

Исследование блеска двух внегалактических объектов

Н. Е. Курочкин

Исследование блеска ядра Сейфертовской галактики NGC 5548 и квазара (2134+004) произведено по фотографиям ГАИШ. Для NGC 5548 не найдено существенных колебаний блеска в интервале 1911–1970 гг. Лишь в одном случае можно предполагать поярчение ядра на $0.^m3$ в течение $\sim 60^d$. Если это поярчение реально, его можно интерпретировать как вспышку в ядре сверхновой звезды.

Блеск квазара (2134+004) был стабилен в пределах точности фотографических наблюдений $\pm 0.^m2$ в интервале 1960–1970 гг.

The Investigation of the Brightness of Two Extragalactic Objects
by N. E. Kurochkin

The investigation of the brightness of the nucleus of Seyfert galaxy NGC 5548 and the quasar (2134+004) was carried out on the Sternberg Institute plates. There are no essential light variations in the case of NGC 5548 during 1911–1970. Possible brightening of NGC 5548 by $\sim 0.^m3$ accrued in 1970 (J.D. 2440649–715). If this brightening is a real one, it may be due to a supernova flare in the nucleus of NGC 5548. The light of the QSO (2134+004) was constant during 1960–1970.

Пекулярные внегалактические объекты-квазары и ядра Сейфертовских галактик, у которых находят переменность блеска, по-видимому, имеют общую природу. Характерным их признаком является присутствие в спектре широких эмиссионных линий. Однако, переменность блеска явно не связана с эмиссиями. Эмиссионные линии образуются в газовых туманностях, протяженностью в десятки парсек, тогда как характерное время изменений блеска составляет несколько дней. Таково же характерное время изменений в земной атмосфере и это совпадение нам не кажется случайным (Курочкин, 1971). Связь фиктивных изменений блеска некоторых эмиссионных объектов с температурными условиями в башне при отсутствии стабилизации была выявлена недавно Архиповой (1973).

В ядрах галактик и квазарах переменность блеска может быть реальной и связанной косвенно с эмиссионными туманностями, если в молодых ассоциациях звезд и туманностей вспыхивают сверхновые звезды. Иногда изменения блеска квазаров напоминают такие вспышки (ЗС 446, ЗС 345). Можно предполагать, что вспышки сверхновых в ассоциациях происходят чаще, чем в поле, и случаются со звездами большой массы, приводя к своеобразию кривых блеска и к отличию от вспышек обычных сверхновых в галактиках. Блеск звезды во время вспышки может не достигать блеска квазара и "тонуть" в нем, создавая незначительные изменения общего излучения. Выделить такие реальные изменения в квазарах или в ядрах галактик на фоне значительных систематических инструментальных ошибок чрезвычайно трудно.

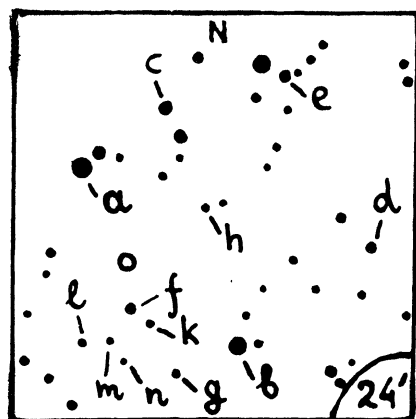
Нужно различать квазары и объекты типа BL Lac. Внегалактическое происхождение последних еще не доказано. Изменения блеска объектов типа BL Lac вполне определены, своеобразны и нехарактерны для квазаров.

Исследования блеска внегалактических объектов, показывающих пекулярные свойства, оказываются теперь особенно желательными, если имеются достаточно длинные ряды наблюдений. Сообщения о переменности по двум-трем фотографиям или атласам множатся, но не внушают доверия. Часто переменность открывается при сравнении разнородного материала. При фотозлектрических наблюдениях находят подозрительную стабильность у объектов, переменность которых ранее была найдена на фотографиях, как это случилось с ЗС 273 (Курочкин, 1969). В случаях Сейфертовских галактик переменность звездообразного ядра вуалируется протяженным компонентом, измерять излучение которого само по себе трудно. У квазаров и компактных галактик внешние части ядра мы не наблюдаем, но здесь возможно скрытое влияние, не заметное глазу на фотографиях.

В фототеке ГАИШ мы нашли достаточное число фотографий, чтобы проверить сообщения о переменности блеска двух эмиссионных объектов: ядра Сейфертовской галактики NGC 5548 и квазара (2134+004), $z=1.93$, $m \sim 16^m$. Оценки блеска производились глазомерно, определение звездных величин звезд сравнения произведено при помощи ирисового фотометра.

Ядро NGC 5548.

Звезды сравнения и карта окрестностей для NGC 5548 даны на рис. 1. Стандарт Лютого (1971) был продолжен до слабых звезд сравнением со звездами в области шарового скопления NGC 5466 (Каффи, 1961). Слабые звезды сравнения использовались для определения предельной звездной величины на фотографиях.

Система $\sim B$

$a = 10.^m98^*$	$g = 14.^m84$
$b = 11.80^*$	$h = 15.33$
$c = 12.75^*$	$k = 16.00$
$d = 13.14$	$l = 16.56:$
$e = 13.71$	$m = 17.50::$
$f = 14.20$	$n = 17.80::$

* Лютый (1971)

Рис. 1. Карта окрестностей и звезды сравнения для ядра NGC 5548.

Оценки блеска галактик встречаются с известными трудностями. Ядро NGC 5548 выглядит звездообразно, но заметна размытость, которая увеличивается на хороших пластинках за счет выработки внешних частей ядра. Суммарный блеск при этом увеличивается. Поэтому была проведена редукция за предельную величину на фотографиях. Ряды наблюдений, полученных на разных инструментах, несравнимы без исследования систематических различий. Однако, и для одного инструмента редукции за предельную величину, по-видимому, недостаточно. Существуют не учитываемые факторы, связанные с температурными эффектами, прозрачностью атмосферы, неточностью фокусировки. Получить однородный ряд наблюдений для протяженных объектов, да еще с эмиссиями, — задача необычайно трудная.

