

Г.Ф. ХАЧАТРЯН

РАДИОСВЕТИМОСТИ ПУЛЬСАРОВ И МАГНИТНЫЕ МОМЕНТЫ НЕЙТРОННЫХ ЗВЕЗД

С использованием приведенных в обзоре [1] формул теории радиоизлучения пульсаров, по имеющимся наблюдательным данным, вычислены радиосветимости пульсаров и магнитные моменты 491 нейтронной звезды.

1. Введение. За прошедшие три десятка лет со времени открытия пульсаров накоплен богатый наблюдательный материал, который, как нам кажется, более чем достаточен для теоретического осмысления всего имеющегося комплекса явлений. Самым примечательным свойством пульсаров является их относительно мощное пучкообразное радиоизлучение. Оно содержит необходимую информацию о месте и механизме своего формирования. Важную информацию содержит в себе не только сама плотность потока энергии радиоизлучения, но и геометрическая структура, угловой раствор радиопучка, форма и микроструктура профилей радиоимпульсов, скорость удлинения периодов и т.д. В редких случаях в пульсарах наблюдаются также гамма-рентгеновское и оптическое излучения, которые несомненно вместе с радиоизлучением являются отдельными звеньями сложного комплекса явлений, обусловленных сильными магнитным и электрическим полями вращающейся нейтронной звезды. Здесь электрическое поле имеет вторичное происхождение: оно генерировано вращением намагниченной звезды.

Основные характеристики излучения пульсаров, очевидно, определяются магнитным моментом μ и угловой скоростью вращения $2\pi/P$ (P – период пульсара) нейтронной звезды. Задачей теории является нахождение аналитических зависимостей для этих характеристик. Следовательно, в благоприятном случае теоретический анализ наблюдательных данных должен дать определенные сведения о параметрах (магнитный момент, момент инерции, масса и радиус) нейтронных звезд. Именно такая задача стоит перед нами в этой и последующих работах.

2. Магнитные моменты нейтронных звезд в пульсарах. Первые важные шаги в деле создания теории пульсаров были сделаны в работах [2–6]. Позже систематические исследования по этой проблеме были проведены в серии работ [7–12]. В результате удалось распознать природу механизма образования радиоизлучения пульсара, что позволило получить формулу для его радиосветимости в зависимости от параметров μ и P [1]:

$$L \approx 3.79 \cdot 10^{28} c_k^2 \mu_{30}^2 P^{-8/7} \text{ эрг/с.} \quad (1)$$

Здесь c_k – множитель порядка 0.1, дальнейшее уточнение значения которого можно проводить путем тщательного анализа данных наблюдений с учетом значения известных параметров нейтронных звезд:

$$c_k = H / B \sin \epsilon_m, \quad (2)$$

где $B \approx 2\mu/r^3$ – магнитная индукция в радиационном канале пульсара (канал открытых силовых линий), r – расстояние от центра звезды, $\varepsilon_m \approx c_k (\Omega r/c)^{1/2}$ – угол, составленный крайними открытыми магнитными силовыми линиями радиационного канала с осью магнитной симметрии, $\Omega = 2\pi/P$, наконец, H – напряженность магнитного поля, создаваемого протекающим через магнитную воронку электрическим током перед ее захлопыванием [1,12]. Магнитной воронкой называется нижняя часть радиационного канала с высотой

$$h \approx 1.07 \cdot 10^7 c_h \mu_{30}^{1/3} P^{-4/21} \text{ см} \quad (3)$$

над магнитной шапкой, где происходит формирование радиоизлучения пульсара. Здесь c_h – коэффициент порядка единицы, учитывающий возможные неточности в определении высоты магнитной воронки. В (1) и (3) пропущен множитель c_α , мало отличающийся от единицы [1,10], зависящий от угла наклона α вектора $\vec{\mu}$ относительно оси вращения звезды.

Формула (1) позволяет по измеренным потокам энергии радиоизлучения L_0 вычислить магнитные моменты нейтронных звезд в пульсарах. Полноценных сведений о спектральном распределении энергии радиоизлучения пульсаров не имеется. Но имеется богатый материал о потоках энергии на частоте $\nu = 400 \text{ МГц}$ (в полосе шириной $\Delta\nu \approx \nu$). Выбор этой частоты обусловлен тем, что вблизи нее спектральное распределение энергии имеет максимум, по-видимому, для большинства объектов. Имеются данные и о плотностях потоков энергии на частоте $\nu = 1400 \text{ МГц}$, но они заметно меньше потоков на частоте $\nu = 400 \text{ МГц}$. Полная радиосветимость пульсара равна

$$L_0 = S \Omega_{\text{рад}} d^2, \quad (4)$$

где S – плотность потока энергии, d – расстояние пульсара, $\Omega_{\text{рад}}$ – телесный угол пучка радиоизлучения [1]:

$$\Omega_{\text{рад}} \approx 1.59 \cdot 10^{-2} c_h \mu_{30}^{1/3} P^{-25/21}. \quad (5)$$

По порядку плотность потока энергии радиоизлучения пульсара равна

$$S \approx 4 \cdot 10^8 \cdot 10^{-26} c_0 S_{400} = 4 \cdot 10^{-18} c_0 S_{400}, \quad (6)$$

где S_{400} – рассчитанная на 1 Гц монохроматическая плотность потока энергии на частоте 400 МГц , в единицах $\text{мЯн} = 10^{-26} \text{ эрг/см}^2 \cdot \text{с} \cdot \text{Гц}$, наконец c_0 – число порядка единицы, учитывающее ошибку аппроксимации полного потока энергии радиоизлучения по монохроматическому потоку:

$$c_0 = \frac{\int S_\nu d\nu}{4 \cdot 10^{-18} S_{400}},$$

S_ν – монохроматическая плотность потока энергии. Подставляя (5) и (6) в (4), получаем следующую оценку для наблюдаемой радиосветимости пульсара:

$$L_0 = 6.06 \cdot 10^{23} c_h c_0 S_{400} d_{\text{кпк}}^2 \mu_{30}^{1/3} P^{-25/21} \text{ эрг/с}, \quad (7)$$

где $d_{\text{кпк}}$ – расстояние пульсара в единицах кпк .

