

УДК: 524.35 – 323

ОБ ОБЪЯСНЕНИИ ДИСКРЕТИЗАЦИИ КРАСНЫХ СМЕЩЕНИЙ КВАЗАРОВ

Р.А.ВАРДАНЯН

Поступила 10 декабря 1994

Принята к печати 20 декабря 1994

Показано, что соотношение $\Delta \ln(1+z) = 0.206$, предложенное для описания дискретизации пространственного распределения квазаров, является следствием наблюдательной селекции, предопределено выбором использования фотометрической системы (U, B, V, R) отношениями длин волн эмиссионных линий MgII, CIII, CIV, Ly α и линии поглощения OVI (1035A) исследуемых квазаров.

1. *Введение.* Дискретность красных смещений квазаров была обнаружена при анализе наблюдательных данных Карлсоном [1,2]. Это неожиданное открытие некоторые авторы [3–7] объясняют как следствие наблюдательной селекции. Другие же авторы, например Арп и другие [8], придают этому факту космологический смысл.

Варданян [9], Мирзоян и Варданян [10] подробно рассмотрели этот вопрос и достаточно убедительно показали, что дискретизация красных смещений квазаров является следствием наблюдательной селекции, а их периодичность — чисто случайное явление.

Этот вывод был подтвержден полностью в работах Скотта [11,12] и Неймана и др. [13], в которых периодичность красных смещений квазаров интерпретируется как следствие недостатков современных методов определения периодичности.

В настоящей работе мы покажем, что формула $\Delta \ln(1+z) = 0.206$ Карлсона [1,2] является результатом наблюдательной селекции.

2. О формуле Карлсона $\Delta \ln(1+z) = 0.206$. В получении соотношения Карлсона [1,2] $\Delta \ln(1+z) = 0.206$ основную роль, вероятно, сыграл выбор эффективных длин волн цветовой системы (U, B, V, R), а также влияние сильных эмиссионных линий MgII, CIII, CIV, Ly α и линии поглощения OVI (1035 Å). Такое предположение, нам кажется, оправдано, поскольку, согласно работам [9,10] в дискретизации красных смещений квазаров основную роль играют эти линии, которые проходят через максимум пропускания светофильтров (U, B, V, R).

Рассмотрим длины волн линий (по порядку их уменьшения) указанной цветовой системы: R ($\lambda_1 = 7000$), V ($\lambda_2 = 5555$), B ($\lambda_3 = 4465$), U ($\lambda_4 = 3690$), а также линий CIII ($\lambda'_1 = 1909$), CIV ($\lambda'_2 = 1549$), Ly α ($\lambda'_3 = 1216$), OVI ($\lambda'_4 = 1035$).

Введем следующие параметры $\Phi_N(n)$, $E_N(n)$ для двух групп длин волн:

$$\Phi_1(n) = \frac{1}{1} \Delta \ln \left(\frac{\lambda_n}{\lambda_{n+1}} \right), \quad n = 1, 2, 3,$$

$$\Phi_2(n) = \frac{1}{2} \Delta \ln \left(\frac{\lambda_n}{\lambda_{n+2}} \right), \quad n = 1, 2,$$

$$\Phi_3(n) = \frac{1}{3} \Delta \ln \left(\frac{\lambda_n}{\lambda_{n+3}} \right), \quad n = 1,$$

и

$$E_1(n) = \frac{1}{1} \Delta \ln \left(\frac{\lambda'_n}{\lambda'_{n+1}} \right), \quad n = 1, 2, 3,$$

$$E_2(n) = \frac{1}{2} \Delta \ln \left(\frac{\lambda'_n}{\lambda'_{n+2}} \right), \quad n = 1, 2,$$

$$E_3(n) = \frac{1}{3} \Delta \ln \left(\frac{\lambda'_n}{\lambda'_{n+3}} \right), \quad n = 1,$$

где n соответствует порядковым номерам длин волн, а индексы параметров Φ_N и E_N ($N=1,2,3$) — разнице порядковых номеров последующих и предыдущих длин волн.

