

УДК 524.7—355

ВТОРОЙ БЮРАКАНСКИЙ СПЕКТРАЛЬНЫЙ ОБЗОР НЕБА. I. КВАЗИЗВЁЗДНЫЕ И СЕЙФЕРТОВСКИЕ ОБЪЕКТЫ

Б. Е. МАРКАРЯН, В. А. ЛИПОВЕЦКИЙ, Дж. А. СТЕПАНЯН

Поступила 24 сентября 1982

Начиная с 1978 г. в Бюраканской обсерватории ведется второй спектральный обзор в области северного неба, заключенной между 8^h и 17^h по α и 49° и 61° по δ , на 40 — $52''$ телескопе системы Шмидта в комбинации с набором объективных призм. Применяется усовершенствованная методика, позволяющая производить поиски и изучение пекулярных по физической природе объектов до 19 — 20^m . Обнаруженные пекулярные галактики и звездные объекты затем изучаются в САО на БТА. Среди изученных 70 пекулярных объектов было обнаружено 21 QSO и 10 сейфертов, данные о которых приведены в табл. 1 и 2. Остальные оказались белыми карликами — субкарликами и сомнительными QSO.

1. *Введение.* В начале шестидесятых годов одним из авторов было установлено существование среди ярких галактик особой категории объектов, обладающих аномальными спектральными и цветовыми характеристиками центральных частей [1]. Выяснилось, что примерно у пяти процентов ярких галактик, в отличие от основной их массы, наблюдаются сравнительно ранние спектральные признаки (классов А и F) и голубой цвет ядерных областей, обусловленный наличием УФ (ультрафиолетового) избытка в излучении их ядер. В работе [1] впервые была выдвинута идея о возможности существования у ядер галактик излучения нетепловой природы.

В связи с этим возникла настоятельная необходимость массового изучения слабых — далеких галактик для выяснения степени распространенности обнаруженного явления в Метагалактике. Решить эту задачу представляется возможным путем спектрального обзора неба.

2. *О первом спектральном обзоре северного неба.* В середине шестидесятых годов в Бюракане после долгих испытаний и проб был начат проводившийся впервые спектральный обзор неба с целью выявления пекулярных галактик, обладающих интенсивным УФ-излучением, исходящим из их ядерных областей.

Наблюдения по этому обзору, распространившемуся от северного полюса до 15° южного склонения, исключая области с галактической широтой менее $20-30^\circ$, по ряду причин затянулись и были, наконец, завершены в 1978 г. В ходе обзора было обнаружено 1500 пекулярных галактик и звездообразных объектов, обладающих в спектре интенсивным УФ-континуумом, обусловленным наличием заметного УФ-избытка в излучении их ядер.

Для обнаруженных галактик была проведена двумерная классификация в зависимости от степени их конденсированности к центру и величины УФ-избытка в излучении, на основании их спектральных изображений на снимках обзора.

Наряду с этим изучалась структура и морфология этих галактик в первом приближении, как на снимках обзора, так и на картах Паломарского обозрения.

Данные об обнаруженных в ходе обзора пекулярных объектах были опубликованы в серии 15 списков в журнале «Астрофизика» [2—4].

Эти галактики, благодаря своим необычным особенностям, вызвали большой интерес среди широкого круга астрономов и стали во многих обсерваториях мира предметом разносторонних и обстоятельных исследований, результаты которых оказались весьма интересными и важными. Достаточно, например, отметить, что основная часть известных ныне галактик сейфертовского типа была выявлена на основании нашего обзора. Кроме этого было обнаружено заметное число квазаров, лацертид и источников радио-, инфракрасного и рентгеновского излучений. Все это стимулировало обзоры, сходные с нашим, для южного полушария неба, проводимые в обсерваториях Сьерро-Тололо и Сайдинг Спринг.

С целью распространения исследований на более слабые — отдаленные объекты мы начали второй спектральный обзор северного неба с усовершенствованной методикой. Таким образом, за короткий промежуток времени сформировалось новое направление во внегалактической астрономии, занимающееся поисками и исследованиями пекулярных по физической природе галактик и звездообразных объектов, представляющих исключительно большой интерес для космогонии галактик.

3. *Второй спектральный обзор северного неба.* В 1978 г. был завершен вышеупомянутый первый и начат второй спектральный обзор северного неба. Следует отметить, что опыты и пробы по второму обзору нами были начаты в 1975 г., но систематические наблюдения начались лишь после завершения первого обзора. Новый обзор ведется тем же 40—52" телескопом системы Шмидта в комбинации с набором трех объективных призм с преломляющими углами 1,5, 3 и 4 градуса, покрывающими все входное отверстие телескопа. Комбинация упомянутого телескопа с этими

призмами дает дисперсии 1800, 900 и 280 Å/мм у H_1 соответственно. Наблюдения, в отличие от первого обзора, ведутся на мелкозернистых пластинках «Kodak» IIIaJ и IIIaF после их подогрева в особом режиме, в потоке азота, в специально изготовленном приспособлении. Таким образом, сильно повышается чувствительность употребляемых пластинок и сокращаются экспозиции. Эта усовершенствованная методика позволяет распространить исследования на более слабые объекты до $19-20^m$.

С полутораградусной призмой при хороших условиях наблюдений на прогретых пластинках IIIaJ получают нерасширенные спектры звезд и сильно конденсированных галактик до 19^m при экспозициях около 30^m . Для галактик вообще этот предел несколько ниже — он зависит от степени их конденсированности. Предельная величина на пластинках IIIaF примерно на $0.6-0^m7$ ниже, чем на пластинках IIIaJ.