Приравнивая (1) к (7), получаем для магнитного момента нейтронной звезды пульсара

$$\mu \approx 1.33 \cdot 10^{27} c_h^{3/20} c_0^{0.6} c_k^{-1.2} (S_{400} d_{\text{кпк}}^2)^{0.6} P^{-1/35} \text{ эрг/Гс}. \quad (8)$$

Здесь слабая зависимость магнитного момента от периода P пульсара кажущаяся, ибо плотность потока энергии S_{400} , по-видимому, также зависит от P . Теперь, исключая μ из (7), мы получаем удобную формулу для вычисления радиосветимостей пульсаров по измеряемым плотностям потоков и расстояниям:

$$L_0 = 6.66 \cdot 10^{22} c_h^{1.05} c_0^{1.2} c_k^{-0.4} (S_{400} d_{\text{кпк}}^2)^{1.2} P^{-1.2}. \quad (9)$$

Плотности потоков энергии S_{400} , периоды P и расстояния $d_{\text{кпк}}$ известных пульсаров приведены в обзоре [13]. С использованием этих данных в таблице по формулам (5), (8) и (9) вычислены магнитные моменты, телесные углы пучков радиоизлучения и радиосветимости 491 пульсара. В перспективе имеется реальная возможность оценить потоки энергии в диапазоне жесткого гамма-излучения пульсаров, а также оценить моменты инерции и массы нейтронных звезд. Но для того чтобы судить о правдоподобности полученных результатов, необходимо иметь представление о тех ошибках, которые неизбежно сопровождают нас как при использовании формул теории, так и при получении необходимых экспериментальных данных. При определении радиосветимостей и магнитных моментов пульсаров существуют три основных канала ошибок. Так, ошибки в 1.5 раза возможны в определении телесного угла радиоизлучения пульсара (5). Многие монохроматические плотности потока энергии S_{400} измерены один или несколько раз, поэтому они могут содержать ошибки в 2 и более раз. По понятным причинам ошибки примерно в 1.5 раза могут быть в измерениях расстояний пульсаров. В итоге, как можно предположить из (7) и (8), ошибки примерно в 2–3 раза могут образоваться в определении μ и примерно 5 раз – в L_0 . Кроме указанных ошибок, некоторая неопределенность в значениях μ и L_0 существует по той причине, что в их формулах имеются множители, содержащие постоянные c_0 и c_k , не имеющие характер ошибок в подлинном смысле этого понятия.

Радиосветимости пульсаров и магнитные моменты их нейтронных звезд

PSR B	P (с)	d (кпк)	S_{400} (мЯн)	μ_{30} (эрг/Гс)		$\Omega_{\text{рад}}$	$\lg(L_0)$ (эрг/с)	
				$c_k=0.1,$ $c_h=2$	$c_k=1$ $c_h=1$		$c_k=0.1,$ $c_h=2$	$c_k=1,$ $c_h=1$
1	2	3	4	5	6	7	8	9
0011+47	1.2407	1.76	14	0.223	0.0127	0.00286	25.40	24.68
0031-07	0.9429	0.68	95	0.226	0.0129	0.00399	25.54	24.82
0037+56	1.118	4.32	8	0.471	0.0267	0.00415	26.09	25.37
0042-73	0.9265	57.0	1	2.99	0.171	0.00964	27.80	27.08
0045+33	1.217	3.68	2	0.169	0.00957	0.00268	25.16	24.44
0052+51	2.115	2.35	3	0.123	0.00702	0.00125	24.62	23.90
0053+47	0.472	1.00	3	0.0462	0.00263	0.00535	24.51	23.79
0059+65	1.679	2.48	8	0.239	0.0136	0.00204	25.30	24.58
0105+65	1.284	1.63	10	0.166	0.00945	0.00249	25.12	24.40
0105+68	1.071	2.53	3	0.138	0.00782	0.00290	25.05	24.33
0114+58	0.1014	2.12	7	0.198	0.0112	0.0542	26.53	25.81
0136+57	0.2724	2.89	25	0.598	0.034	0.0242	27.00	26.28
0138+59	1.223	1.90	30	0.386	0.022	0.0035	25.88	25.16
0144+59	0.1963	1.89	6	0.154	0.00876	0.0227	25.99	25.27
0148-06	1.465	1.93	40	0.466	0.0265	0.0030	25.95	25.23
0149-16	0.8327	0.79	19	0.104	0.0059	0.00357	24.93	24.21
0153+39	1.812	4.85	4	0.352	0.02	0.00212	25.60	24.88
0154+61	2.352	1.41	7	0.111	0.0063	0.00106	24.47	23.75
0203-40	0.6306	0.88	11	0.0857	0.00487	0.00466	24.90	24.18
0226+70	1.467	2.26	2	0.0933	0.00531	0.00175	24.55	23.83
0254-53	0.4477	1.15	17	0.155	0.00881	0.00853	25.58	24.86
0301+19	1.388	0.94	35	0.182	0.0103	0.00234	25.16	24.44
0331+45	0.2692	2.05	5	0.151	0.00858	0.0155	25.81	25.09
0339+53	1.934	2.58	4	0.164	0.00935	0.00152	24.91	24.19