Диаметр изображений на фотографиях серии А (40-см астрограф Цейсса, 1:4) составляет $15\text{--}30''$ и также зависит от предела. В среднем блеск ядра на фотографиях согласуется с промерами блеска при фотоэлектрических наблюдениях (Дибай и др., 1968; Вокулер, Вокулер, 1972) при диафрагме $15\text{--}30''$ (в зависимости от блеска и предела).

Исследование распределения интенсивности в галактиках по радиусу представляет особый интерес в связи с проблемой переменности. Для галактик разных типов эта работа выполнена Воронцовым-Вельяминовым и Носковой (1972). Для наших целей мы еще раз рассмотрели распределение интенсивностей в галактиках Сейферта. Нас особенно интересовали близядерные области галактик. Для галактик Сейферта имеются однородные фотоэлектрические измерения с разными диафрагмами (Дибай и др., 1968), которыми мы воспользовались.

Быстрые изменения блеска, которые наблюдались у ядер галактик Сейферта, должны быть сосредоточены в почти точечном источнике, по-

ложение которого отождествляется с ядром галактики. Точная локализация его, однако, не проводилась. Измерения велись с диафрагмами $13''$ – $30''$. При амплитудах более 0.75^m этот источник должен доминировать вблизи центра галактики. Измерения с разными диафрагмами позволяют установить, какой вклад в общее излучение вносит непременная протяженная составляющая близядерной области.

Рассмотрим случай, когда в центре галактики нет особого источника излучения. Тогда интенсивность в области с радиусом r (в пс) представляется формулой:

$$I(r) = 2\pi I_0 \int_0^r r f(r) dr \quad (1)$$

где $f(r)$ — функция плотности излучения (в предположении сферической симметрии для ядерной области). На рис. 2 приведены данные о распределении блеска по радиусу для галактик Сейферта (за нуль-пункт принималась звездная величина при наименьшей диафрагме, радиус диафрагмы переведен в расстояния в пс при постоянной $H=100$ км/сек/Мпс).

Зависимость $[\Delta m, \ln r]$, как видно из рис. 2, хорошо представляется либо прямой линией, либо отрезками прямых (скачок градиента), как у галактик NGC 3226, NGC 3516, NGC 5548. Подобные скачки в законе изменения плотности были найдены в нашей Галактике при изучении распределения ранних звезд по z -координате (Курочкин, 1958) и не являются неожиданными, учитывая сложность строения галактик и суперпозицию подсистем с разными градиентами плотности. Удивительным скорее является отсутствие изломов и единый степенной закон распределения плотности у некоторых галактик (NGC 4051, NGC 4151, NGC 1068).

Галактика NGC 5548, если не говорить об изломе в ходе плотности, ничем не отличается от других галактик Сейферта. Для ее внутренних областей вблизи ядра при диафрагмах $5''$, $10''$, $13''$ можно получить следующие выражения для изменения блеска вдоль радиуса (для трех спектральных областей):

$$\begin{aligned} \Delta V &= -6.146 + 0.957 \ln r \\ &\quad \pm 0.650 \quad \pm 0.093 \\ \Delta B &= -5.341 + 0.833 \ln r \\ &\quad \pm 0.720 \quad \pm 0.103 \\ \Delta U &= -5.789 + 0.906 \ln r \quad (r \text{ в пс}) \\ &\quad \pm 0.712 \quad \pm 0.102 \end{aligned} \quad (2)$$

Из этих линейных соотношений следует, что систематической зависимости градиента от спектральной области нет, нарастание яркости вблизи ядра в ультрафиолете происходит по закону, промежуточному между законами для V и B . Следовательно, компонент, ответственный за излучение в фильтре U , не является доминирующим в ядерной области и подчиняется такому же распределению, как и компонент, ответственный за длинноволновое излучение (последнее несомненно связано со звездами). Дифференцируя по r выражение (1) и принимая во внимание (2) получим (для системы B):

$$f(r) = 0.00089 \cdot r^{-1.233}; \quad I = 0.00769 \cdot I_0 r^{0.767} \quad (3)$$

Законы для V и U аналогичны.