Диапазон длин волн эмульсии IIIaJ небольшой — λ 3600—5400, по этой причине эффективность поисков далеких пекулярных объектов заметно снижается. Поэтому мы ведем дополнительные наблюдения на пластинках IIIaF, охватывающих и длинноволновую часть спектра вплоть до 7000.

Трех- и четырехградусная призмы применяются обычно в комбинации с разными светофильтрами для выявления слабых и малоcontrastных эмиссионных линий в разных небольших участках спектра. В этих случаях, при наличии достаточно ярких эмиссионных линий предел на снимках часто достигает 20^m , но при этом требуются более длительные экспозиции,ходящие до 2—3 часов.

Таким образом, новый обзор распространяется на две-три звездные величины дальше по сравнению с прежним. Изучение спектров на ряде удачных снимков нового обзора показывает, что количество пекулярных галактик и объектов на них, как и следовало ожидать, возрастает более чем на полтора порядка по сравнению со снимками прежнего обзора. При этом выявляются новые особенности, расширяющие круг пекулярных объектов и представление о них. Все это требует разработки определенных критериев для отбора и классификации различного рода пекулярных образований. Поэтому работа по новому обзору оказалась очень трудоемкой. Ввиду этого, а также из-за крайне ограниченных возможностей дальнейшего обстоятельного исследования отобранных объектов, второй обзор ведется пока в избранных площадках, расположенных в области неба, заключенной между 8^h и 17^h по α и $49-51^\circ$ по δ .

Для эффективности и однородности обзора каждая площадка размерами $4^\circ \times 4^\circ$ (поле телескопа) фотографируется на прогретых пластинках IIIaJ и IIIaF несколько раз, сначала с полутораградусной призмой, а затем с трех- и четырехградусными призмами в сочетании с разными свето-

фильтрами. Наблюдения при этом ведутся лишь при хороших для Бюракана наблюдательных условиях.

4. *Отбор пекулярных объектов.* Настоящий обзор позволяет производить отбор объектов нижеследующих типов: галактик с заметным УФ-избытком в излучении и эмиссионных галактик без заметного избытка в ультрафиолете, кандидатов в квазизвездные объекты (QSO) и родственных им объектов сейфертовского типа, белых карликов и субкарликов, обладающих сильным УФ-излучением и, наконец, голубых звезд и звездных объектов (BSO).

Отбор объектов с УФ-избытком в излучении производится исходя из наличия в спектрах более или менее заметного УФ-континуума.

Галактики с УФ-континуумом, как и при первом обзоре, по структуре разделяются на два основных типа: конденсированные и диффузные. Спектры первых, полученные с объективными призмами, резкие, звездopodobные, а у вторых — диффузные, с размытыми краями.

Отбор эмиссионных галактик без УФ-избытка в излучении производится исходя из наличия в спектре эмиссионных линий и отсутствия заметного УФ-континуума.

Отбор кандидатов в квазизвездные и сейфертовского типа объекты производится по особенностям распределения энергии в спектре и по обнаруживаемым в спектрах характерным для них эмиссионным линиям. Следует, однако, отметить, что линии у QSO из-за малоконтрастности на низкодисперсионных спектрах обнаруживаются с трудом, в особенности же у нас, в Бюракане, из-за ухудшившихся астроклиматических условий. Ввиду этого нам практически не удастся полностью реализовать преимущество применяемых мелкозернистых пластинок. Поэтому присутствие в спектрах QSO слабых эмиссионных линий можно лишь заподозрить, а некоторая часть их все же остается не распознанной. Сравнительно уверенно распознаются белые карлики по характерным для них широким абсорбционным линиям. Но более интересный подтип белых карликов, DC карлики, в большинстве случаев не различимы от QSO и BSO. BSO имеют плоский континуальный спектр, отличающий их от голубых звезд. Однако оставлять их без внимания нельзя, так как среди них возможно присутствие как реальных QSO, так и объектов иной, не менее интересной природы, например, сугубо континуальных объектов без каких-либо линий.

После отбора и предварительного изучения пекулярных (по природе излучения) галактик и объектов в Бюракане, проводится их дальнейшее более обстоятельное исследование на шестиметровом телескопе (БТА) в Зеленчуке (CAO).

5. *Результаты изучения щелевых спектров.* За последние два-три года нам удалось получить щелевые спектры на БТА примерно для 150 peculiarных галактик и объектов второго обзора.

Изучение показывает, что отобранные галактики, за редким исключением, являются эмиссионными. Большинство их являются гигантами и близкими карликами. Последние представляют особый интерес для уточнения величины средней плотности Метагалактики. Что же касается звездобразных и звездных объектов, то изучение показывает, что более трети их является квазизвездными и родственными им объектами сейфертовского типа; остальные являются белыми карликами-субкарликами, а некоторые — весьма конденсированными галактиками, которые строго звездобразны не только на картах Паломарского обозрения и на обзорных снимках, но даже в прямом фокусе БТА.

Настоящая статья посвящается вновь обнаруженным квазизвездным объектам и объектам сейфертовского типа, для большинства которых были опубликованы предварительные сообщения [5]. Щелевые спектры их получены в прямом фокусе БТА со спектрографом UAGS в комбинации с ЭОП УМ-92. На фотопленке А-600Н получались нерасширенные спектры с дисперсией 45 и 90 А/мм и спектральным разрешением 5 и 8 А соответственно.