1	2	3	4	5	6	7	8	9
0353+52	0.197	4.65	10	0.617	0.0351	0.0359	27.19	26.47
0355+54	0.1564	2.07	55	0.653	0.0372	0.0482	27.36	26.64
0403-76	0.5453	1.52	19	0.230	0.0131	0.00770	25.83	25.11
0402+61	0.5946	3.08	13	0.427	0.0243	0.00853	26.32	25.60
0410+69	0.3907	1.56	7	0.132	0.00749	0.00951	25.51	24.79
0447-12	0.438	3.27	10	0.395	0.0225	0.0120	26.41	25.69
0450-18	0.5489	3.14	95	1.44	0.0821	0.0141	27.42	26.70
0450+55	0.3407	0.78	60	0.210	0.0119	0.0131	25.98	25.26
0456-69	0.3204	49.4	0.6	1.92	0.109	0.0294	27.93	27.21
0458+46	0.6386	1.76	10	0.185	0.0106	0.00594	25.57	24.85
0502-66	0.6912	49.4	1	2.54	0.145	0.0129	27.80	27.08
0523+11	0.3544	7.68	19	1.63	0.0926	0.0247	27.74	27.02
0525+21	3.746	2.27	60	0.704	0.0399	0.00113	25.84	25.12
0529-66	0.9757	49.4	5.5	7.01	0.399	0.0121	28.51	27.79
0531+21	0.0334	2.00	950	3.63	0.206	0.536	29.61	28.89
0538-75	1.246	1.10	75	0.347	0.0198	0.0033	25.78	25.06
0540-69	0.05038	49.4	0.7	2.21	0.126	0.280	28.98	28.26
0540+23	0.2459	3.53	30	0.851	0.0484	0.0307	27.36	26.64
0559-57	2.261	2.55	2.1	0.110	0.00624	0.00111	24.48	23.76
0559-05	0.3959	7.54	20	1.63	0.0931	0.0217	27.69	26.97
0609+37	0.2979	1.47	16	0.203	0.0115	0.0152	26.02	25.30
0611+22	0.3349	4.72	30	1.20	0.068	0.0238	27.50	26.78
0621-04	1.039	4.39	4	0.316	0.018	0.00398	25.79	25.07
0626+24	0.4766	4.69	30	1.18	0.0668	0.0156	27.31	26.59
0628-28	1.244	2.14	200	1.39	0.0791	0.00525	26.98	26.26
0643+80	1.214	3.02	7	0.282	0.016	0.00317	25.61	24.89
0655+64	0.1957	0.48	6	0.0297	0.00169	0.0132	24.56	23.84
0727-18	0.5102	3.24	11	0.412	0.0234	0.0101	26.37	25.65
0736-40	0.3749	11.03	190	9.99	0.568	0.0423	29.29	28.57
0740-28	0.1668	1.89	300	1.62	0.0921	0.0605	28.11	27.39
0743-53	0.2148	7.14	23	1.70	0.0965	0.0454	28.03	27.31
0751+32	1.442	3.92	6	0.350	0.0199	0.00278	25.71	24.99
0756-15	0.6823	3.74	9	0.431	0.0245	0.00726	26.26	25.54
0808-47	0.5472	12.72	46	5.00	0.285	0.0214	28.50	27.78
0809+74	1.292	0.31	80	0.0789	0.00449	0.00193	24.47	23.75
0818-13	1.238	2.46	100	1.09	0.0617	0.00486	26.77	26.05
0818-41	0.5454	2.25	65	0.771	0.0438	0.0115	26.88	26.16
0820+02	0.8649	1.43	35	0.304	0.0173	0.00488	25.84	25.12
0823+26	0.5307	0.38	65	0.0913	0.00519	0.00584	25.04	24.32
0826-34	1.849	0.52	16	0.0554	0.00315	0.00112	23.99	23.27
0833-45	0.0893	0.50	5000	1.81	0.103	0.132	28.52	27.80
0834+06	1.274	0.72	85	0.225	0.0128	0.00278	25.39	24.67
0835-41	0.7516	4.24	197	3.17	0.187	0.0126	27.95	27.23
0839-53	0.7206	7.69	19	1.60	0.0908	0.0105	27.37	26.65
0840-48	0.6444	8.70	6.2	0.950	0.054	0.0101	26.98	26.26
0844-35	1.116	1.31	16	0.170	0.00968	0.00297	25.21	24.49
0853-33	1.268	1.27	10	0.123	0.00701	0.00229	24.87	24.15
0855-61	0.9625	6.52	11	0.937	0.0532	0.00625	26.77	26.05
0901-63	0.6603	4.44	4.5	0.349	0.0199	0.00704	26.10	25.38
0903-42	0.9652	4.40	8	0.483	0.0274	0.00499	26.19	25.47
0904-74	0.5496	4.41	11	0.595	0.0338	0.0105	26.65	25.93
0905-51	0.2536	2.65	35	0.661	0.0376	0.0272	27.13	26.41
0906-17	0.4016	0.62	16	0.0715	0.00406	0.0075	24.97	24.25
0909-71	1.363	3.99	6.5	0.375	0.0213	0.00305	25.80	25.08
0917+63	1.568	0.76	4	0.0382	0.00217	0.0012	23.75	23.03
0919+06	0.4306	2.97	60	1.03	0.0587	0.0168	27.25	26.53
0922-52	0.7463	5.61	12	0.830	0.0472	0.00813	26.79	26.07
0923-58	0.7395	2.01	22	0.348	0.0198	0.00615	26.04	25.32
0932-52	1.445	2.90	18	0.471	0.0267	0.00306	25.97	25.25
0940-55	0.6644	6.35	55	2.41	0.137	0.01331	27.77	27.05
0941-56	0.8081	5.07	13	0.769	0.0437	0.00721	26.68	25.96
0940+16	1.087	1.68	18	0.246	0.014	0.00346	25.55	24.83
0942-13	0.5703	0.70	25	0.107	0.00608	0.00565	25.14	24.42
0943+10	1.098	0.98	3	0.0440	0.0025	0.00193	24.05	23.33
0950-38	1.374	8.44	8.5	1.08	0.0615	0.00429	26.72	26.00
0950+08	0.2531	0.12	400	0.0696	0.00396	0.0129	25.17	24.45
0953-52	0.8621	4.86	29	1.18	0.0672	0.0077	27.02	26.30
0957-47	0.6701	2.96	16	0.459	0.0261	0.00758	25.33	25.61

1	2	3	4	5	6	7	8	9
0959-54	1.437	3.59	80	1.49	0.0846	0.0045	26.97	26.25
1001-47	0.3071	3.44	6	0.312	0.0178	0.0169	26.38	25.66
1010-23	2.518	1.64	4	0.0948	0.00539	0.000927	24.30	23.58
1011-58	0.8199	10.2	14.6	1.90	0.108	0.00957	27.46	26.74
1014-53	0.7696	2.50	3.5	0.150	0.00853	0.00443	25.29	24.57
1015-56	0.5035	11.8	15	2.33	0.133	0.0183	27.88	27.16
1016-16	1.805	3.27	5	0.251	0.0142	0.00191	25.31	24.59
1030-58	0.4642	7.31	14	1.26	0.0721	0.0165	27.39	26.67
1036-58	0.6620	2.43	5.4	0.189	0.0107	0.00572	25.56	24.84
1039-19	1.386	3.18	13	0.433	0.0246	0.00313	25.92	25.20
1046-58	0.1237	2.98	21.8	0.585	0.0333	0.0615	27.38	26.66
1054-62	0.4224	14.9	45	6.01	0.342	0.0310	28.79	28.07
1055-52	0.1971	1.53	80	0.566	0.0322	0.0349	27.12	26.40
1056-78	1.347	3.46	6.5	0.316	0.018	0.00292	25.66	24.94
1056-57	1.185	2.74	19	0.456	0.026	0.00384	26.04	25.32
1105-59	1.517	3.54	7	0.338	0.0193	0.00259	25.66	24.94
1107-56	0.5583	9.19	16.3	1.82	0.103	0.0149	27.61	26.89
1110-65	0.3342	19.3	19	4.93	0.28	0.0383	28.73	28.01
1110-69	0.8205	12.3	13	2.23	0.127	0.0101	27.60	26.88
1112-60	0.8808	30.0	4.9	3.61	0.205	0.0109	27.98	27.26
1112+50	1.656	0.54	14	0.0536	0.00305	0.00126	24.01	23.29
1114-41	0.9432	2.77	26	0.561	0.032	0.0054	26.33	25.61
1118-79	2.281	1.52	7	0.121	0.0069	0.00113	24.56	23.84
1119-54	0.5358	15.5	24	4.29	0.244	0.0207	28.38	27.66
1124-60	0.2027	8.05	7.1	0.970	0.0551	0.0404	27.57	26.85
1131-62	1.023	30.0	19.6	8.26	0.469	0.012	28.63	27.91
1133+16	1.188	0.27	300	0.149	0.00843	0.00263	25.06	24.34
1133-55	0.3647	2.60	23	0.497	0.0283	0.0161	26.70	25.98
1143-60	0.2734	2.62	17	0.422	0.024	0.0214	26.70	25.98
1154-62	0.4005	9.50	145	7.09	0.403	0.0348	28.96	28.24
1159-58	0.4528	4.96	23	1.07	0.061	0.0161	27.26	26.54
1221-63	0.2165	2.29	48	0.674	0.0383	0.0331	27.22	26.50
1222-63	0.4196	24.8	11	4.77	0.271	0.0289	28.59	27.87
1232-55	0.6382	3.88	4.5	0.297	0.0169	0.00695	25.97	25.25
1237+25	1.382	0.56	110	0.194	0.011	0.0024	25.22	24.50
1236-68	1.302	2.98	6.5	0.264	0.015	0.00286	25.52	24.80
1237-41	0.5122	3.59	3.5	0.234	0.0133	0.00835	25.88	25.16
1240-64	0.3885	12.2	110	8.11	0.461	0.0378	29.09	28.37
1254-10	0.6173	2.22	10	0.246	0.014	0.00679	25.83	25.11
1256-67	0.6633	2.74	4.5	0.195	0.0111	0.00578	25.59	24.87
1257+12	0.0062	0.62	20	0.0920	0.00523	1.17	27.26	26.54
1302-64	0.5716	30.0	29	10.6	0.604	0.0261	29.13	28.41
1303-66	0.4731	29.1	20.8	8.44	0.48	0.0303	29.03	28.31
1309-12	0.4475	2.30	4	0.150	0.00849	0.00844	25.55	24.83
1310+18	0.0332	18.9	1	0.877	0.0499	0.338	28.38	27.66
1309-53	0.7282	9.68	15	1.83	0.104	0.0109	27.49	26.77
1309-55	0.8492	6.76	16	1.23	0.07	0.00794	27.07	26.35
1316-60	0.2844	12.6	17.1	2.80	0.159	0.0384	28.32	27.60
1317-53	0.2797	4.23	18	0.776	0.0441	0.0256	27.22	26.50
1322+83	0.670	0.80	10	0.0720	0.0041	0.00409	24.72	24.00
1323-58	0.478	9.07	120	5.96	0.339	0.0266	28.72	28.00
1323-63	0.7927	15.9	18	3.70	0.21	0.0125	28.06	27.34
1322-66	0.543	8.62	28	2.33	0.133	0.0167	27.84	27.12
1323-62	0.5299	6.61	135	4.36	0.248	0.0212	28.40	27.68
1323-627	0.1965	6.50	21.9	1.48	0.084	0.0482	27.95	27.23
1325-43	0.5327	2.29	18	0.365	0.0207	0.00923	26.24	25.52
1325-49	1.479	7.78	11	1.14	0.065	0.00401	26.73	26.01
1334-61	1.239	8.14	7.3	0.943	0.054	0.00465	26.65	25.93
1336-64	0.3786	1.93	9	0.197	0.0112	0.0113	25.88	25.16
1352-51	0.6443	6.48	12	0.991	0.056	0.0103	27.01	26.29
1356-60	0.1275	5.91	105	3.42	0.194	0.1067	28.89	28.17
1358-63	0.8428	2.60	34	0.614	0.0349	0.00636	26.47	25.75
1409-62	0.3949	3.68	5.9	0.333	0.0189	0.0128	26.31	25.59
1417-54	0.9358	4.90	9	0.589	0.0335	0.00554	26.38	25.66
1424-55	0.5703	2.29	35	0.543	0.0308	0.00971	26.55	25.83
1426-66	0.7854	1.80	130	0.884	0.0503	0.00781	26.82	26.10
1436-63	0.4596	4.03	21	0.791	0.045	0.0142	26.99	26.27
1449-64	0.1795	1.84	230	1.33	0.0759	0.0519	27.91	27.19