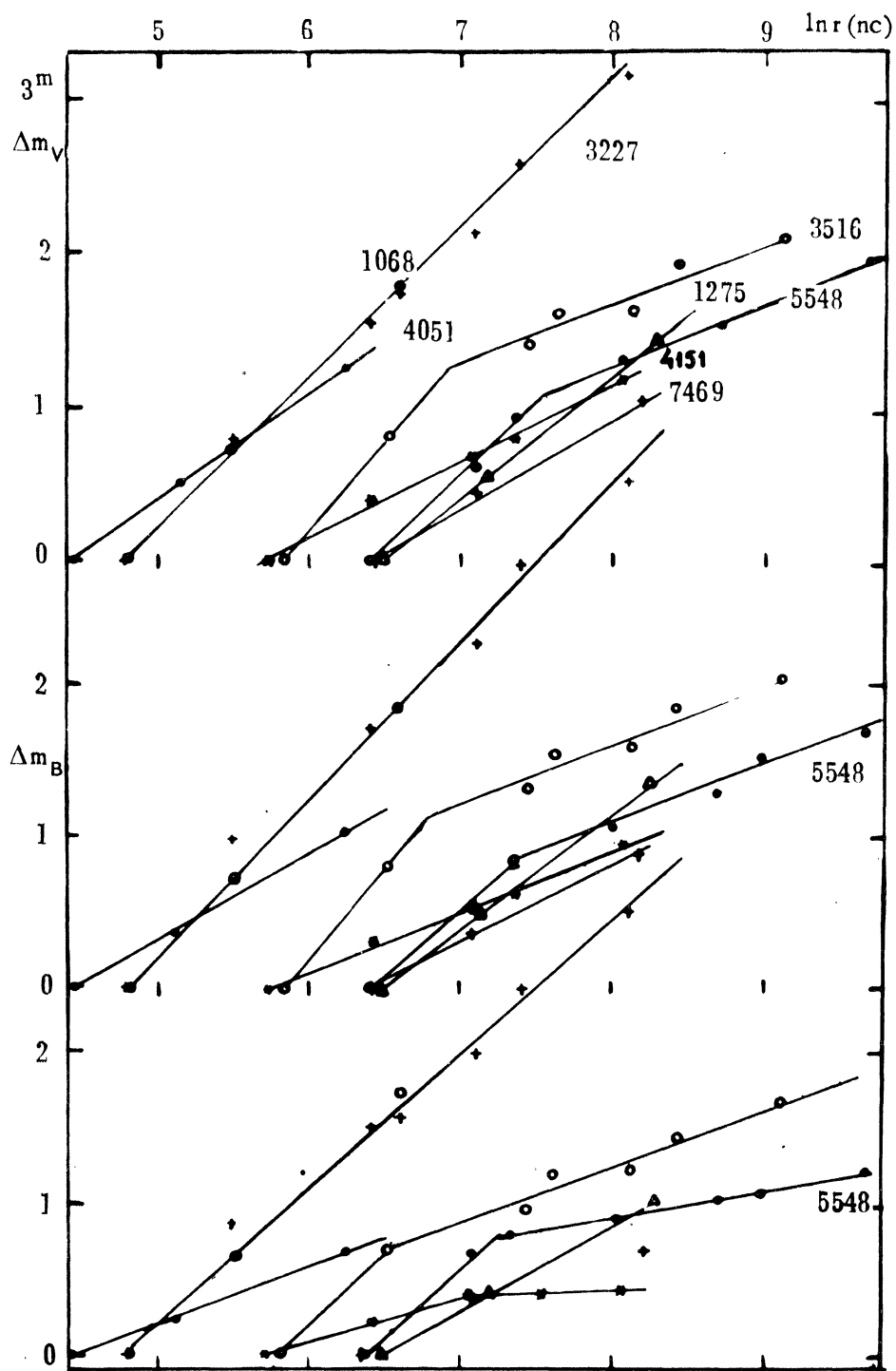


Рис. 2. Распределение интенсивности по радиусу в галактиках Сейферта по данным Дибал и др. (1968). Нуль-пункт-блеск при наименьшей диафрагме, шкала логарифмическая (разность звездных величин — $\ln r$).

Из (1–3) можно получить экстраполированные значения излучения из внутренних частей ядра NGC 5548:

Таблица 1

Таблица 2
(Система В)

Радиус диафрагмы	V	B	U	d=	d=	d=	d=
				0.25–2.5	d<0.25	d<2.5	d<13"
2.5	606 ^{пс}	14. ^m 66	15. ^m 04	14. ^m 40	15. ^m 24	16. ^m 96	15. ^m 04 13. ^m 99
1.0	242	15. 57	15. 81	15. 21	15. 2	16. 0	14. 8 13. 9
0.5	121	16. 21	16. 30	15. 84	15. 2	15. 5	14. 6 13. 8
0.25	61	16. 88	16. 96	16. 47	15. 2	15. 2	14. 5 13. 7
					15. 2	14. 5	14. 0 13. 5

Нужно иметь ясное представление, что градиент плотности накладывает определенные минимизирующие условия на излучение точечного переменного источника, если мы предполагаем его существование. Градиент плотности определяется по изменению излучения во внешних кольцах при промерах с разными диафрагмами. Предполагая тот же закон изменения плотности и внутри наименьшей диафрагмы, мы получаем для этой диафрагмы суммарный поток, который целиком определяется излучением протяженного ядра с найденным градиентом плотности. Нет никакой необходимости привлекать гипотезу о существовании дополнительного излучения от точечного источника, чтобы объяснить поток в заданной диафрагме. При заданных граничных условиях (излучение в пределах диафрагмы) и имеющемся градиенте мы неизбежно получаем, что в области близкой к точечной, напр., в диафрагме $d < 0.25$, излучение незначительно по сравнению с излучением протяженных частей ядра.

Чтобы объяснить наблюдавшиеся изменения блеска у ядра NGC 5548 на 0.^m2 В (Лютый, 1972) необходимо, чтобы в области $d < 0.25$ изменение достигло 1.^m6. Соответственно изменяется и излучение в диафрагме 2.5 (до 14.^m6 В). Но источник в центре еще не доминирует. У других галактик Сейферта законы изменения яркости по радиусу существенно схожи (градиенты близки у всех галактик, как было показано в работе Воронцова-Вельяминова и Носковой (1972)). Это видно также из рис. 2. Мы должны предполагать, что у всех Сейфертовских галактик точечные источники, если они вообще существуют, практически незаметны (либо находятся в своем минимальном блеске в восьми случаях из восьми!). Например, для ядра NGC 1068, $d < 15''$, $r < 750$ пс, имеем

$$\Delta B = -4.891 + 1.0206 \ln r \\ \pm 0.029 \quad \pm 0.0063$$

Тогда для диафрагмы $d < 2.5$, $B = 13.^m03$; для $r < 0.25$, $B = 15.^m1$. Т.е. с высокой точностью осуществляется степенной закон возрастания

плотности излучения к центру и существенно доминирует излучение протяженной составляющей ядра.

Исследование блеска ядра NGC 5548 по фотографиям все же может представить интерес при сопоставлении с другими наблюдениями, в которых находят изменения блеска. Мы имеем некоторые ряды наблюдений, а не разрозненные измерения, которые публиковались при фотоэлектрических наблюдениях Вокулер, Вокулер (1972) и Лютым (1972). Наши наблюдения соответствуют среднему блеску при диафрагме $r \sim 13''$ (см. табл. 3).

Фотографический материал, используемый нами, по однородности и по среднему блеску ядра NGC 5548 можно разбить на 4 группы:

1) 11 фотографий серии S (1911–1928 гг.) (объектив Штейнгель; $D = 9.7$ см; $1:6.4$).