а) *Новые квазизвездные объекты.* Среди изученной части отобранных объектов был обнаружен 21 новый QSO. Данные о них приведены в табл. 1, в которой последовательно даны:

1 — порядковый номер; 2 — обозначение — SBS (The Second Byurakan Survey); 3 и 4 — экваториальные координаты (α , δ), с точностью до минуты дуги для эпохи 1950.0 года; 5 — приближенная звездная величина в синих лучах; 6 — красное смещение по эмиссионным линиям — z_{em} ; 7 — приближенная абсолютная величина в синих лучах при $H = 75$ км/с Мпс и $g_0 = 0$.

Для основной части объектов было получено по два-три спектра, их краткое описание следует за табл. 1, а регистрограммы спектров, за исключением объектов № 4 и 16, представлены на рис. 1*.

Описание спектров

0747+611 — Щелевой спектр получен в красной и синей областях, охватывающих спектральный диапазон $\lambda\lambda$ 3600—7500. В нем наблюдаются широкие эмиссионные линии $L_{\alpha} + NV$, C III] и CIV, а также многочисленные линии поглощения. Этот объект независимо от нас наблю-

* Линии ночного неба на регистрограммах отмечены стрелками.

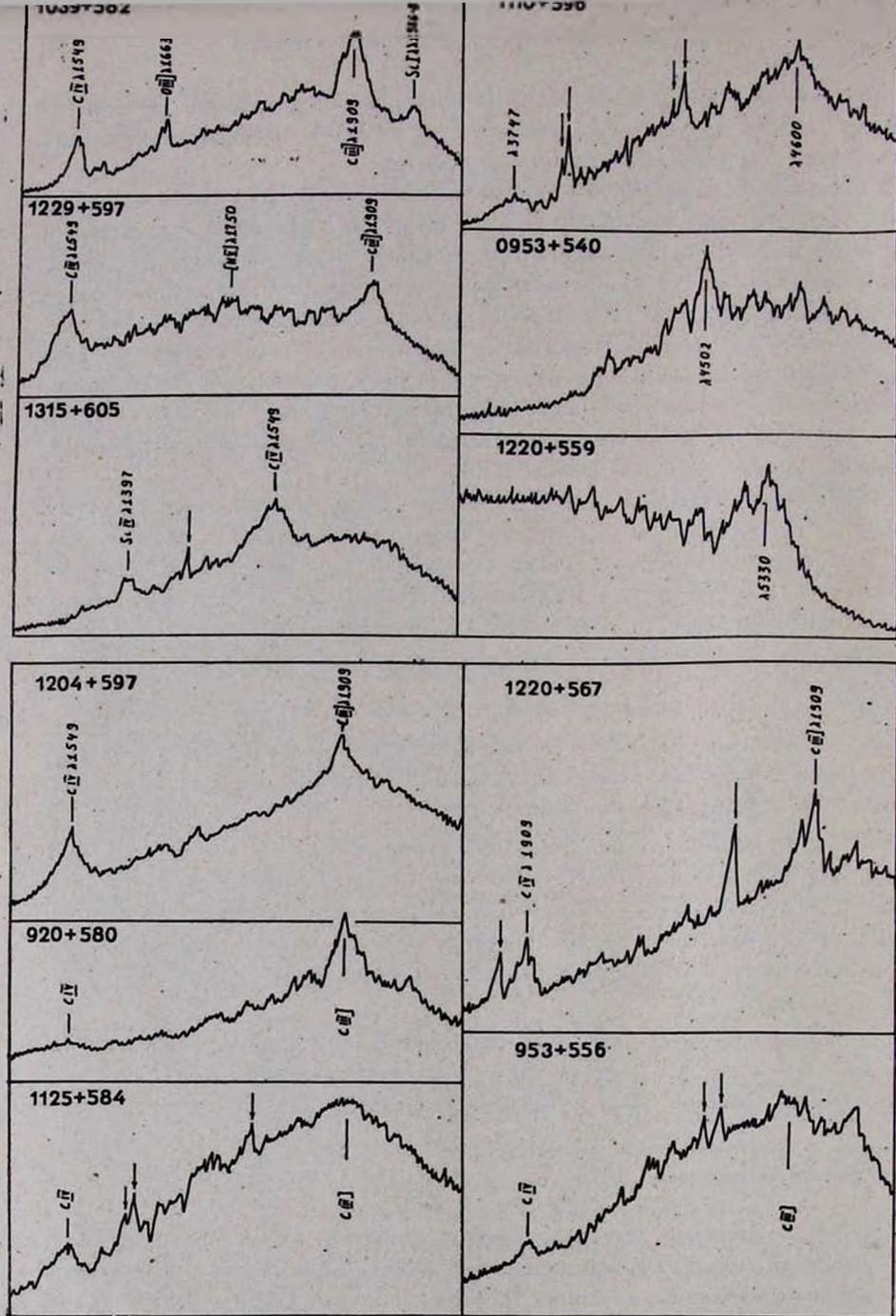
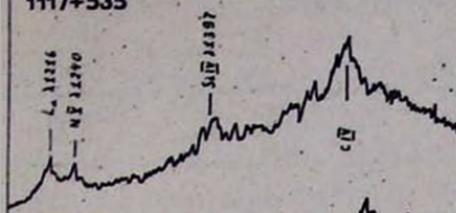
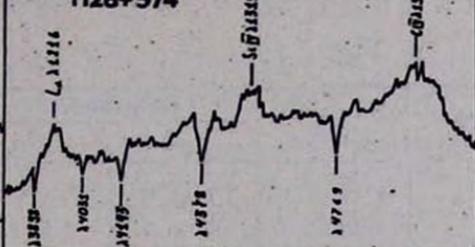


Рис. 1. Регистрограммы спектров квазарных объектов.