1	2	3	4	5	6	7	8	9
1451-68	0.2634	0.45	350	0.313	0.0178	0.0203	26.46	25.74
1454-51	1.748	1.37	4	0.0771	0.00439	0.00134	24.30	23.58
1503-51	0.8407	1.67	5	0.114	0.0065	0.00364	25.01	24.29
1504-43	0.2868	1.79	16	0.257	0.0146	0.0172	26.25	25.53
1503-66	0.3557	5.61	13	0.889	0.0506	0.0201	27.22	26.50
1508+55	0.7397	1.93	95	0.798	0.0454	0.00811	26.76	26.04
1507-44	0.9439	4.22	14	0.642	0.0365	0.00564	26.45	25.73
1508-57	0.1287	12.7	19.8	3.14	0.178	0.103	28.82	28.10
1509-58	0.1502	4.40	1.5	0.186	0.0106	0.0333	26.29	25.57
1510-48	0.4548	1.59	8.5	0.151	0.00857	0.0083	25.55	24.83
1516+02A	0.00555	7.00	0.9	0.263	0.015	1.92	28.23	27.51
1518-58	0.3954	4.47	19.5	0.861	0.049	0.0175	27.14	26.42
1524-39	2.418	2.01	11	0.222	0.0126	0.00129	25.06	24.34
1523-55	1.049	7.07	17	1.33	0.076	0.00635	27.03	26.31
1530+27	1.125	0.97	12	0.0998	0.00568	0.00246	24.75	24.03
1530-53	1.369	1.13	70	0.343	0.0195	0.00294	25.72	25.00
1530-539	0.2897	4.27	14.4	0.686	0.039	0.0235	27.09	26.37
1534+12	0.0379	0.68	36	0.139	0.0079	0.156	26.71	25.99
1535-56	0.2434	4.01	9.5	0.498	0.0283	0.026	26.90	26.18
1541+09	0.7484	2.46	60	0.810	0.0461	0.00804	26.77	26.05
1540-06	0.7091	1.16	30	0.217	0.0124	0.00552	25.65	24.93
1541-52	0.1786	1.29	23	0.219	0.0125	0.0286	26.34	25.62
1550-54	1.081	4.41	13	0.646	0.0367	0.00481	26.39	25.67
1552-23	0.5326	4.61	7	0.479	0.0272	0.0101	26.48	25.76
1552-31	0.5181	6.10	19	1.22	0.0694	0.0143	27.31	26.59
1556-44	0.2571	1.63	110	0.733	0.0417	0.0277	27.21	26.49
1555-55	0.9572	5.04	15	0.829	0.0471	0.00604	26.66	25.94
1556-57	0.1945	5.34	20	1.10	0.0628	0.0443	27.70	26.98
1558-50	0.8642	6.30	45	2.10	0.119	0.0093	27.52	26.80
1600-27	0.7783	2.58	18	0.416	0.0237	0.00614	26.17	25.45
1600-49	0.3274	3.59	44	1.08	0.0616	0.0237	27.43	26.71
1601-52	0.658	1.24	30	0.236	0.0134	0.00621	25.76	25.04
1604-00	0.4218	0.59	60	0.149	0.00844	0.00903	25.58	24.86
1607-13	1.018	3.89	16	0.630	0.0358	0.00512	26.39	25.67
1607-52	0.1825	3.34	3.8	0.233	0.0132	0.0284	26.38	25.66
1609-47	0.3824	3.90	17	0.673	0.0383	0.0168	26.94	26.22
1612+07	1.207	1.50	10	0.151	0.00857	0.0026	25.07	24.35
1612-29	2.478	1.66	5	0.110	0.00625	0.000993	24.44	23.72
1611-55	0.7915	3.57	9.5	0.418	0.0238	0.00603	26.16	25.44
1620-09	1.2764	3.86	6	0.344	0.0196	0.0032	25.76	25.04
1620-26	0.01108	1.80	15	0.273	0.0155	0.841	27.91	27.19
1620-42	0.3646	21.9	24	6.56	0.373	0.0380	28.94	28.22
1630-44	0.4365	12.0	5.6	1.33	0.0757	0.0180	27.46	26.74
1633+24	0.4905	2.09	10	0.230	0.0131	0.00873	25.88	25.16
1630-59	0.5291	7.26	7	0.827	0.047	0.0122	26.96	26.24
1635-45	0.2646	4.64	9	0.573	0.0326	0.0247	26.98	26.26
1641-45	0.4551	5.30	375	6.20	0.353	0.0286	28.78	28.06
1642-03	0.3877	2.90	300	2.64	0.15	0.0261	28.12	27.40
1641-68	1.786	1.80	23	0.305	0.0174	0.00206	25.49	24.77
1648-17	0.9734	1.51	9	0.143	0.00816	0.0033	25.13	24.41
1648-42	0.8441	7.21	100	3.98	0.227	0.0118	28.09	27.37
1647-52	0.6351	6.39	23	1.44	0.0819	0.0118	27.35	26.63
1647-528	0.8905	5.99	12	0.893	0.0508	0.00675	26.76	26.04
1650-38	0.305	5.12	4.1	0.401	0.0228	0.0185	26.60	25.88
1657-13	0.6409	4.44	6	0.415	0.0236	0.00773	26.26	25.54
1657-37	2.455	7.83	29.2	2.04	0.116	0.00266	26.98	26.26
1657-45	0.3229	17.3	7.3	2.44	0.139	0.0316	28.14	27.42
1700-18	0.8043	1.98	11	0.225	0.0128	0.00481	25.62	24.90
1700-32	1.212	3.19	30	0.720	0.041	0.00435	26.42	25.70
1659-60	0.3063	1.89	23	0.341	0.0194	0.0174	26.46	25.74
1702-19	0.299	1.19	30	0.230	0.0131	0.0157	26.13	25.41
1703-40	0.581	5.12	5.2	0.452	0.0258	0.00895	26.39	25.67
1701-75	1.191	2.01	2.5	0.0932	0.0053	0.00225	24.66	23.94
1706-16	0.6531	1.27	45	0.310	0.0176	0.00686	26.00	25.28
1706-44	0.1024	1.82	16.4	0.274	0.0156	0.0598	26.81	26.09
1709-15	0.8688	2.78	5	0.210	0.012	0.00429	25.52	24.80
1707-53	0.8992	4.24	9	0.496	0.0282	0.00548	26.25	25.53
1714-34	0.6563	22.1	3.6	2.10	0.119	0.0129	27.66	26.94