2) 9 фотографий серии A (пластинки Кодак 103а–0 и Агфа Унзэнс) 1949–1959 гг. (J.D. 2433034–36669; астрограф Шейсса; $D = 40$ см; $1:4$).

3) основная серия наблюдений — 77 пластинок серии A (1960–1968 гг., J.D. 2437024–39970, пластинки Агфа Унзэнс и ORWO ZU–2). Систематических различий между разными эмульсиями не замечено.

4) 30 фотографий серии A, 1970 г. (J.D. 2440649–40737), которые выделяются из общего ряда пластинок серии A небольшим отклонением блеска NGC 5548 от обычного для основной серии.

1. На пластинках серии S, 1911–1928 гг., предел составляет $13.^m5 - 14.^m5$, изображение ядра NGC 5548 звездное, расположение в разных частях пластинок, размер которых 24×30 см, часто на краю, оценки не уверенные, но, по-видимому, от расположения на пластинке относительно центра блеск галактики не зависит. Средний блеск $13.^m52 \pm 0.^m24$. Три необычных поярчания отмечены в J.D. 2419176 ($13.^m1$), J.D. 2425359 ($13.^m1$), J.D. 2435360 ($13.^m3$). Без этих пластинок средний блеск $13.^m65 \pm 0.^m08$. В общем на этой серии блеск ядра NGC 5548 был ярче на $\sim 0.^m4$, чем по основному ряду (3). Однако, выборка редких наблюдений на большом интервале в 17 лет заставляет предполагать, что в этом интервале либо блеск не менялся, оставаясь ярким, либо, что вероятнее, более яркий блеск является характерным для данного инструмента, т. е. инструментальным эффектом.

2. На серии из 9 пластинок 1949–1959 гг. блеск был столь же ярким, как на предыдущей серии S (редукция за предел была проведена для этих пластинок отдельно и не изменяет этого результата). Средний блеск $13.^m51 \pm 0.^m22$. Если исключить одно поярчание до $13.^m1$ в J.D. 2435907 и ослабление до $13.^m96$ в J.D. 2434454, то средний блеск будет $13.^m50 \pm 0.^m04$. Пластинки не однородны по качеству, так что возможны сильные флуктуации, не учитываемые зависимостью блеска от предела. Мы не считаем возможным, без независимых подтверждений, рассматривать флуктуации на $\pm 0.^m4$ от среднего блеска, как реальные изменения (учитывая, что мы имеем дело с протяженным и пекулярным

по спектру объектом). Однако, систематический эффект поярчания блеска на $\sim 0.^m4$ на наших ранних фотографиях до 1959 г. остается пока необъясненным. Здесь необходимы сопоставления с наблюдениями на других инструментах.

3. Основная серия из 77 наблюдений (J.D.2437024–39970). Для этой серии была изучена зависимость блеска от предельной звездной величины пластинки (рис. 3). Редукция производилась графически к пределу $16.^m75$. На рис. 4 представлены результаты исправления за предел. Разными значками нанесены также данные для серии наблюдений (2) и (4), которые систематически отличаются от основного ряда. Хотя после ре-

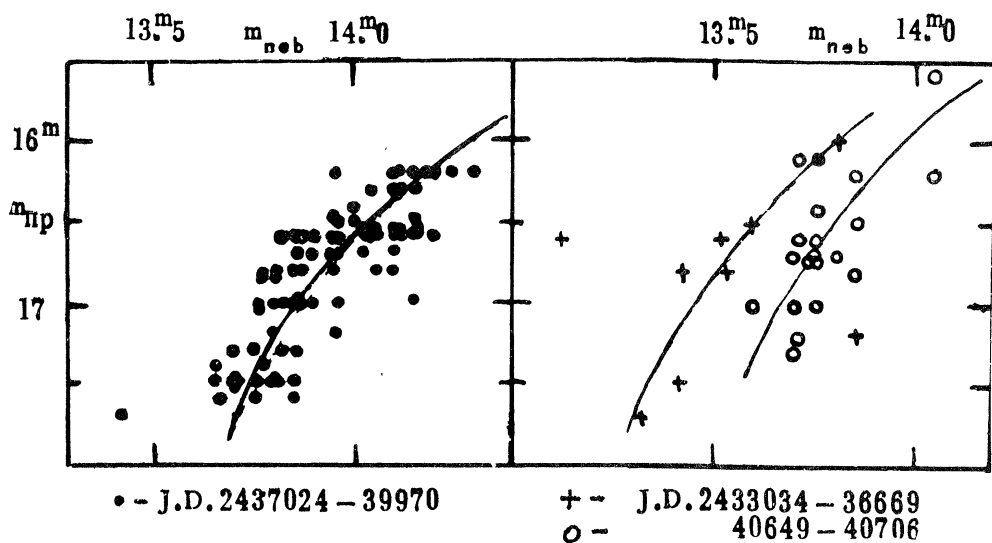


Рис. 3. Зависимость оценок блеска ядра NGC 5548 от предельной звездной величины на фотографиях.

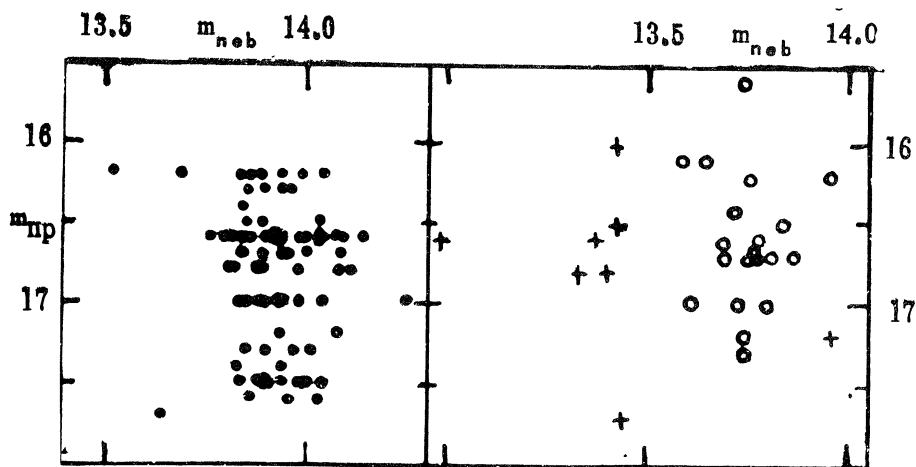


Рис. 4. Зависимость блеск ядра NGC 5548 – предел" после исправления за эффект предельной зв. величины. Обозначения, как на рис. 3.

