

**РЕКОНСТРУКЦИЈА ИЗГЛЕДА ВЕЛИКЕ КОМЕТЕ C/1769 P1  
НА НЕБУ НОВОГ САДА  
(Петроварадинске тврђаве) 5. септембра 1769. године у 03 ч 30 м  
НА ОСНОВУ СПИСА Ј. РАЈИЋА «АСТРОЛОГИЧЕСКОЕ  
ОПИСАНИЕ О КОМЕТАХ И СВОЈСТВАХ ТЕХЖЕ», ЦРТЕЖА  
ЧУВЕНОГ ФРАНЦУСКОГ АСТРОНОМА ШАРЛА МЕСИЈЕА  
и ефемерида израчунатим РС програмом ”SkyTools 3 Professional  
Edition”**

JAROSLAV FRANCISTY

*AstroPhoto Observatory, 21412 Gložan, Veljka Vlahovića 80, Srbija*

[www.astrophotojf.com](http://www.astrophotojf.com)

E-mail: [jfranci08@gmail.com](mailto:jfranci08@gmail.com)

**Резиме:** Међу седамдесетак тзв. »**Великих комета**» које су посматране у историји, значајно место има комета која се појавила 1769. године. У астрономској литератури налазе се прикази ове комете из многих крајева света, али мало је познато да је њу посматрао из Новог Сада познати писац и историчар **Јован Рајић (1728-1801)**. У раду ће бити приказано Рајићево посматрање ове комете из Новог Сада **од 24. августа до 15. септембра 1769.** године, као и поређење са посматрањима из Париза, светски чувеног астронома **Шарла Месијеа (1730-1817)**, најбољег посматрача комета свих времена. Реконструкција кретања комете на небу изнад Новог Сада, урађена је уз помоћ одговарајућег програма (software) и на основу сачуваних цртежа комете које је направио Ш. Месије. **Дата је реконструкција комете (цртеж), спектакулари приказ «звезде репатице» са великим репом, на небу изнад Петроварадинске тврђаве и Фрушке Горе, 5 септембра 1769. године.**

**Кључне речи:** Јован Рајић, комета 1769 P1 (Месије), «Наполеонова комета», Шарл Месије, комете и поплаве, Историја астрономије

## 1. УВОД

Својим спектакуларним изгледом комете, «**звезде репатице**», привлачиле су од давнина пажњу посматрача као несвакидашње појаве на небу. Њихове појаве описане су у многим манастирским летописима, хроникама, рукописима...

Познати српски историчар астрономије **Ненад Ђ, Јанковић (1911-1997)**, у старим српским рукописима пронашао је записе у виду белешки о двадесетак комета (за период 1456-1806). На пример, у рукопису Рилског манастира, (чувени православни манастир у Бугарској), налази се запис у коме пише да је 1769. године **«била нека чудна појава на небу – 23. августа изашла је звезда и најављивала зору, дужине 10 сежана, а дотле није била толико светла, већ као друге звезде!»** (Marsden 1982, стр. 384).

Сличне кратке белешке налазе се и у другим манастирским летописима, али немају нарочити значај за астрономију, све до појаве Рајићевог рукописа **«АСТРОЛОГИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ О КОМЕТАХ ...»** и његовог описа кретања комете на небу изнад Новог Сада у августу и септембру 1769. године.

У библиотеци Патријаршије Српске православне цркве у Београду под бројем 13, налази се необјављен спис **«АСТРОЛОГИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ О КОМЕТАХ И СВОЈСТВАХ ТЕХЖЕ»** (у преводу : **«Астрономски опис комета и њихових особина»**), који је написао **Јован Рајић (1726-1801)**, писац и познати историчар, а вероватно и један од најученијих Срба XVIII века. Спис је написан у Новом Саду **6. септембра 1769.** године (по Јулијанском календару, односно 16. септембра – по Грегоријанском), на пет листова и седам страна величине **148 x 233 мм**, писан тамно плавим мастилом, лепим лако читљивим рукописом, на старословенском (црквено-руском) језику. Текст је подељен у 20 параграфа, од којих сваки заузима просечно трећину стране. У њему, поред општих описа комета, у параграфима 9, 10, 11 и 12 детаљно даје опис сјајне комете коју је лично посматрао из Новог Сада, од 24. августа до 15. септембра 1769. године.

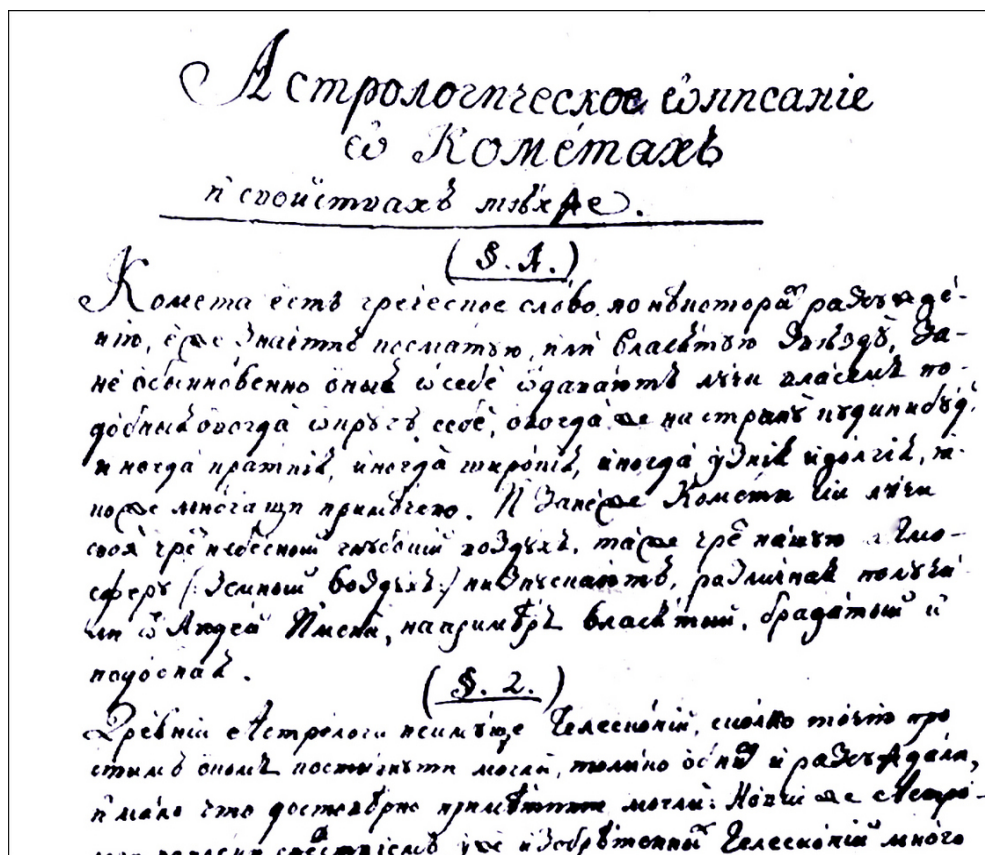
## 2. ПОСМАТРАЊЕ КОМЕТЕ ИЗ НОВОГА САДА ОД 24. АВГУСТА ДО 15. СЕПТЕМБРА 1769. ГОДИНЕ

У 9. параграфу *Ј. Рајић* је написао: *«За време ове 1769. године примећена је једна од великих комета у месецу августу 14-тог дана (24-тог по Грегоријанском к.), коју су париски астрономи приметили још 28. јула (8. августа по Г.К), још док је била мала и у настајању. У првим данима своје појаве комета се налазила у сазвезјењу Бика, испод Хијада и звезде Алдебарана, а кретала се са запада ка истоку. Сваког дана је мењала свој положај по 3° - 4° ка југу, у правцу истока. Њено језгро или средишњи део, било је звезда друге величине, као звезда на левом рамену Ориона (данас, у Орион, привид. величине 1,6). Сјај и боју не даваше исто, већ је некада била светлија, некад тамнија, а на крају сасвим бледа и у виду круга.»*



Слика 1: Јован Рајић (1726-1801).