1	2	3	4	5	6	7	8	9
1715-40	0.1891	6.29	6.4	0.679	0.0386	0.0390	27.30	26.58
1718-02	0.4777	5.43	25	1.25	0.0714	0.0159	27.37	26.65
1717-16	1.566	1.69	11	0.183	0.0104	0.00203	25.11	24.39
1717-29	0.6204	1.43	40	0.333	0.0189	0.00747	26.09	25.37
1718-19	1.004	11.6	0.5	0.292	0.0166	0.00403	25.73	25.01
1718-32	0.4772	3.18	65	1.18	0.0666	0.0155	27.31	26.59
1718-36	0.3992	5.30	4.8	0.455	0.0259	0.0140	26.58	25.86
1719-37	0.2362	2.52	25	0.509	0.029	0.0272	26.94	26.22
1726-00	0.386	2.21	11	0.262	0.0149	0.0121	26.12	25.40
1727-47	0.8297	4.87	190	3.66	0.208	0.0117	28.02	27.30
1729-41	0.628	5.93	9	0.750	0.0426	0.0097	26.79	26.07
1730-22	0.8717	1.50	20	0.231	0.0131	0.00441	25.60	24.88
1730-37	0.3376	3.45	3.5	0.226	0.0129	0.0135	26.05	25.33
1732-02	0.8394	5.02	5.7	0.463	0.0263	0.00582	26.22	25.50
1732-07	0.4193	4.38	16	0.745	0.0424	0.0156	26.98	26.26
1734-35	0.3976	2.25	6.6	0.197	0.0112	0.0106	25.85	25.13
1735-32	0.7685	1.48	4.1	0.0880	0.0050	0.00371	24.82	24.10
1736-29	0.3229	3.20	10.2	0.393	0.0223	0.0172	26.55	25.83
1736-31	0.5294	7.67	1.3	0.322	0.0183	0.00891	26.13	25.41
1737+13	0.803	4.77	25	1.06	0.0602	0.00808	26.96	26.24
1737-30	0.6066	3.28	16.7	0.535	0.0304	0.00898	26.51	25.79
1738-08	2.043	3.54	10	0.416	0.0236	0.00195	25.69	24.97
1737-39	0.5122	4.75	35	1.31	0.0742	0.0148	27.37	26.65
1740-03	0.4446	1.79	8	0.167	0.00953	0.00883	25.66	24.94
1740-13	0.4053	4.75	6	0.456	0.0259	0.0138	26.57	25.85
1740-31	2.415	3.64	28.3	0.799	0.0454	0.00198	26.17	25.45
1742-30	0.3674	2.09	70	0.746	0.0424	0.0182	27.05	26.33
1745-12	0.3941	3.66	20	0.688	0.0391	0.0163	26.94	26.22
1746-30	0.6099	9.11	10.5	1.38	0.0784	0.0122	27.33	26.61
1745-56	1.332	2.66	3	0.145	0.00825	0.00228	24.99	24.27
1747-31	0.9104	4.45	6.6	0.436	0.0248	0.00518	26.13	25.41
1747-46	0.7424	1.08	70	0.331	0.0188	0.00602	25.99	25.27
1749-28	0.5626	1.53	1150	2.72	0.155	0.0169	27.96	27.24
1753+52	2.391	3.56	4	0.241	0.0137	0.00134	25.13	24.41
1753-24	0.6705	4.95	3.7	0.354	0.0201	0.00695	26.10	25.38
1754-24	0.2341	3.50	20	0.661	0.0376	0.030	27.17	26.45
1756-22	0.461	3.55	20	0.660	0.0375	0.0134	26.83	26.11
1757-23	1.031	4.38	4	0.316	0.018	0.00401	25.79	25.07
1758-03	0.9215	6.66	18	1.29	0.0735	0.00733	27.07	26.35
1757-24	0.1249	4.61	3.3	0.318	0.0181	0.0496	26.84	26.12
1758-29	1.082	3.27	27.3	0.703	0.04	0.00494	26.46	25.74
1800-21	0.1336	3.94	20	0.776	0.0441	0.0616	27.58	26.86
1800-27	0.3344	3.62	3.8	0.252	0.0143	0.0142	26.15	25.43
1802-07	0.0231	3.10	1.4	0.124	0.00705	0.270	26.86	26.14
1802+03	0.2187	4.80	5	0.422	0.024	0.0279	26.81	26.09
1804-08	0.1637	3.61	70	1.48	0.0836	0.0598	28.04	27.32
1804-12	0.5228	3.43	4	0.241	0.0137	0.00821	25.89	25.17
1804-27	0.8278	9.67	25	2.47	0.14	0.0103	27.68	26.96
1805-20	0.9184	7.38	15.5	1.33	0.076	0.00744	27.10	26.38
1806-21	0.7024	5.19	2.2	0.274	0.0156	0.00603	25.85	25.13
1806-53	0.2605	2.00	12	0.247	0.0141	0.019	26.26	25.54
1810+02	0.7939	5.80	4	0.446	0.0254	0.00614	26.22	25.50
1811+40	0.9311	4.32	5	0.356	0.0203	0.00471	25.94	25.22
1813-17	0.7823	6.51	4.3	0.535	0.0304	0.00664	26.38	25.66
1813-26	0.5929	3.63	18	0.631	0.0359	0.00976	26.67	25.95
1814-23	0.6255	5.63	4	0.433	0.0246	0.00807	26.31	25.59
1813-36	0.387	3.79	22	0.760	0.0432	0.0172	27.04	26.32
1815-14	0.2915	8.14	2	0.455	0.0259	0.0204	26.73	26.01
1818-04	0.5981	2.10	135	1.10	0.0624	0.0116	27.14	26.42
1817-13	0.9215	9.70	0.9	0.336	0.0191	0.00468	25.90	25.18
1817-18	0.3099	8.46	4.6	0.783	0.0446	0.0227	27.17	26.45
1820-14	0.2148	7.73	2	0.431	0.0245	0.0288	26.84	26.12
1819-22	1.874	3.47	25	0.706	0.0401	0.00257	26.19	25.47
1821+05	0.7529	3.03	19	0.521	0.0297	0.00689	26.38	25.66
1820-11	0.2798	6.26	11.1	0.929	0.0528	0.0271	27.37	26.65
1820-30B	0.3786	8.00	1.9	0.428	0.0244	0.0146	26.55	25.83
1820-31	0.2841	1.67	45	0.441	0.025	0.0208	26.72	26.00
1821-11	0.4358	7.77	1.9	0.412	0.0234	0.0122	26.45	25.73