дукций зависимость от предела исчезает, три точки явно отклоняются в сторону поярчания (J.D.2439945.5, 13.^m6; J.D.39947.5, 13.^m5; J.D.39948.3, 13.^m7). Однако, на других фотографиях в те же ночи блеск был близок к среднему. Скорее всего мы имеем здесь дело с флуктуациями инструментального или атмосферного характера. Средний блеск по 77 пластинкам — 13.^m94 ± 0.^m07. Ниже приведены данные о поведении среднего блеска по интервалам:

J.D.24...

37024.3 — 37024.6	5	13. ^m 89 ± 0. ^m 05
37114 — 37130	3	13. 93 10
37735.4 — 37735.6	3	13. 92 6
37790.3 — 37791.4	4	13. 92 6
37817.3 — 37820.5	14	14. 05 9
39943.4 — 39949.5	40	13. 88 11
39963.3 — 39970.4	8	13. 97 8

Как видно из таблицы средний блеск сохраняется с высокой для фотографических наблюдений точностью.

4. 30 наблюдений в интервале J.D.2440649—40738 выделены в связи с небольшой, но устойчивой тенденцией к поярчанию блеска на ~ 0.^m3. В первую ночь наблюдений по пластинкам этой серии (J.D.2440649) наблюдалось повышение блеска от 13.^m86 до 13.^m6. Далее в течение ~ 60 ночей имела, место тенденция к постепенному ослаблению блеска (с флуктуациями). Кривая блеска представлена на рис. 5. Характерное время изменений — несколько десятков дней. Возможная интерпретация — вспышка в ядре сверхновой, достигшей ~ 14.^m9. Изменения блеска, однако, незначительны и находятся на пределе возможностей фотографической фотометрии для протяженных объектов. До тех пор, пока наблюдения изменений в ядрах галактик не будут проведены независимыми параллельными рядами наблюдений, не следует делать окончательных выводов о переменности их блеска.

Приведем осреднение по дням, данные для этого интервала наблюдений:

J.D. 24...			J.D. 24...			Т а б л и ц а 1		
40649.52	2	13. ^m 86 ± 0. ^m 13	40705.40	4	13. ^m 70 ± 0. ^m 07			
40649.56	2	13. 61 4	706.39	2	13. 80 8			
40653.54	4	13. 78 5	40715.4 —					
40658.59	1	13. 74	—716.4	3	13. 93 12			
40702.37	2	13. 75 8	40735.4 —					
40704.42	3	13. 77 ± 0. ^m 03	—737.4	7	13. 93 9			

Заключение. Наш материал не позволяет сделать окончательный вывод о постоянстве блеска ядра NGC 5548. Наблюдения других авто-

ров малочисленны, хотя и могут быть использованы для сопоставлений. Несколько наблюдений 1968 г. Вокулер, Вокулер (1972) в J.D.2439944–39945 попадают в те же ночи, что и у нас. Вокулер, Вокулер нашли в эти ночи поярчение в пересчете на ядро на $\sim 1^m$ (до $14.^m7$ В). Мы уже

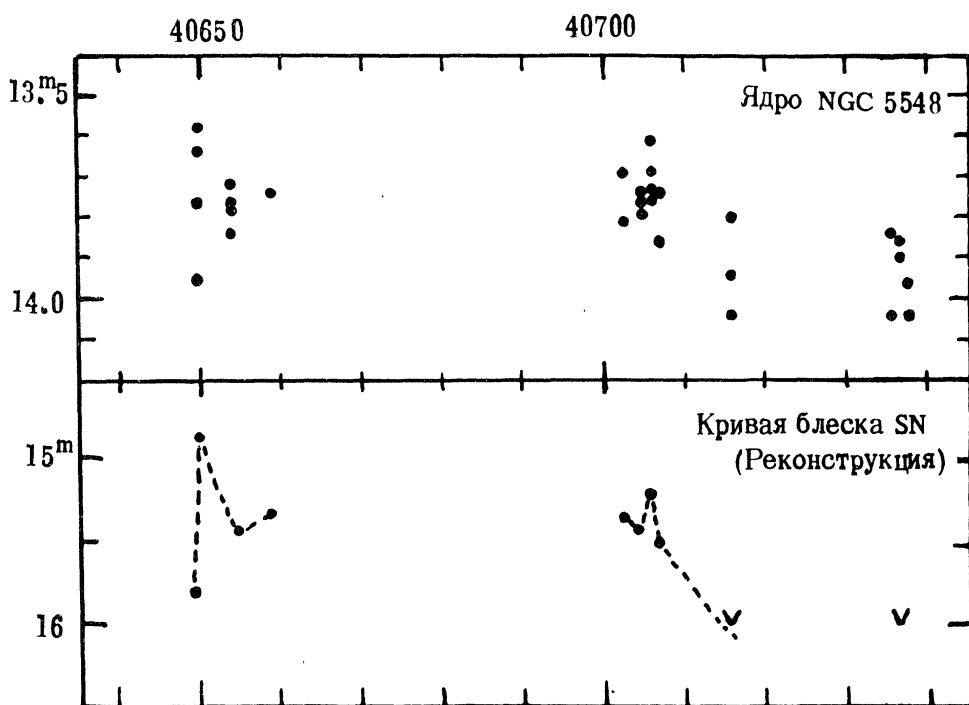


Рис. 5. Кривая блеска ядра NGC 5548 в области возможного поярчения. Внизу — реконструкция кривой блеска возможной сверхновой, вспыхнувшей в ядре (если интерпретировать поярчение блеска, как реальное).