Учитывая, что красные смещения $z_1(n) = \frac{\lambda_n}{\lambda_{n+1}} - 1$, $z_2(n) = \frac{\lambda_n}{\lambda_{n+2}} - 1$, $z_3(n) = \frac{\lambda_n}{\lambda_{n+3}} - 1$, а $z'_1(n) = \frac{\lambda'_n}{\lambda'_{n+1}} - 1$ и т.д., где индексы ($N=1,2,3$) около $z(n)$ и $z'_1(n)$ соответствуют разнице $n+1-n=1$, $n+2-n=2$ и $n+3-n=3$, мы получим общую формулу для I и II групп длин волн:

$$\Phi_N(n) = \frac{1}{N} \Delta \ln [1 + z_N(n)] , \quad (1)$$

$$E_N(n) = \frac{1}{N} \Delta \ln [1 + z'_N(n)] . \quad (2)$$

В этих формулах: N — положительная разница порядковых номеров последующих и предыдущих длин волн, $z(n)$ — красные смещения квазаров, для которых одна из линий (CIII, CIV, Ly α или OVI) проходит через максимум пропускания светофильтров U, B, V, R , по очередности, $z'(n)$ — красные смещения квазаров, для которых линии CIII, CIV, Ly α и OVI по очередности проходят через максимум пропускания одного из светофильтров (U, B, V или R).

Таблица 1

ПАРАМЕТРЫ ПЕРВОЙ ГРУППЫ $\Phi_N(n)$, ВЫЧИСЛЕННЫЕ ПО ЭФФЕКТИВНЫМ ДЛИНАМ ВОЛН СВЕТОФИЛЬТРОВ (U, B, V, R)

Порядковый номер	Свето-фильтр	Эффективная длина волны	$\Phi_1(n)$ $n=1, 2, 3$	$\Phi_2(n)$ $n=1, 2$	$\Phi_3(n)$ $n=1$
1	R	7000	0.231	0.225	0.213
2	V	5555	0.218	0.204	
3	B	4465	0.191		
4	U	3690			

В табл. 1 и 2 отдельно для наших групп приводятся значения длин волн цветовой системы (U, B, V, R) и длин волн эмиссионных линий CIII, CIV, Ly α и линий поглощения OVI. Согласно работе [9], эффективные длины волн в цветовой системе (U, B, V) увеличены на 50\AA , чтобы самые широкие эмиссионные

линии квазаров полностью вошли в полосу пропускания соответствующих светофильтров.

Таблица 2

ПАРАМЕТРЫ ВТОРОЙ ГРУППЫ $E_N(n)$, ВЫЧИСЛЕННЫЕ
ПО ДЛИНАМ ВОЛН ЛИНИЙ CIII, CIV, Ly α И OVI

Порядковый номер	Линии	Длина волны	$E_1(n)$ n = 1, 2, 3	$E_2(n)$ n = 1, 2	$E_3(n)$ n = 1
1	CIII	1909	0.209	0.226	0.204
2	CIV	1549	0.241	0.203	
3	Ly α	1216	0.161		
4	OVI	1035			

Как следует из табл.1 и 2 параметры $\Phi_N(n)$ и $E_N(n)$, вычисленные по формулам (1) и (2), расположены в интервале значений 0.16+0.24.

Отдельно взятые средние значения обоих параметров составляют:

$$\overline{\Phi_N(n)} = \frac{1}{N} \Delta \ln [1 + z(n)] = 0.214 \pm 0.011 \quad (\text{I группа})$$

$$\overline{E_N(n)} = \frac{1}{N} \Delta \ln [1 + z'(n)] = 0.207 \pm 0.018 \quad (\text{II группа}).$$

Если исключить из I группы светофильтр R (поскольку существует незначительное количество квазаров, у которых указанные нами линии проходят через этот светофильтр), то мы получим $\Phi_N(n) = 0.204 \pm 0.009$.

Таким образом, по распределениям эффективных длин волн светофильтров (U, B, V) и по распределениям эмиссионных линий CIII, CIV, Ly α и линии поглощения OVI получаем величину, близкую к периодичности в формуле Карлсона [1,2]: $\Delta \ln (1 + z) = 0.206$.

Теперь обратимся к эмиссионной линии MgII (2798A). Нетрудно видеть, что логарифм отношения длины волны MgII к следующей длине волны CIII (1909A) равен 0.383, который почти в два раза (2×0.192) превосходит среднее значение полученной нами величины 0.206. Это означает, что и для эмиссионной линии MgII сохраняется обнаруженная нами закономерность.