1	2	3	4	5	6	7	8	9
1821-19	0.1893	5.19	65	2.16	0.123	0.0573	28.30	27.58
1821-24	0.00305	5.50	40	1.95	0.111	7.393	30.25	29.53
1822+00	0.7789	2.22	6	0.180	0.0102	0.00464	25.44	24.72
1822-09	0.769	1.03	30	0.187	0.0107	0.00478	25.48	24.76
1822-14	0.2792	5.42	1.2	0.205	0.0117	0.0165	26.06	25.34
1823-11	2.093	4.83	20.7	0.933	0.0531	0.00248	26.38	25.66
1823-13	0.1015	4.12	1.2	0.152	0.00867	0.0497	26.31	25.59
1824-10	0.2458	6.16	1.6	0.286	0.0163	0.0214	26.41	25.69
1826-17	0.3071	5.52	85	2.70	0.154	0.0347	28.25	27.53
1828-11	0.405	3.63	1.5	0.143	0.00818	0.00938	25.57	24.85
1829-08	0.6473	4.75	11	0.648	0.0368	0.00886	26.64	25.92
1829-10	0.3304	6.42	4	0.516	0.0294	0.0183	26.78	26.06
1831-03	0.6867	5.09	95	2.56	0.146	0.0131	27.81	27.09
1828-60	1.889	1.85	5.5	0.133	0.0076	0.00146	24.74	24.02
1831-00	0.521	2.63	15	0.386	0.022	0.00966	26.30	25.58
1831-04	0.2901	2.29	65	0.802	0.0456	0.0247	27.23	26.51
1832-06	0.3058	6.34	3	0.429	0.0244	0.0189	26.66	25.94
1834-04	0.3542	4.62	1.8	0.214	0.0122	0.0126	25.99	25.27
1834-10	0.5627	5.40	50	1.88	0.107	0.0149	27.64	26.92
1834-06	1.906	4.95	8.4	0.561	0.0319	0.00234	25.98	25.26
1839+56	1.653	1.65	18	0.239	0.0135	0.00208	25.31	24.59
1839+09	0.3813	2.49	20	0.434	0.0247	0.0146	26.56	25.84
1838-04	0.1861	5.16	3.6	0.379	0.0216	0.0327	26.80	26.08
1839-04	1.840	4.15	53.4	1.38	0.0784	0.00329	26.78	26.06
1842+14	0.3755	2.21	19	0.364	0.0207	0.0140	26.41	25.69
1842-02	0.5077	5.99	1.8	0.291	0.0165	0.00906	26.07	25.35
1841-04	0.991	2.79	9	0.300	0.017	0.00413	25.76	25.04
1841-05	0.2557	6.16	3.6	0.465	0.0264	0.0240	26.82	26.10
1842-04	0.1622	4.72	1.6	0.210	0.0119	0.0316	26.35	25.63
1844-04	0.5978	3.13	70	1.19	0.0679	0.0120	27.21	26.49
1845-01	0.6594	3.80	40	1.07	0.0611	0.0103	27.07	26.35
1845-19	4.308	0.96	20	0.129	0.00733	0.000542	24.30	23.58
1846-06	1.451	3.66	30	0.846	0.048	0.0037	26.47	25.75
1848+13	0.3456	3.08	7	0.298	0.017	0.0145	26.28	25.56
1848+04	0.2845	3.13	9.2	0.361	0.0205	0.0194	26.54	25.82
1848+12	1.205	3.51	9	0.393	0.0223	0.00358	25.90	25.18
1852+10	0.5723	12.2	11	2.01	0.114	0.0150	27.69	26.97
1851-14	1.147	5.21	9	0.631	0.0359	0.00445	26.34	25.62
1853+01	0.2674	3.30	9.9	0.403	0.0229	0.0217	26.67	25.95
1854+00	0.3569	2.64	5	0.203	0.0115	0.0122	25.93	25.21
1855+02	0.4158	8.58	2	0.479	0.0273	0.0136	26.60	25.88
1855+09	0.0053	1.00	31	0.213	0.0121	1.87	28.06	27.34
1857-26	0.6122	1.70	130	0.832	0.0473	0.0103	26.89	26.17
1851-79	1.279	3.87	6.5	0.362	0.0206	0.00325	25.80	25.08
1859+01	0.2882	2.93	15	0.447	0.0254	0.0205	26.72	26.00
1859+03	0.6554	8.06	75	3.86	0.22	0.0158	28.19	27.47
1859+07	0.644	5.50	7.8	0.628	0.036	0.00883	26.62	25.90
1859+13	1.830	3.41	3.3	0.205	0.0117	0.00175	25.13	24.41
1900+05	0.7466	3.93	14	0.594	0.0338	0.00726	26.50	25.78
1900+06	0.6735	10.1	8	1.32	0.0753	0.0107	27.25	26.53
1900+01	0.7293	4.40	40	1.28	0.0726	0.00964	27.17	26.45
1901+22	0.6511	9.24	2.8	0.634	0.036	0.00874	26.62	25.90
1900-06	0.4319	8.79	25	2.24	0.128	0.0217	27.92	27.20
1901+10	1.857	4.06	2	0.187	0.0106	0.00167	25.04	24.32
1903+07	0.648	5.48	10.4	0.743	0.0423	0.00927	26.76	26.04
1902-01	0.6432	6.78	10	0.938	0.0533	0.0101	26.97	26.25
1904+06	0.2673	9.23	3	0.676	0.0384	0.0258	27.12	26.40
1904+12	0.8271	7.24	2	0.384	0.0218	0.00556	26.07	25.35
1905+39	1.236	1.71	25	0.305	0.0174	0.00319	25.67	24.95
1905+04	0.291	4.83	6.3	0.484	0.0275	0.0208	26.79	26.07
1906+09	0.8303	5.17	5	0.443	0.0252	0.00581	26.19	25.47
1907+02	0.9898	4.37	25	0.947	0.0539	0.00607	26.76	26.04
1907+10	0.2836	4.29	55	1.54	0.0876	0.0316	27.81	27.09
1907+14	0.995	5.11	3.9	0.375	0.0213	0.00443	25.96	25.24
1907+18	0.5424	3.05	11.1	0.385	0.0219	0.00919	26.28	25.56
1907+03	2.330	2.90	30	0.630	0.0358	0.00191	25.98	25.26
1907+12	1.442	6.75	5	0.601	0.0342	0.00333	26.18	25.46
1907-03	0.5046	10.3	25	2.69	0.153	0.0192	28.00	27.28