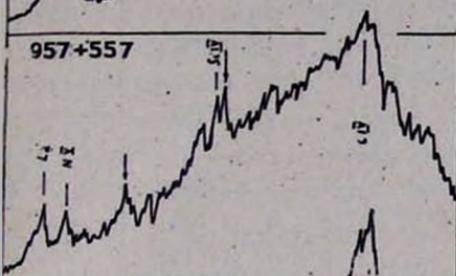
1117+535



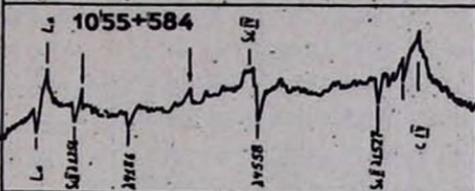
1128+574



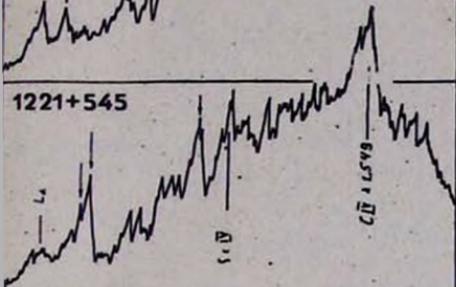
957+557



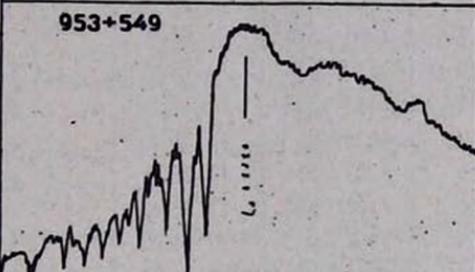
1055+584



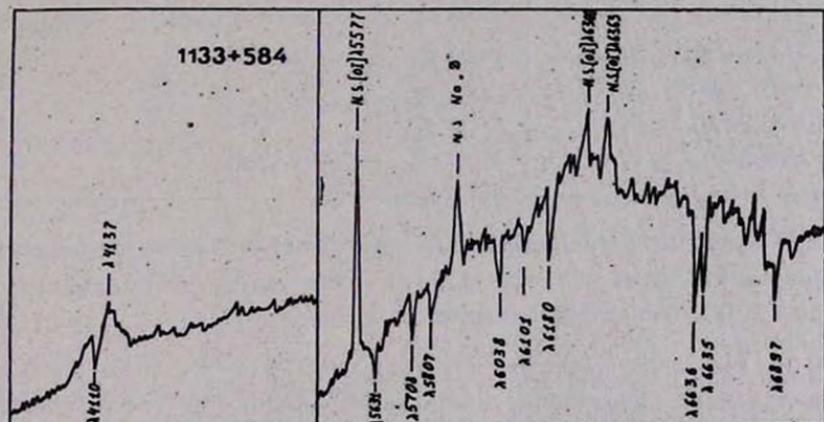
1221+545



953+549



1133+584



944+540

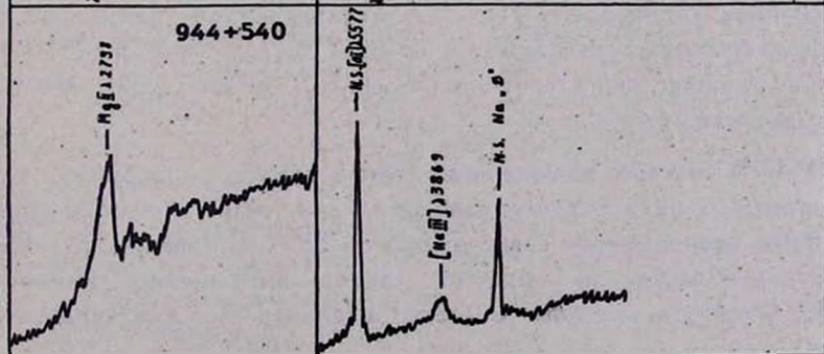


Таблица 1

№	Название SBS	Координаты		mB	z _{em}	MB
		α_{1950}	δ_{1950}			
1	0747+611	07 ^h 47 ^m 8	+61°07'	17 ^m 5	2.492	-28 ^m 0
2	0920+580	09 20 0	+58 00	17.5	1.376	-26.6
3	0944+540	09 44 5	+54 03	17	0.492	-24.8
4	0953+556	09 53 3	+55 36	18	1.410	-26.1
5	0953+540	09 53 5	+54 04	18		
6	0953+549	09 53 8	+54 54	17.5	2.584	-27.9
7	0957+557	09 57 9	+55 42	17.5	2.100	-27.5
8	1039+582	10 39 6	+58 12	17.5	1.472	-26.7
9	1055+584	10 55 9	+58 24	18	2.239	-27.1
10	1110+596	11 10 9	+59 36	18		
11	1117+535	11 17 3	+53 30	18	1.921	-26.7
12	1125+584	11 25 5	+58 26	17.5	1.394	-26.5
13	1128+574	11 28 0	+57 25	18.5	2.231	-26.5
14	1133+584	11 33 6	+58 26	18		
15	1204+597	12 04 5	+59 45	17.5	1.369	-26.5
16	1219+542	12 19 7	+54 14	18		
17	1220+567	12 20 0	+56 43	18.5	1.400	-25.6
18	1220+559	12 20 6	+55 56	17.5		
19	1221+545	12 21 3	+54 30	18	2.106	-26.9
20	1227+597	12 29 5	+59 45	18	1.592	-26.3
21	1315+605	13 15 4	+60 32	18	1.981	-26.8

