

АКАДЕМИЯ НАУК АРМЯНСКОЙ ССР

АСТРОФИЗИКА

ТОМ 15

НОЯБРЬ, 1979

ВЫПУСК 4

УДК 523.855

СКОПЛЕНИЯ СКОПЛЕНИЙ ГАЛАКТИК

Б. И. ФЕСЕНКО

Поступила 10 января 1979

Пересмотрена 14 мая 1979

Открытие так называемых сверхскоплений галактик есть результат неоправданного игнорирования различных искажений данных. После рассмотрения этих искажений делается вывод о вероятном отсутствии физических пар и триплетов, составленных из скоплений Эйбелла. Гипотеза о ячеистой структуре Вселенной оказывается пока мало обоснованной.

Введение. Данные о богатых скоплениях и сверхскоплениях галактик не надежны. Доказательство того, что не менее половины скоплений Эйбелла — это ложные скопления, «паразитирующие» на настоящих скоплениях значительно меньшей населенности, дается в работе [1]. Здесь же будут рассмотрены аргументы против существования скоплений более высокого порядка — сверхскоплений или мультископлений. Имеются в виду уже изучавшиеся образования. Возможно, что сверхскопления все-таки существуют, но они еще не открыты.

Вначале приведем общие соображения.

1. Решение о включении скопления в каталог зависит от плотности числа галактик в окрестности скопления. Если некоторое скопление вошло в каталог благодаря понижению указанной выше плотности, то и другое, близкое к первому скопление имеет больше шансов попасть в каталог благодаря той же окрестности. Положения выделенных скоплений уже нельзя считать взаимно независимыми.

Основные причины колебания плотностей чисел галактик — это изменчивость условий наблюдений от поля к полю размерами $6 \times 6^\circ$, изученная в работе [2], и неравномерность поглощения света. Крупномасштабные колебания в числах скоплений галактик вызывает зодиакальный свет, яркость которого увеличена у эклиптики. Если область неба с $b \geq 50^\circ$

разделить на две части линией $\delta = 26^\circ$, проходящей вблизи галактического полюса, и подсчитать в них скопления Эйбелла, то окажется, что при $\delta < 26^\circ$, то есть недалеко от эклиптики, плотность числа скоплений в 1.42 ± 0.13 раз меньше, чем при $\delta > 26^\circ$. Заметна и роль галактической широты, несмотря на то, что скопления Эйбелла выделялись на «красных» пластинках. Так, при $40^\circ \leq b \leq 50^\circ$ плотность числа скоплений в 1.56 раз меньше, чем при $b \geq 60^\circ$.

2. Сверхскопления выделяют среди скоплений Эйбелла фиксированного класса расстояния. Само расстояние оценивают по звездной величине m_{10} десятой по блеску галактики в области скопления. Глазомерная оценка величины m_{10} делается с ошибкой порядка $0.4''$. Отметим важные обстоятельства, которые игнорируются исследователями сверхскоплений

а) У соседних на небе скоплений ошибки определения величины m_{10} должны быть положительно коррелированными. Действительно, обычно эти скопления расположены на одной пластинке, и ошибки от изменчивости условий наблюдений, обработки и анализа снимков одни и те же.

В результате средняя квадратическая разность лучевых скоростей соседних скоплений одного класса расстояния должна быть меньше, чем у взаимно удаленных скоплений того же класса расстояния.

б) Распределение величин m_{10} для совокупности всех скоплений Эйбелла весьма странное: резкие скачки чисел скоплений наблюдаются при изменении величины m_{10} всего на $0.2-0.3''$. Это трудно совместить с гипотезой, согласно которой скопления концентрируются у определенных расстояний от наблюдателя. Достаточно вспомнить большую ошибку определения величины m_{10} и учесть, что дисперсия абсолютных величин десятых членов скоплений не равна нулю. Резкие максимумы в распределении величин m_{10} при $m_{10} = 15.9-16.0''$ и $17.1-17.2''$ и в некоторых других интервалах указывают на весьма своеобразные систематические искажения в этом материале.