1	2	3	4	5	6	7	8	9
1909+17	0.4604	2.59	2.5	0.130	0.00738	0.00778	25.42	24.70
1910+10	0.4093	4.15	2	0.201	0.0114	0.0103	25.85	25.13
1910+20	2.233	4.81	5	0.395	0.0225	0.00172	25.60	24.88
1910+25	0.6219	2.15	4.6	0.149	0.00844	0.00569	25.38	24.66
1911+09	1.242	4.20	3	0.252	0.0143	0.00298	25.50	24.78
1911+13	0.5215	5.06	6	0.488	0.0278	0.0104	26.51	25.79
1911-04	0.8259	3.22	120	1.69	0.0962	0.00913	27.36	26.64
1911+11	0.601	3.44	5	0.274	0.0156	0.00727	25.93	25.21
1913+10	0.4045	5.37	6	0.528	0.0301	0.0145	26.70	25.98
1913+16	0.059	7.13	4	0.616	0.035	0.151	27.79	27.07
1913+167	1.616	3.31	5	0.255	0.015	0.00218	25.38	24.66
1914+09	0.2703	2.90	25	0.601	0.0342	0.0245	27.01	26.29
1914+13	0.2818	6.15	13	0.100	0.057	0.0276	27.43	26.71
1915+13	0.1946	4.07	45	1.30	0.0737	0.0467	27.84	27.12
1915+22	0.4259	6.88	3	0.468	0.0267	0.0131	26.57	25.85
1916+14	1.181	1.55	6	0.115	0.00656	0.00244	24.85	24.13
1915+15	0.3708	0.74	3	0.0324	0.00184	0.00634	24.32	23.60
1917+00	1.272	3.33	14	0.479	0.0273	0.00359	26.05	25.33
1918+26	0.7855	1.44	5	0.0959	0.00545	0.00372	24.89	24.17
1919+14	0.6182	4.09	20	0.776	0.0441	0.00994	26.82	26.10
1918+19	0.821	8.19	30	2.25	0.129	0.0101	27.61	26.89
1919+20	0.7607	3.58	1	0.109	0.00619	0.00404	25.01	24.29
1919+21	1.337	0.66	200	0.338	0.0192	0.00301	25.72	25.00
1920+20	1.173	10.64	5	1.04	0.0594	0.00512	26.76	26.04
1920+21	1.078	12.51	30	3.73	0.212	0.00865	27.91	27.19
1921+17	0.5472	6.06	2	0.313	0.0178	0.0085	26.10	25.38
1922+20	0.2378	10.74	4	0.966	0.055	0.0334	27.49	26.77
1923+04	1.074	3.94	25	0.834	0.0475	0.00528	26.61	25.89
1924+14	1.325	7.72	9	1.01	0.0573	0.00438	26.67	25.95
1924+16	0.5798	7.75	9	1.04	0.0589	0.0118	27.11	26.39
1924+19	1.346	28.65	2	1.97	0.112	0.00537	27.25	26.53
1925+18	0.4828	10.13	3	0.743	0.0423	0.0132	26.91	26.19
1925+188	0.2983	4.40	3	0.277	0.0158	0.0168	26.29	25.57
1925+22	1.431	9.30	6	0.985	0.056	0.00396	26.61	25.89
1926+18	1.220	5.21	3	0.326	0.0185	0.00331	25.73	25.01
1927+13	0.760	8.28	5	0.782	0.0445	0.0078	26.73	26.01
1929+15	0.3144	5.54	3	0.363	0.0207	0.0173	26.50	25.78
1929+10	0.2265	0.17	250	0.0799	0.00454	0.0154	25.35	24.63
1929+20	0.2682	9.14	17	1.89	0.108	0.0362	28.01	27.29
1930+22	0.1444	9.80	7	1.23	0.0699	0.0655	27.94	27.22
1930+13	0.9283	7.31	2	0.386	0.022	0.00486	26.02	25.30
1931+24	0.8137	4.60	8	0.512	0.0291	0.00624	26.32	25.60
1933+16	0.3587	7.94	200	6.96	0.395	0.0395	29.00	28.28
1933+17	0.6544	9.50	3	0.682	0.0388	0.0089	26.68	25.96
1935+25	0.201	3.21	6	0.291	0.0165	0.0273	26.53	25.81
1937+21	0.00156	3.58	240	3.48	0.199	21.3	31.12	30.40
1937+24	0.6453	5.10	3	0.324	0.0184	0.00706	26.04	25.32
1937-26	0.4029	4.74	13	0.723	0.0412	0.0162	26.98	26.26
1940-12	0.9724	1.65	13	0.197	0.0113	0.00368	25.42	24.70
1942+17	1.997	8.82	1	0.313	0.0178	0.00182	25.45	24.73
1941-17	0.8412	5.30	8	0.606	0.0344	0.00634	26.46	25.74
1943+18	1.069	12.51	3	0.935	0.0532	0.00552	26.71	25.99
1942-00	1.046	3.40	40	0.928	0.0528	0.00565	26.72	26.00
1944+17	0.4406	0.86	35	0.169	0.00959	0.00895	25.67	24.95
1944+22	1.334	7.09	3	0.471	0.0267	0.00337	26.01	25.29
1944+26	0.435	8.00	2.1	0.454	0.0258	0.0126	26.53	25.81
1943-29	0.9594	4.31	10	0.538	0.0306	0.00522	26.29	25.57
1946+35	0.7173	7.86	135	5.31	0.302	0.0158	28.42	27.70
1946-25	0.9576	1.32	4	0.0751	0.00427	0.00278	24.59	23.87
1951+11	5.094	5.56	13	0.815	0.0464	0.000821	25.82	25.10
1949+14	0.275	3.26	6	0.294	0.0167	0.0189	26.38	25.66
1951+32	0.0395	2.50	7	0.247	0.0141	0.180	27.20	26.48
1952+29	0.4267	0.42	20	0.0510	0.0029	0.00624	24.64	23.92
1953+29	0.00613	5.39	15	1.04	0.059	2.68	29.37	28.65
1953+50	0.5189	1.78	25	0.328	0.0187	0.00919	26.16	25.44
1957+20	0.00161	1.53	20	0.283	0.0161	8.53	28.90	28.18
2000+16	0.2764	4.77	1.1	0.171	0.00952	0.0156	25.89	25.17
2000+32	0.6967	6.55	5	0.592	0.0337	0.00788	26.53	25.81