дался и другими исследователями [6]. В этой работе приведена регистрограмма синей области спектра объекта. Более подробные данные о нем будут опубликованы позже.

0920+580 — На двух щелевых спектрах наблюдается очень сильная и широкая (полная ширина на уровне непрерывного спектра равна 160 Å) эмиссионная линия при λ 4135 и след эмиссионной линии при λ 3685. Они соответствуют положениям линий C III] λ 1909 и C IV 1549. Отождествление недостаточно уверенное, так как линия при λ 3685 плохо прослеживается.

0944+540 — В спектре, полученном в синей области, обнаружена только одна очень сильная эмиссионная линия при λ 4165 с полной шириной на уровне непрерывного спектра, равной 85 Å. В спектре, полученном в красной области, наблюдается слабая эмиссионная линия при λ 5780. Спектр в красной области недодержан. Указанные линии

отождествляются с линиями Mg II λ 2798 и [Ne III] λ 3869. Для уверенного отождествления линий необходимы новые наблюдения.

0953+556 — В спектре, полученном в синей области, наблюдаются две малококонтрастные эмиссионные линии при λ 3747 и λ 4600. Мы считаем, что это линии C IV λ 1549 и C III] λ 1909. Отождествление неуверенное, так как линии прослеживаются плохо. Необходимы повторные наблюдения.

0953+540 — В спектре наблюдается только одна эмиссионная линия при λ 4502. Необходимы дальнейшие наблюдения в красной области.

0953+549 — На спектрах, полученных с $1^\circ 5'$ и 3° призмами, наблюдается сильная эмиссионная линия. Щелевой спектр показывает очень сильную линию L_α λ 1216 с характерным завалом на коротковолновом крыле и многочисленными линиями поглощения при $\lambda\lambda$ 3584, 3705, 3789, 3862, 3925, 3962, 4002, 4033, 4070, 4104, 4188, 4251. Линии поглощения нам не удалось отождествить. По-видимому, здесь наблюдается несколько серий линий поглощения.

0957+557. — Спектр получен в синей области. В нем наблюдаются широкие эмиссионные линии $L_\alpha + NV$, Si IV и C IV. Линия Si IV blendируется с линией ночного неба λ 4358.

1039+582 — В спектре, полученном с $1^\circ 5'$ призмой, наблюдается сильная эмиссионная линия в ультрафиолетовой части. На двух щелевых спектрах наблюдаются три широкие эмиссионные линии, отождествляемые нами как C IV λ 1549, O III] λ 1663 и C III] λ 1909. Возможно, присутствует также Si I $\lambda\lambda$ 1986—89. Полные ширины указанных линий на уровне непрерывного спектра равны 75,40 и 120 Å соответственно.

1055+584 — Щелевой спектр показывает три широкие эмиссионные линии — L_α λ 1216, Si IV $\lambda\lambda$ 1394—1402 и C IV λ 1549, соответствующие $z_{em} = 2.231$. Наблюдаются также шесть узких линий поглощения при $\lambda\lambda$ 3920, 4035, 4186, 4558, 4910, 4980, четыре из которых отождествляются нами как L_α в самопоглощении (на коротковолновом крыле эмиссионной линии L_α), Si II λ 1256 (4035), Si II λ 1527 (4910) и C IV λ 1549 (4980 — также в самопоглощении), соответствующие $z_{abs} = 2.215$. Однако две наиболее сильные линии поглощения при $\lambda\lambda$ 4558 и 4186 нам не удалось отождествить.

1110+596 — В щелевом спектре наблюдаются две эмиссионные линии. Одна из них при λ 3747 — намечается, другая, при λ 4600, — уверенная. По положению они как будто соответствуют C IV λ 1549 и C III] λ 1909.