3. В работе [3] показано, что на высоких галактических широтах корреляционная функция чисел галактик в локских подсчетах при угловых расстояниях $\theta > 0.4''$ определяется, в основном, флукутациями межзвездного поглощения света. При сопоставлении корреляционных функций для разных выборок до сих пор не были учтены два обстоятельства. Во-первых, материал каталога [4] недостаточно однороден (см., например, [2]) и, во-вторых, в случае самых глубоких выборок галактик всегда рассматриваются области неба с минимальным поглощением.

Сверхскопление в Персее. Это сгущение галактик подробно изучено в работах [5, 6], в которых выдвинута гипотеза о ячеистой структуре Все-

ленной. Рассмотрим иной подход к истолкованию соответствующих данных наблюдений.

Прежде всего отметим, что очертания «сверхскопления в Персее» пока не могут быть определены достаточно уверенно хотя бы потому, что оно примыкает к области избегания у Млечного Пути. С востока видимость галактик также заметно ухудшена, в чем можно убедиться, изучив карту контуров равных плотностей чисел галактик в подсчетах Шейна и Виртанена [7]. Следовательно, не надежна и оценка диаметра сверхскопления (100 Мпс).

Трудно согласиться с использованием плотностей чисел очень далеких скоплений галактик в качестве указателей величины поглощения света. Здесь, вблизи Млечного Пути, на видимость таких образований существенно влияет мощный звездный фон. Ввиду того, что другие критерии в работах [5, 6] не рассматривались, роль неравномерного поглощения в этой области так и не опровергнута.

Интересно, что в «диске сверхскопления в Персее» на 1° приходится в среднем 0.45 галактики в интервале блеска от 12^m до 14.9^m (поглощение учтено). Но это даже меньше типичных значений для областей с малым поглощением вдали от Млечного пути (0.6).

Максимум чисел галактик в окрестности значения $V, \approx 5300$ км/с легко объясним селекцией галактик по видимому блеску ($m \approx 14.5$) и особенностью функции светимости.

Одним из центральных пунктов гипотезы авторов является признание реального существования большого числа прямолинейных цепочек скоплений, вытянутых вдоль ребер «ячеек Вселенной». Однако существование таких цепочек не подтверждается при рассмотрении триплетов скоплений, выделенных в работе [8]. Автор изучил 17 триплетов, у каждого из которых все члены содержатся на одной и той же карте Паломарского атласа. Прямоугольные координаты скоплений взяты из работы [9]. Среднее значение острого угла между прямыми, соединяющими скопления, среднее по прямому восхождению, с остальными двумя скоплениями триплета равно $51 \pm 6^\circ$, что совместимо с гипотезой о равномерном распределении значений этого угла в интервале от 0 до 90° .

Пары и триплеты скоплений. В очень интересной работе [8] даны списки изолированных пар и триплетов скоплений, подавляющее большинство которых, по мнению авторов этой работы, является физическими системами (а не результатом случайной проекции).

Пусть r_1, r_2 и r_3 — угловые расстояния от данного скопления до его первого, второго и третьего ближайших соседей на небе с тем же классом расстояния. Для отбора пар и триплетов использовались условия: $r_1/r_2 \leq x = 0.2$ и $r_2/r_3 \leq i = 0.4$. Легко видеть, что вероятности выполне-

ния этих условий в пуассоновском случае равны x^2 и x^4 соответственно. Если же существуют искажения данных (см. Введение), то эти вероятности приближенно составят ξx^2 и $\xi^2 x^4$, где $\xi > 1$ — множитель, учитывающий «стремление» наблюдаемых скоплений располагаться рядом благодаря существованию областей с улучшенной видимостью скоплений данного класса расстояния.