показали, что в этом случае яркость галактики на наших пластинках возросла бы до $\sim 13.^m7$ В. Ничего подобного мы в эти ночи не наблюдали, — блеск был $13.^m9 \pm 0.^m1$. В конце ночи J.D.2439945.5 наблюдался, правда, блеск $13.^m64$, но за час до этого блеск был нормальным. Это поярчение мы не можем рассматривать, как реальное (это одна из лучших фотографий с хорошей проработкой внешних частей ядра). Таким образом, поярчение ядра в 1968 г. наблюдавшееся Вокулер, Вокулер, по нашим данным кажется весьма сомнительным. Согласно Дейчу (1968) ядро NGC 5548 было $13.^m9$ и $14.^m1$ в 1940 г. и 1949 г., но ярким $13.^m6$ в 1950, 1952 и 1956 гг. У нас 27 апреля 1949 г. блеск был ярким ($13.^m5$ после редукции), а не слабым, как у Дейча. В общем при сопоставлении с дру-

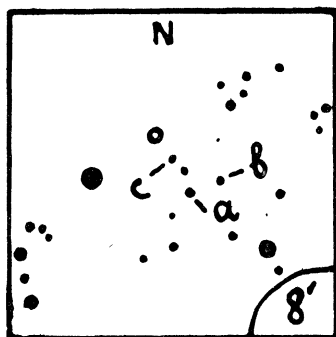
гими наблюдателями мы находим противоречия, которые говорят скорее о том, что блеск ядра NGC 5548 ни на наших фотографиях, ни на материале других авторов не показывал изменений, кроме инструментальных и атмосферных эффектов.

Условия наблюдений по всему земному шару, по-видимому, испытывают серьезные изменения в связи с засорением среды. Последние годы наблюдения ведутся при все более неоднородных атмосферных условиях. Часто прозрачность и запыленность воздуха при фотографических наблюдениях не удается контролировать. Возможно локальное влияние невидимых циррусов, метеорных следов, следов от самолетов. Эти не учитываемые факторы могут влиять на флуктуации блеска протяженных объектов при сравнении со звездами. Для эмиссионных объектов возможны флуктуации при изменении температуры или фокусировки. Сложность наблюдений блеска протяженных объектов общеизвестна, однако, не учитывается при выводах о переменности их блеска.

Критерий стыков. При изучении блеска постоянных объектов полезно просматривать стыки после больших разрывов между более плотными рядами наблюдений. После длительного перерыва в наблюдениях у стационарных объектов мы обычно встречаемся с тем же блеском, как и на конце предыдущего ядра. Это делает более обоснованным заключение о стационарности объекта на длительных интервалах времени. Просматривая стыки между разрывами в наших наблюдениях, мы убеждаемся в длительном постоянстве блеска и стационарности ядра NGC 5548. Если блеск ярок, он оставался таким на всей серии. Единственное незначительное отклонение от этого правила — наблюдения серии (4), когда мы можем предполагать реальные изменения (с большой осторожностью и необходимыми сомнениями). Изменения в этот период малы и нуждаются в проверке. В остальных случаях мы можем сказать, что наш материал и сопоставления с другими наблюдателями свидетельствуют скорее в пользу существенного постоянства блеска ядра NGC 5548 в течение ~ 60 лет. В табл. 3 мы публикуем наблюдения для дальнейших сопоставлений (приведены нередуцированные звездные величины, предел, результаты редукции).

Квазар (2134+004)

Звезды сравнения для квазара (2134+004) и карта окрестностей даны на рис. 6. Блеск звезд сравнения определялся привязкой к стандарту в M2 (Арп, 1955). Переменность блеска на $\sim 1^m$ была отмечена у квазара (2134+004) в работе Шиммерса и др. (1968) при сравнении фотографий с Паломарским атласом и визуальными оценками. Кинман отмечает переменность блеска по Ликским патрульным снимкам. Однако, детальных данных о наблюдениях этого квазара не было.



$$\begin{aligned} a &= 16^{\text{m}}15 \\ b &= 16.50 \\ c &= 17.20: \end{aligned}$$

Рис. 6. Карта окрестностей и звезды сравнения для квазара (2134+004).

Нами получено 122 оценки блеска квазара (2134+004) на фотографиях серии А (40-см астрограф). В среднем предел фотографий составляет $16^{\text{m}}7$, так что квазар лишь на $0^{\text{m}}2-0^{\text{m}}5$ ярче предела. Зависимости от предельной величины не найдено. Не замечено систематических различий между оценками на эмульсиях Кодак ОаО, Агфа Унзэнс и ORWO ZU-2. Средний блеск с высокой степенью точности стабилен, для предельного объекта флуктуации, пожалуй, меньше, чем у обычных предельных звезд. О стабильности блеска можно судить как по средним за короткие интервалы наблюдений, так и по хорошей сходимости стыков после разрывов в наблюдениях. Некоторое необъяснимое поярчение на $\sim 0^{\text{m}}25$ наблюдалось лишь в начале нашего ряда наблюдений. Чтобы признать это поярчение реальным для столь слабого и необычного по спектру эмиссионного объекта необходимы независимые подтверждения по более надежному материалу. Приводим средние оценки блеска по коротким интервалам.