- 1117+535 — На низкодисперсионных снимках наблюдается эмиссионная линия в далеком ультрафиолете. В щелевом спектре присутствуют широкие эмиссионные линии L_{α} λ 1216+NV λ 1240, Si IV $\lambda\lambda$ 1394—1402 и C IV λ 1549, соответствующие $z_{em} = 1.921$. Полные ширины на уровне непрерывного спектра бленды L_{α} +NV, Si IV и C IV равны 200, 70 и 120 Å соответственно.
- 1125+584 — На призмённых спектрах наблюдается эмиссионная линия в ультрафиолетовой части. Объект, по-видимому, переменный, интенсивности на наших снимках различаются. Щелевой спектр показывает сильную и широкую эмиссионную линию при λ 3709 и передержанную линию при λ 4570. Принимая их за C IV λ 1549 и C III] λ 1909, получим $z_{em} = 1.394$. Значение красного смещения неуверенное, так как линия при λ 4570 находится в передержке.
- 1128+574 — Щелевой спектр показывает три широкие эмиссионные линии, L_{α} λ 1216, Si IV $\lambda\lambda$ 1394—1402 и C IV λ 1549. Наблюдаются также пять линий поглощения при $\lambda\lambda$ 3898, 4031, 4131, 4378 и 4769, которые нам не удалось отождествить.
- 1133+584 — В спектре, полученном в синей области, наблюдается сильная и широкая эмиссионная линия при λ 4137, с узкой и глубокой линией поглощения на коротковолновом крыле. В спектре, полученном позднее в красной области, наблюдаются многочисленные линии поглощения при $\lambda\lambda$ 5631, 5708, 5807, 6038, 6101, 6180, 6636, 6655 и 6897. Эмиссионные линии в красной области не наблюдаются. По-видимому, ранее приведенное значение красного смещения нуждается в уточнении. Линии поглощения нам не удалось отождествить.
- 1204+597 — В щелевом спектре, полученном в синей области, наблюдаются две широкие эмиссионные линии, отождествляемые нами как C IV λ 1549 и C III] λ 1909. Полные ширины указанных линий на уровне непрерывного спектра равны 110 и 170 Å соответственно.
- 1219+542 — Спектр сильно передержан. В нем намечаются несколько эмиссионных линий, которые трудно отождествить, так как они плохо прослеживаются.
- 1220+567 — Щелевой спектр получен в синей области. Наблюдаются две широкие эмиссионные линии при λ 4580 и λ 3727. Мы считаем, что это линии C IV и C III]. Полные ширины на уровне непрерывного спектра у обеих указанных линий равны 100 Å.
- 1220+559 — Спектр получен в синей области. Наблюдается только одна очень широкая эмиссионная линия при λ 5330. Необходимы дальнейшие наблюдения в других областях спектра.

1221+545 — В спектре, полученном в синей области, наблюдаются три широкие эмиссионные линии: L_2 , Si IV и C IV. L_2 находится в недодержке. Полные ширины указанных линий равны 80, 60 и 100 Å соответственно. На коротковолновом крыле L_2 и C IV как будто наблюдаются абсорбционные линии. По-видимому, это L_2 и C IV в самопоглощении.

1229+597 — Целевой спектр показывает две сильные эмиссионные линии, отождествляемые нами как C IV λ 1549 и C III] λ 1909. Наблюдается также малоcontrastная линия, которая, по-видимому, принадлежит [NV] λ 1750.

1315+605 — В спектре, полученном в синей области, наблюдаются две широкие эмиссионные линии при λ 4618 и λ 4177 и слабая эмиссионная деталь при λ 3625. Мы считаем, что это линии C IV λ 1549, Si IV λ 1394—1402 и L_2 . Полные ширины на уровне непрерывного спектра у Si IV λ 1394—1402 и C IV λ 1549 равны 70 и 180 Å соответственно.

В спектрах 16 объектов было обнаружено по две-три эмиссионные линии, по которым были определены их красные смещения, находящиеся в диапазоне 0.492—2.584. У пяти объектов было обнаружено лишь по одной эмиссионной линии, их квазизвездная природа не вызывает сомнений, но отождествление этих линий пока не представляется возможным, поэтому они занесены в таблицу без величины красного смещения.

Для этих объектов требуются дополнительные наблюдения в других диапазонах длин волн для выявления новых линий.

Следует отметить, что у большинства объектов табл. 1 наряду с эмиссионными линиями наблюдается много абсорбционных линий, но для их отождествления требуются более высококачественные спектры, чем те, которыми мы располагаем.

Как видно из данных табл. 1, обнаруженные в этой области QSO, за исключением объектов № 3 и 17, имеют очень высокую светимость, т. е. относятся к ярким квазарам.

б) *Новые объекты сейфертовского типа.* Среди выборки исследованных объектов нового обзора у полутора десятков было отмечено присутствие сейфертовских признаков, но лишь 10 были уверенно отнесены к сейфертовскому типу. Природа остальных, хотя они и отличаются от нормальных эмиссионных галактик, пока неясна, требуются дополнительные исследования.

Данные о десяти новых сейфертовских галактиках приведены в табл. 2, за которой следует краткое описание их основных морфологиче-

ских и спектральных особенностей, а регистрограммы их спектров представлены на рис. 2.

Таблица 2

ГЕЙФЕРТОВСКИЕ ГАЛАКТИКИ

№	Название SBS	Координаты		m_B	z	M_B	Сейфертовский тип
		α_{1950}	δ_{1950}				
1	0934+547	09 ^h 34 ^m 7	+54° 42'	18 ^m	0.1001	-20 ^m 4	2
2	0936+562	09 36 2	+56 15	16.5	0.1172	-22.2	1
3	1038+580	10 38 2	+57 01	16	0.0671	-21.4	1.5
4	1125+581	11 25 8	+58 06	15.5	0.0514	-21.4	2
5	1133+572	11 33 2	+57 14	16	0.0514	-20.9	2
6	1136+579	11 36 1	+57 59	16.5	0.1156	-22.1	1
7	1136+595	11 36 2	+59 30	17	0.1138	-21.6	1
8	1136+594	11 36 4	+59 28	16	0.0604	-21.2	1.5
9	1318+605	13 18 8	+60 31	16.5	0.0993	-21.8	1.5
10	1518+593	15 18 3	+59 19	16	0,0793	-21.8	1