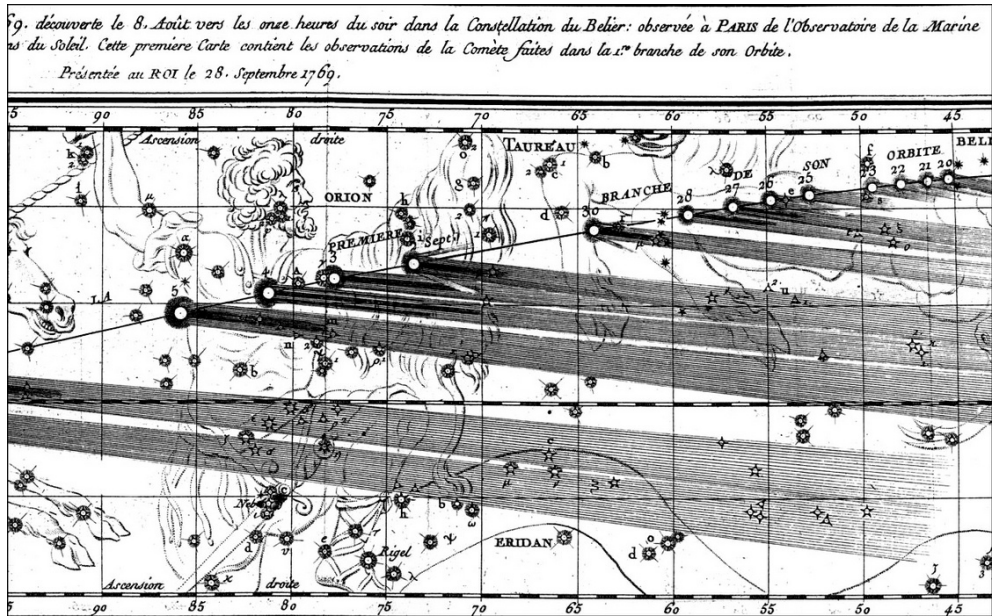
У 10. параграфу пише: *» На описаном месту је глава комете била окренута према истоку, а задњи део комете према западу. Из Бика је ушла у знак (сазвежђе) Ориона, затим прође испод браде Козорога, према звезди у грлу његовом ... Ту стајаше цела у врату Козорога, под углом од 98°. Наставила је кретајући се стално ка истоку, прелази Екватор кроз право колено Козорога, главом додирнувши прса Козорога. Наставивши кретање још ка истоку, приближила се крају левог плећа његовог. А одатле, променивши место испод Козорогове леве предње ноге и између главе Великог пса и звезде зване Сиријус, унутра ка истоку, испод стомака козороговог пребиваше. И тако неколико дана ка истоку иђаше, а ка југу се склонила непосредно кад дође на наш хоризонт при изласку Сунца. Тада беше или сасвим ишчезла или се због близине Сунца није могла видети.»*



Слика 2: Почетак Рајићевог списка о кометама.

У 11. поглављу пише: «У првим данима своје појаве реп је био окренут ка западу према Небеском Киту, а реп завршаваше у средњој звезди у Китовим устима, која се налази у трећем реду. Затим, пошто се удаљила главом право према истоку а косином према југу, тако да се реп увек завршавао између Кита и Река Еридијан. А када је у козорог улазила, тада је реп достизао до звезде Еридијана и Орионових ногу и шапе изнад леђа зеца (ова звезда у наше време носи ознаку:  $\xi$  Leonis)».

У 12. параграфу: «Дужина репа поменути комете у средњим данима њене појаве заузимала је на небеском глобусу  $35^\circ$ . Реп је при глави био сужен, у средини широк а при крају сасвим шиљаст. Тако је својим изгледом личила на мач оштар са обе стране или уже на крајевима сасвим истањено. Реп њен је био тако провидан да када је пролазила преко звезда у Орионовом појасу (у народу зване «Штапци»), оне су биле видљиве».



Слика 3: Месије-ов цртеж кретања комете у августу и септембру 1769.

Невероватна је прецизност којом Јован Рајић описује кретање комете по небу иако није имао оптичке инструменте (дурбин, телескоп и слично).

13. параграфу *Рајић* даје видљивост комете из појединих крајева Земљине кугле, а у 14. параграфу наводи важнија места на Земљи у којима се комета налазила у зениту.

Занимљиво је питање «Шта је био повод, шта га је инспирисало да напише овај спис о кометама !?». Одговор на ово питање налази се у другом делу рукописа, у параграфима 15-20 у којима *Рајић* наводи разна празноверја, поплаве, ратове и катаклизме, које су повезана са појавом комета на небу.

Посебно је занимљив 20. параграф у којем се *Рајић* пита «шта би требало да предсказује ова комета, што се појавила на нашем небу од 24. августа до 15. септембра 1769. године». *Рајић* пише: «да није његово да се изјашњава и будуће догађаје предвиђа; он не верује у наводе астролога из прошлих времена – да ће комета изазвати пожар васионе (крај света), не види разлога за страх људи од комета јер су оне «на неколико стотина хиљада мера земаљских од земље удаљене». Али, ипак Рајић сматра да посматрана комета предсказује поплаву («ако комета пролази кроз знак Орионов, обично то наговештава, а не смак света, како то неки говоре !»



Слика 4: Комета 1769 R1, на небу Амстердама 8. септембра 1769.

Овај закључак, највероватније је у вези са великом поплавом која се десила у Новом Саду баш те 1769. године а која је записана **као највећа поплава до тада**. Васа Стајић је 1940. године, у свом раду о првим школама у Новом Саду (\*\*\*) 1939, стр. 167), написао: » ... 1770. године мања Латинска школа има само 15 ученика (ранијих година имала је 61-75), јер су због поплаве (а то је била највећа поплава Новог Сада до ове 1940), разбегли се како странци, тако и домаћи ученици... «.

Значи, велике поплаве су биле заредом **1769. и 1770. године**, тако да се на први поглед лако могу довести у везу са појавом ове комете на нашем небу. Али треба узети у обзир да је то само случајност, јер су у прошлости поплаве у Новом Саду, биле веома честа појава. Током XVIII и XIX века скоро сваке године су неки делови града били поплавлени, у већој или мањој мери. **Само у току XIX века, у околини Новог Сада забележене су 32 поплаве.**

Записано је да су веће поплаве биле: **1772, 1817, 1867, 1876, 1924, 1926, 1940 и 1965.** године. **Ни једне од ових година, на нашем небу није било великих КОМЕТА.**

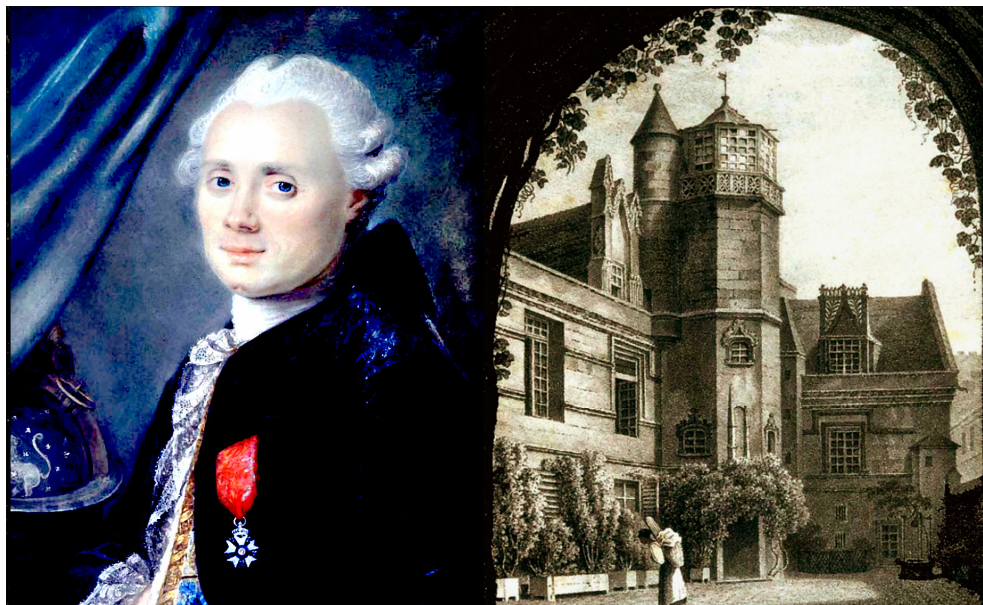
### 3. ПОСМАТРАЊА КОМЕТЕ Ш. МЕСИЈЕА ИЗ ПАРИЗА И ДРУГА ПОСМАТРАЊА ШИРОМ СВЕТА

*Pajuhy* је било познато да су ову комету први запазили париски астрономи још **8. августа**, док је он њу **први пут посматрао 16 дана касније**, односно **24. августа 1769.** године.