Все вышесприведенные данные указывают на то, что полученное Карлсоном [1,2] соотношение $\Delta \ln (1 + z) = 0.206$ было предопределено использованием фотометрической системы (U, B, V, R) и существованием в спектрах квазаров сильных линий MgII, CIII, CIV, Ly α и OVI. Очевидно, что на основе обнаружен-

ной закономерности нельзя сделать какие-либо выводы космологического характера.

3. *Обсуждение результатов.* Тот факт, что вычисленные по формулам (1) и (2) средние параметры $\Phi_N(n)$ и $E_N(n)$ отличаются на величину 0.003 и они почти совпадают с периодичностью Карлсона [1,2], дает серьезные основания сделать следующие выводы.

1. Если бы квазары имели бы лишь одну сильную эмиссионную линию, то и в этом случае мы наблюдали бы дискретизацию значений красных смещений квазаров из-за прохождения этой линии по очереди через максимумы пропускания светофильтров (U, B, V, R).

2. С другой стороны, если бы наблюдения велись только одним светофильтром, то вследствие различных красных смещений квазаров, линии которых по очереди проходят через максимум пропускания данного светофильтра, мы снова обнаружили бы дискретизацию значений красных смещений квазаров.

3. Из-за небольших расхождений между вычисленными параметрами $\Phi_N(n)$, $E_N(n)$ следовало бы ожидать периодичность в дискретных распределениях красных смещений квазаров, которая, конечно, никакого отношения не имеет к действительному их пространственному распределению.

4. Обнаруженный Арпом и другими [8] разброс величины $\Delta \ln(1+z)$ от значения 0.206 для отдельных скоплений галактик, различных типов галактик или в отдельных направлениях Вселенной вполне ожидаем, так как, согласно данным табл.1 и 2, эффект наблюдательной селекции может быть обусловлен как отдельными линиями, так и светофильтрами.

Работа Арпа и других [8] сыграла роль катализатора для правильного понимания реально существующего положения вещей.

4. *Заключение.* Периодическое соотношение Карлсона [1,2]: $\Delta \ln(1+z) = 0.206$, полученное для красных смещений квазаров, полностью обусловлено наблюдательной селекцией и предопределено удивительным совпадением значений отношений эффективных длин волн светофильтров (U, B, V, R) и длин волн сильных линий MgII, CIII, CIV, Ly α , OVI.

В заключение выражаю благодарность Л.В.Мирзояну за постоянный интерес и моральную поддержку при выполнении настоящей работы и Г.А.Арутюняну за ценные советы.

ON EXPLANATION OF THE DISCRETIZATION OF REDSHIFTS OF QUASARS

R.A.VARDANIAN

It is shown that relationship $\Delta \ln(1+z) = 0.206$ suggested for presenting of discretization of redshifts of quasars is conditioned by the observational selection. It is predetermined by the using of relations of the effective wavelengths of the photometric system UBV R and also by the relations of the wavelengths of emission lines MgII, CIII, CIV, Ly α and absorption line OVI [1035A] of the quasars.

ЛИТЕРАТУРА

1. K.G.Karlsson, Nature, Phys. Sci., 245, 68, 1973.
2. K.G.Karlsson, Astron. Astrophys., 58, 237, 1977.
3. Е.А.Корицкая, Б.В.Комберг, Астрон. ж., 47, 43, 1970.
4. D.Basu, Astrophys. Lett., 16, 53, 1975.
5. S.Depaquit, J.C.Pecker, J.P.Vigier, Astron. Nachr., 306, 7, 1985.
6. D.Basu, The Observatory, 94, 61, 1974.
7. D.Basu, Astron. J., 91, 226, 1986.
8. Н.Арг, Н.С.Вл, У.Чу, Х.Чу, Astron. Astrophys., 239, 33, 1990.
9. Р.А.Варданын, Астрофизика, 34, 41, 1991.
10. Л.В.Мирзоян, Р.А.Варданын, Астрофизика, 35, 211, 1991.
11. D.Scott, Astron. Astrophys., 242, 1, 1991.
12. D.Scott, The Space Distribution of Quasars, ASP Conference Series, Vol. 21, 264, 1991.
13. W.I.Newman, M.P.Hynes, E.Y.Terzian, NIAC, 312, 1, 1993.