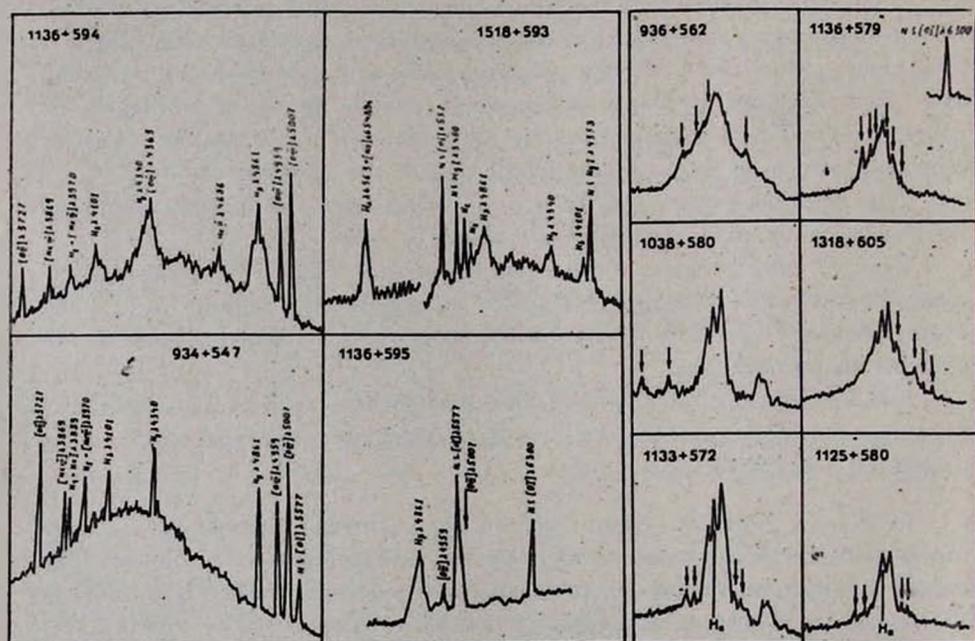


Рис. 2. Регистрограммы спектров галактик сейфертовского типа.

Табл. 2 составлена аналогично табл. 1, с той лишь разницей, что в последнем столбце приведены сейфертовские типы галактик. Диапазон красных смещений сейфертов равен 0.060—0.117.

Описание спектров

- 0934+547 — Очень голубой объект. На картах Паломарского обозрения не отличается от звезд. На низкодисперсионных обзорных снимках наблюдается несколько эмиссионных линий. Целевой спектр, полученный в синей области, показывает очень сильные эмиссионные линии: $[O III] \lambda 5007, 4959, H\beta, H\gamma, H\delta, H\epsilon + [Ne III] \lambda 3968, H\gamma + He I \lambda 3889, [Ne III] \lambda 3869$ и $[O II] \lambda 3727$. Как разрешенные, так и запрещенные линии умеренно уширены. Объект, по-видимому, занимает промежуточное положение между QSO и сейфертами.
- 0936+562 — Почти не отличается от звезд на картах Паломарского обозрения. В спектре, полученном в красной части, наблюдается широкая эмиссионная деталь, блендирующаяся с линиями ночного неба. Весьма вероятно, что это $H\alpha$, её полная ширина на уровне непрерывного спектра порядка 100 Å. Скорее всего, это сейфертовская галактика первого типа.
- 1038+580 — Овальная, с хвостиком в виде запятой. Имеет звездообразное ядро. На низкодисперсионных обзорных снимках четко наблюдается $H\alpha$. Целевой спектр, полученный в красной части, выявил сильную эмиссионную линию $H\alpha$, еще более сильную $[N II] \lambda 6584$ и мало-контрастные $[S II] \lambda 6717/31$. Отношение $[N II] \lambda 6584/H\alpha > 3$. Полная ширина $H\alpha + [N II]$ на уровне непрерывного спектра равна 100 Å. Объект можно отнести к сейфертовским галактикам промежуточного типа.
- 1125+581 — Ядерная область спиральной галактики типа SBc. Фотографическая величина и светимость относятся к ядерной области. В спектре, полученном в красной части, наблюдаются умеренной интенсивности $H\alpha$ и $[N II] \lambda 6584$. Отношение $[N II] \lambda 6584/H\alpha > 1$. По-видимому, сейфертовская галактика второго типа.
- 1133+572 — Ядерная область, по-видимому, спиральной галактики. Имеет звездообразное ядро. На обзорных снимках намечается $H\alpha$ и $N_1 + N_2 + H\beta$. Целевой спектр показывает в красной области сильную $H\alpha$ и $[N II] \lambda 6584$ и слабые $[S II] \lambda 6717/31$. Отношение $[N II] \lambda 6584/H\alpha > 3$. Полная ширина на уровне непрерывного спектра $H\alpha + [N II]$ и $[S II]$ равны 60 и 45 Å соответственно. Объект, по-видимому, можно отнести ко второму типу сейфертовских галактик.