Предположим, что сверхскопления отсутствуют. Обозначая через N_2 и N_3 числа скоплений, удовлетворяющих предыдущим условиям для изолированной пары и триплета, имеем

$$\langle N_2 \rangle \approx N \xi x^2 \quad \text{и} \quad N_3 \approx N \xi^2 x^4, \quad (1)$$

где N — число всех скоплений Эйбелла. Согласно работе [8], $N_2 = 151$ и $N_3 = 138$. Используя (1), определяем $\xi \approx 1.39$ из первого равенства и $\xi^2 \approx (1.41)^2$ — из второго.

То, что из разных уравнений получились одинаковые оценки для величины ξ , косвенно свидетельствует о справедливости предположения о случайном характере изолированных пар и троек скоплений.

Кроме того, можно показать, что отмеченное в работе [8] возрастание угловых диаметров пар и троек скоплений при уменьшении расстояний до них вполне объяснимо в рамках гипотезы о случайном характере этих систем. При переходе к более близким скоплениям происходит увеличение среднего углового расстояния между соседними объектами, а это, в свою очередь, благоприятствует появлению более широких изолированных пар и троек.

Заключение. Совокупность данных о видимом распределении галактик допускает такое истолкование, при котором не требуется признавать присутствие большого числа сверхскоплений или мультископлений. На данном этапе само существование подобных образований можно поставить под сомнение. Это утверждение — логическое следствие развития идей, высказанных еще В. А. Амбарцумяном в работе [10], а затем Т. А. Агекяном [11] и Холмбергом [12].

Недавно в работе [13] получен один из решающих результатов в этой области. Связь положений скоплений Эйбелла с положениями радиисточников, очень заметная при угловых расстояниях меньших $10'$, полностью исчезает на больших расстояниях! Этот факт надежно свидетельствует против обилия сверхскоплений, содержащих по несколько скоплений Эйбелла. Напомним, что согласно работе [8] в такие системы должно входить 60% всех скоплений.

Проблема существования Местного сверхскопления остается нерешенной. Усомниться в реальности этой системы заставляет установленная в работе [14] связь между блеском ярких галактик и поверхностной плотно-

стью межзвездного нейтрального водорода. Однако механизм этой связи не ясен, так как требующиеся колебания поглощения света оказываются непомерно большими. Необходимо углубленное исследование всех деталей процесса отбора ярких галактик при составлении каталогов.

Псковский педагогический
институт

CLUSTERS OF CLUSTERS OF GALAXIES

B. I. FESENKO

The possibility is discussed that the so-called superclusters of galaxies were discovered owing to the unwarranted disregarding of various distortions in the observational data. It is concluded after consideration of the above distortions that the existence of physical systems consisting of Abell clusters is hardly probable. The idea on the cell structure of the Universe cannot be considered as proved.

ЛИТЕРАТУРА

1. Б. И. Фесенко, Астрон. ж., 56, 1165, 1979.
2. Б. И. Фесенко, Астрон. ж., 56, 928, 1979.
3. Б. И. Фесенко, Письма АЖ, 4, 536, 1978.
4. F. Zwicky, E. Herzog, P. Wild, M. Karpowicz, C. Kowal, Catalogue of Galaxies and of Clusters of Galaxies, v. 1—5, Zürich, 1911—58.
5. M. Jöresveer, J. Einasto, E. Tago, Tartu Astr. Obs., preprint A—1, 1977.
6. M. Jöresveer, J. Einasto, E. Tago, M. N., 185, 357, 1978.
7. C. D. Shane, C. A. Wirtanen, Publ. Lick obs., 22, 1, 1967.
8. И. Д. Караченцев, А. А. Щербановский, Астрон. ж., 55, 449, 1978.
9. G. N. Sastry, H. G. Rood, Ap. J. Suppl. ser., 23, 371, 1971.
10. В. А. Амбарцумян, Бюлл. Абастуманской обс., 4, 17, 1940.
11. Т. А. Аскиян, Астрон. ж., 34, 371, 1957.
12. E. B. Holmberg, Astron. Astrophys., 35, 121, 1974.
13. M. Seldner, P. J. E. Peebles, A. J., 225, 7, 1978.
14. Б. И. Фесенко, Астрон. ж., 54, 1202, 1977.