Таблица 2

J.D. 24...	n	m	σ_m	J.D. 24...	n	m	σ_m
37087.4-089.5	2	$16^{\text{m}}32 \pm 0.01$		37247.2-250.2	2	$16^{\text{m}}51 \pm 0.01$	
37106.4-109.5	2	16.36	1	37277.2	1	16.58:	
37112.4-118.5	4	16.57	7	40085.3-088.6	26	16.43	9
37132.3-140.5	18	16.53	13	40094.3-101.4	5	16.45	12
37143.4-149.5	6	16.46	7	40117.3	1	16.50	
37162.3-168.5	12	16.49	7	40419.5	1	16.31	
37176.4-178.5	3	16.55	9	40427.5-443.5	3	16.48	20
37188.2-189.3	2	16.59	13	40451.3-456.5	8	16.43	15
37194.2-205.4	6	16.49	6	40471.4-478.4	11	16.42	10
37218.2-223.3	4	16.60	7	40834.3-840.5	4	16.45	8
37231.2	1	16.70					

Средние за более длинные ряды наблюдений:

J.D. 24...	n	m	σ_m
37087—278	63	16. ^m 51 ± 0.11	
40085—840	59	16.44 ± 0.11	

Паломарский атлас, O1130 (J.D. 2434928) 16.^m40.

Сходимость средних между собой и с Паломарским атласом прекрасная, несмотря на значительное расхождение во времени наблюдений. Это еще раз свидетельствует о высокой стабильности блеска объекта на длительных интервалах времени.

Открытие переменности квазара (2134 ± 004) показывает, как не критично используется наблюдателями фотографический материал. Мы подозреваем, что в большинстве случаев сообщения о переменности квазаров являются ненадежными. Небольшие поярчения, которые отмечались нами, происходят крайне редко. Их характерное время близко к нескольким десяткам дней, что свойственно вспышкам сверхновых. Однако, мы не можем считать, что надежно выделили такие слабые на фоне общего блеска квазара поярчения на 0.^m2 — 0.^m3. Это совсем не такие вспышки на 2^m — 3^m, которые наблюдались у квазара 3C 446, и не столь определенные и непрерывные колебания блеска с большой амплитудой, как у пекулярных объектов типа BL Lac или OJ 287. Мы приходим к выводу, что изменения блеска квазаров, как и ядер Сейфертовских галактик, происходят крайне редко. Такие вспышки в квазарах и ядрах галактик могут вполне объясняться вспышками сверхновых. По оценке Шарова (1967) мощные вспышки в квазарах происходят не чаще одной в 46.5 лет. Это создает совершенно иное представление на проблему переменности квазаров и на их природу. Переменность блеска не является характерным свойством квазаров. Если переменность связана с вспышками сверхновых звезд, то квазары, как и галактики, представляют звездные системы, состоящие из тел разной природы — звезд, газа и пыли. Вспышки сверхновых звезд, несколько более частые, чем во внешних частях галактик, могут происходить в молодых конгломератах звезд и газа, в которых встречаются быстро эволюционирующие сверхмассивные звезды (с массами > 100 $M_{\odot}$).

I группа Таблица 3

J.D.	m	J.D.	m
2419176.399	13. ^m 14:	2420605.412	13. ^m 60:
446.511	13.54	634.402	13.60::
483.494	13.81:	25359.424	13.10:
856.476	13.70	360.452	13.30::
858.392	13.68:	362.328	13.60::
864.433	13.70::		

Таблица 3
(продолжение)

II группа

J.D. 24...	m	lim	m _{испр.}	J.D. 24...	m	lim	m _{испр.}
33034.507	13.32	17.7	13.54	39943.430	13.85	17.5	14.04
358.544	13.81	16.0	13.52	.453	13.80	17.2	13.93
34076.545	13.80	16.5	13.52	.475	13.82	17.3	13.97
126.395	13.42	16.8	13.43	944.420	13.96	16.7	13.95
127.374	13.52	16.6	13.47	.442	14.00	16.6	13.94
128.355	13.54	16.8	13.50	.465	14.00	16.6	14.00
454.550	13.86	17.2	13.96	945.413	13.80	17.5	13.99
35907.526	13.12	16.6	13.09	.436	13.80	17.5	13.99
36669.556	13.42	17.5	13.59	.458	13.70	17.3	13.85
III группа				.481	13.96	16.6	13.90
37024.325	13.86	17.0	13.94	.503	13.42	17.7	13.64
.372	13.80	17.0	13.88	946.405	13.86	17.4	13.83
.419	13.80	16.8	13.82	.426	13.71	17.5	13.89
.470	13.96	16.5	13.85	.448	13.66	17.5	13.84
.524	13.86	17.0	13.94	.470	13.70	17.5	13.89
114.354	14.00	16.4	13.84	.492	13.76	17.6	13.96
129.309	14.10	16.3	13.90	.515	13.76	17.0	13.85
130.318	14.05	16.7	14.04	.540	13.82	16.6	13.76
735.448	14.00	16.5	13.89	.566	13.71	17.5	13.89
.492	13.86	16.8	13.89	947.338	14.00	16.6	13.94
.536	13.96	16.8	13.98	.362	13.76	17.5	13.94
790.348	14.15	16.2	13.89	.383	13.76	17.4	13.94
791.317	13.98	16.6	13.92	.406	13.66	17.6	13.86
.360	14.06	16.6	14.00	.427	13.78	16.8	13.80
.403	14.10	16.2	13.86	.449	13.71	17.5	13.90
817.311	13.96	16.7	13.94	.470	13.81	16.8	13.83
.359	14.06	16.8	14.08	.492	13.70	16.7	13.83
.406	14.02	16.7	14.00	.513	13.81	16.8	13.84
.450	14.15:	17.0	14.24:	.535	13.76	16.2	13.52
.495	14.10	16.7	14.08	948.351	13.95	16.2	13.89
818.357	14.15:	17.1:	14.24::	.372	14.15	16.6	14.08
.410	14.00:	17.0:	14.08::	.394	13.90	16.6	13.84
.458	14.10:	16.7:	14.08::	.422	13.90	17.0	13.98
819.312	14.15	16.6	14.09	.451	13.96	17.0	14.04
.358	14.10	16.8	14.11	.473	13.86	17.0	13.94
.405	14.15	16.6	14.09	.494	13.75	17.3	13.90
.449	14.20	16.6	14.14	.516	13.87	16.8	13.89
.494	14.20	16.2	13.94	.538	13.87	16.6	13.80
820.345	14.10	16.6	14.04	.559	13.76	17.0	13.84
.390	14.25	16.2	13.99	949.450	13.80	16.8	13.82
.434	14.10	16.3	13.94				
.478	14.30	16.2	14.04				