- 1136+579 — Овальная красная галактика. На обзорных снимках имеет резкий звездообразный спектр с сильным УФ-континуумом. Целевой спектр показывает в красной части широкую асимметричную эмиссионную линию H_α . Полная ширина H_α на уровне непрерывного спектра равна 170 А. Сейферт первого типа.
- 1136+595 — Совершенно не отличается от звезд на картах Паломарского обозрения. В спектре, полученном в желтой области спектра, наблюдаются интенсивная и широкая эмиссионная линия H_α и слабая [O III] λ 4959. Линия [O III] λ 5007 блендируется с линией неба [O I] λ 5577. Полная ширина H_α на уровне непрерывного спектра порядка 110 А. Это скорее QSO, нежели галактика.
- 1136+594 — Почти не отличается от звезд. Спектр получен в красной и синей областях. Наблюдаются широкие эмиссионные линии H_α , [O I] $\lambda\lambda$ 6300, 6363, [O III] $\lambda\lambda$ 5007, 4959, H_β , He II λ 4686, [O III] λ 4363, H_γ , H_δ , [S II] $\lambda\lambda$ 4076, 4068, H_α + [Ne III] λ 3968 + He I λ 3970, H_γ + He I λ 3889, [Ne III] λ 3868 и [O II] λ 3727. Разрешенные линии имеют узкие центральные ядра, находящиеся в широкой подложке. Мы относим объект к промежуточному типу.
- 1318+605 — Совершенно не отличается от звезд на прямых снимках. Спектр показывает в красной части сильные эмиссионные линии H_α и [N II] λ 6584. Отношение интенсивностей [N II] λ 6584/ H_α $>$ 1. Полная ширина бленды H_α + [N II] равна 180 А. По-видимому, сейфертовская галактика промежуточного типа.
- 1518+593 — Спектр получен в красной и синей областях с помощью системы ОМА на 2,6-м телескопе БАО. Наблюдаются широкие разрешенные линии H_α — H_δ и узкие запрещенные линии [NII] $\lambda\lambda$ 6584/48, [O III] $\lambda\lambda$ 5007, 4959. Полные ширины H_α — H_δ на уровне непрерывного спектра равны 145, 145, 86 и 72 А соответственно.

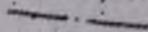
Как видно из табл. 2, среди этих объектов нет очень ярких. Наиболее яркими по светимости являются объекты № 2 и 6. Однако они заметно уступают по светимости уже известным галактикам сейфертовского типа Марк. 478, 509, 715, 813, 876, 1014, 1383, абсолютные величины которых находятся в пределах — 23 ÷ — 24. Последние по светимостям сравнимы с яркими QSO, чем практически стирается принципиальная разница между QSO и галактиками сейфертовского типа.

КАРТЫ ОТОЖДЕСТВЛЕНИЯ КВАЗИЗВЕЗДНЫХ ОБЪЕКТОВ
Размеры 16'×16'. Север сверху, восток слева

747+611



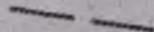
920+580



944+540



953+556



953+540



953+549



957+557



1039+582



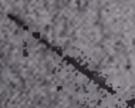
1055+584



1110+596



1117+535



1125+584



1128+574

1133+584

1204+597

1219+542

1220+567

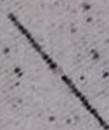
1220+559

1221+545

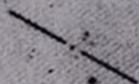
1229+597

1315+605

934+547



936+562



1038+580



1125+581



1133+572



1136+579



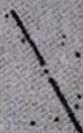
1136+594
1136+595



1318+605



1518+595



К ст. Б. Е. Маркaryana и др.

Для отождествления объектов табл. 1 и 2 при дальнейших их исследованиях к статье прилагаются карты отождествления, отпечатанные с карт Паломарского обозрения в синих лучах.

Бюраканская астрофизическая
обсерватория

Специальная астрофизическая
обсерватория АН СССР

THE SECOND BYURAKAN SPECTRAL SKY SURVEY. I. QUASISTELLAR AND SEYFERT OBJECTS

B. E. MARKARIAN, V. A. LIPOVETSKY, J. A. STEPANIAN

The second spectral survey of the Northern sky within 8^h and 17^h in α and 49° and 60° in δ is being carried out at the Byurakan Observatory since 1978. For that purpose the 40—52" Schmidt telescope with a set of objective prisms was used. An improved method is applied allowing the search and investigation of objects until 19—20^m, peculiar in their physical nature. The detected peculiar galaxies and stellar objects were then investigated by a 6 m telescope at the Special Astrophysical Observatory. Among the investigated 70 peculiar objects, 21 QSO and 10 Seyferts were detected. The data concerning these objects are presented in Tables 1 and 2. The rest of the objects turned out to be dwarfs, subdwarfs and doubtful QSO's.

ЛИТЕРАТУРА

1. Б. Е. Маркарян, Сообщ. Бюраканской обс., 34, 3, 1963.
2. Б. Е. Маркарян, Астрофизика, 3, 55, 1967; 5, 433, 581, 1969.
3. Б. Е. Маркарян, В. А. Липовецкий, Астрофизика, 7, 571, 1971; 8, 155, 1972; 9, 487, 1973; 10, 307, 1974; 12, 389, 657, 1976.
4. Б. Е. Маркарян, В. А. Липовецкий, Дж. А. Степанян, Астрофизика, 13, 225, 397, 1977; 15, 201, 363, 549, 1979; 16, 609, 1980.
5. Б. Е. Маркарян, В. А. Липовецкий, Дж. А. Степанян, Астрон. цирк., № 1141, 1; 1142, 1; 1980; № 1168, 2, 1981.
6. V. L. Afanasjev, I. D. Karachentsev, V. A. Lipovetsky, H. Lorenz, D. Stoll, Astron. Nachr., 300, 1, 1979.