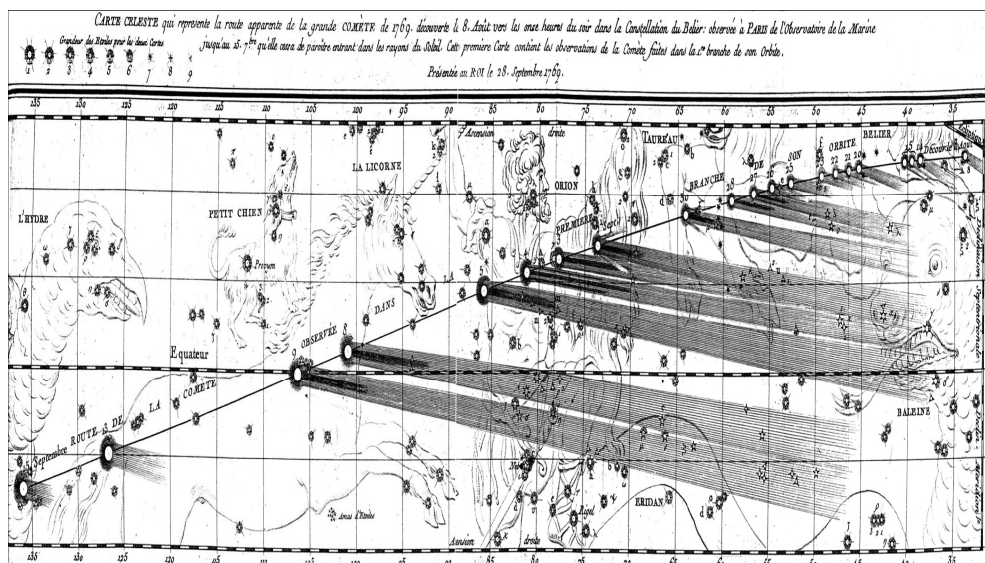
Комету је **први посматрао** чувени ловац на комете **Шарл Месије** (*Charles Messier* 1739-1817) **8. августа 1769.** године из Париза са Морнаричке опсерваторије, у касним вечерњим сатима, око 23 ч, ниско над хориозонтом у току рутинске потраге за кометама, у **сазвежђу Ован**. Следеће вече, закључио је да је у питању нова комета, а **15. августа** измерио је да има реп дужине  $6^\circ$ . Недељу дана касније, **22. августа 1769.** године, комету су кроз телескоп посматрали *Giovanni Domenico Maraldi* (1709-1988) и *César-François Cassini de Thury* (1714-1784) астрономи са Париске опсерваторије.

**Кинески астрономи, 24. августа (када је и у Новом Саду посматра Ј. Рајић)** запазили су на југоисточном небу “*Звезду метлу*”, а **26. августа** у рану зору виђена је са једног француског брода на Филипинима. Комета је имала слабо видљив реп. У току августа постала је мало светлија, а такође и реп је порастао. *Mecuje* је **28. августа** измерио да реп има око  $15^\circ$ . Чувени енглески морепловац **Џејмс Кук** (*James Cook*, 1728-1779), са брода “*Endeavour*”, при свом првом путовању по Тихом океану, **30. августа** пред зору измерио је реп комете од  $42^\circ$ . У исто време, вероватно због лошијих метеоролошких услова, из Париза је измерен реп од само  $18^\circ$ . Крајем августа комету су приметили разни посматрачи са прекоокенских бродова на отвореном мору. *Mecuje* је **3. септембра** измерио реп од  $36^\circ$ , а већ **5. септембра** комета има реп  $48^\circ$ . Глава комете је била црвенкаста, а реп благо закривљен.

**Реп комете** у виду светлих паралелних зрака, у наредним данима се повећава, да би **9. септембра** достигао дужину од  $55^\circ$ . Реп комете **10. септембра** има дужину  $60^\circ$ , а **11. септембра 1769.** године, са брода који је пловио између Тенерифа и Кадиза, капетан Александар Гај Пингре, проценио је његову дужину на преко  $90^\circ$ . Сјај репа није био целом дужином исти, како се удаљавао од главе сјај репа је опадао а само првих  $40^\circ$  је био веома светао (**највећа дужина репа била је  $97^\circ$** , а измерена је са једног брода у близини Магдагаскара). **Средином септембра** сјај комете опада, реп се смањује, а *Mecuje* је последњи пут посматра **16. септембра**. Два дана касније, **18. септембра** у вечерњем сумраку, ниско на западом хоризонту, последњи је пут једва запажа и *Maraldi*. У наредним данима, комета се више није видела на небу.



Слика 5: Шарл Месије и «кула» Морнаричке опсерваторије у Паризу.



Слика 6: Месијеов цртеж промене дужине репа комете и њена путања на небу.

**Ж. Лаланд** на основу дотадашњих посматрања, израчунава орбиту комете где добија податак да ће комета 7. октобра проћи кроз перихел. На основу његових прорачуна астрономи крајем октобра, очекују појаву комете с друге стране Сунца, односно на западном делу неба, у вечерњим сатима,



непосредно по заласку Сунца. Кому је први запазио **23. октобра** 1769. године, *Маскелин* са Гриничке опсерваторије, а сутрадан и *Месије* из Париза. Кому се тешко видела и кроз телескоп. Имала је светлу округлу главу и врло слаб и широк реп дужине само око  $2^\circ$ .

У следећим месецима, у **новембру** и **децембру** кому се могла видети само телескопом. *Месије* и *Маралди* последњи пут су видели кому **1. децембра**, а у свету, последњи пут је телескопом посматрана **3. децембра 1769.** године са опсерваторије у Штокхолму.

