в обсерватории отдел – отдел астроспектроскопии. Через школу высокогорных экспедиций прошли десятки молодых одесских астрономов (авторы этой статьи – не исключение). В отделе Н.С. Комарова они приобщились к астрофизике – от наблюдений до расчетов синтетических спектров звезд, исследования химического состава звездных атмосфер. Это были годы бурной деятельности. Освоение новых мест, новой техники, как наблюдательной, так и вычислительной, контакты с новыми коллективами заказчиков и хозяев наблюдательных станций, где «комаровцы» ставили свои телескопы и проводили наблюдения, все это не позволяло дремать. Многие занимались исследованиями по индивидуальным программам, и в результате под руководством Н.С.Комарова и по его инициативе были подготовлены и защищены более десятка кандидатских диссертаций. А сам Николай Сергеевич защитил докторскую диссертацию по теме «Структура атмосфер холодных звезд-гигантов» и впоследствии стал профессором.

Хоздоговорная тематика приносила университету и обсерватории неплохие деньги. Это позволяло обновлять аппаратуру и вычислительную технику, организовывать экспедиции на наблюдения, решать многие хозяйственные вопросы, строить телескопы, но главное, дало возможность очень многим талантливым ребятам остаться работать по специальности. Таким образом обзаводились кадрами отдел исследователей переменных звезд, группа телескопостроения, отдел приборостроения и, конечно, отдел астроспектроскопии.

О научных достижениях Н.С.Комарова в области исследования звездных атмосфер, и особенно холодных звезд, которыми он занимался вдохновенно, надо говорить отдельно. Наличие огромного числа атомных и молекулярных линий поглощения и/или эмиссии атомов и молекул является характерной особенностью спектров этих объектов. В этом – интрига, сложность и притягательность исследования таких звезд. В своей монографии «Холодные звезды-гиганты» (1999 г.) он обобщил результаты, полученные под его руководством. Абсолютизированные распределения энергии в спектрах холодных звезд-гигантов, спектральная классификация холодных гигантов, анализ коэффициента блокировки излучения холодных звезд атомными и молекулярными линиями поглощения, определение фундаментальных характеристик (шкала эффективных температур,

абсолютные звездные величины, ускорение силы тяжести), исследование структуры атмосфер (термохимическое равновесие, методика расчета синтетического спектра с учетом молекулярного поглощения) и содержания химических элементов – вот перечень вопросов, которыми он тщательно занимался. Под его руководством велись работы по расчету спектров при отсутствии локального термодинамического равновесия; используя калибровки металличность – интенсивность полос CN по гигантам рассеянных скоплений, был определен градиент металличности галактического диска; исследовалось содержание изотопного состава и элементов, образованных в процессах нейтронных захватов; рассчитывалось образование пылинок в верхних слоях атмосфер гигантов.

Огромное внимание Н.С. Комаров уделял и научно-организационной работе. Он был членом специализированных советов по защитам докторских и кандидатских диссертаций по астрофизике и радиоастрономии, членом профессиональных астрономических обществ, в том числе Международного и Европейского, членом редколлегии многих научных и научно-популярных журналов. Николай Сергеевич читал лекции студентам по астроспектроскопии, читал лекции слушателям Международной летней астрономической школы, а также в обществе «Знание» и в «Планетарии».

Николай Сергеевич был соорганизатором Всесоюзной рабочей группы по спектrophотометрическим и фотометрическим стандартам и каталогам и рабочей группы «Звездные атмосферы», а в последние годы стал инициатором объединения усилий “атмосферщиков” и “эволюционщиков”, и провел в 2002 году в рамках рабочей группы “Звездные атмосферы” международную конференцию «Химическая и динамическая эволюция звезд и галактик». Он и сам был активным участником многих международных научных конференций по проблемам спектроскопии, звездных атмосфер, холодных звезд, эволюции химических элементов.

Н.С. Комаров прожил интересную, плодотворную жизнь, богатую разнообразными впечатлениями и увлечениями. Он многого достиг, о чем мечтал. Он стал настоящим ученым, занимался любимым делом – астрономией, был яхтсменом, побывал во многих уголках Советского Союза и за рубежом, участвовал в различных экспедициях и конференциях, любил поэзию, живопись, вырастил дочь и внука. Он был руководителем большого коллектива, многим помог добиться успехов в науке. Его знали и уважали в астрономическом мире. И сейчас, вспоминая о нем, мы с благодарностью отдаем дань его успехам и заслугам.

НАЗВАНИЯ И ОБОЗНАЧЕНИЯ СОЗВЕЗДИЙ И НЕБЕСНЫХ Тел

СОЗВЕЗДИЯ

Для удобства ориентировки среди множества звезд небо разделено на участки разной формы, называемые созвездиями (всего их 88). В каждом созвездии наиболее яркие звезды образуют характерные фигуры, которые легко найти на небе. Созвездиям присвоены свои собственные названия, которые даны ниже в таблице в русском и сокращенном латинском вариантах. В скобках дано положение созвездия: с – северная, э – экваториальная, ю – южная части небесной сферы.

Андромеда And (с)	Киль Car (ю)	Резец Cae (ю)
Близнецы Gem (с)	Кит Cet (э)	Рыбы Psc (э)
Большая Медведица .. UMa (с)	Козерог Cap (ю)	Рысь Lyn (с)
Большой Пес . CMa (ю)	Компас Pux (ю)	Северная Корона CrB (с)
Весы Lib (ю)	Корма Pup (ю)	Секстант Sex (э)
Водолей Aqr (э)	Крест Cru (ю)	Сетка Ret (ю)
Возничий Aur (с)	Лебедь Cyg (с)	Скорпион Sco (ю)
Волк Lup (ю)	Лев Leo (с)	Скульптор Scl (ю)
Волопас Boo (с)	Летучая Рыба .. Vol (ю)	Столловая Гора Men (ю)
Волосы Вероники Com (с)	Лира Lyr (с)	Стрела Sge (с)
Ворон Crv (ю)	Лисичка Vul (с)	Стрелец Sgr (ю)
Геркулес Her (с)	Малая Медведица ... UMi (с)	Телескоп Tel (ю)
Гидра Hya (э)	Малый Конь Equ (с)	Телец Tau (с)
Голубь Col (ю)	Малый Лев LMi (с)	Треугольник Tri (с)
Гончие Псы CVn (с)	Малый Пес CMi (с)	Тукан Tuc (ю)
Дева Vir (э)	Микроскоп Mic (ю)	Феникс Phe (ю)
Дельфин Del (с)	Муха Mus (ю)	Хамелеон Cha (ю)
Дракон Dra (с)	Насос Ant (ю)	Центавр Cen (ю)
Единогор Mon (э)	Наугольник Nor (ю)	Цефей Cep (с)
Жертвенник Ara (ю)	Овен Ari (с)	Циркуль Cir (ю)
Живописец Pic (ю)	Октант Oct (ю)	Часы Hor (ю)
Жираф Cam (с)	Орел Aql (э)	Чаша Crt (ю)
Журавль Gru (ю)	Орион Ori (э)	Щит Sct (э)
Заяц Lep (ю)	Павлин Pav (ю)	Эридан Eri (ю)
Змееносец Oph (э)	Паруса Vel (ю)	Южная Гидра ... Hyl (ю)
Змея Ser (э)	Пегас Peg (с)	Южная Корона CrA (ю)
Золотая Рыба . Dor (ю)	Персей Per (с)	Южная Рыба ... PsA (ю)
Индеец Ind (ю)	Печь For (ю)	Южный Треугольник . TrA (ю)
Кассиопея Cas (с)	Райская Птица Aps (ю)	Ящерица Lac (с)
	Рак Cnc (с)	

Созвездия Зодиака

Зодиаком или зодиакальным кругом называют 12 созвездий, расположенных на небе вдоль эклиптики, то есть, того большого круга небесной сферы, вдоль которого перемещаются Солнце и планеты при своем видимом годовом движении. На их пути лежит и созвездие Змееносца, которое к созвездиям Зодиака не относят.