Таблица 3
(продолжение)

37963.375	13.96	17.2	14.08	40704.397	13.76	16.7	13.76
.397	14.05	16.6	13.99	.426	13.76	17.0	13.80
965.327	13.86	17.3	14.01	.451	13.71	17.2	13.74
966.330	13.81	17.5	14.00	705.361	13.60	17.0	13.61
.354	13.81	17.0	13.90	.384	13.76	16.7	13.76
969.340	13.85	17.6	14.03	.408	13.71	16.6	13.69
970.385	13.90	16.7	13.89	.432	13.71	17.0	13.73
.408	13.86	16.7	13.84	706.383	13.86	16.8	13.87
IV группа				.406	13.70	17.3	13.74
40649.507	13.86	16.2	13.76	715.443	14.10	16.6	14.04
.530	14.05	16.2	13.95	716.339	14.00	16.6	13.94
.553	13.71	16.1	13.58	.361	13.86	16.6	13.80
.576	13.76	16.1	13.64	735.446	14.10	16.6	14.04
653.503	13.76	16.7	13.75	.465	14.10	16.2	13.84
.525	13.76	16.4	13.72	736.335	14.05	16.3	13.86
.547	13.76	16.6	13.78	.357	14.05	16.6	13.86
.569	13.86	16.5	13.84	.379	14.10	16.3	13.90
658.586	14.05	15.6	13.74	737.421	14.15	16.3	13.96
702.361	13.70	16.7	13.69	.443	14.15	16.5	14.04
.385	13.81	16.7	13.80				

Таблица 4

Наблюдения квазара (2134+004)

J.D. 24...	m	J.D. 24...	m	J.D. 24...	m
37087.495	16.31::	37138.431	16.55:	37166.495	16.58
089.501	16.32::	.477	16.85::	168.456	16.50
106.482	16.35::	139.421	16.52	176.471	16.65
109.488	16.36	.507	16.46	177.450	16.50
112.471	16.64:	140.494	16.45	178.447	16.50
113.461	16.48	143.424	16.52	188.243	16.68
115.477	16.55	.470	16.42	189.255	16.50
118.478	16.62	144.430	16.45	194.251	16.45
132.379	16.60::	.518	16.35	196.382	16.48
133.401	16.52	145.428	16.45	197.383	16.58
.451	16.65	149.500	16.55	198.365	16.55
.474	16.55	162.335	16.45	199.375	16.42
135.405	16.50	.421	16.48	205.360	16.48
.453	16.50	163.404	16.55	218.255	16.60
.501	16.48	.448	16.35	219.257	16.65
136.401	16.40	164.290	16.42	220.260	16.50
.469	16.60	.463	16.50	223.253	16.65
.517	16.40	165.318	16.55	231.234	16.70
137.397	16.35	.454	16.42	247.191	16.50
.445	16.78:	166.281	16.55	250.192	16.52
138.386	16.42	.410	16.50	277.183	16.68:

Таблица 4
(продолжение)

40085.333	16.38:	40088.406	16.28	40451.431	16.50::
086.326	16.50	.430	16.45	.456	16.20::
.360	16.34:	.453	16.42	456.435	16.40::
.387	16.34	.476	16.55	.484	16.31::
.419	16.34	.500	16.53	471.445	16.50::
.448	16.34	.523	16.40	477.305	16.45:
087.273	16.60:	094.315	16.42	.330	16.20::
.297	16.44	095.262	16.65::	.352	16.30::
.320	16.33	096.288	16.42	.375	16.42:
.342	16.56	097.279	16.45	478.241	16.38:
.398	16.42	101.404	16.31	.264	16.46
.421	16.47	117.274	16.50	.289	16.48:
.445	16.34	419.495	16.31	.311	16.43:
.478	16.44	440.427	16.42:	.333	16.43
088.266	16.50	443.470	16.70:	.357	16.60::
.290	16.52	.493	16.32:	834.388	16.50::
.315	16.55	451.341	16.65::	838.431	16.50::
.338	16.45	.364	16.60::	839.402	16.45
.360	16.50	.387	16.42:	840.450	16.34
.383	16.38	.409	16.35:		

Литература:

Арп, 1955 — Арп Н.С., АЖ 60, № 9, 317.

Архипова В.П., 1973, ПЗ (в печати).

Вокулер и др., 1972, G.de Vaucouleurs, A.de Vaucouleurs,
ApL 12, 1.

Воронцов-Вельяминов Б.А., Носкова Р.И., 1972, АЖ 49, в. 5., 1010.

Дейч А.Н., 1968, Неустойчивые явления в галактиках, МАС Симп.
№ 29, 130.

Дибай Э.А., Зайцева Г.В., Лютый В.М., 1968, АЦ № 481.

Засов А.В., Лютый В.М., 1973, АЖ 50, 253 (в. 2).

Каффи, 1961 — Cuffey J., АЖ 66, 71.

Куручкин Н.Е., 1958, АЖ 35, в. 1, 86.

Куручкин Н.Е., 1969, ПЗ 16, № 5, 568.

Куручкин Н.Е., 1971, АЦ № 602.

Куручкин Н.Е., 1972, Тр. ГАИШ XLIII, в. 2, 89.

Лютый В.М., 1971, АЦ № 619.

Лютый В.М., 1972, АЖ 49, в. 5, 930.

Шаров А.С., 1967, АЦ № 417.

Шимминс и др., 1968 — Shimmins A.J., Searle L., Andrew B.H.,
Brandie G.W., ApL 1, 167.Гос. астрономический ин-т
им. П.К.ШтернбергаПоступила в редакцию
в июле 1973 г.