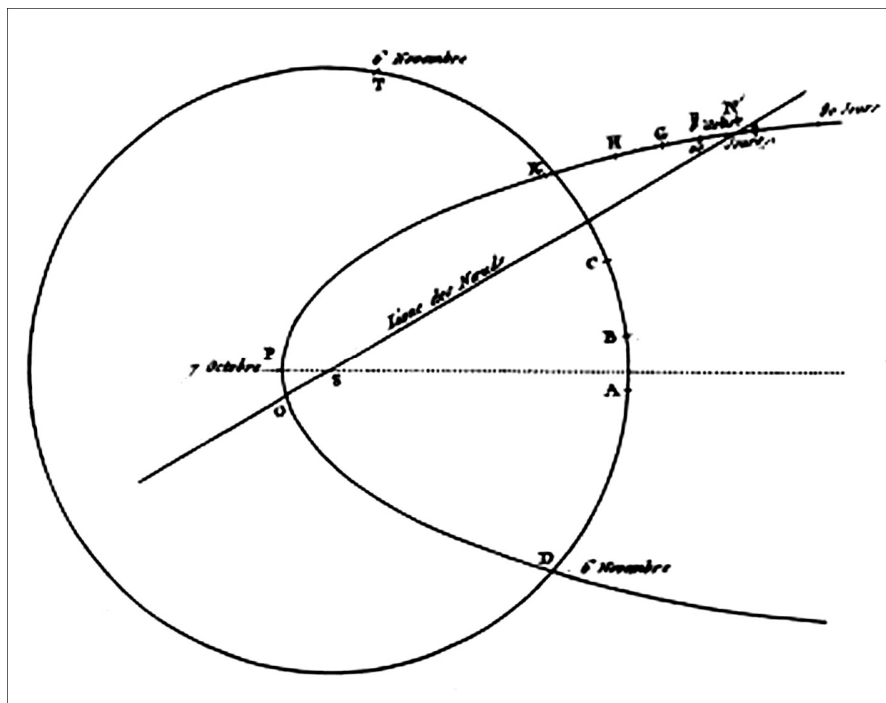
Ова посматрања, много година касније штампала је француска академија наука у својој чувеној едицији “*Memories de L`Academie Royale 1775*“.

Занимљив је покушај *Месијеа 1808.* године, да појаву ове кому повеже са рођењем Наполеона, иако је цар рођен недељу дана после првог посматрања кому (**8. августа**), односно **15. августа 1769.** године. Ипак, у неким публикацијама, ова кому се понекад назива “**Наполеонова кому**”.

**Шарл Месије** спада међу највеће астрономе посматраче свих времена и међу пет најуспешнији ловаца на кому у историји астрономије. Од **44 кому** које је посматрао у каријери, **кому из 1769.** године му је била **10 по реду.**

О значају ове кому, говори и податак да су њену орбиту рачунали многи познати астрономи, *Laland, Cassini, Anders Johan Lexell, Leonhard Euler, Adriel-Marie Legendre* и *Friedrich Wilhelm Bessel.*

Чети деценије, после појаве ове кому, **1810.** године, чувени немачки астроном *Friedrich Wilhelm Bessel,* користећи податке за 101. посматрање кому, израчунао је прецизно њену путању. Орбита кому је нагнута за  $41^\circ$  у односу на еклиптику, у **перихелу је била 8. септембра 1769,** на растојању **0,1228 астрономских јединица (АЈ)** од Сунца, а кретала се брзином од **120,2 км/с.** Тачка афела је далеко **326,8 АЈ,** тако да се процењује да има периоду од чак око **2090** година. **Односно, на нашем небу поново ће засијати црвенкасти дугачки реп ове кому далеке 3859 године.**

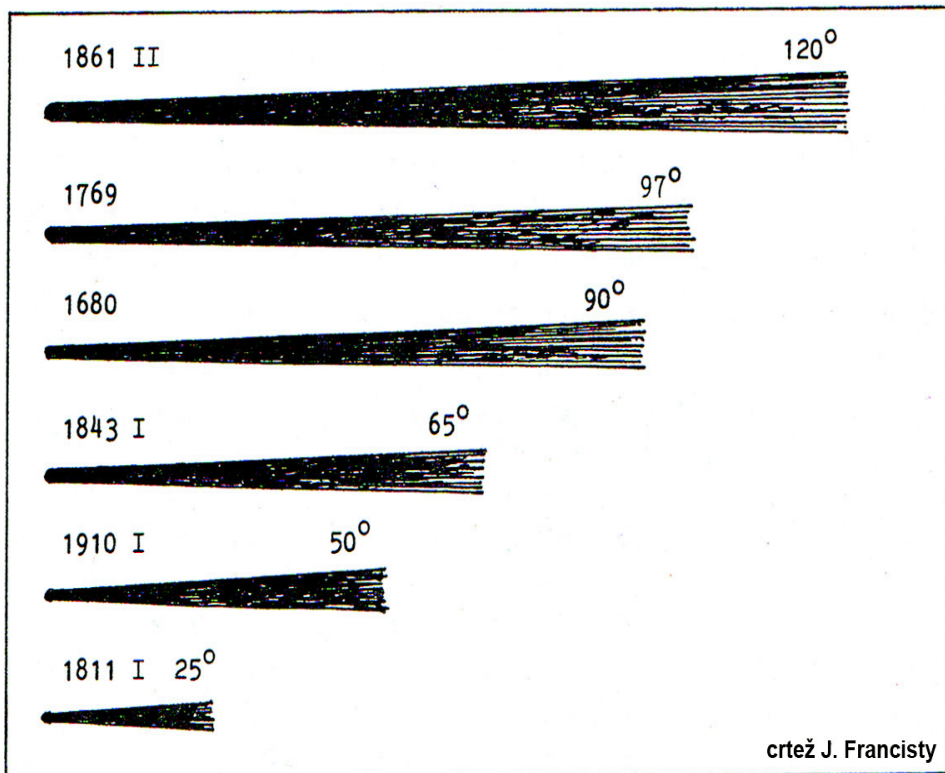


Слика 7: Путања комете коју је израчунао Friedrich W. Bessel.

У савременим каталозима комета, у складу са правилима Међународне астрономске уније (ИАУ) ова комета носи ознаку: **C 1769 P1(Messier)**

Ова комета спада у "**Велике Комете**" не по великом сјају, већ због дужине репа на небу од  $97^\circ$ , што је друга дужина репа међу свим до сада посматраним кометама у историји. На првом месту је **Комета 1861 II**, са репом на небу дужине  $120^\circ$ , а на трећем чувена **комета 1680**, која је на небу имала реп дужине око  $90^\circ$ .

Али дужина репа комете **C 1769 P1(Месије)** у Свмиру износила је 64 милиона км, што је на 6.-том месту по дужини, иза **комете 1843 I** – 320 милиона км (1), **комете 1680** – 240 милиона км (2), **комете 1811 I** – 176 милиона км (3), **комете 1910 I** – 110 милиона км (4) и **комете 1861 II**, са репом дужине 68 милиона км (5).



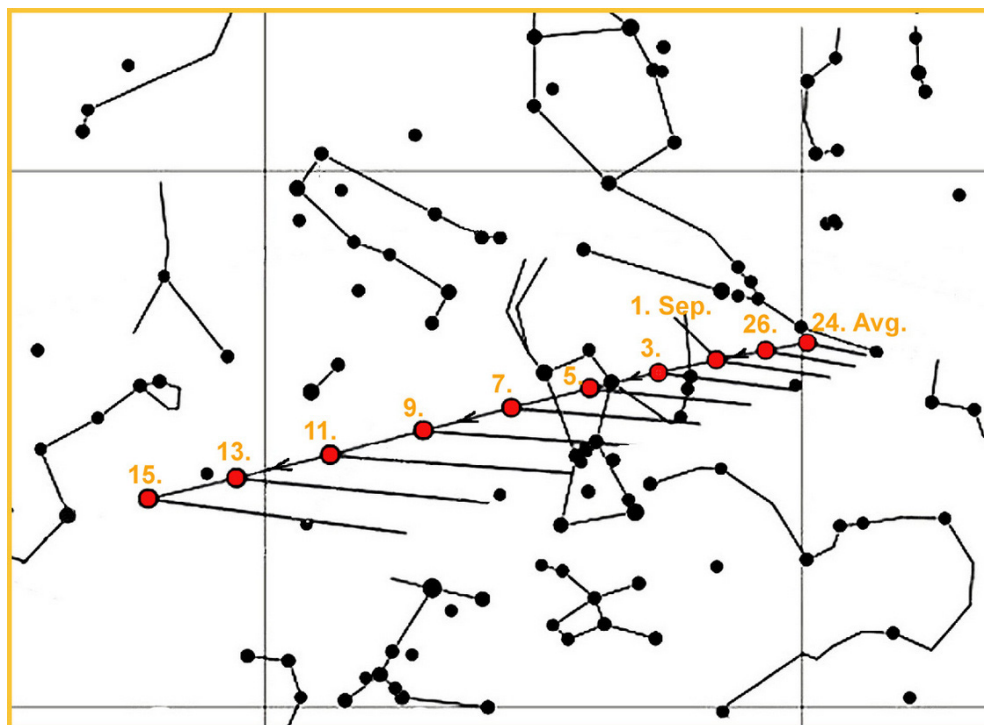
Слика 8: «Велике комете» са најдужим репом.

#### 4. РЕКОНСТРУКЦИЈА ВИДЉИВОСТИ КОМЕТЕ C 1769 P1 НА НЕБУ ИЗНАД НОВОГА САДА

Посматрање комета спада у најтежа астрономска посматрања, јер због природе комета да су најсјајније и са дугим репом тек када се налазе близу Сунца, оне се на небу могу видети *кратко време (око 0,5 до 1 сат)* и ниско над хоризонтом (највише  $10-30^\circ$ ), пре изласка Сунца (на истоку – у рану зору), или после заласка Сунца (на западном делу неба – у касно вече).

Комета 1769 P1 могла се видети слободним оком у другој половини августа до средине септембра 1769. године, на источном делу неба, у рану зору. Аутору овага рада, који је из Новог Сада и његове околине, у периоду 1970-2018.године посматрао десетак комета, на основу личног искуства, познато је да се Нови Сад налази на веома неповољној локацији за посматрање источног дела неба. На овом делу хоризонта, у раним јутарњим сатима, пре изласка Сунца најчешће је измаглица, магла, или ниска облачност тако да се веома ретко могу видети појаве (комете, звезде и сл.) које се налазе над хоризонтом на висини од  $10-30^\circ$ . Измаглица и

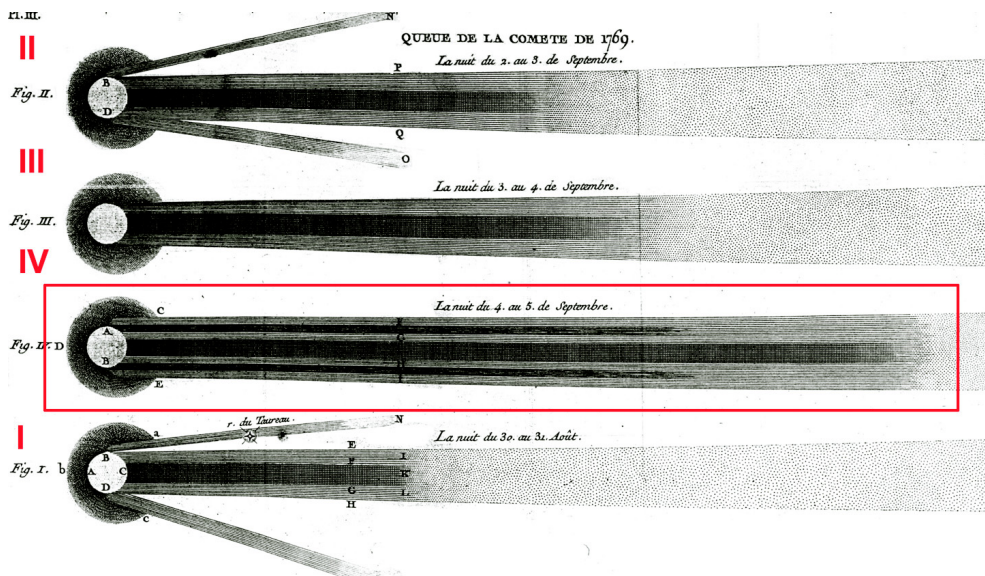
магла, најчешће се јављају у месецима на преласку из једног годишњег доба у друго, пролеће-лето, лето-јесен, итд. А **комета 1769. године се појавила у најнеповољнијем добу године**, крајем лета-почетком јесени, односно, у периоду, крајем августа до средине септембра.



Слика 9: Реконструкција путање комете од 24. авг. до 15. септем. 1769.

Посматрајући у условима јутарње измаглице и магле, **Рајић је био у могућности да види само најсјајније делове репа комете**, па је вероватно то био разлог што је његова процена дужине репа била само  $35^\circ$ , док су остали посматрачи у Европи проценили дужину репа  $55-90^\circ$ , (а на пучини океана и преко  $97^\circ$ ). Месије је у Паризу записао: «Сјај репа није био целом дужином исти, како се удаљавао од главе сјај репа је опадао а само првих  $40^\circ$  је био веома светао», а **Ј. Рајић** из Новог Сада: «Дужина репа поменуте комете у средњим данима њене појаве заузимала је на небеском глобусу  $35^\circ$ . Реп је при глави био сужен, у средни широк а при крају сасвим шиљаст. Тако је својм изгледом личила на мач оштар са обе стране или уже на крајевима сасвим истањено...», што указује да је могао видети само најсјајнији део репа комете.

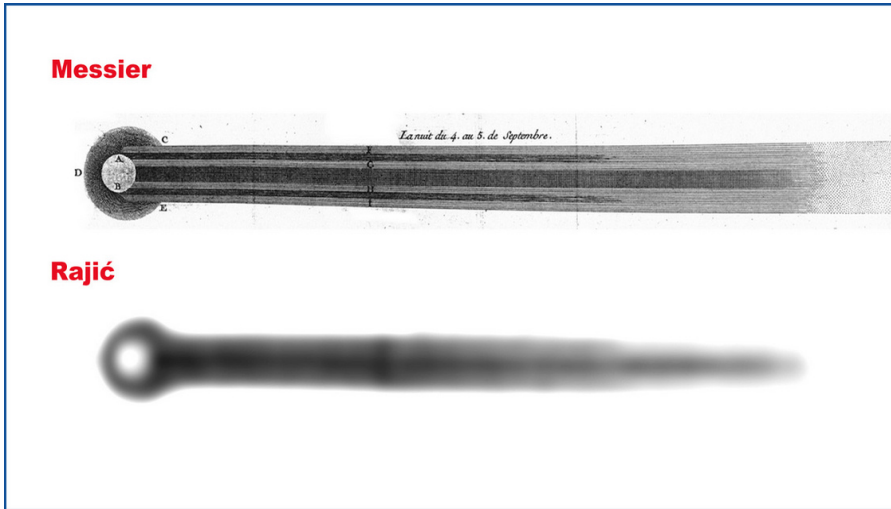
На цртежу комете који је направио **Ш. Месије**, на први поглед се запажају значајне разлике.



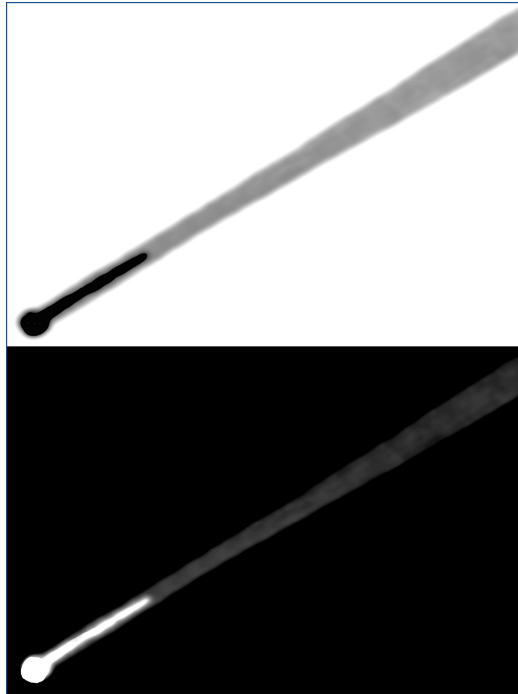
Слика 10: Цртежи Ш. Месијеа направљени ноћу: II - 2/3. септембра, III - 3/4. септембра, IV – 4/5. септембра и I - 30/31. августа 1769. године из Париза.

На слици 10. под IV, приказан је цртеж комете који је нацртан ноћу 4/5 септембра 1769. године где комета има широк реп. Од главе комете се пружају три нешто светлија репа који се при крају стапају са дугачким репом. **J. Рајић** није запазио ове детаље у репу комете што се може објаснити чињеницом да је **Ш. Месије** посматрање вршио телескопом, док је **Рајић** комету посматрао слободним оком. Ово се може и доказати, ако се Месијеов цртеж мало «замути» у познатом програму за обраду фотографија «**PhotoShop**» командама «**Filter – Blur – Gaussian Blur 1.4**». Овако добијен изглед комете, дат на слици 11, у потпуности се подудара са Рајићевим описом.

Међутим, **Месије** је поред светлог репа који излази из главе комете («изгледом личила на мач оштар са обе стране или уже на крајевима сасвим истањено»), нацртао још у продужетку и вишеструко дугачак реп, веома слабог сјаја. Овај "дугачак и слабог сјаја" реп, Рајић није запазио слободним оком, највероватније услед лошије видљивости за време посматрања, карактеристично за локацију посматрања. Јер је посматрање било реализовано у рану зору при присуству јутарње магле или слабе измаглице, која је уобичајена у околини Новог Сада окруженог бројним ритовима и барама.



**Слика 11:** Благим замућењем Месијеовог цртежа, лако се добија изглед комете који је добио Ј. Рајић посматрајући је слободним оком.



**Слика 12:** Довољна је и «мала јутарња узмаглица» па се веома тешко, на небу може запазити и други (секундари) реп, чији се сјај толико расипа да се често не може видети слободним оком.

На карти из 1764. године лепо се могу видети ове велике водолавне површине (баре и ритови) који се налазе између Дунава и локације Новог Сада.



Слика 13: Нови Сад на карти из 1764. Године.

Специфична локација Новог Сада, насеља смештеног уз леву обалу Дунава, на тзв. водолавном терену, окруженог са три стране(Е, S, N) барама и ритовима, као повољнија посматрачка места могућа су била два једино сува локалитета (места које није плавио Дунав) :

- 1 - МОСТОБРАН (на левој обали Дунава насупрот П. Тврђаве) и
- 2 - ЗЛАТНА ГРЕДА (узвишени плато иза Саборне цркве, који никада није био поплављен и при највећим изливима Дунава)

Најлепша панорама посматрана из Новог Сада свакако је поглед на грандиозно здање Петроварадинске тврђаве и обронке Фрушке горе, која се види са локације некадашњег мостобрана. Зато је локација мостобрана (у наше време «Кеј жртава рације»), изабрана за место посматрања при реконструкцији изгледа комете у септембру 1769. године на небу изнад Новог Сада.

Као основну слику за реконструкцију изабрана је графика «Поглед на Патроварадинску тврђаву са мостобрана», која је нацртана почетком XIX века. На оригиналном цртежу приказана је дневна сцена, па је слика мало «затамљена», у циљу добијања тамног неба, односно, изгледа тврђаве у рану зору (време када се на небу видела комета).



Слика 14: Панорамски цртеж Петроварадинске тврђаве са обале Дунава – мостобрана.

*Јован Рајић* је у параграфима 9, 10, 11 и 12 дао прецизан опис кретања комете на небу (међу звездама), али то није довољно за њену реконструкцију, јер поред места посматрања није дао и битне параметре који прецизно одређују положај комете на небу:

1. време посматрања (час, минут),
2. азимут ( $A$ ) комете на хоризонту и
3. висину ( $h$ ) изнад хоризонта

Ови подаци могу се лако израчунати неким од бројних астрономских програма за РС рачунар, који се користе за припрему посматрања. У овој раду, потребни прорачуни су реализовани са програмом **”SkyTools 3 Professional Edition”**<sup>1</sup>. Добијени подаци (ефемериде) дати су у **табели 1**.

---

<sup>1</sup> **”SkyTools 3 Professional Edition”** је астрономски програм (софтвер) америчке фирме **Skyhound**, која се налази у месту **Cloudcroft**, на планини **Сакраменто** у средишту **Њу Мексика**, у **Америци**. **Skyhound** је у власништву **Greg-a Crinklaw-a**. Он је познати програмер, школован је као професионални астроном, те је



**Време посматрања** може се презизно одредити када се узме у обзир да је код комета које се виде на небу пре изласка Сунца, у рану зору, оптимално време посматрања у тренутку завршетка астрономског сумрака, јер се тада комета налази на највећој висини над хоризонтом. Астрономски сумрак завршава се у тренутку када Сунце достигне висину  $18^\circ$  испод источног хоризонта, а то се може лако израчунати. Још нам је за реконструкцију потребан само датум посматрања. У 12. параграфу Ј. Рајић је написао: *"Дужина репа поменуте комете у средњим данима њене појаве заузимала је на небеском глобусу  $35^\circ$ ".* Комету је посматрао од 24. августа до 15. септембра, значи 23 дана. Датум «у средњим данима њене појаве» је  $24 + 23/2 = 24 + 11,5 = 35,5 - 31 = 4,5$ , односно, у ноћи између **4. и 5. септембра 1769.** Зато је за реконструкцију одабран цртеж репа комете који је нацртао Месије приказан на **слици 10-IV**, а не цртеж нацртан за неки други датум.

На слици 15. дати су параметри потребни за реконструкцију изгледа комете за место посматрања **«Мостобран», са географским координатама: 45, 252Н; 19,856 Е.4. и 5. septembra 1769.**

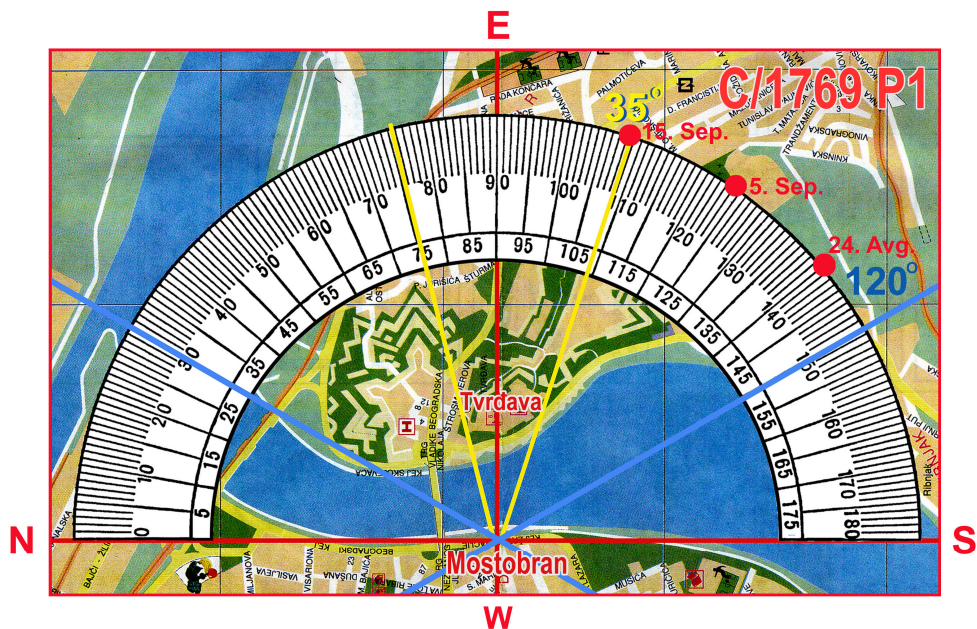
Са слике видимо да се тачно иза Петроварадинске тврђаве налази **Е-исток ( $A=90^\circ$ )**, лево уз обалу Дунава налази се **N - север**, десно уз обалу налази се **S-југ ( $A=180^\circ$ )**, а насупрот тврђави, према урбаном центру града – налази се **W-запад. Централно здање тврђаве види се под углом од  $35^\circ$  (жуто), а на хоризонту захвата азимут од  $75^\circ$  до  $110^\circ$ .**

**Ширина панораме** (видни угао) приказане на слици 14. може се одредити са слике 15. где се лако запажа да он износи  **$120^\circ$  (плаво)**. Овај податак је потребан да би се у сразмери у односу на тврђаву и целу слику, могла реално приказати дужина репа комете.

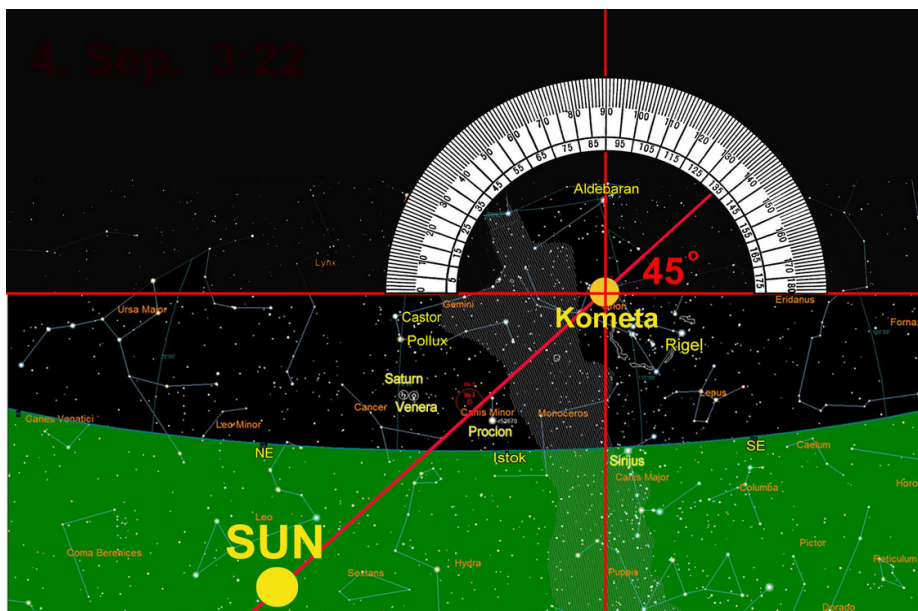
Познато је, да је кометин реп увек окренут од Сунца, па да би се тачно одредио положај репа комете на небу у односу на хоризонт, потребно је одредити положај Сунца (испод хоризонта) и правац према комети на небу (нагиб праве Сунце - глава комете).

---

дугогодишњи визуални посматрач и астрофотограф. Још док је био студент **1991. године** Грег је у слободно време направио програм **"PC-Sky"**, који је био први реалан симулатор неба за кућне рачунаре. Касније, док је радио за НАСА-у, он је почео размишљати о **софтверу за АСТРОНОМЕ ПОСМАТРАЧЕ**. Његов сан, био је створити софтверски производ који би објединио све потребне софтверске алате који дају астрономске податке (ефемериде) за астрономска посматрања (снимања). Али, не само да буду део исте апликације, већ да раде ефикасно заједно у циљу функционисања оптималног и снажног РС програма који даје само оне ефемериде које су потребне за успешну и практичну реализацију посматрања или астрофотографисање. Тако је **2010. године** настао **software "SkyTools 3 Professional Edition"**



Слика 15: Параметри (азимуту) потребни за реконструкцију изгледа комете на небу изнад Петроварадинске тврђаве са леве обале Дунава, локација Mostobran - «Kej жртвава рације».



Слика 16: Угао нагиба репа комете у односу на хоризонт, може се одредити када се повуче линија која спаја Сунце и главу комете.

Да би на основу параметара са слике 15 било могуће тачно приказати изглед комете на панорами датој на слици 14, поребне су нам још прецизне ефемериде комете за датум посматрања, у нашем примеру за **5. септембар 1769. године у 3 ч слика 16**: Како је реп комете увек усмерен од Сунца са слике се види да се налазио под углом **45° 30 м (СЕВ)**, односно у тренутку када почиње зора (крај тзв. «Астрономског сумрака»), тренутак када се **Сунце налази на 18°** испод источног хоризонта.

У табели 1, за датум **5. септембар 1769.** године, дати су подаци:

*Дана 5. септембра 1769. године комета је била видљива између 02:40 и 04:01, са оптималним погледом у 03:30 - почетак јутање зоре (крај астрономског сумрака), налазила се у сазвезђу Орион, високо на небу ( $h=35^\circ$ ) на азимуту  $A=124^\circ$ . Имала је магнитуду 1.7, а пречник главе 18.8'.*

Веома је важан податак, да је комета имала азимут  $A=124^\circ$ , што значи да се у односу на тврђаву, комета налазила  $34^\circ$  десно (западно), ка југу ( $124-90=34$ ). Практично, комета је била скоро на југоисточном делу неба, или над задњим делом тврђаве тзв. **Hornwerk-ом**, на небу над обронцима Фрушке горе (тзв **Транцамент**), на висини  $h=35^\circ$ , у сазвезђу **Орион**. У **03 ч 30 м** (крај астрономског сумрака) почиње свитање - јутарња зора, али се на небу још могу видети звезде.

Сада имамо све параметре потребне за **реконструкцију приказа комете C/1769 P1 на небу изнад Новог Сада, 5. септембра 1769. године, у 3 ч 30 м, у рану зору:**



**Слика 17:** Велика комета C/1769 P1 (Месије) како је могао видети **Јован Рајић** 5. септембра 1769. године, у јутарњој измаглици, у 03 ч 30 м.

**Опис објеката на небу, који су се видели у време појаве комете, у рану зору 03 ч 30 м, дана 5. септембра 1769. године:**

Лево изнад тврђаве, налази се најсјајнија «звезда» на небу. Ниско над хоризонтом блиста у свом пуном сјају планета **Венера**. Изнад Венере, у непосредној близини је **Сатурн**, а високо над њима, две сјајне звезде су **Кастор** и **Полукс**, најсјајније звезде у сазвежђу Близанци. На југоисточном делу неба доминира сазвежђе **Орион**, које многи сматрају најлепшим сазвежђем на ноћном небу. Високо изнад комете налази се **Алдебаран**, најсјајнија звезда у сазвежђу **Бик**. Испред главе комете је звезда **Бетелгез**, најсјајнија звезда у сазвежђу **Орион**. Испод комете, три звездацице су «**Штапци**», а крајње десно налази се звезда **Ригел**.

На слици 17 приказан је изглед комете са најсјајнијом компонентом репа дужине  $35^\circ$  на основу описа који је дао **Јован Рајић** у свом спису (параграф 12). **Шарл Месије** и остали посматрачи спомињу и други реп, много дужи ( $60^\circ - 90^\circ$ ), нешто слабијег сјаја па га је било теже запазити.

Користећи израчунате ефемериде и друге параметре потребне за реконструкцију комете посматране са обале Дунава - мостобрана у Новом Саду, направљена је НОВА и ДРУГА РЕКОНСТРУКЦИЈА изгледа комете за посматрача који би се налазио на **Фрушкој Гори**, односно на локацији са ведрим и чистим небом, са које се могао видети и овај дугачак реп, врло слабог сјаја.



**Слика 18:** Реконструкција изгледа комете **C/1769 P1(Месије)**, посматрана на небу изнад Фрушке Горе **5. септембра 1769.** у оптималним условима за посматрање, без магле, измаглице и слично.

У прилогу - табела 1, дати су услови видљивости комете C/1769 P1 из Новог Сада за период од 24. августа до 15 септембра 1769. године, израчунате са програмом "SkyTools 3 Professional Edition".

## 5. ЗАКЉУЧАК

У другој половини XVIII века, случајна подударност појаве велике комете на небу и велике поплаве у околини Новог Сада, као и народно веровање да су ове појаве повезане, биле су инспирација *Јовану Рајићу (1726-1801)*, да посматра и прати кретање «велике комете» на новосадском небу од 24. августа до 25. септембра 1769, о чему написао спис на 7 страна, у Новом Саду 26. септембра 1769. године.

Значај овога списка је у првом реду у његовом врло прецизном опису кретања комете, тако да се сматра да је то **НАЈСТАРИЈИ АСТРОНОМСКИ ИЗВЕШТАЈ ПОСМАТРАЊА ЈЕДНЕ КОМЕТЕ** из наших крајева, и најстарије стручно астрономско посматрање **НАПИСАНО НА СРПСКОМ ЈЕЗИКУ**.

Овај спис нам показује да је још у XVIII веку, и у нашим крајевима, у српском народу било образовних људи који су познавали тадашњу страну литературу (латинску, немачку, итд.) и који су, уместо да, по традицији свога доба, преписују старе црквене књиге, почели да пишу сопствена дела.

Прецизно описивање положаја комете у односу на звездано небо указује да је *Рајић* морао имати неку **Звездану карту** (или Атлас неба). Потпуно слагање Рајићевих посматрања са цртежима чувеног астронома *Месијеа*, показује да је *Рајић* био врло добар и реалан посматрач. **Месије је кретање комете уцртао на карте из Флемстидовог каталога "Stellarum Inerrantium Catalogus Britannicus"**, Лондон, 1725 (*John Flamsteed, 1646-1719*), Француско издање, штампано у Паризу 1745. године. Врло је вероватно да је и *Рајић* имао нека од издања Флемстидовог каталога звезда (можда немачко издање !?).

**Табела 1:** Видљивост комете C/1769 P1(Messier) из Новог Сада у периоду од 24. августа до 15. септембра 1769. године

Datum	Vidljivost od	Optimala vidljivost	Sazvežđe	Azimut	Visina	Mag. m	Prečnik	Rep	Primedba
24. Avgust 1769.	00:53 03:51	03:17	Bik	140 58	49 37	4	11.1		
25.	00:56 03:49	03:10	Bik	139 14	48 47	3.8	11.6		
26.	01:02 03:48	03:08	Bik	138 28	48 13	3.5	12.1		
27.	01:05 03:49	03:07	Bik	137 31	47 32	3.2	12.6		
28.	01:11 03:50	03:08	Bik	136 42	46 49	3.3	13.2	15	
29.	01:18 03:52	03:10	Bik	135 41	45 58	3.0	14.6		
30.	01:25 03:52	03:12	Bik	134 32	44 58	2.7	15.2	18(42)	
31.	01:34 03:54	03:13	Bik	133 17	43 49	2.5	16.0		
1. Septem.1769.	01:45 03:56	03:16	Orion	131 42	42 24	2.3	16.7		
2.	01:56 03:56	03:18	Orion	130 08	40 51	2.1	17.5		
3.	02:08 03:58	03:20	Orion	128 23	39 03	1.9	18.8	36	J. Rajić procenjuje dužinu repa na 35°
4.	02:23 04:00	03:22	Orion	126 28	36 58	1.7	18.9		
5.	02:40 04:01	03:30	Orion	124 25	34 37	1.5	19.6	48	
6.	02:58 04:02	03:30	Orion	122 16	32 00	1.3	20.2		
7.	03:17 04:06	03:34	Orion	119 51	28 59	1.2	20.7		
8.	02:55 04:05	03:32	Jednorog	117 48	26 02	1.0	21.1		
9.	02:06 04:06	03:36	Jednorog	115 40	22 52	0.9	21.2	55	
10.	02:23 04:08	03:39	Jednorog	113 44	19 44	0.8	21.3	60	
11.	02:41 04:09	03:42	Jednorog	111 54	16 38	0.6	21.1	90(97)	
12.	03:03 04:14	03:49	Jednorog	110 19	13 44	0.5	20.7		
13.	03:17 04:17	03:54	Hydra	109 02	11 09	0.4	20.2		
14.	03:32 04:20	03:59	Hydra	109 42	10 24	0.4	19.6		
15.	03:50 04:31	04:13	Hydra	108 27	08 13	0.3	18.9		Kometa se ne vidi usled blizine Sunca

Pripremio: J Francisty - 10. april 2019.

Употреба звезданог каталога и практично сналажење на небу, *Pajuћу* није било страво јер је 1759. године био професор географије (земљописаније) и реторике у Сремским Карловцима, а 1762. године написао је **ПРВИ УЏБЕНИК ИЗ АСТРОНОМИЈЕ** на српском језику. У Нови Сад, *J. Pajuћ* долази пет година касније, 1767. године на позив епископа бачког *Мојсија Путника*. *Јован Pajuћ* био је ректор и професор теологије све до 1772. године када се замонашио у манастиру Ковиљ, где је био архимандрит све до смрти **22. децембра 1801. године**.

Писао је на старословенском, српском, руском латинском, немачком и мађарском језику. Осим што је био веома паметан и образован, *Pajuћ* је и био и веома вредан човек. Свакодневно је радио 16-17, сати а спавао кратко 4-5 сати.

Његово животно начело било је *«да је грех проводити живот у беспослици!»*

У Новом Саду је живео скоро 6 година (1767-1772), али није позната адреса где је становао.

## Литература

\*\*\*: 1939, Zbrornik radova, *Vojvodina II*, izdanje Istorijskog društva u Novom Sadu, Novi Sad.

Ćulum Živojin, Francisti Jaroslav: 1985, *Halejeva kometa*, Matica srpska, Novi Sad.

- Erdujhelji Melhior: 1894, *Istorija Novoga Sada*, Izdavačka knjižarnica i štamparija A. Pajevića, Novi Sad.
- Janković Nenad Dj.: 1955, *Istorijski časopis*, knjiga V, 1954-1955, Organ Istorijeskog instituta SAN, Srpska akademija nauka i umetnosti, Beograd 1955
- Јанковић Ненад Ђ.: 1984, *Васиона*, год. XXXII бр.1, стр. 9-13.
- Marsden Brian G.: 1982, *Catalogue of cometary orbits*, IAU Central Bureau for Astronomical Telegrams, Smithsonian Astronomical observatory, Cambridge, Massachusetts, USA 1982.
- Рајић Јован: 1769, *Астрологическое описание о кометах и својствах техже*, рукопис написан у Новом Саду 1769, рукопис 13, Патријаршијска библиотека, Београд
- Stoyan Ronald: 2015, *Atlas of great comets*, Cambridge University press.

**RECONSTRUCTION OF THE APPEARANCE OF THE BIG COMET  
C / 1769 P1 ON THE SKY OF NOVI SAD  
(Petrovaradin Fortress) September 5<sup>th</sup>, 1769 at 03:30 pm  
BASED ON THE WRITING OF J. RAJIĆ «ASTROLOGICAL  
DESCRIPTION OF COMETS AND THEIR PROPERTIES», DRAWINGS  
OF THE FAMOUS FRENCH ASTRONOMER CHARLES MESSIER and  
ephemerides calculated by PC program "SkyTools 3 Professional Edition"**

Among the seventy of so-called "great comets" that were observed in history, a comet which appeared in 1769 has a significant place. In astronomical literature there are descriptions of this comet from many parts of the world, but it is little known that it was observed from Novi Sad by famous writer and historian Jovan Rajić (1728-1801). This paper will show Rajić's observation of this comet from Novi Sad from 24 August to 15 September 1769, as well as the comparison with observations from Paris, performed by the world famous astronomer Charles Messier (1730-1817), the best observer of the comets of all time. A reconstruction is given of the comet's movement in the sky above Novi Sad, done with the help of the appropriate software and based on the preserved comet drawings made by Ch. Messier. The reconstruction of the spectacular scene of a comet" with a large tail, in the sky above the Petrovaradin fortress and Fruška Gora on September 5, 1769 is presented as well.

**Key words:** Jovan Rajić, comet 1769 P1 (Messier), "Napoleon comet", Charles Messier, comets and floods, History of astronomy