Зодиакальные созвездия обозначаются особыми знаками.

Зодиакальные созвездия и их обозначения

Русск. назв.	Обо-знач.	Лат. назв.	Сокр. напис.	Русск. назв.	Обо-знач.	Лат. назв.	Сокр. напис.
Овен	♈	Aries	Ari	Весы	♎	Libra	Lib
Телец	♉	Taurus	Tau	Скорпион	♏	Scorpius	Sco
Близнецы	♊	Gemini	Gem	Стрелец	♐	Sagittarius	Sgr
Рак	♋	Cancer	Cnc	Козерог	♑	Capricornus	Cap
Лев	♌	Leo	Leo	Водолей	♒	Aquarius	Aqr
Дева	♍	Virgo	Vir	Рыбы	♓	Pisces	Psc

Некоторые астрономические обозначения

Для обозначения ярких звезд используются греческие буквы или цифры в сочетании с названием созвездия. Многие яркие звезды имеют собственные имена.

Солнце	☉	Сатурн	♄
Земля	♁	Уран	♅
Луна	☾	Нептун	♆
Меркурий	☿	Плутон	♇ (♇)
Венера	♀	Комета	☄
Марс	♂	Звезда	☆
Юпитер	♃	Астероид № 15	♁ (15)

Греческий алфавит

альфа	Α α	йота	Ι ι	ро	Ρ ρ
бета	Β β	каппа	Κ κ	сигма	Σ σ
гамма	Γ γ	лямбда	Λ λ	тау	Τ τ
дельта	Δ δ	мю	Μ μ	ипсилон	Υ υ
эпсилон	Ε ε	ню	Ν ν	фи	Φ φ
дзета	Ζ ζ	кси	Ξ ξ	хи	Χ χ
эта	Η η	омикрон	Ο ο	пси	Ψ ψ
тэта	Θ θ	пи	Π π	омега	Ω ω

РЕКОМЕНДОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ

Научная литература

- Бааде В. Эволюция звезд и галактик. Изд. УРСС, 2002.
 Владимирский Б.М., Темуриянц Н.А., Мартынюк В.С. Космическая погода и наша жизнь. Изд. Век 2, 2004.
 Гамов Г. Мистер Томпкинс: трилогия в 3-х томах. Изд. Едиториал, УРСС, 2003.
 Гершберг Р.Е. Активность солнечного типа звезд главной последовательности. Астропринт, 2002.
 Горбачкий В.Г. Лекции по истории астрономии. Изд. С.-Пб. ун-та, 2003.
 Грин Б. Элегантная Вселенная. Изд. Едиториал, УРСС, 2004.
 Дивари Н.Б. Зодиакальный свет. Астропринт, 2003.
 Дьяченко А. Магнитные полюса Земли. Изд. Московский центр непрерывного математического образования, 2003.
 Ефремов Ю.Н. Вглубь Вселенной. Изд. Едиториал, УРСС, 2003.
 Иваненко Д.Д., Сарданашвили Г.А. Гравитация, УРСС, 2004-11-14.
 Кинг А.Р. Введение в классическую звездную динамику. Изд. УРСС, 2002.
 Макдугалл Дж. Д. Краткая история планеты Земля. Изд. Амфора, 2001.
 Монтенбрук О., Пфлегер Т. Астрономия на персональном компьютере, Питер, 2002.
 Сажин М.В. Современная космология в популярном изложении. Изд. УРСС, М., 2002.
 Сороченко Р.Л., Гордон М.А. Рекомбинационные радиолитии, Физматлит, 2003.
 Сурдин В.Г. Марс: великое противостояние. Изд. Физматлит, М., 2004.
 Черепашук А.М., Чернин А.Д. Вселенная, жизнь, черные дыры. Изд. Век 2, 2003.
 Чернин А.Д. Звезды и физика. Изд. Едиториал УРСС, 2003.

Популярная литература

- Азимов А. Выбор катастроф. Изд. Амфора, 2001.
 Азимов А. О времени и пространстве. Изд. Центрполиграф, 2004.
 Азимов А. Царство Солнца. Изд. Центрполиграф, 2004.
 Грюнбаум А. Философские проблемы пространства и времени. Изд. Едиториал, УРСС, 2003.
 Дубкова С.И. Прогулки по небу. Изд. Белый город, 2001.
 Дубкова С.И. История астрономии. Изд. Белый город, 2002.
 Дубкова С.И., Засов А.А. Атлас звездного неба. Изд. РосмеЭн, 2003.
 Дубкова С. Сияющие бездны космоса. Изд. Белый город, 2004.
 Левитан Е. Физика Вселенной: экскурс в проблему. Изд. Едиториал, УРСС, 2003.
 Петрова Н.Г. Тайны древних календарей. Изд. Вече, 2003.
 Саган К. Космос. Изд. Амфора, 2004.
 Хокинс Д., Уайт Д. Разгадка тайны Стоунхенджа. Изд. Вече, 2004.
 Хокинс Д. От Стоунхенджа до инков. Изд. Вече, 2004.

Справочная литература

- Кононович Э.В., Мороз В.И. Общий курс астрофизики. УРСС, 2001.
 Куликовский П.Г. Справочник любителя астрономии. УРСС, 2002.
 Астрономічний енциклопедичний словник. Львов, 2003.

Интернет-ресурсы

Астрономические организации:

- Государственный астрономический институт им. Штернберга МГУ – <http://sai.msu.ru>, <http://www.astronet.ru>
- Астрономия в Санкт-Петербургском университете – <http://www.astro.spbu.ru/astro/win/index.html>
- Главная астрономическая обсерватория (ГАО РАН) – <http://www.gao.spb.ru/>
- Главная астрономическая обсерватория НАН Украины <http://www.mao.kiev.ua/>
- Институт прикладной астрономии (ИПА РАН) – <http://www.ipa.rssi.ru>
- Астрокосмический центр Физического института РАН (АКЦ ФИАН) – <http://sites.lebedev.ru/asc/>; <http://radioastron.ru/>
- Пушинская радиоастрономическая обсерватория АКЦ ФИАН – <http://www.prao.ru/>
- Институт астрономии (ИНАСАН РАН) – <http://www.inasan.rssi.ru/>
- Институт земного магнетизма и ионосферы (ИЗМИРАН) – <http://www.izmiran.rssi.ru/>
- Институт космических исследований (ИКИ РАН) – <http://www.iki.rssi.ru/Welcome.html>
- Институт Солнечно-Земной Физики (г. Иркутск) – <http://iszf.irk.ru/about.php>
- Специальная Астрофизическая Обсерватория (САО РАН) – <http://www.sao.ru/>
- Физико-технический институт им. А.Ф.Иоффе РАН – <http://www.ioffe.rssi.ru/>
- Радиоастрономический институт НАН Украины <http://www.ira.kharkov.ua/>
- НИИ «Крымская астрофизическая обсерватория» Министерства образования и науки Украины <http://www.crao.crimea.ua/old/index.html>
- Национальное космическое агентство Украины (НКАУ): <http://www.nkau.gov.ua/nsau/nkau.nsf/indexR>
- Кафедра астрономии и Астрономическая обсерватория Одесского национального университета : <http://www.odessa.astronomy.org.ua>; <http://www.astronomy.odessa.ua>
- Кафедра астрономии Киевского университета: <http://space.univ.kiev.ua>
- Астрономическая обсерватория Харьковского национального университета: <http://www.univ.kharkov.ua/astron/>
- Одесский Планетарий (Планетарий Одесского национального университета): <http://planetarium.chat.ru>

Астрономические общества

- IAU-Международный астрономический союз <http://www.iau.org>
- Европейское астрономическое общество <http://www.iap.fr/eas/index.html>
- Украинская астрономическая ассоциация <http://www.uaa.astronomy.org.ua>
- Евро-Азийское астрономическое общество: <http://www.sai.msu.ru/EAAS/rus/>
- Астрокурьер – информационное издание АстрО: <http://www.sai.msu.ru/EAAS/rus/astrocourier/index.html>
- Украинское общество любителей астрономии <http://uavso.org.ua/UTAА>
- Украинское общество наблюдателей переменных звезд: <http://uavso.org.ua;uavso.pochta.ru>
- Одесское астрономическое общество: <http://www.astro-soc.odessa.ua>

Популярные астрономические сайты

- Известия науки – <http://www.inauka.ru/>
- Открытый колледж – Астрономия <http://www.college.ru/astronomy/>
- Обзоры электронных е-принтов по астрофизике: <http://www.scientific.ru/reviews/astro-ph/all.html>
- Астрономическая Научная Картинка Дня – <http://www.astronet.ru/db/anka.html>
- Астрогалактика <http://astrogalaxy.ru/index.html>
- Элементы большой науки – <http://elementy.ru>
- Журнал Вселенная: <http://www.vselennaya.kiev.ua>
- Сайт журнала «Новости Космонавтики» – <http://www.novosti-kosmonavtiki.ru/>

АБИТУРИЕНТАМ И ЛЮБИТЕЛЯМ АСТРОНОМИИ



Астрономическое отделение

физического факультета
Одесского национального
университета
им. И. И. Мечникова

готовит квалифицированных специалистов в
области **АСТРОНОМИИ**.

**Набор – 10 человек на бюджетной основе
и 15 человек на коммерческой основе,
обучение стационарное.**

**Профессорско-преподавательский состав
кафедры астрономии и других кафедр
факультета обеспечивает высокое качество
подготовки бакалавров, специалистов и
магистров. При кафедре работает аспирантура
и докторантура.**

**Астрономы-выпускники ОНУ
успешно работают как в различных
астрономических учреждениях
Украины и мира, так и в других областях ин-
теллектуальной деятельности – от математики
и информатики до бизнеса.**

В ГОСТЯХ У МУЗЫ УРАНИИ

В 2008 году исполняется 100 лет со дня рождения выдающегося ученого и конструктора, создателя советского ракетного двигателестроения, нашего земляка Валентина Петровича Глушко. Прикоснувшись к тайнам астрономии в обществе любителей мироведения в Одессе, юноша поставил себе целью создать аппараты, способные совершать космические путешествия. Этой мечте суждено было осуществиться. Двигатели конструкции В.П.Глушко стояли на многих типах космических кораблей. Муза Урания взяла под свое крыло и тесно связанную с астрономией космонавтику.

Обращая свой взор к усыпанному звездами небу, человек обретает душевное спокойствие и твердость духа, что помогает ему уверенно преодолевать невзгоды на своем жизненном пути. Луч света от звезды, пробившийся сквозь окошко камеры следственной тюрьмы КГБ, вдохновил замечательного украинского поэта В.Стуса (в январе 2008 года ему исполнилось бы 70 лет) на создание стихотворения, которым мы открываем поэтическую подборку нынешнего выпуска Календаря.

Василь Стус

* * *

Мені зоря сяєла нині вранці,
устроєлена в вікно. І благодать –
така ясна лягла мені на душу
сумирену, що я збагнув блаженно:
ота зоря – то тільки скалок болю,
що вічність протягтий мов огнем.
Ота зоря – вістунка твого шляху,
хреста і долі – ніби вічна мати,
вивищена до неба (від землі
на відстань справедливості), прощає
тобі хвилину розпачу, дає
насагу віри, що далекий всесвіт
почув твій тьмяний клич, але озвався
прихованим бажанням співчуття
та іскрою високої незгоди:
бо жити – то не є долання меж,
а навикання і самособою-
наповнення.
Лиш мати – вміє жити,
аби світитися, немов зоря.

Но не все так тихо и спокойно в окружающем нас космосе, как может показаться на первый взгляд. Бурные процессы происходят на звездах, в галактиках, в межзвездном и межгалактическом пространстве. Где-то скрываются огромные массы вещества и запасы энергии. По данным современной космологии около 70% всей энергии-массы Вселенной приходится на долю так называемой «темной энергии». Более 25% составляет «темная материя» или скрытая масса. И только менее 5% – обычное барионное вещество, состоящее из известных нам элементарных частиц и образованных из них атомов и молекул, электромагнитное излучение которых мы можем наблюдать.

Два последних вида материи (скрытая масса и обычное вещество) подчиняются закону всемирного тяготения. А вот темная энергия действует как антигравитация, раздувая Вселенную и обеспечивая ее ускоренное расширение в космологических масштабах, на миллиардах световых лет...

В завершение дискуссии «Темные времена в астрофизике и космологии», которая проводилась на Международной летней Гамовской школе 2007 года, пулковским астрономом А.А.Соловьевым было прочитано сочиненное им стихотворение, посвященное этой проблеме и не только...

А. Соловьёв

ТЕМНАЯ ЭНЕРГИЯ

Потаенно, в жажде неизменной
Силу тяготенья превозмочь
Темная Энергия Вселенной
Век от века набирает мощь!

И летят, иных не зная практик,
В пустоту, в неведомое, в ночь
Жаркие соцветия галактик,
Удаляясь друг от друга прочь!

Звезды отгорают, рассыпаясь
Искрами на плазменных ветрах,
Солнцами из праха возрождаясь,
Вновь покорно обращаясь в прах...

...Давит нас вселенской боли мука:
Видно, в мире, что ни говори! -
Побеждает Темная Разлука
Силу тяготения Любви!

...Лишь в одном находим утешенье:
В том масштабе, что для сердца мил,
Теснота земного притяженья
Превышает действие всех сил!

Не легко Вселенная раскрывает свои тайны. На пути освоения космоса случаются и жертвы. Благодарное человечество всегда будет помнить о них. Памяти космонавта В.М.Комарова, погибшего при испытании нового космического корабля «Союз-1», посвятил свои стихи московский астроном Б.В.Комберг.

Борис Комберг

ПАМЯТИ КОСМОНАВТА В. КОМАРОВА

И будут еще биться, будут биться!
И будут мертвыми вокруг планет кружиться!
И будет намертво заклинивать рули!
И будут рвать скафандры на груди...

Все дальше и дальше к далеким планетам
Уходят ракеты, уходят ракеты,
Чтоб там, на далеких, холодных орбитах
Мы были зачислены в списки убитых...

И будут искать нас, зовя и тревожась,
Локаторов руки, земные, как воздух...
Но мы будем немые, но мы будем глухи —
И будут антенны заламывать руки...

И нам не помогут ни люди, ни Боги!
Мы сами себе выбираем дороги!
Мы сами себе и судьбу выбирали,
Когда корабли от Земли отрывали.

И сказкам не верьте, что было легко нам!
Не верьте Богам и не верьте иконам —
Простые ребята смеются с портретов...
Мы были солдатами — помните это!

И как продолжение нашей легенды,
Пусть встанут безмолвные, как монументы,
Готовые к гибели или к Победе
Ракеты, нацеленные к Андромеде!

А астроном из Одессы И.Л.Андронов принес на суд посетителей гостиницы Урании изложенное им в полусуфликовой стихотворной форме описание процессов, происходящих в катаклизмических переменных звездах.

Иван Андронов

* * *

Оптимист уверен, что все звезды – двойные.
Пессимист же считает, что только 80%.
А.А.Боярчук

И стало всем давно понятно:
По звездам тоже бродят пятна.
Так буйство звездных катаклизмов
Приводит к сбою синхронизма.

Ю.С.Ефимов

«Двойных систем – сто два процента», –
Мне новостей сказала лента.
И, полость Роша заполняя,
В контакт они тогда вступают.

Потом через Лагранжа точку
(Слегка рифмуя эту строчку)
Течет все плазма в облаках,
И отражается в стихах.

И тут вопрос – пятно? Струя?
Ударно что вдруг в диск вошла?
Ведь рассчитать кривые блеска
Нам не успеть, и нету места.

Но все же горб там яркий есть.
И знать, моделей нам не счастье.
Кому нужна звезда с горбами?
Конечно же, нам только с вами.

Прецессию такой «жираф»,
Всем людям ярко показав,
Привлек внимание CCD
И астрономов на пути.

Но белый карлик может поле,
Вполне дипольное на воле,
Довольно сильное иметь
И диск разрушить там суметь.

Аккреционные колонны
Заряд имеют ноль кулонов,
Но излучают циклотрон
(С поляризацией он).

Его мы в КраО изучаем,
И звезд других не замечаем.
Шум дробовой летит впотьмах,
Волне ударной скажет «бах!».

Магнитный цикл им свыше дан,
А в бурю жить пришлось всем нам,
Потоки плазмы модуляций
Приводят к сотням публикаций.

Момент уносят гравиволны,
Магнитный ветер. Но неполно
Я бы картину описал,
Коль Новой вспышку не назвал.

Она, коль вспыхнула строптиво,
На небе выглядит, как диво.
И термоядерный заряд
Рвет оболочку невопад.

И нету больше синхронизма
И спектр дает большая призма.
И пара лет потом пройдет,
Пока туман с нее сойдет.

А тут поток аккреционный,
И центробежной силы полный
Баланс моменту сотворит
За сотню лет, что в звездах миг.

Кружится карлик, и орбита
Вся наблюдателю открыта
И их период бития
Отнаблюдать хотел бы я.

Но все ж пора кончать, коллеги.
Проснуться следует от неги.
А то в период бития
Могу попасть случайно я.

И, коль бокалы не пустые,
Поднимем, други дорогие!
За здоровье выпьем мы до дна,
Науке слава чтоб была!

Все изменения в космосе происходят во времени. А что есть время? Об этом размышляет одесский астроном В.Безденежный.

Владимир Безденежный

* * *

Неумолимо движется вперед
Загадочное время,
То слишком медленно идет,
Воспринимается как бремя;

А то, и глазом не моргнешь, –
Оно уж пролетело.
Оно ведет – не ты ведешь.
И сделано полдела.

А время, старое как мир,
Такое же седое,
Свой продолжает вечный пир,
И вечно-молодое.

В прошлом выпуске Календаря были представлены два стихотворения безвременно ушедшего из жизни заведующего отделом радиоастрономии Крымской астрофизической обсерватории Н.С.Нестерова. Предлагаем еще два произведения этого талантливого автора.

Николай Нестеров

ЭГО

Кто? Что Я? Только лишь астроном
Синь очей утративший во мгле
Северной Короной коронован
Заодно с другими на Земле

Я смотрю на небо по привычке,
Как другие смотрят в пыль и грязь.
Звезды, зажигаясь, словно спички,
Светят мне ликуя и искрясь.

Жизнь и Смерть, Любовь и равнодушие –
Все что нас волнует и влечет,
Для меня звук дудочки пастушьей,
Что чуть слышно вдалеке поет

У других страстей я вечный пленный,
Их масштаб величествен и прост.
Зов Любви – как трубный зов Вселенной,
Смерть Любви – как катаклизмы звезд.

ПОВЕРЬ В СЕБЯ

Мой друг поверь в свою же гениальность
И что-нибудь такое сотвори,
Чтоб вечностью пропахшая банальность
Воскликнула: «Ты только посмотри!»

Завершаем подборку нынешнего выпуска Календаря стихотворением известного русского поэта.

Алексей Кольцов

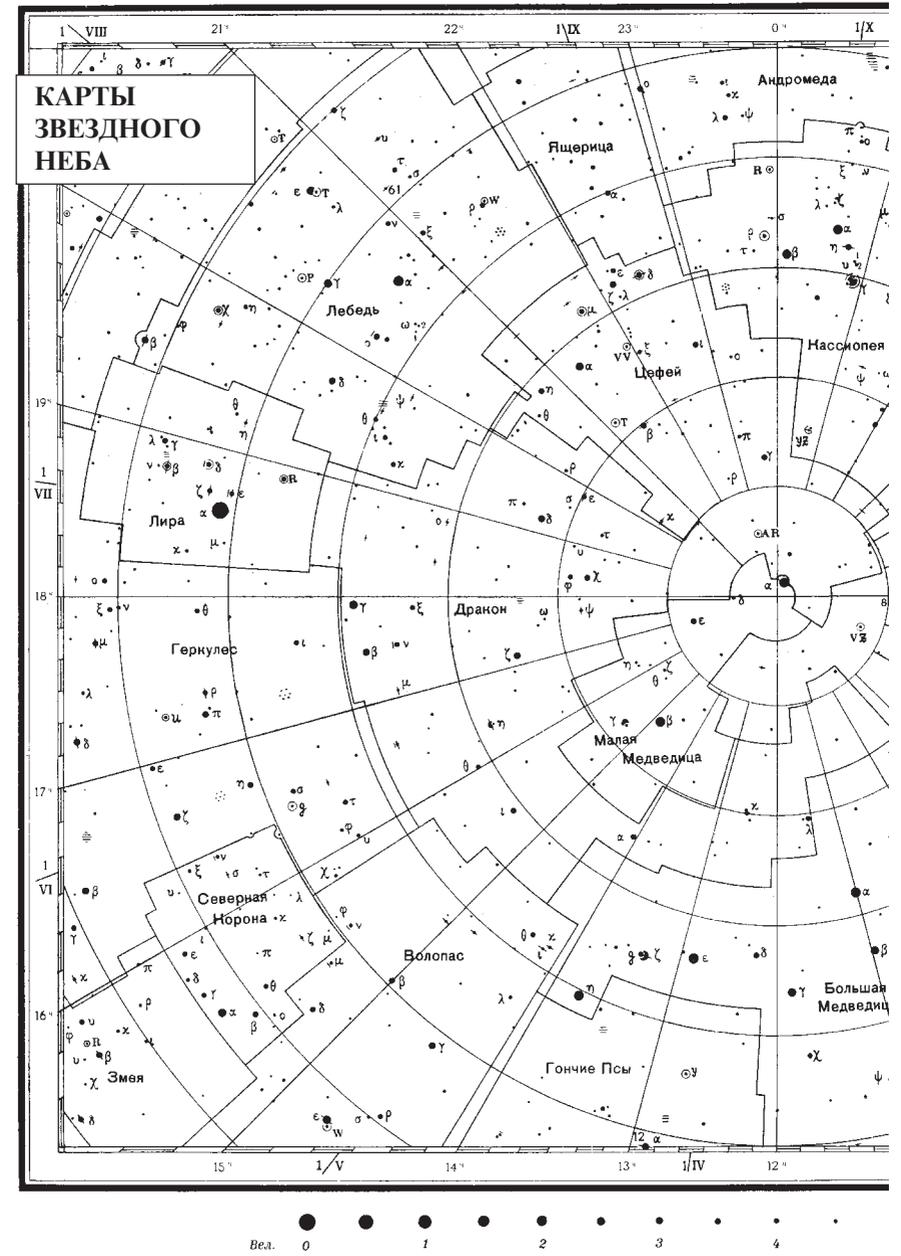
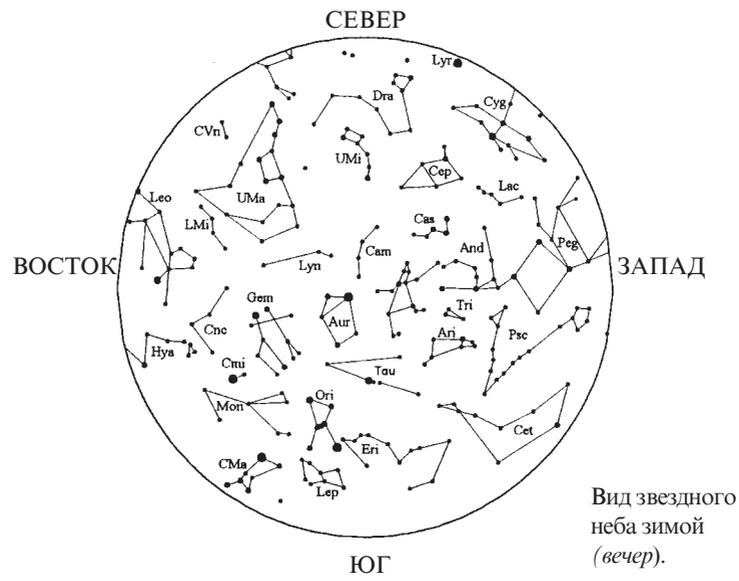
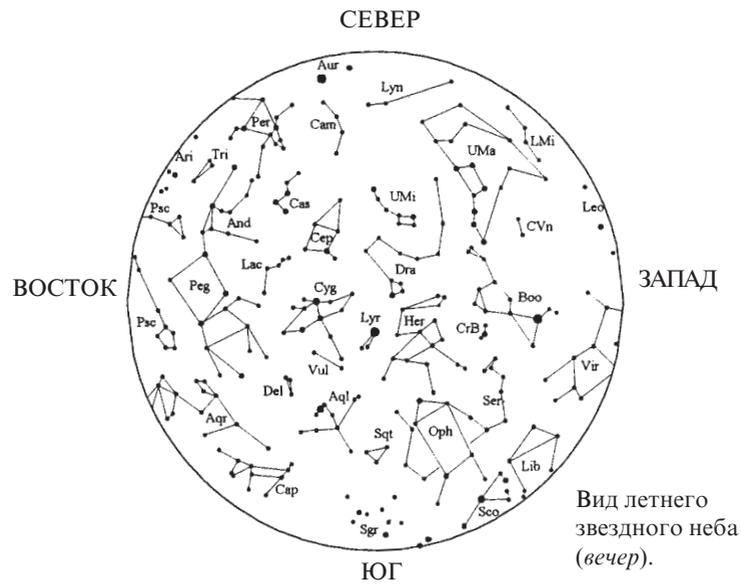
ЗВЕЗДА

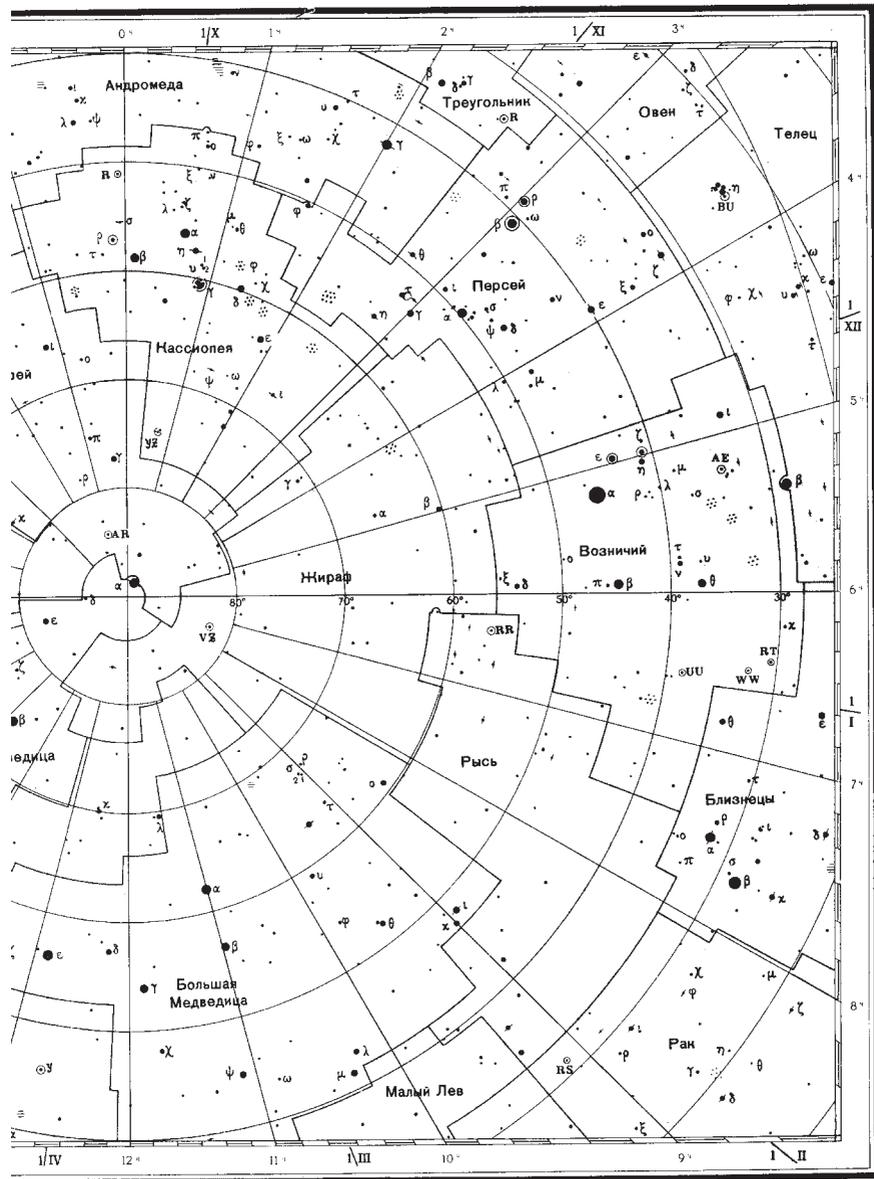
Где б ни был я, – всегда,
До утренней зари, алмазная звезда
Против меня стоит
И в очи мне язвительно глядит...

При ней когда-то час разлуки был...
Но я давно ее и час тот позабыл!
Один лишь этот луч неотразим, –
И я никак не свыкнусь с ним!

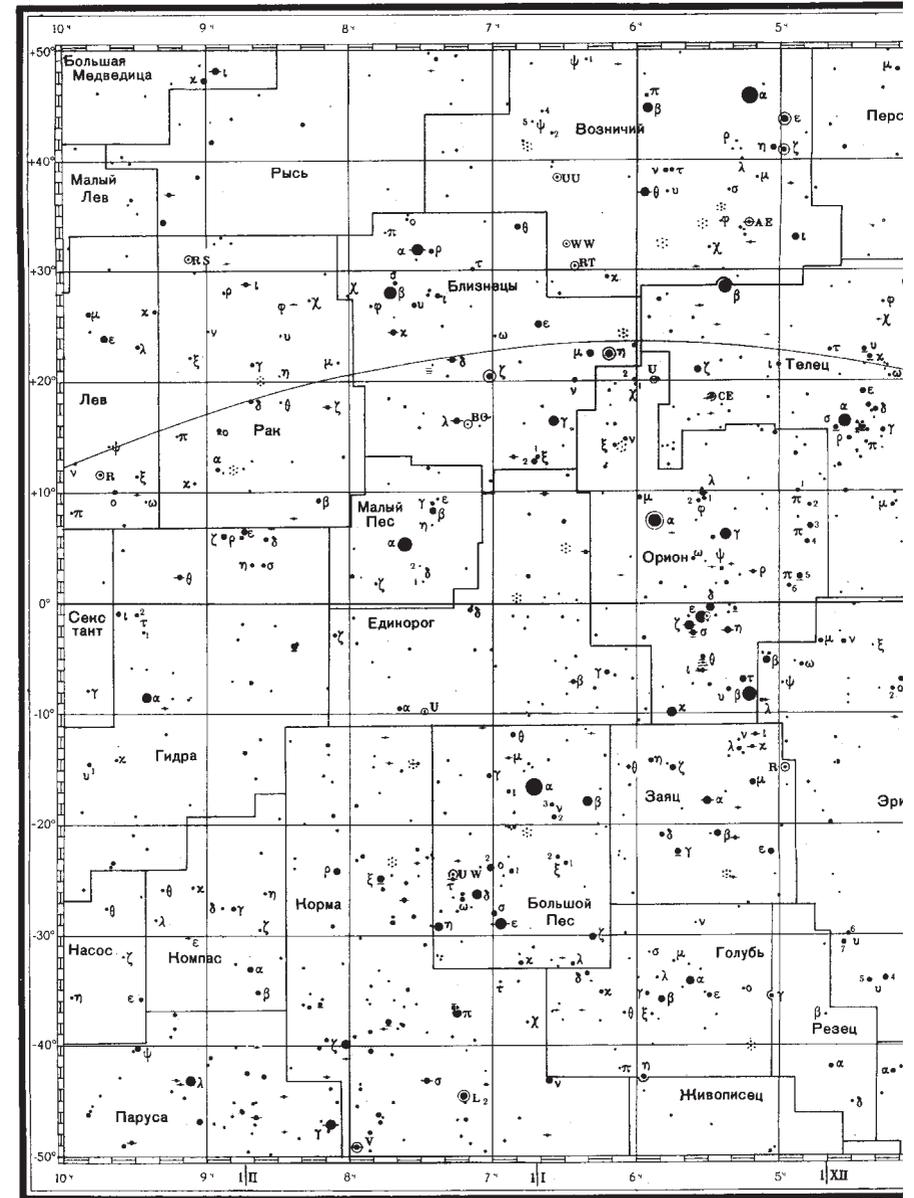
Порою он приводит в умиление,
Порой в восторг и исступление,
Порою в горькую печаль...
И мне ее, погибшую, все жаль!

ВИД ЗВЕЗДНОГО НЕБА НА ЮГЕ УКРАИНЫ

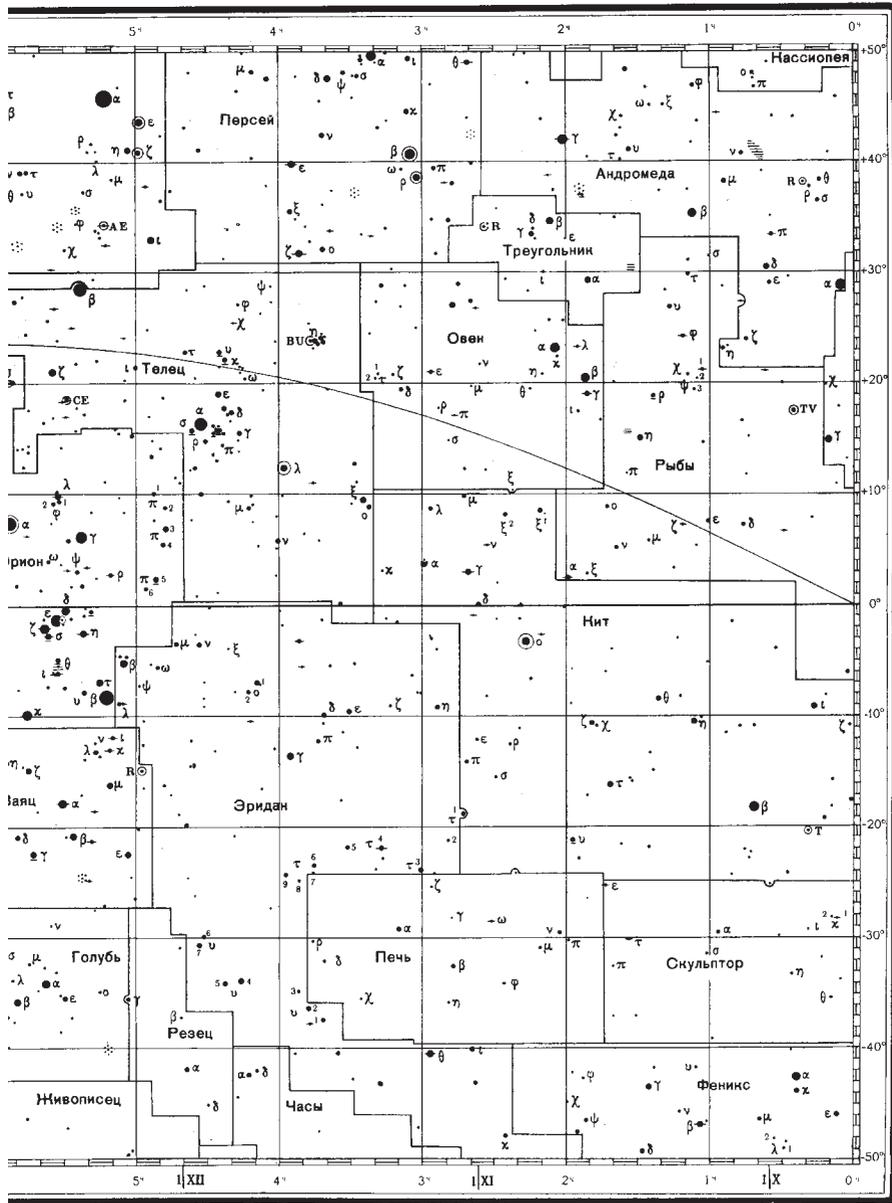




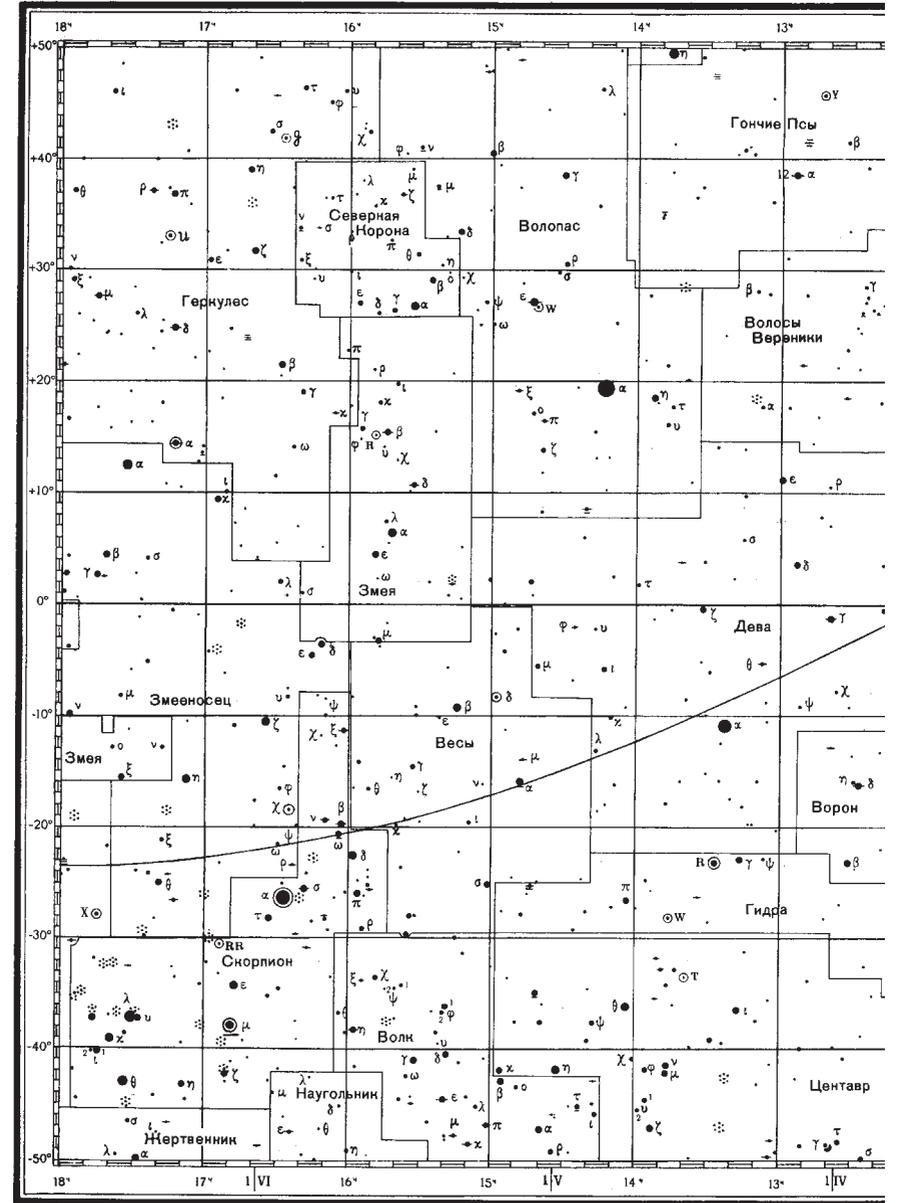
● 3 ● 4 ● 5 ● пер. ● дв. ● бл. ● скоп. ● тум.



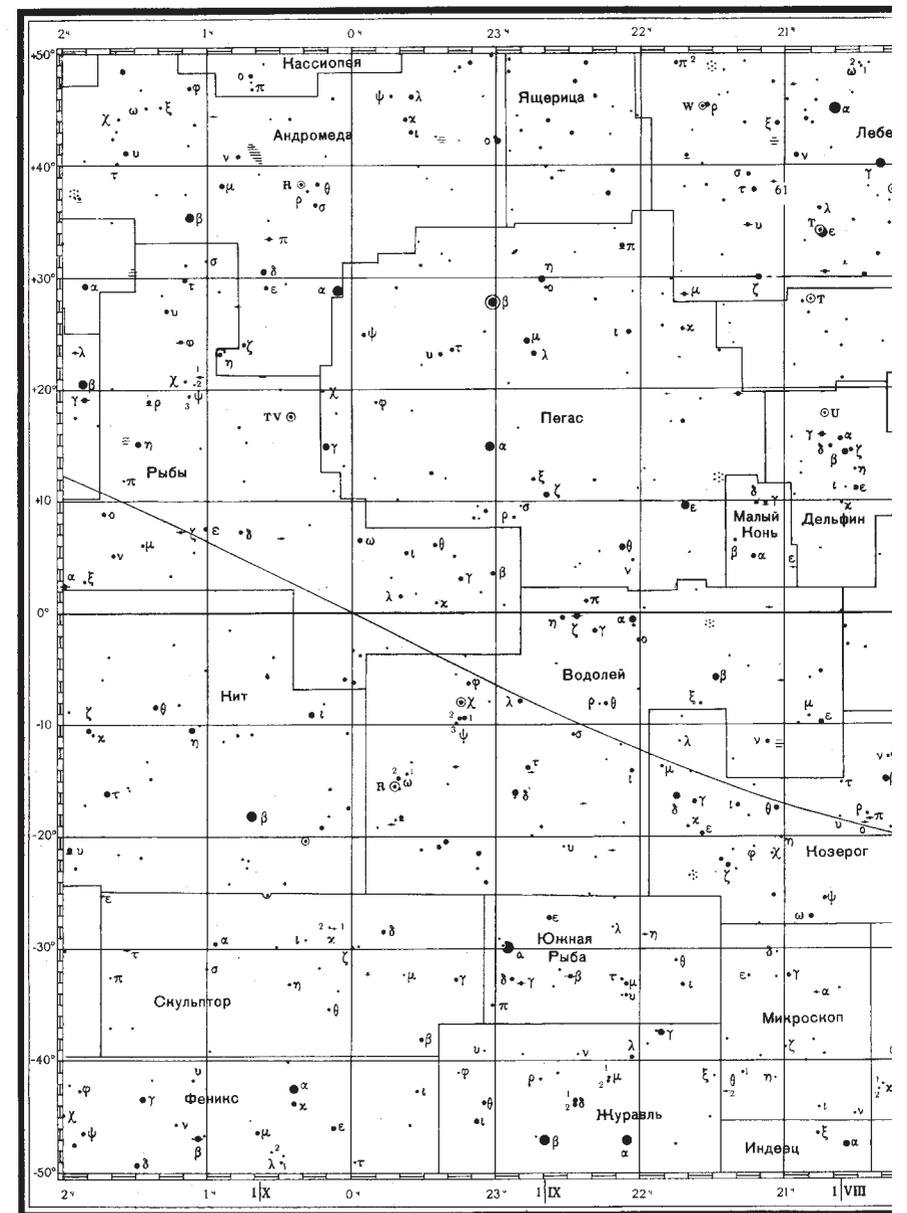
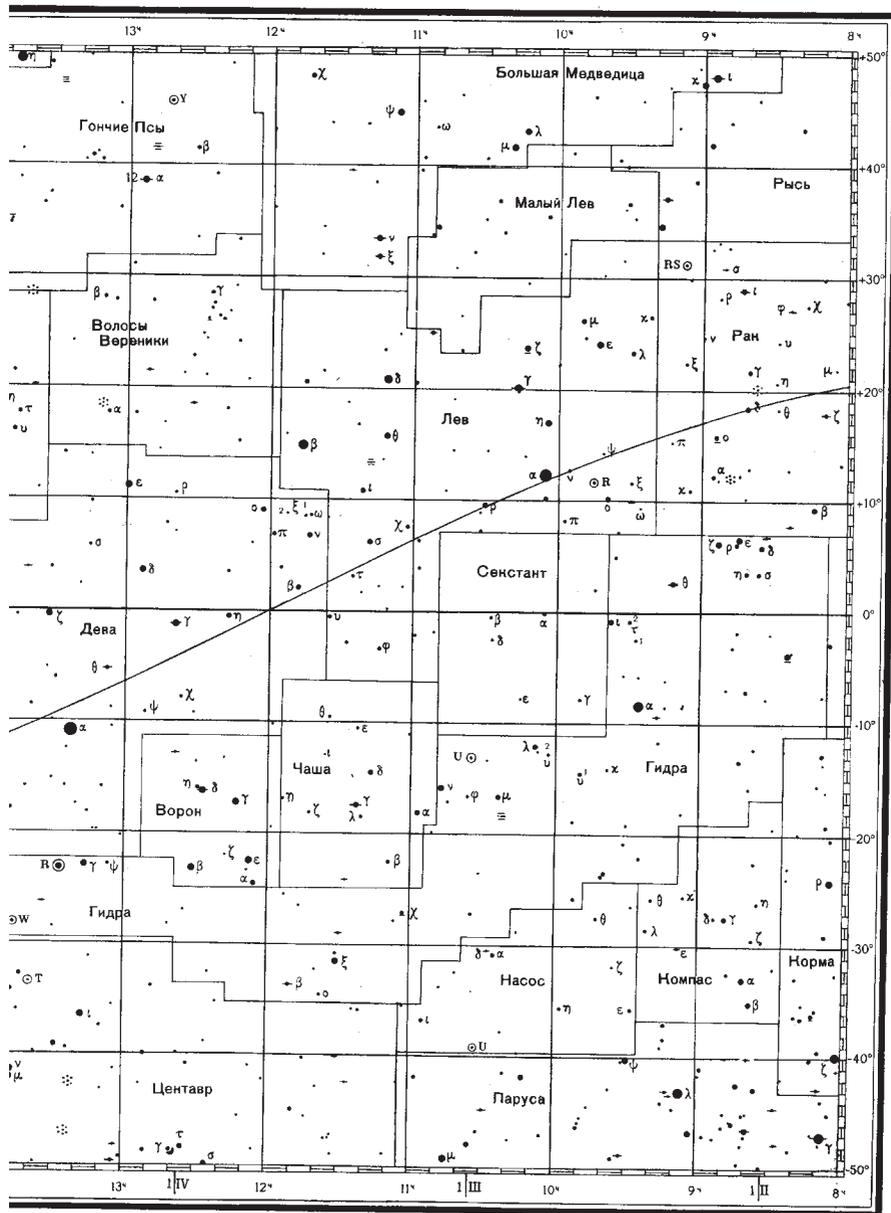
● 0 ● 1 ● 2 ● 3 ● 4 ● 5

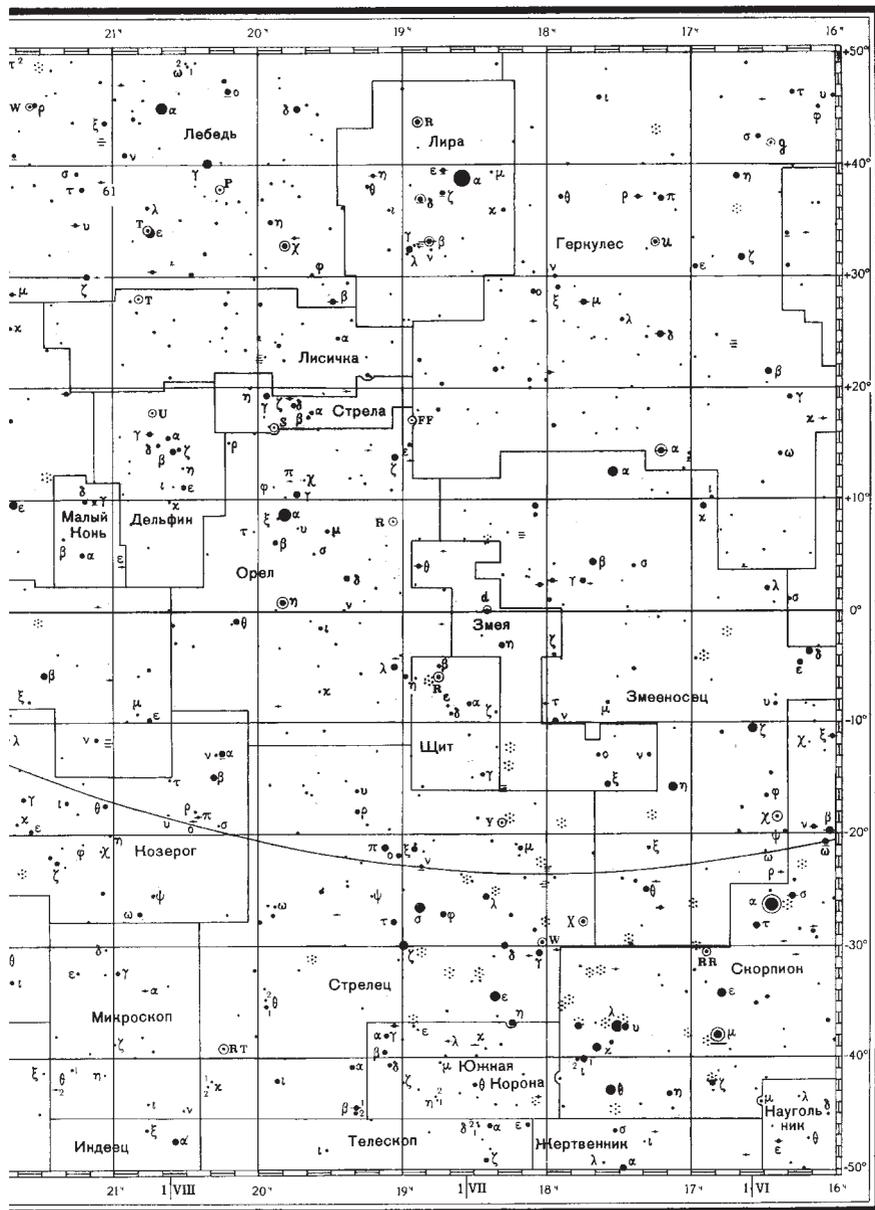


• 3 • 4 • 5 • пер. • дв. • бл. • скоп. • тум.



• 0 • 1 • 2 • 3 • 4





Одеський астрономічний календар. 2008.
 О-417 Збірник науково-популярних статей. – Одеса: Астро-
 принт, 2007. – 256 с.
 Рос. мовою.
 ISBN 966-318-456-6.

Одеський астрономічний календар (ОАК-2008) призначений для широкого кола читачів, починаючи з школярів та закінчуючи астрономами-професіоналами. Надані в ньому відомості згодяться також пересічним громадянам, адвокатам, слідчим, яким треба знати час сходу та заходу Сонця, Місяця та початку сутінків, вчителям шкіл різного рівня для викладання астрономії і проведення практичних занять, а також студентам коледжів, вищих навчальних закладів. Багато корисного тут знайдуть аматори астрономії, усі, хто цікавиться проблемами астрономії та застосуванням астрономічних даних. Астрономи-професіонали можуть застосовувати календар як посібник-довідник.

До календаря традиційно, крім опису основних астрономічних явищ року і таблиць, що визначають положення небесних світил на небі і час спостережень астрономічних явищ, увійшли також науково-популярні нариси з цікавих питань астрономії та ювілейні матеріали. Цей випуск календаря присвячено 100-річчю з дня народження видатного вченого і генерального конструктора ракетної та космічної техніки Валентина Петровича Глушка (1908-1989), який народився і зацікавився ідеями космічних польотів в Одесі. В присвячених йому статтях його учні та послідовники дали нарис життя та наукових здобутків вченого і конструктора. Календар містить також новини астрономії і космонавтики.

О 1605000000-179 Без оголош.
 318-2005

ББК 22.6(4Укр-40)я43
 УДК 521/524:529(477.74)(066)

Науково-популярне видання

ОДЕСЬКИЙ АСТРОНОМІЧНИЙ КАЛЕНДАР 2008

Збірник науково-популярних статей

Директор видавництва *Г. О. Гарбузов*
 Зав. редакцією *Т. М. Забанова*
 Редактор *Ж. Б. Мельниченко*
 Технічний редактор *М. І. Кошкін*
 Коректори *Б. О. Мурніков, Т. І. Кабанова*

Комп'ютерна верстка: *Л. В. Корнійчук,*
О. О. Коробейнікова, С. Л. Страхова

Підписано до друку 10.12.2006.
 Формат 60x84/16. Папір офсетний. Гарнітура Таймс. Друк офсетний.
 Ум.-друк. арк. 14,88. Тираж 1000 прим. Зам. № _____.

Видавництво і друкарня "Астропринт"
 (Свідоцтво ДК №1373 від 28.05.2003 р.)
 65082, м. Одеса, вул. Преображенська, 24, к. 13.
 Тел.: (0482) 726-98-82, 37-14-25
 www.astroprint.odessa.ua