

Краткие сообщения

УДК 523.64

EDN: VAKGAT

Комета C/2024 G3 (ATLAS): основные характеристики, специфика поведения ядра и динамика изменения звёздной величины

М.М. ПУГАЧЁВ, Г.Ю. ТЮМЕНКОВ

Приведены характеристики орбиты кометы C/2024 G3 (ATLAS). Отмечены специфика наблюдения и особенности ее поведения: распад и исчезновение ядра, дальнейшее автономное поведение хвоста. Графически проиллюстрирован характер изменения звёздной величины. Показана явная полезность использования сетевых баз кометных данных.

Ключевые слова: комета, эксцентриситет, перигелий, звёздная величина, ядро кометы, хвост кометы.

The characteristics of the orbit of comet C/2024 G3 (ATLAS) are presented. The specifics of observation and its behavior are noted: the decay and disappearance of the nucleus, the subsequent autonomous behavior of the tail. The character of the change in stellar magnitude is graphically illustrated. The obvious usefulness of using network comet databases is shown.

Keywords: comet, eccentricity, perihelion, magnitude, comet nucleus, comet tail.

Введение. Комета была обнаружена с помощью системы ATLAS 5 апреля 2024 г. Область происхождения – кометное облако Оорта. Вид орбиты предполагал, что в точке перигелия 13 января 2025 г. [1] комета приблизится на расстояние 0,0936 а.е. (14 миллионов км) к Солнцу и станет видимой невооруженным глазом. Максимальная яркость будет достигнута уже 14 января, согласно прогнозу базы данных наблюдений комет (COBS) [2], при этом звёздная величина кометы окажется близкой к значению $m = -3,0$. Кроме того, сложная геометрия образующегося хвоста говорила о неоднородности ядра кометы, что допускало возможность его разрушения и с дальнейшим исчезновением кометы как небесного тела.

Цель работы – продемонстрировать возможность визуального наблюдения эволюционных изменений кометы, таких как первичный распад ядра, его полную деструкцию и поведение остаточного хвоста, опираясь на данные, например, COBS; показать, сопровождающие эти процессы изменения звёздной величины.

Результаты и обсуждение. Оказалось, что комета имеет ретроградную орбиту, с наклонением на угол $116,8^\circ$ к эклиптике. Она располагается так, что комета не приближалась и не приблизится к газовым гигантам Солнечной системы. Согласно данным JPL Horizons [3], орбита кометы является эллиптической, причем гравитационные возмущения от планет земной группы могут привести к увеличению периода обращения со 180 тыс. до 600 тыс. лет.

Далее, что касается яркости и наблюдаемости кометы. Вскоре после открытия комета имела видимую величину около +19,0. Диаметр комы при этом составлял 4,5 угловой секунды, а длина хвоста была равна 1 угловой секунде. К началу ноября 2024 г. видимая величина кометы достигла +12,0, диаметр комы 0,7 угловой минуты, длина хвоста приблизилась к 1 угловой минуте. В конце декабря видимая величина составила +4,9, а длина хвоста – 12 угловых минут.

Уже 2 января 2025 г. австралийский астроном Терри Лавджой, наблюдая комету в бинокль, отметил [4], что она стала значительно ярче, чем в предыдущие дни, и оценил ее видимую величину как +3,7. Последующие наблюдения подтвердили внезапный рост блеска до уровня примерно +2,5. К тому же в хвосте кометы была замечена тёмная полоса, что явно свидетельствовало о вспышке в ядре кометы. 3 января стали появляться сообщения о новых наблюдениях кометы теперь уже невооружённым глазом, при этом видимая величина составляла +2,0. Длина хвоста выросла до 0,5 углового градуса (что примерно равно угловому размеру диска Луны). 12 января комета была сфотографирована космонавтом Иваном Вагнером с борта МКС [5] (рисунок 1).



Рисунок 1 – Комета C/2024 G3, 12.01.2025
(снимок И. Вагнера, МКС)

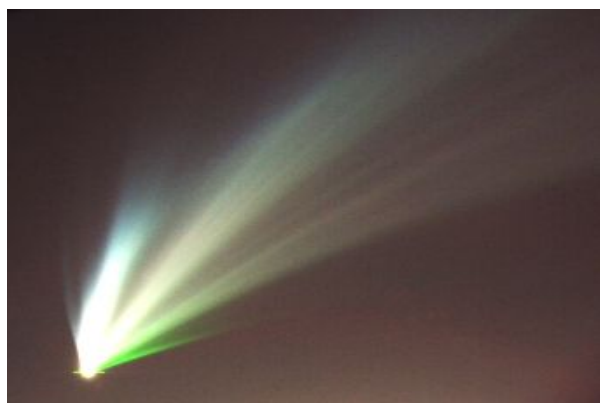


Рисунок 2 – Комета C/2024 G3 в поле зрения
SOHO LASCO C3, 13.01.2025

11 января комета вошла в поле зрения коронографа SOHO LASCO C3 [6] (рисунок 2). Максимум яркости был достигнут 14 января [7], через день после прохождения кометой перигелия. Видимая величина кометы в пике яркости была оценена в $-3,0$. В этот же день были получены многочисленные фотографии кометы на дневном небе [8], а также единичные сообщения о видимости кометы невооружённым глазом в дневное время [9]. За последние 100 лет только четыре кометы достигали сравнимой яркости: C/1927 X1 (Скьеллерупа – Мари-стани), C/1965 S1 (Икэя – Сэки), C/1975 V1 (Веста) и C/2006 P1 (Макнота) [10].

Пройдя перигелий, комета стала быстро удаляться от Солнца, из-за чего условия её наблюдения улучшались, но в то же время её блеск по той же причине начал падать. В то же время длина хвоста кометы стала стремительно расти. 17 января сообщалось о длине хвоста в 2 градуса, 18 января – в 4 градуса. Видимая звёздная величина при этом составляла около -1 .

19 января венгерский астрофотограф Лионель Майжик сообщил о резком потускнении головы кометы [11]. На следующий день она стала неразличима на снимках (рисунок 3).



Рисунок 3 – Комета C/2024 G3 18 – 20 января 2025 г. (снимки Л. Майжика)

Всё это свидетельствовало об окончательном распаде уцелевших после сближения с Солнцем фрагментов кометного ядра. Как следствие, блеск кометы снизился ещё сильнее, примерно до значения $+2,4$. Несмотря на все эти изменения, хвост кометы сохранил свою форму и продолжил удлиняться. 21 января была зарегистрирована максимальная длина хвоста в 15 угловых градусов.

По мере удаления от Солнца блеск хвоста продолжал падать. К началу февраля он перестал быть видимым невооружённым глазом. Последние его наблюдения 23 февраля были при видимой звёздной величине $+8,5$. Со временем вещество остаточного хвоста рассеется в космическом пространстве, сама же комета как небесное тело погибла!

Ниже на рисунке 4 показано, как изменялась звёздная величина кометы от момента с $m = +10$ до её разрушения и гибели.

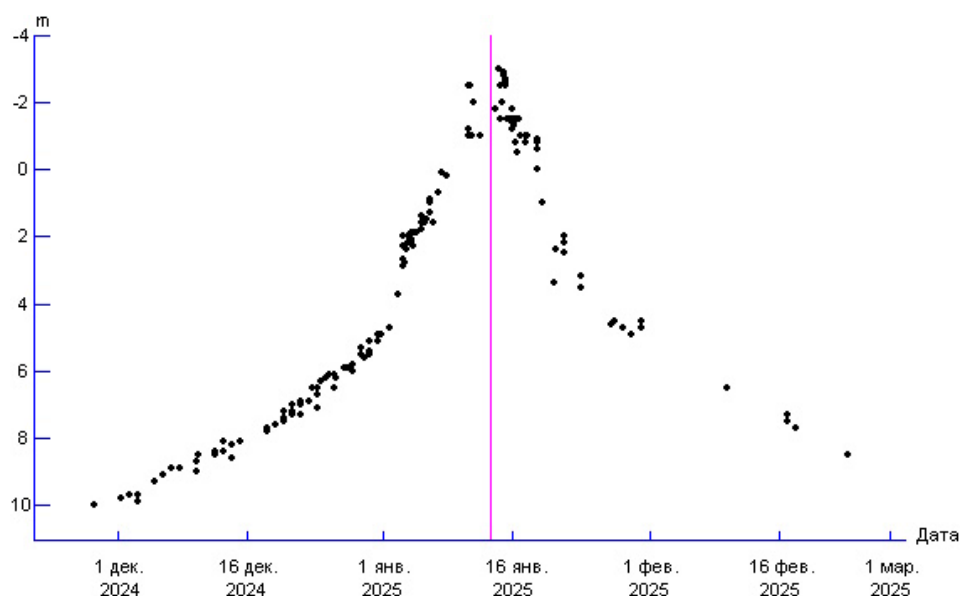


Рисунок 4 – Изменение видимой звёздной величины кометы C/2024 G3 (ATLAS) в процессе наблюдений, согласно [7]

Заключение. Таким образом, в сообщении отражены главные элементы последней стадии эволюции кометы C/2024 G3 (ATLAS) от момента обнаружения до окончательного распада ядра кометы и её исчезновения как небесного тела. Показан характер изменения яркости с моментом достижения ее максимума в терминах видимой звёздной величины. Комета C/2024 G3 (ATLAS) была одной из ярчайших за последние 100 лет.

Литература

1. MPEC 2024-H22 : Comet C/2024 G3 (ATLAS) [Electronic resource]. – Mode of access : <https://www.minorplanetcenter.net/mpec/K24/K24H22.html>. – Date of access : 18.11.2024.
2. Observation list for C/2024 G3 [Electronic resource]. – Mode of access : https://cobs.si/obs_list?id=2525/. – Date of access : 14.11.2024.
3. Barycentric Osculating Orbital Elements for Comet C/2024 G3 (ATLAS) in epoch 1800 and 2200 [Electronic resource]. – Mode of access : <https://ssd.jpl.nasa.gov/>. – Date of access : 12.11.2024.
4. C/2024 G3 in outburst? [Electronic resource]. – Mode of access : https://groups.io/g/comets-ml/topic/c_2024_g3_in_outburst_jan/110395805/. – Date of access : 04.01.2025.
5. Снимки с потрясающей детализацией кометы C/2024 G3 в ночь на 12 января снял космонавт Иван Вагнер с МКС [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://news.myseldon.com/>. – Дата доступа : 12.03.2025.
6. C/2024 G3 (ATLAS) [Electronic resource] – Mode of access : <http://aerith.net/comet/catalog/2024G3/2024G3.html/>. – Date of access : 12.11.2024.
7. Once-in-a-160000-year comet G3 ATLAS could shine as bright as Venus next week. Here's what to expect [Electronic resource]. – Mode of access : <https://space.com/>. – Date of access : 14.01.2025.
8. Spaceweather Time Machine : Tuesday, Jan. 14, 2025 [Electronic resource]. – Mode of access : <https://spaceweather.com/>. – Date of access : 14.01.2025.
9. Grab Your Binoculars for Comet ATLAS's Brief Sunset Show [Electronic resource]. – Mode of access : <https://skyandtelescope.org/>. – Date of access : 18.01.2025.
10. Why Comet G3 (ATLAS) will be 'remembered as the Great Comet of 2025' [Electronic resource]. – Mode of access : <https://space.com/>. – Date of access : 28.01.2025.
11. Spaceweather Time Machine : Monday, Jan. 20, 2025 [Electronic resource]. – Mode of access : <https://spaceweather.com/>. – Date of access : 20.01.2025.