1	2	3	4	5	6	7	8	9
2000+40	0.9051	7.93	50	2.94	0.167	0.00985	27.79	27.07
2000+31	2.111	8.93	15	1.61	0.0915	0.00294	26.85	26.13
2003-08	0.5809	1.51	16	0.211	0.0117	0.00688	25.70	24.98
2006+25	0.5892	3.85	5.3	0.325	0.0185	0.00788	26.09	25.37
2011+38	0.2302	13.09	25	3.68	0.209	0.0542	28.67	27.95
2016+28	0.558	1.10	320	0.849	0.0483	0.0116	26.95	26.23
2020+28	0.3434	1.30	110	0.554	0.0315	0.0179	26.82	26.10
2021+51	0.5292	1.22	65	0.371	0.021	0.00935	26.26	25.54
2022+50	0.3726	1.77	6	0.140	0.00795	0.0103	25.59	24.87
2025+21	0.3982	10.07	3	0.742	0.0422	0.0165	27.00	26.28
2027+37	1.217	6.90	16	1.24	0.0709	0.0052	26.90	26.18
2028+22	0.6305	4.75	5	0.404	0.023	0.00781	26.25	25.53
2034+19	2.074	2.05	2	0.0821	0.00467	0.00111	24.27	23.55
2035+36	0.6187	4.97	5	0.426	0.0243	0.00814	26.30	25.58
2036+53	1.425	13.8	3	1.05	0.0595	0.00407	26.67	25.95
2044+15	1.138	2.52	11	0.297	0.0169	0.00349	25.69	24.97
2045+56	0.4767	8.53	4.2	0.740	0.0421	0.0133	26.91	26.19
2043-04	1.547	3.83	20	0.698	0.0397	0.00322	26.28	25.56
2045-16	1.962	0.64	125	0.243	0.0138	0.00171	25.24	24.52
2048-72	0.3413	1.11	29	0.206	0.0117	0.0130	25.97	25.25
2053+21	0.8152	2.11	10	0.230	0.013	0.00477	25.63	24.91
2053+36	0.2215	5.56	25	1.32	0.0751	0.0403	27.79	27.07
2106+44	0.4149	5.27	30	1.35	0.0771	0.0193	27.51	26.79
2110+27	1.203	1.37	14	0.165	0.0094	0.00269	25.15	24.43
2111+46	1.015	5.00	115	2.78	0.158	0.00845	28.69	26.97
2113+14	0.4402	4.43	9	0.534	0.0304	0.0131	26.67	25.95
2122+13	0.6941	2.08	4	0.131	0.00744	0.00478	25.22	24.50
2123-67	0.3258	2.75	7	0.262	0.0147	0.0148	26.20	25.48
2127+11D	0.0048	10.0	0.3	0.210	0.0119	2.09	28.10	27.38
2127+11G	0.0376	10.0	0.1	0.102	0.00582	0.142	26.45	25.73
2127+11H	0.00674	10.0	0.2	0.163	0.00926	1.29	27.71	26.99
2127+11A	0.1107	10.0	1.7	0.543	0.0309	0.0684	27.37	26.65
2127+11B	0.0561	10.0	1	0.403	0.0229	0.139	27.44	26.72
2127+11E	0.00465	10.0	0.2	0.164	0.00936	2.03	27.91	27.19
2127+11F	0.00403	10.0	0.1	0.109	0.0062	2.09	27.62	26.90
2127+11C	0.0305	10.0	0.6	0.302	0.0171	0.261	27.50	26.78
2148+63	0.3801	13.6	30	4.26	0.242	0.0313	28.54	27.82
2148+52	0.3322	5.48	15	0.944	0.0537	0.0222	27.30	26.58
2152-31	1.030	0.92	11	0.0891	0.00507	0.00263	24.69	23.97
2151-56	1.374	0.86	2.1	0.0302	0.00172	0.0013	23.61	22.89
2154+40	1.525	5.61	45	1.80	0.102	0.00449	27.10	26.38
2210+29	1.005	4.76	5	0.399	0.0227	0.00447	26.01	25.29
2217+47	0.5385	2.45	135	1.32	0.0753	0.0140	27.36	26.64
2224+65	0.6825	1.95	20	0.318	0.0181	0.00656	26.00	25.28
2227+61	0.4431	5.56	18	1.06	0.0604	0.0165	27.27	26.55
2241+69	1.664	2.30	3	0.121	0.00689	0.00165	24.72	24.00
2255+58	0.3682	6.40	60	2.61	0.148	0.0276	28.13	27.41
2303+30	1.576	3.93	30	0.918	0.0522	0.00345	26.51	25.79
2303+46	1.066	4.35	1.5	0.174	0.00988	0.00316	25.25	24.53
2306+55	0.4751	2.43	19	0.406	0.0231	0.0110	26.39	25.67
2310+42	0.3494	0.96	95	0.353	0.0201	0.0151	26.42	25.70
2315+21	1.445	1.40	14	0.169	0.0096	0.00218	25.08	24.36
2319+60	2.256	3.18	60	1.07	0.0608	0.00237	26.46	25.74
2321-61	2.347	1.12	4	0.0600	0.00342	0.000866	23.94	23.22
2323+63	1.436	10.64	9	1.48	0.084	0.00452	26.96	26.24
2324+60	0.2337	4.84	16	0.853	0.0485	0.0327	27.39	26.67
2327-20	1.644	0.49	50	0.102	0.00582	0.00158	24.58	23.86
2334+61	0.4952	2.46	9	0.263	0.0149	0.00902	25.99	25.27
2351+61	0.9448	3.32	17	0.542	0.0308	0.00532	26.30	25.58

Выражаю искреннюю благодарность академику Г. С. Саакяну за постановку задачи и многократные стимулирующие обсуждения.

Кафедра теоретической физики

Поступила 21.05.1999

ЛИТЕРАТУРА

1. Саакян Г. С. – Астрофизика, 1999, т.42, в печати.
2. Goldreich P., Julian W.H. – Astrophys. J., 1969, v.157, p.869.
3. Gold T. – Nature, 1969, v.221, p.25.
4. Starrock P.A. – Astrophys. J., 1971, v.164, p.529.
5. Ruderman M.A., Sutherland P.G. – Astrophys. J., 1975, v.196, p.51.
6. Бескин В.С., Гуревич А.В., Истомин Я. Н. – ЖЭТФ, 1983, т.58, с.401.
7. Саакян Г.С. – Астрофизика, 1993, т.36, с.87.
8. Саакян Г.С. – Астрофизика, 1994, т.37, с.97.
9. Саакян Г.С. – Астрофизика, 1995, т.38, с.143.
10. Саакян Г.С. – Астрофизика, 1996, т.39, с.303.
11. Саакян Г.С. – Астрофизика, 1996, т.39, с.489.
12. Саакян Г.С. – Астрофизика, 1999, т.42, с.253.
13. Taylor J.H., Manchester R.N. and Lune A. G. – Astrophys. J. suppl. Series, 1993, v.88, p.529.

Հ.Ֆ. ԽԱՉԱՏՐՅԱՆ

ՊՈՒԼՍԱՐՆԵՐԻ ՌԱԴԻՈՃԱՌԱԳԱՅԹՈՒՄԸ ԵՎ ՆԵՅՏՐՈՆԱՅԻՆ ԱՍՏՂԵՐԻ ՍԱԳՆԻՍԱԿԱՆ ՄՈՍԵՆՏՆԵՐԸ

Ա մ փ ո փ ո մ

Օգտագործելով պուլսարների ռադիոճառագայթման տեսության բանաձևերը [1], դիտողական փաստերի հիման վրա հաշվարկված են 491 պուլսարների ռադիոճառագայթման ինտենսիվությունները և նեյտրոնային աստղերի մագնիսական մոմենտները: