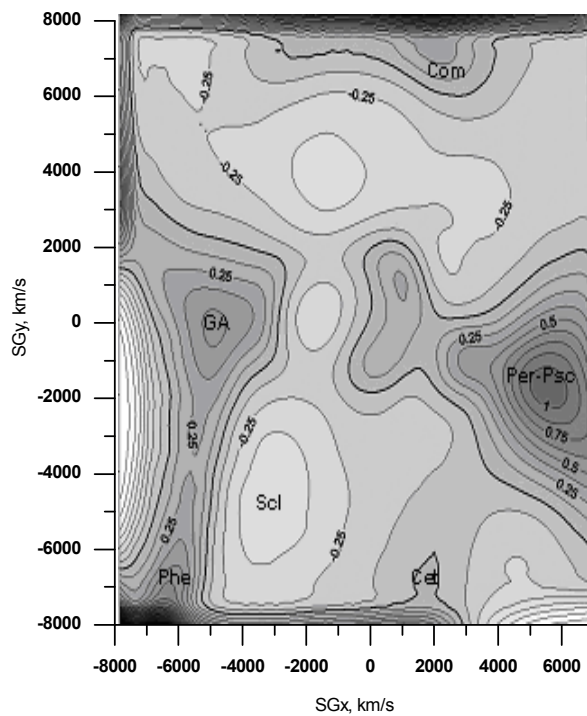


**КАРТОГРАФУВАННЯ ПОВНОЇ ГУСТИНИ МАТЕРІЇ У МІСЦЕВОМУ ВСЕСВІТІ  
ЗА МЕТОДОМ POTENT**

*Ми застосували метод POTENT до останньої версії вибірки RFGC-галактик для відновлення поля швидкостей великомасштабного колективного руху галактик а відповідного просторового розподілу повної густини матерії на масштабах близько  $100 \text{ h}^{-1} \text{ Мпк}$ . Отримані мапи містять усі основні спостережувані об'єкти, включаючи Великий Атрактор, надскупчення Персей-Риби, скупчення Кома, стіну Кита та порожнечу Скульптора.*

*We applied POTENT method to the latest sample of RFGC galaxies to reconstruct the velocity field of large-scale collective motions of galaxies and the corresponding spatial distribution of total matter density on the scale of about  $100 \text{ h}^{-1} \text{ Mpc}$ . The resulting maps reveal all of the major observed features including Great Attractor, Perseus-Pisces supercluster, Coma cluster, Cetus wall and Sculptor void.*

**1. Вступ.** У роботі [7] на основі вибірки [3] та списку пекулярних швидкостей [4], що включає 1561 галактику з каталогу RFGC [2], за допомогою методу POTENT було побудовано мапи розподілу повної густини матерії на масштабах до  $75 \text{ h}^{-1} \text{ Мпк}$  у 9 площинах (SGX, SGY, SGZ = -30, 0, +30  $\text{h}^{-1} \text{ Мпк}$ ). Ці мапи порівнювалися з мапами світної матерії, отриманими на основі інфрачервоного огляду IRAS, і продемонстрували добру якісну збіжність. Зокрема, вони містили основні спостережувані об'єкти, такі як Великий Атрактор, надскупчення Персея-Риби, скупчення Кома, стіну Кита та порожнечу Скульптора. Окрім цих добре відомих об'єктів, на Надгалактичній площині була присутня область підвищеної густини, яку не вдалося ототожити з будь-яким з відомих атракторів.



**Рис. 1. Розподіл повної густини матерії на масштабі  $80 \text{ h}^{-1} \text{ Мпк}$  для Надгалактичної Площини**

По осях відкладено надгалактичні координати SGX та SGY, перераховані у відповідні Габлівські швидкості. На рисунку позначені: GA – Великий Атрактор, Per-Psc – надскупчення Персея-Риби, Scl – порожнеча Скульптора, Com – скупчення Кома, Cet – стіна Кита, Phe – область підвищеної густини у сузір'ї Фенікса. Контури відповідають ізоденсам, що відрховуються від середньої густини матерії.

У даній роботі ця ж методика була застосована до вибірки [6] та списку пекулярних швидкостей [5], що включає 1623 галактики з каталогу RFGC [2]. Ця вибірка переважає попередню не тільки кількісно, а й якісно, оскільки для всіх галактик, що входять до неї, були перевірені та уточнені дані щодо ширини лінії H $\alpha$ , деталі наведено в [6]. На Рис. 1 показано розподіл густини матерії у Надгалактичній Площині на масштабі  $80 \text{ h}^{-1} \text{ Мпк}$ . Якісно картина атракторів збігається з результатом роботи [7]. Цього разу ми порівнювали наші результати з більш точним та повним інфрачервоним оглядом 2MASS [1, 8]. З його допомогою нам вдалось ототожити область підвищеної густини у лівому нижньому куті Рис. 1 з відносно невеликим скупченням у сузір'ї Фенікса, що знаходиться на відстані  $z = 0.02 - 0.03$  за даними роботи [1] та близько  $85 \text{ h}^{-1} \text{ Мпк}$  за даними роботи [8].

**2. Висновки.** Таким чином, можна констатувати, що метод POTENT виявився стійким щодо зміни вибірки. Крім того, добра якісна збіжність між розподілом повної густини матерії за даними POTENT та розподілом світної матерії за даними інфрачервоних оглядів IRAS та 2MASS дозволяє стверджувати, що на масштабах  $10\text{-}100 \text{ h}^{-1} \text{ Мпк}$  відношення густин світної та темної матерій є близьким до постійного.

1. Jarrett T.H. Large Scale Structure in the Local Universe: The 2MASS Galaxy Catalog // Publications of the Astronomical Society of Australia. – 2004. – Vol. 21, № 4. – P. 396-403. 2. Karachentsev I.D. et al. The Revised Flat Galaxy Catalogue // Bull. SAO. – 1999. – Vol. 47. – P. 5-190. (astro-ph/0305566). 3. Parnovsky S.L., Tugay A.V. New list of peculiar velocities of RFGC galaxies // Astronomy Letters. – 2004. – Vol. 30. – P. 357-367. 4. Parnovsky S.L., Tugay A.V. New list of peculiar velocities of RFGC galaxies // ArXiv preprint. – 2005. (astro-ph/0510037). 5. Parnovsky S.L., Parnowski A.S. A list of peculiar velocities and distances to 1623 galaxies from the Revised Flat Galaxy Catalogue // ArXiv preprint. – 2009. [arXiv:0911.3102]. 6. Parnovsky S.L., Parnowski A.S. Large-scale collective motion of RFGC galaxies // Astrophysics & Space Science. – 2010. – Vol. 325, № 2. – P. 163-175. [arXiv:0910.4640]. 7. Sharov P.Yu., Parnovsky S.L. Density distribution of matter on 75-Mpc scales derived by the POTENT method from the bulk motions of RFGC galaxies // Astronomy Letters – 2006. – Vol. 32, № 5. – P. 287-296. 8. Tully R. et al. The extragalactic distance database // ArXiv preprint. – 2009. [arXiv:0902.3668]

Надійшла до редколегії 31.05.10

УДК 524.8

Е. Федорова

## РЕНТГЕНІВСЬКІ ВЛАСТИВОСТІ ГРАВІТАЦІЙНО-ЛІНЗОВОЇ СИСТЕМИ Q0957+561 ЗА ДАНИМИ СПОСТЕРЕЖЕНЬ ХММ-NEWTON

*Оброблено результати двох спостережень гравітаційно-лінзової системи (ГЛС) Q0957+561 "Перша Лінза" космічною місією XMM-Newton. Отримані спектри та очищені криві блиску зображень А та В квазара в ГЛС, відтворене припасаування спектрів степеневую моделлю (фотонний індекс перевищує 2 і спадає в межах похибок для обох спостережень, для обох зображень). Ані на кривих блиску під час окремих спостережень, ані між двома спостереженнями не помічено змінності потоку.*

*The results of two XMM-Newton observations of the gravitational lens system (GLS) Q0957+561 "First Lens" is analyzed. The individual spectra of both images A and B of the quasar in this GLS were extracted and modeled with a power-law model. The lightcurves obtained after background subtraction show no significant variability neither during the time of the two observations nor between them. Fitting the background-subtracted source spectra yields the power-law photon index above 2.*

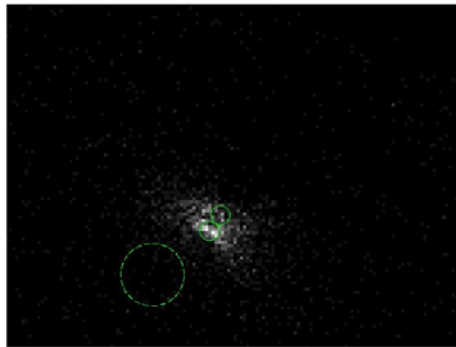


Рис. 1. Зображення А та В, MOS1, друге спостереження. Область фону показано пунктирними лініями.

Q0957+561 – історично перша позагалактична гравітаційно-лінзова система (ГЛС), відкрита у 1979 р. Вельшем, Гаршвеллом та Вейменом [7]. Складається з двох зображень радіогучного квазара із червоним зміщенням  $z_s=1.41$ , відстань між якими більше  $6''$ , та кластера галактик із червоним зміщенням  $z_g=0.36$ , що відіграє роль лінзи [6]. Час затримки сигналу між зображеннями становить приблизно 415 діб [3]. Тут неодноразово спостерігалось гравітаційне мікролінзування (ГМ) [3]. Рентгенівське випромінювання Q0957+561 вперше було віддетектоване космічною місією ROSAT у травні 1991, після чого цей об'єкт спостерігався нею декілька разів [1]. Ці спостереження не виявили жодних ознак змінності даного об'єкту. Найбільш успішними спостереженнями Q0957+561 в рентгені можна назвати *Chandra* (2001) [2], завдяки високій роздільній здатності цієї місії, яка дозволила відокремити зображення і одержати окремі спектри для них. Роздільна здатність XMM-Newton (камер EPIC) нижча, але достатня для розділення зображень на відстані 6 секунд дуги одне від одного. Q0957+561 спостерігався місією XMM-Newton двічі: 13 квітня 2001 (ID 0110930201) упродовж 25 ксек та 14 жовтня 2003 (ID 0147760101) на протязі 44 ксек. Під час першого спостереження тільки зображення А було в полі зору однієї з камер EPIC – MOS1. Зображення Q0957+561, одержані зі спостережних даних XMM-Newton, показані на рис. 1.

Зображення видимі крізь лінзову галактику, яка випромінює у м'якому рентгені [2]. Спектр галактики-лінзи тепловий із температурою близько 2 кеВ в енергетичних одиницях.

Аби виявити можливу змінність, було також побудовано криві блиску зображень під час обох спостережень. Для цього були зібрані фотони з колових ділянок радіусом  $3''$  навколо зображень квазара (без відокремлення інтервалів низького фону, яке доцільно робити для спектрів). Фонові фотони було одержано з порожніх ділянок радіусом  $10''$  і після врахування масштабних факторів (відношення площ), відраховано від значень потоку для ділянок, що відповідають зображенням. Сумарні криві блиску зображень, отримані камерами EPIC (для другого спостереження) та зображення А, одержана камерою MOS1 (для першого) показано на рис.2.