

4. Bond H.B. Ap.J. Suppl. 1970, 22, 117.
5. Stock J., Wroblewski H. Universidad de Chile, Departamento de Astronomia, Publicaciones. 1971, vol. II, No 3.
6. Houk N. Proceed. of 3rd Europ. Astr. Meet. Tbilisi, 1-5 July, 1975, 60.
7. West R. Бюлл. Абастум. астрофиз. obs. 1970, № 39, 29.
8. West R. Бюлл. Абастум. астрофиз. obs. 1972, № 43, 109.
9. Малюто В.Д. Бюлл. Абастум. астрофиз. obs. 1975, № 46, 47.
10. Долидзе М.В., Джимшелейшвили Г.Н. АЦ. 1967, № 420, 3.
11. Шукшвили М.А. Бюлл. Абастум. астрофиз. obs. 1969, № 37, 43.
12. Малюто В.Д. Публ. Тарт. астрофиз. obs. 1970, 38, 79.
13. Johnson H.L., MacArthur J.W., Mitchell R.I. Ap.J. 1968, 152, 465.
14. Ferrin M.N. Astron. and Astrophys. 1973, 25, 79.
15. Wallerstein G. Ap.J. Suppl. 1962, 6, 407.
16. Taylor B.J. Ap.J. Suppl. 1970, 22, 177.
17. Kron G.B., Guetter H.H., Riepe B.Y. Publ. U.S. Naval Obs. Second Ser. 1972, XX, p. V, 1.
18. Blanko V.M., Demers S., Douglass G.G., Fitzgerald M.P. Publ. U.S. Naval Obs. 1968, XXI.
19. Jenkins L.P. General Catalogue of Trigonometric Stellar Parallaxes. New Haven Yale University Observatory. 1952.
20. Bueren van H.G. B.A.N. 1952, 11, No 452.
21. Morgan W.W., Hiltner W.A. Ap.J. 1965, 141, 177.
22. Mendoza V.E.E. Bol. Tonantzintla y Tacubaya Obs. 1967, 4, No 29, 149.
23. Sandage A.R., Eggen O.J. MN. 1959, 119, 278.
24. Харадзе Е.К., Бартая Р.А. Бюлл. Абастум. астрофиз. obs. 1960, 25, 139.
25. Малюто В.Д. Публ. Тарт. астрофиз. obs. 1973, 40, 181.
26. Samson W.B. Publ. Royal Obs. Edinburg. 1969, 6, No 10.
27. Houk N., Irvine N.J., Rosenbush D. An Atlas of Objective-Prism Spectra, The University of Michigan. 1974.
28. Bergh van den S. AJ. 1963, 68, 413.
29. Eggen O.J. AJ. 1964, 69, 570.
30. Bidelman W.P. in: A. Beer (ed.), Vistas in Astronomy. Oxford Pergamon Press. 1966, vol. 8, 53.
31. Strömberg B. in: K.A. Strand (ed.), Basic Astronomical Data. The University of Chicago Press. Chicago and London. 1963, 123.
32. Малюто В.Д. Публ. Тарт. астрофиз. obs. 1973, 43.

ОБ ОПРЕДЕЛЕНИИ СОБСТВЕННЫХ ДВИЖЕНИЙ ЗВЕЗД НА ОСНОВЕ
КАТАЛОГОВ "КАРТА НЕБА". НОВЫЙ СПИСОК СОБСТВЕННЫХ
ДВИЖЕНИЙ ЗВЕЗД В ОКРЕСТНОСТЯХ α ПЕРСЕЯ

А.А.КИСЕЛЕВ*, С.М.ЧАНТУРИЯ

И. В в е д е н и е. В настоящее время астрографические каталоги "Карта неба" (АС или Carte du Ciel) утратившие своё значение, как источник точных координат слабых звезд, тем не менее, приобретают все большее значение для определения собственных движений звезд. Действительно, удачно выбранный план публикаций каталогов АС, согласно которому, наряду с результатами редукции, сохраняются также и исходные измеренные координаты звезд на индивидуальных пластинках, позволяет использовать эти каталоги в качестве первой эпохи для определения собственных движений звезд. Задача облегчается тем обстоятельством, что почти каждая звезда каталога измерена минимум на двух пластинках и, соответственно, определение её собственного движения может быть выполнено почти по классической схеме по двум парам пластинок, что гарантирует от больших случайных ошибок и грубых ошибок связанных с печатками в каталогах. Общее число звезд, зарегистрированных в каталогах АС составляет около полутора миллиона, предельная величина звезд II.0 - I2.0 (m_{pg}), эпоха наблюдений большинства каталогов близка 1900.0. Таким образом, каталоги АС представляют собой богатейший материал для исследования собственных движений слабых звезд в любой области неба.

Имеются по крайней мере две возможности использовать каталоги АС в качестве первой эпохи при определении собственных движений звезд. В первом случае пластинки первой и второй эпох сравниваются непосредственно с помощью измеренных координат некоторого количества опорных звезд. В результате редукции получают относительные собственные движения звезд. Переход к абсолютным движениям в этом случае осуществляется, как правило, статистическим путём. Во втором случае определяют сферические координаты изучаемых звезд независимо на пластинках первой и второй эпох. Из сравнения этих положений получают абсолютные собственные движения. Чтобы выполнить эти редукции, необходимо располагать достаточным количеством опорных звезд с известными положениями и собственными движениями в какой-нибудь современной системе. Например, для звезд Северного неба можно воспользоваться каталогом AGK₃. Оба перечисленные случая имеют примеры применения в звездной астрономии. Так, первый случай реализован в работах московских звездных астрономов Е.Д.Павловской [1], Н.М.Арткиной и Е.П.Калининой [2,3]. Число опор-

*) Главная астрономическая обсерватория АН СССР.

ных звезд в работе [1] - 10, в работах [2,3] - 15+40. Собственные движения определяются не свободными от уравнения блеска; трудности возникают также ввиду неуверенной абсолютизации статистическим методом при небольшом числе опорных звезд (см. напр., [1]). Вторым случаем реализован в работе бергедорфских астрономов Хекмана, Дикфоса и Кокса [4] при определении собственных движений звезд в окрестностях α Персея. Авторам каталога [4] пришлось выполнить дополнительную работу, чтобы обеспечить собственными движениями несколько сотен слабых опорных звезд для определения положений звезд на пластинках, как первой эпохи (1900), так и второй (1947).

В настоящей работе мы повторно определяем собственные движения звезд в окрестностях α Персея на основе сравнения положений звезд, полученных с 70-сантиметровым менисковым телескопом Абастуманской обсерватории АС-32 (700мм, 975/2100, [5]) в 1975 году, и положений, вычисленных согласно данным каталога АС (зона Катании, 7 пластинок, эпоха 1900). Для редукции измерений пластинок обеих эпох использованы опорные звезды из АС₃. Положения звезд в обоих случаях вычислены на ЭВМ по программе редукции перекрывающихся пластинок, учитывающей индивидуальные ошибки вычисленных координат каждой звезды на каждой из пластинок. Описание алгоритма и программы дано в следующем параграфе. Описание каталога и дискуссия результатов даны в §§ 3 и 4; каталог собственных движений приведен в § 5.

2. Алгоритм и программа редукции перекрывающихся пластинок. В задаче определения положений звезд с помощью данных астрографического каталога АС неизбежно приходится иметь дело с обработкой измерений на перекрывающихся пластинках. В качестве опорного каталога удобно воспользоваться каталогом АС₃. Если ограничиться звездами, расположенными в сравнительно небольших площадках неба (не более 25 кв. град.), вряд ли имеет смысл ставить вопрос об улучшении системы рабочего каталога и решать задачу в максимально общем виде подобно Эйхорну [6] или Лакруту [7]. Более существенным в этой задаче является, по нашему мнению, построить схему вычислений таким образом, чтобы исключить или по крайней мере значительно уменьшить влияние больших систематических ошибок типа уравнения блеска в измеренных координатах звезд, расположенных на краю и в углах пластинок. Построению такой схемы благоприятствует «шахматное» расположение центров пластинок в каталоге АС, вследствие которого можно рассчитывать на симметрию систематических ошибок в положениях звезд в краевых зонах перекрывающихся пластинок. Остается только позаботиться, чтобы усреднения вычисленных сферических координат, соответствующих одним и тем же звездам на соседних пластинках, происходило с правильно выбранными весами, учитывающими влияние конфигурации опорных звезд, т.е. корректно определить весовые коэффициенты в формулах (1):

$$\bar{\alpha}_k = \frac{P_{kr} \alpha_{kr} + P_{ks} \alpha_{ks}}{P_{kr} + P_{ks}}; \quad \bar{\delta}_k = \frac{P_{kr} \delta_{kr} + P_{ks} \delta_{ks}}{P_{kr} + P_{ks}}. \quad (1)$$

Здесь: α_{kr}, δ_{kr} и α_{ks}, δ_{ks} - координаты определяемой звезды S_k , вычисленные раздельно по двум пластинкам Π_r и Π_s ; P_{kr} и P_{ks} - веса, которые необходимо определить.

Искомые веса нетрудно вычислить, если воспользоваться линейным методом при вычислении положений звезд по каждой пластинке. Действительно, пользуясь результатом работы [8], запишем выражение для полной ошибки вычисленного положения звезды S_k на пластинке Π_r в следующем виде:

$$\varepsilon_{kr}^2 = \sigma_{mkr}^2 + \sigma_{1r}^2 \sum_{i=1}^{n_r} D_{ki}^2. \quad (2)$$

Здесь σ_{mkr} - ошибка измерений S_k на Π_r . σ_{1r} - ошибка единицы веса при редукции методом шести постоянных, данных для Π_r .

$\{D_{ki}\}$ - зависимости («депенденсы») Шлезингера, определяющие положение k -той звезды относительно n_r опорных звезд. n_r - число опорных звезд на пластинке Π_r . Аналогично запишем выражение для полной ошибки положения k -той звезды в результате редукции пластинки Π_s :

$$\varepsilon_{ks}^2 = \sigma_{mks}^2 + \sigma_{1s}^2 \sum_{j=1}^{n_s} D_{kj}^2; \quad (3)$$

здесь $\{D_{kj}\}$ - зависимости опорных звезд относительно S_k на пластинке Π_s ; n_s - число опорных звезд на пластинке Π_s . В формулах (2) и (3) все параметры кроме σ_m определяются по ходу редукции; σ_m предполагается известным априори; искомые веса P_{kr} и P_{ks} вычислим формально согласно (3), задавшись какой-нибудь подходящей ошибкой единицы веса ε_0 :

$$P_{kr} = \frac{\varepsilon_0^2}{\varepsilon_{kr}^2}; \quad P_{ks} = \frac{\varepsilon_0^2}{\varepsilon_{ks}^2}. \quad (4)$$

Средневзвешенное положение звезды S_k по определению будет наименее вероятным в случайном отношении, а в систематическом отношении - улучшенным вследствие компенсации ошибок изображений звезд в зоне частичного перекрытия. Вес и ошибка нового положения звезды вычисляются согласно (5):

$$P_{k,r+s} = P_{kr} + P_{ks}; \quad \varepsilon_{k,r+s} = \frac{\varepsilon_0}{\sqrt{P_{kr} + P_{ks}}}. \quad (5)$$

Если звезда S_k встретится на третьей пластинке Π , то процесс усреднения может быть продолжен по прежней схеме. Вес и ошибка нового

положения (средневзвешенного из трёх) вычисляются по формулам типа (5).

Рассмотренную здесь схему последовательных усреднении координат звезд мы применили в алгоритме обработки данных астрографического каталога АС. Алгоритм реализован в виде программы для ЭВМ Минск-22, блок-схема которой представлена на рис.1.

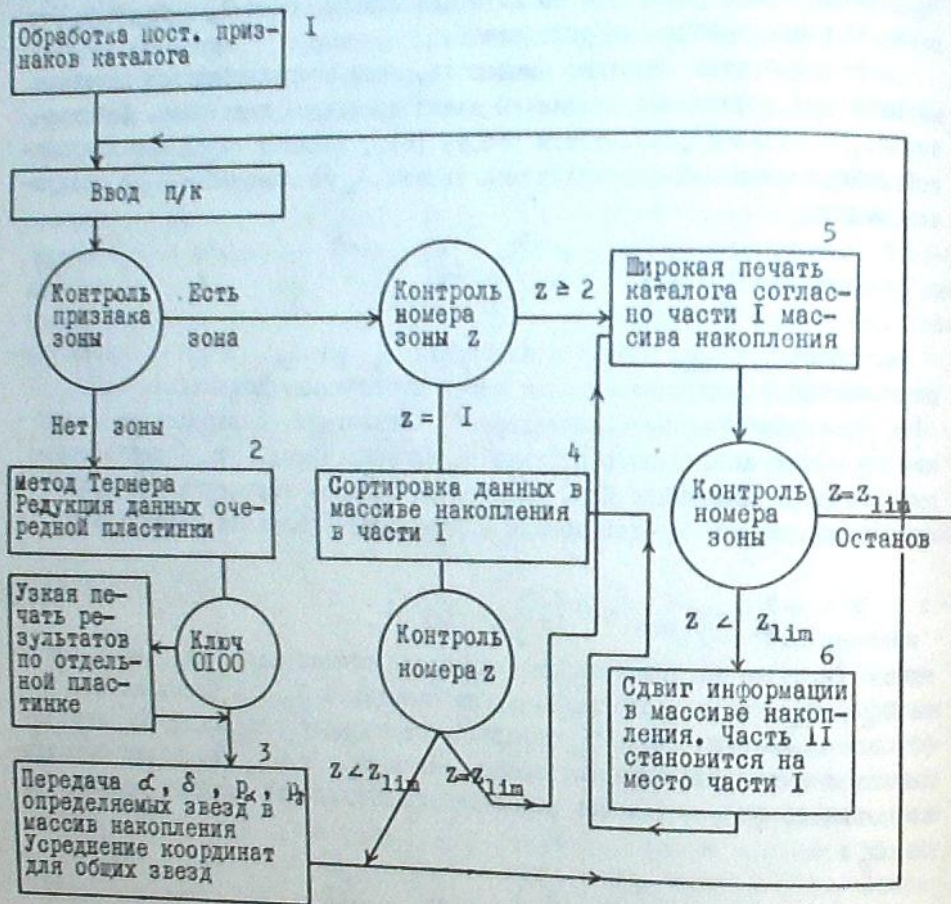


Рис. 1

Остановимся на главных этапах вычислений.

1. Астрометрическая редукция данных каталога АС происходит раздельно по пластинкам. Применяется классическая схема вычислений с 2×3 постоянными. Исходные данные: сферические координаты оптического центра, измеренные и сферические координаты опорных звезд, измеренные координаты определяемых звезд. В итоге вычислений (блок 2) находятся координаты α , δ определяемых звезд и их веса ρ_α , ρ_δ .

2. В блоке 3 программы результаты редукции текущей пластинки передаются в массив накопления, где координаты каждой новой определяемой

звезды сравниваются с координатами уже накопленных звезд и, в случае близких совпадений, т.е. если одновременно удовлетворяются неравенства (6):

$$15 |\alpha_r - \alpha_b| \cos \delta < 2''; \quad |\delta_r - \delta_b| < 2'', \quad (6)$$

усредняются по формулам (1) с весами (4). Средневзвешенные координаты со своими весами запоминаются в массиве накопления.

В данной работе при вычислении весов по формулам (2) и (4) нами использованы следующие значения ошибок:

$$\sigma_m = \pm 0.32 (\approx 5 \text{ мкм}); \quad \varepsilon_0 = \pm 1''. \quad (7)$$

Указанная величина ошибки измеренных положений в каталоге АС (зона Катании) была получена нами по сходимости результатов редукции для общих звезд на перекрывающихся пластинках, следовательно, данная σ_m отражает не только случайные ошибки измеренных координат на пластинках АС, но и их систематические ошибки.

3. Оформление результатов редукции в виде каталога осуществляется блоками 4 и 5 программы. В результате «сортировки» происходит упорядочение информации в массиве накопления по признаку возрастания прямого восхождения. На «широкую печать» выдаются следующие данные: номер звезды и её звездная величина по каталогу АС, количество пластинок, на которых данная звезда измерена, её средневзвешенные координаты $\bar{\alpha}$ и $\bar{\delta}$, ошибки этих координат, вычисленные по формулам типа (5), тангенциальные координаты звезды в секундах дуги, вычисленные с заданным центром в A_0, D_0 , $*$ и эпоха наблюдений данной звезды, вычисленная как средняя из эпох наблюдений нескольких пластинок.

4. Чтобы обеспечить возможность обработки данных каталога АС для области неба большей, чем обычная зона перекрытий (7 пластинок, приблизительно 4×4 кв. град.) в программе предусмотрен режим работы со скользящей зоной перекрытий. В этом режиме ($z \geq 2$) после выдачи на широкую печать половины информации из массива накопления в оперативной памяти ЭВМ происходит сдвиг, в результате которого вторая половина информации в массиве накопления становится на место первой, освобождая место для поступления новой информации (блок 6). Частота сдвигов регулируется вводом перфокарт с признаком «зоны»; общее количество сдвигов $z_{lim} - 1$ задается в постоянных признаках каталога. Этот режим программы позволяет собрать воедино разрозненные по отдельным пластинкам и зонам данные каталога АС и оформить их в виде каталога с упорядоченным расположением звезд по прямому восхождению в заранее определенных границах по склонению.

* В этой работе, как и в работе [4], принято: $A_0 = 3^h 21^m 00^s.0$, $D_0 = 49^\circ 07' 00''$ в системе экватора 1950.0, т.е. вблизи звезды α Персея.

3. Каталог собственных движений звезд в области α Персея и его исследование. Алгоритм и программа, описанные выше, были применены нами для определения положений слабых звезд в две эпохи наблюдений: 1900 и 1974. Прежде всего были вычислены положения исследуемых звезд с помощью данных каталога AC, причем были соблюдены все условия программы, указанные в § 2. Подробности об астрометрической редукции отдельных пластинок приведены в табл. I.

Таблица I

№	№ пл. в AC	α 1900	δ 1900	Дата наблюд.	Число опорн. звезд	Ошибки ед. веса		Число иссл. звезд
						σ_{1x}	σ_{1y}	
1	1855	$3^h 06^m 00^s$	$49^{\circ} 00'$	26.II.1902	11	0".37	0".39	45
2	2543	$3 10 00$	$48 00$	19.II.1904	12	47	51	80
3	1878	$3 12 00$	$50 00$	02.II.1902	15	46	46	86
4	2247	$3 18 00$	$49 00$	10.II.1903	29	41	46	254
5	1098	$3 20 00$	$48 00$	06.II.1899	18	42	48	158
6	2668	$3 24 00$	$50 00$	03.OI.1907	17	44	40	73
7	2209	$3 30 00$	$49 00$	16.O9.1903	11	27	30	49

Расположение пластинок относительно исследуемой области (круг диаметра 3° с центром около $\alpha = 3^h 17^m 27^s$, $\delta = +48^{\circ} 56' 19''$ (1900)) показано на рис. 2. На пластинках № 1855, 2543, 1878 и 2209, которые перекрываются исследуемой областью не более чем наполовину, области опорных звезд соответственно уменьшены и число опорных звезд небольшое.

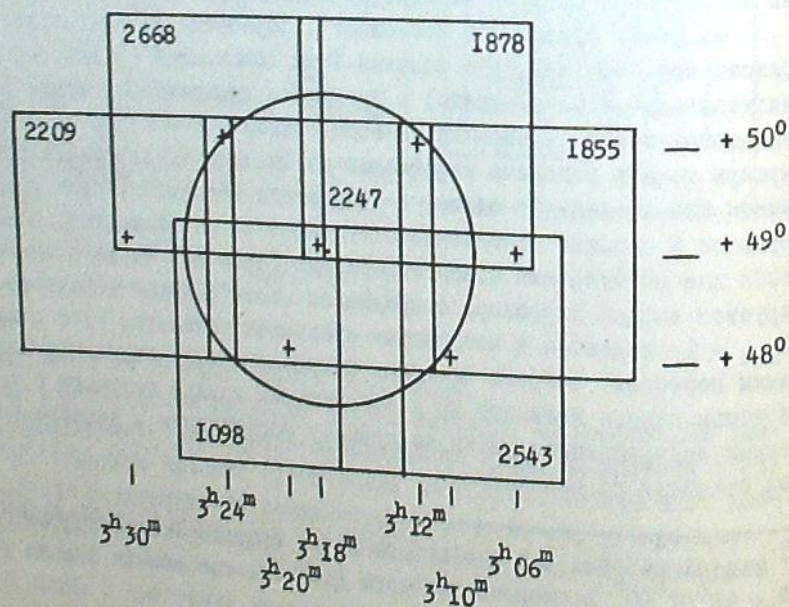


Рис. 2

Все определяемые звезды исследуемой области оказались на трёх, четырёх или по крайней мере на двух пластинках; таким образом, в итоге редукции по данным из 745 независимо измеренных звезд был образован список положений 288 звезд. Средние ошибки этих положений, вычисленные по формулам (2), (3), (4), (5), колеблются в пределах от $\pm 0".18$, в случае усреднений по 4 пластинкам, до $\pm 0".28$ для двух пластинок. В среднем по всему материалу ошибка положений звезд для первой эпохи оценивается согласно (8) как

$$\mathcal{E}_{(\alpha, \delta)_I} = \pm 0".23, \quad (8)$$

причем координаты звезды определяются в среднем по 2.5 пластинкам.

Оказалось возможным оценить ошибку положений звезд первой эпохи также и внешним образом, по сходимости результатов редукции для одних и тех же звезд на разных пластинках. Этот анализ позволил получить следующие оценки положения определяемой звезды по одной пластинке:

$$\mathcal{E}_{\alpha} = \pm 0".50; \quad \mathcal{E}_{\delta} = \pm 0".39. \quad (9)$$

Из (9) следует, что, в случае усреднений результатов по 2.5 пластинкам, можно ожидать следующих ошибок положений звезд первой эпохи:

$$\mathcal{E}_{\alpha} = \pm 0".32; \quad \mathcal{E}_{\delta} = \pm 0".25. \quad (10)$$

Оценки (9) и (10), по-видимому, преувеличивают ошибки, поскольку они отражают удвоенный (1) эффект систематических ошибок положений звезд, расположенных в краевых зонах пластинок. Наше мнение подтверждается тем обстоятельством, что согласно (10), \mathcal{E}_{α} больше \mathcal{E}_{δ} , в то время как, согласно табл. I и оценки (8), $\mathcal{E}_{\alpha} \approx \mathcal{E}_{\delta}$. Преувеличенное значение ошибки по α согласуется с вытянутостью исследуемой области в направлении прямого восхождения.

Остановимся также на вычислении положений звезд во вторую эпоху. Как уже упоминалось, современные фотографии исследуемой области были получены в Абастуманской обсерватории на менисковом телескопе AC-32. Данные об этих пластинках приведены в табл. 2.

Таблица 2

№ пл.	Дата	Час. угол	α 1950	δ 1950	Число опорн. звезд	Ошибки ед. веса		Число иссл. звезд
						σ_{1x}	σ_{1y}	
II991	16.I.1975	-40^m	$3^h 21^m 00^s$	$49^{\circ} 07' 00''$	49	0".53	0".47	288
II992	- " -	-32	- " -	- " -	51	44	43	"
II993	- " -	-25	- " -	- " -	51	47	42	"
II994	- " -	-17	- " -	- " -	48	43	45	"

Редукция указанных четырех пластинок была произведена нами по программе для каталога AC, причем усреднения в данном случае происходили с практически совпадающими весами, так как условия редукции на

пластинках были одинаковыми. Ошибку измеренного положения звезды (σ_{μ} в формуле (3)) мы приняли равной 0.15 ($\approx 1.5\mu\text{км}$), в соответствии с хорошим качеством изображений получаемых с телескопом АС-32. Ошибка положений звезд в исследуемой области во вторую эпоху, вычисленная согласно формулам (2), (3), (4), (5), следующая:

$$\varepsilon_{\alpha, \delta} = \pm 0.10, \quad (II)$$

причем положение каждой звезды определено по четырем пластинкам.

В итоге обработки обоих массивов измерений, мы получили два списка тангенциальных координат звезд, отнесенных к одному центру ($A_0 D_0$) в осях, ориентированных по экватору 1950.0. Сравнив эти координаты и поделив их разности на разность эпох (около 75 лет), мы получили собственные движения звезд μ_{ξ} и μ_{η} , сравнимые с теми, которые даны в каталоге Хекмана, Дикфоса и Кокса [4]. Результаты наших определений собственных движений звезд приведены в табл. 6. Расположение данных в ней требует лишь нескольких замечаний:

В графе I приведены номера исследуемых звезд согласно списку [4], в графе 2 - номера тех же звезд согласно каталогу АС, причем обычно указан номер центральной пластинки зоны Катании, на которой звезды встречаются чаще всего.

В графе 3 указано по скольким пластинкам АС определено положение данной звезды в первую эпоху.

В графах 7 и 8 приведены собственные движения звезд μ_{ξ} и μ_{η} в единицах 0.001 в год.

В графе 9 приведены ошибки собственных движений в 0.001, вычисленные формально на основе индивидуальных оценок ошибок положений звезд в I и II эпохи согласно формуле (I2):

$$\varepsilon_{\mu} = \frac{1}{T} \sqrt{\varepsilon_{(\xi, \eta)I}^2 + \varepsilon_{(\xi, \eta)II}^2}; \quad (I2)$$

здесь $\varepsilon_{(\xi, \eta)I}$ и $\varepsilon_{(\xi, \eta)II}$ - средние ошибки положений звезд в первую и во вторую эпоху, вычисленные при редукции (ошибки по ξ и η усреднены).

Отметки в графе II указывают на принадлежность звезды к группе скопления α Персея (признак-звездочка), а также на то, что данная звезда имеет номер по каталогу ВД.

4. Случайные и систематические ошибки каталога собственных движений звезд. Точность собственных движений нашего списка может быть оценена в среднем на основе данных (8) и (II) по формуле (I2):

$$\varepsilon_{\mu} = \pm 0.0036. \quad (I3)$$

Можно оценить точность наших собственных движений, сравнив их с данными каталога Хекмана, Дикфоса, Кокса [4], а также с данными каталога

Н.М. Артюхиной и Е.П. Калининой [9]. Такое сравнение, однако, может привести к искаженным результатам, если не учесть возможности различия систем. Поэтому при сравнении двух каталогов желательно использовать линейные формулы:

$$\mu_j - \mu'_j = \alpha x_j + \beta y_j + \gamma \quad j = 1, 2, \dots, n, \quad (I4)$$

где μ и μ' - собственные движения одной и той же звезды S_j в двух системах; α , β , γ - постоянные, характеризующие возможное различие систем собственных движений $\{\mu\}$ и $\{\mu'\}$. Если массивы $\{\mu\}$ и $\{\mu'\}$ достаточно обширны, а звезды распределены на большой площади, можем рассматривать уравнения (I4), как условные для сравнения между собой собственных движений в двух системах и оценки их внутренней точности. Решив систему (I4) по способу наименьших квадратов, найдем ошибку единицы веса $\sigma_{1, \Delta\mu}$, которую естественно рассматривать как суммарный эффект ошибок собственных движений в сравниваемых списках, т.е.

$$\sigma_{1, \Delta\mu}^2 = \sigma_{\mu}^2 + \sigma_{\mu'}^2. \quad (I5)$$

Сравнение наших собственных движений с собственными движениями [4] и [9], а также сравнение движений в системах [4] и [9] было выполнено нами для группы из 75 слабых звезд ($\bar{m} = 10.7$) на основе формулы (I4). Результаты этих сравнений приведены в табл. 3.

Таблица 3

	А - Б		Б - Г		Г - А		
	ξ	η	ξ	η	ξ	η	
$\alpha \cdot 10^7$	$1''_{\text{мм}}$	$+2 \pm 2$	-10 ± 2	-15 ± 2	-9 ± 2	$+13 \pm 2$	$+19 \pm 2$
$\beta \cdot 10^7$	$1''_{\text{мм}}$	-7 ± 2	$+5 \pm 3$	0 ± 3	$+5 \pm 3$	$+7 \pm 2$	-11 ± 2
$\gamma \cdot 10^4$	$1''$	-19 ± 5	$+73 \pm 5$	$+50 \pm 6$	-9 ± 6	-31 ± 5	-67 ± 6
$\sigma_{1, \Delta\mu}$		± 0.0043	± 0.0043	± 0.0052	± 0.0052	± 0.0043	± 0.0052

Размерности: α - [$1''/\text{мм}$], β - [$1''/\text{мм}$], σ и γ - $1''$. Обозначения: А - Абастумани, Б - Бергедорф [4], Г - ГАИШ [9].

На основании данных табл. 3 замечаем, что наша система собственных движений (А) заметно отличается от систем (Б) и (Г); с другой стороны замечаем, что в случайном отношении все три списка как-будто достаточно точны и мало отличаются друг от друга. По-видимому, последнее обстоятельство обязано тому факту, что все исследуемые собственные движения выведены с помощью каталога АС в качестве первой эпохи, т.е. их нельзя рассматривать как независимые.

З а м е ч а н и е: Если бы собственные движения списков А, Б, Г были определены независимым образом, то согласно (I5), учитывая данные для $\sigma_{1, \Delta\mu}$ из табл. 3, можно было вывести случайные ошибки одного соб-

отвенного движения в каждом из списков. Эти ошибки следующие:

	А	Б	Г
ξ	$\pm 0''.0022$	$\pm 0''.0037$	$\pm 0''.0037$
η	30	30	43

Как видим, собственные движения нашего описки несколько лучше.

Ввиду обнаруженного различия систем собственных движений (А), (Б), (Г), встал вопрос: сохраняется ли в нашем списке система собственных движений каталога АСК₃, принятого за основу при редукции пластинок как первой, так и второй эпох. Такой же вопрос естественно было поставить по отношению к спискам Б и Г, собственные движения которых выведены без помощи каталога АСК₃. Ответы на данные вопросы найдем в табл. 5, где приведены средние величины разностей собственных движений списков А, Б, Г и каталога АСК₃ по n звездам, с соответствующими средними ошибками.

	А - АСК ₃		Б - АСК ₃		Г - АСК ₃	
	ξ	η	ξ	η	ξ	η
$\mu - \mu$	$0''.0012$	$0''.0015$	$0''.0027$	$-0''.0065$	$-0''.0015$	$-0''.0045$
$\epsilon_{\Delta\mu}$	± 8	± 10	± 10	± 9	± 11	± 10
n	46	46	46	46	44	44

Как видим, в нашем списке собственных движений система АСК₃ сохраняется надежно. Системы собственных движений списков Б и Г существенно отличаются от системы АСК₃.

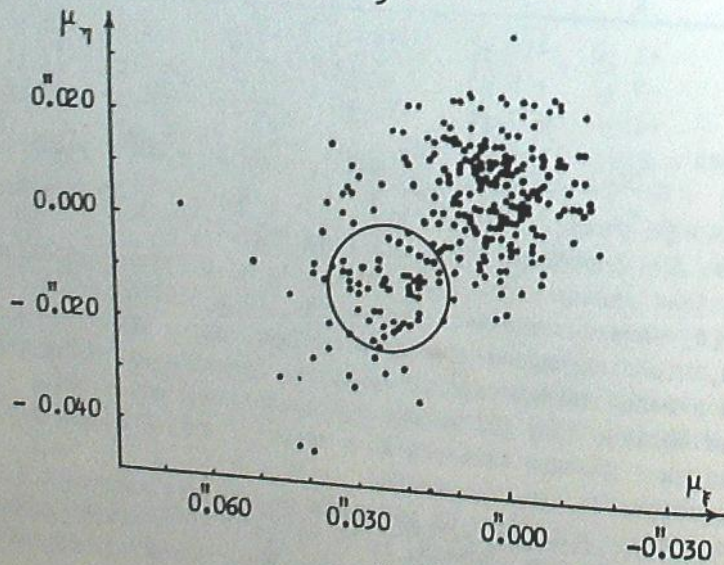


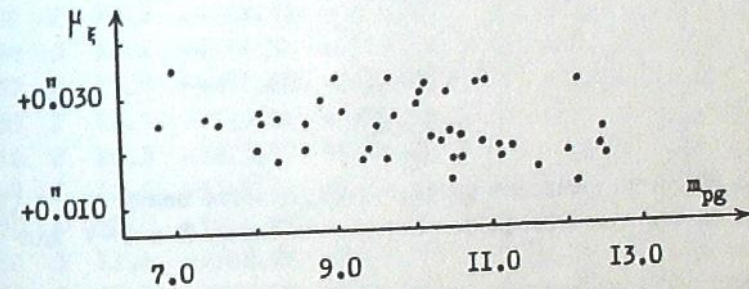
Рис. 3

В соответствии с тем, что система наших собственных движений оказалась отличной от систем Б и Г, изменился также и апекс собственных движений звезд, принадлежащих скоплению α Персея. Согласно векторной диаграмме собственных движений (рис. 3), найдены следующие значения компонентов группового движения звезд этого скопления:

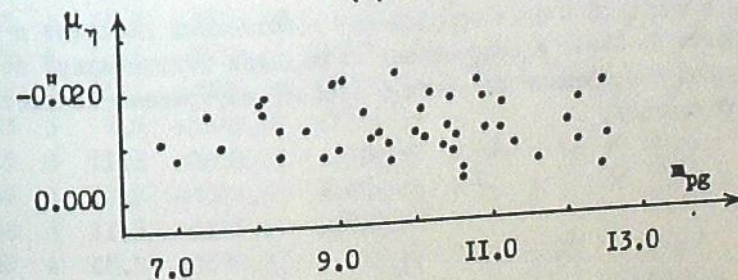
$$\begin{aligned} \mu_{\xi} &= +0''.024 & \mu_{\eta} &= -0''.012 \\ \mu'_{\xi} &= +0''.025 & \mu'_{\eta} &= -0''.020 \end{aligned} \quad (16)$$

Второе значение группового движения μ'_{ξ} и μ'_{η} приведено согласно данным работы [4]. Звезды, принадлежащие скоплению по нашим данным, отмечены в каталоге звездочкой.

Мы воспользовались нашими собственными движениями 44 звезд скопления (принадлежность к скоплению подтверждается также в [10]) для исследования ошибок типа уравнений блеска и цвета. Пользуясь данными Митчелла [10], мы получили распределения собственных движений звезд разных величин и цветов, которые приведены на рис. 4 и рис. 5.



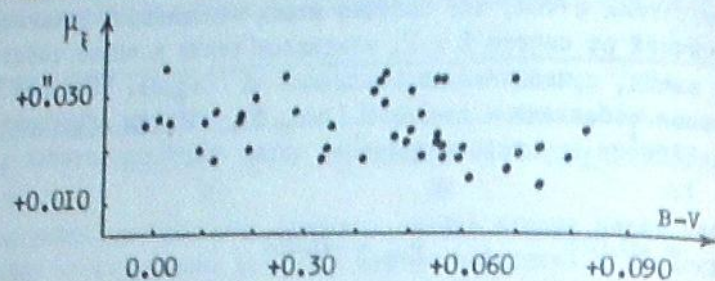
(а)



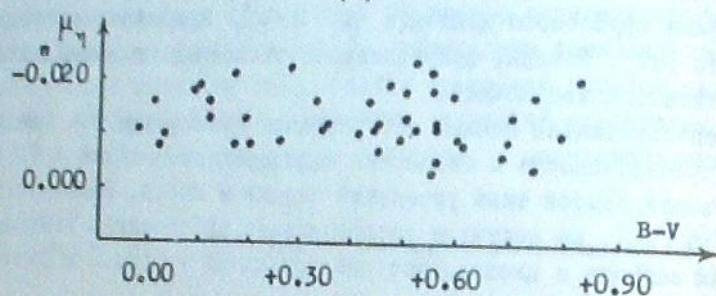
(б)

Рис. 4

Как видим, в диапазоне 5 звездных величин обнаруживается небольшое (порядка $-0''.005$) уравнение блеска для μ_{ξ} , однако составляющие μ_{η} не обнаруживают заметного хода.



(a)



(б)

Рис. 5

Что касается уравнения цвета, то корреляция между μ_{ξ} и $(B-V)$ легко объясняется существованием зависимости между B и $B-V$ для звезд скопления.

Таким образом замечаем, что в наших определениях собственных движений цветное уравнение отсутствует.

Вывод. Наш опыт определения собственных движений с помощью каталога *Carte du Ciel* и современных наблюдений подтверждает возможность получить собственные движения с хорошей внутренней точностью в современной системе.

Таблица 6

N_D	N_{AC}	n_0	m_D	ξ	η	μ_{ξ}	μ_{η}	ϵ_{μ}	τ	$N_{ВД}$
287	I 192	2	II.5	-5101.38	+1448.40	+20	+12	4	72.1	
309	I 207	2	10.6	-4772.68	+1237.01	+39	-8	4	72.1	49° 889
315	I 213	3	II.8	-4676.43	-151.85	+2	+25	4	71.6	48 874
319	I 211	2	II.6	-4614.14	+1555.96	+10	+12	4	72.1	
326	I 216	2	12.3	-4549.02	+2138.45	+17	+1	4	72.1	
325	I 219	2	II.8	-4569.74	+925.99	+16	+17	4	72.1	
327	I 221	2	II.6	-4535.45	+1336.91	+8	+13	4	72.1	
329	I 222	2	12.0	-4505.47	+1954.56	+50	+4	4	72.1	
321	I 223	2	II.9	-4596.66	-1786.22	+21	+18	4	71.1	
332	I 224	2	12.2	-4439.08	+2070.62	+6	+9	4	72.1	
334	I 225	2	II.1	-4399.42	+2311.98	+32	-12	4	72.1	49 892 *
336	I 227	2	II.9	-4367.78	-1987.70	+18	+23	4	71.1	
339	I 230	2	12.0	-4203.44	+2071.49	+20	-1	4	72.1	
338	I 231	2	10.6	-4225.24	+780.19	+37	-11	4	72.1	48 876
337	I 232	2	10.1	-4228.33	-511.23	+27	+3	4	71.1	48 877
340	I 234	3	12.1	-4198.54	+246.42	+32	-9	4	71.6	*
352	I 237	2	II.7	-4091.60	+2286.57	+3	+9	4	72.1	
349	I 239	2	10.7	-4115.54	-325.31	+1	+18	4	71.1	48 878
361	I 246	2	10.3	-3813.77	+1284.44	+32	-11	4	72.1	49 896 *
365	I 247	2	10.6	-3765.16	+2226.93	+30	-13	4	72.1	49 897 *
368	I 250	4	12.0	-3744.77	+447.45	+7	+12	3	71.1	
364	I 252	3	II.4	-3768.64	-1700.01	+8	+25	3	71.2	48 881
366	I 253	3	12.2	-3758.04	-1315.06	+1	-8	3	71.2	
369	I 254	3	II.1	-3740.14	-1312.49	+23	+18	3	71.2	48 880
371	I 255	3	II.8	-3710.69	-1690.67	+12	+17	3	71.2	
377	I 259	4	10.5	-3578.47	+299.81	+32	+7	3	71.7	48 882
387	I 262	3	II.1	-3370.68	+3950.53	+36	-19	4	71.9	
386	I 263	3	7.9	-3389.92	+1731.16	+27	-16	3	71.9	49 900 *
389	I 265	3	II.8	-3338.23	+1590.92	+28	-18	3	71.9	
380	I 266	3	12.2	-3324.62	+698.46	+10	+11	3	71.9	
403	I 268	3	II.5	-3125.21	+3792.00	+4	+9	4	71.9	49 901
399	I 269	4	10.9	-3170.61	+143.71	0	+11	3	71.7	
409	I 270	3	II.9	-2988.64	+3577.70	+2	-7	4	71.9	
405	I 271	4	10.9	-3047.25	+63.51	+153	-138	3	71.7	48 884
416	I 272	3	II.7	-2944.00	+4045.21	+6	-6	4	71.9	49 903
410	I 273	3	12.0	-2971.48	-1085.31	+6	+23	3	71.2	
413	4 26	2	II.9	-2957.93	-2635.46	+11	+24	4	70.6	
421	4 27	2	9.7	-2869.66	-1357.68	+33	-7	4	70.6	48 885 *
423	4 28	2	7.7	-2825.71	-2386.71	+37	-2	4	70.6	48 886
435	4 30	3	10.6	-2643.75	+345.71	+14	-8	3	71.4	48 887 *
433	4 31	2	II.8	-2668.07	-2186.87	-4	+24	4	70.6	

Таблица 6 (продолжение)

N_D	N_{AC}	n_0	m_D	ξ	η	μ_ξ	μ_η	ϵ_μ	τ	N_{BD}
439	4	32	3	12.0	-2576.41	-604.96	+7	-10	3	72.9
438	5	2	2	10.9	-2593.13	-4539.93	+13	+17	4	72.6
442	4	34	3	11.7	-2486.66	-1423.70	+11	+16	3	72.9
447	4	36	2	12.2	-2403.96	-782.78	+5	-1	4	70.6
449	4	35	2	11.7	-2379.67	+805.20	+7	+14	4	71.7
454	4	37	3	12.0	-2265.12	-3249.08	+20	+23	3	72.9
457	4	39	3	12.1	-2194.11	+113.14	+20	-4	3	72.9
455	4	40	3	12.1	-2202.37	-2479.96	+12	+9	3	72.9
461	4	41	2	11.4	-2073.11	+2470.85	-2	+13	4	71.7
459	4	42	3	11.8	-2088.95	-1489.51	+9	+13	3	72.9
464	4	44	3	10.6	-2045.30	-3312.38	+19	+8	3	72.9
471	4	43	2	11.7	-1969.48	+1627.05	-5	+7	4	71.7
467	5	21	2	9.7	-1992.34	-4061.90	-15	-51	4	72.6
472	4	45	3	7.9	-1958.76	-1668.02	+1	-7	3	72.9
473	5	27	2	10.6	-1944.82	-4104.59	+13	+20	4	72.6
475	4	46	3	11.6	-1908.65	-849.07	+7	+11	3	72.9
480	4	47	3	11.6	-1832.92	-2354.27	-4	+20	3	72.9
481	4	49	3	9.7	-1807.11	-2876.64	+31	0	3	72.9
483	4	48	4	10.3	-1767.10	+319.91	+1	+11	3	73.2
487	4	51	4	11.4	-1734.40	+595.73	+36	-24	3	73.2
484	4	52	3	11.2	-1753.16	-1603.84	+2	+16	3	72.9
490	4	54	3	10.1	-1699.33	-622.39	+28	-12	3	72.9
494	4	53	2	12.0	-1643.22	+3655.40	+1	+12	4	71.7
496	4	55	2	10.6	-1591.44	+3965.59	+7	+4	4	71.7
500	4	57	2	11.1	-1520.90	+2579.89	+5	+10	4	71.7
499	5	45	2	12.0	-1567.84	-4082.49	+11	+17	4	72.6
501	4	58	3	9.7	-1518.05	-282.50	+24	-12	3	72.9
502	4	60	3	11.6	-1507.99	-3120.97	0	+36	3	72.9
508	4	59	2	11.4	-1460.00	+2496.89	+6	+4	4	71.7
503	4	62	3	12.0	-1496.13	-3412.27	-11	+30	3	72.9
509	4	61	4	11.7	-1448.00	+103.52	-12	+5	3	73.2
507	5	49	2	8.5	-1480.69	-4891.15	+30	+9	4	72.6
516	4	63	2	11.2	-1373.38	+2769.86	-15	+6	4	71.7
514	5	54	2	11.8	-1392.52	-4500.52	+5	+16	4	72.6
517	4	64	4	10.8	-1337.34	+140.79	+3	-16	3	73.2
518	4	65	3	12.0	-1324.38	-1649.52	+8	+16	3	72.9
520	4	66	3	12.1	-1290.26	-548.63	+18	-10	3	72.9
523	4	67	3	11.4	-1206.31	-472.88	+1	+13	3	72.9
526	4	68	2	9.5	-1151.51	+1163.43	-2	+10	4	71.7
529	4	70	2	11.8	-1093.62	+2683.62	-6	+14	4	71.7
527	4	71	3	12.2	-1121.91	-3274.15	+10	+24	3	72.9

Таблица 6 (продолжение)

N_D	N_{AC}	n_0	m_D	ξ	η	μ_ξ	μ_η	ϵ_μ	τ	N_{BD}
528	4	72	3	11.6	-1103.07	-2692.53	+3	+16	3	72.9
530	4	73	3	11.4	-1090.95	-2879.53	+6	+12	3	72.9
531	4	74	3	12.2	-1081.04	-2479.84	+8	+25	3	72.9
531	4	74	3	12.0	-1064.09	-2491.70	+1	-15	3	72.9
532	4	76	3	12.0	-1044.54	-4047.34	+1	+24	4	72.6
535	5	67	2	12.1	-996.37	+3520.16	+24	-2	4	71.7
538	4	75	2	12.1	-996.37	+3520.16	+24	-2	4	71.7
537	4	78	3	11.4	-1008.41	-3373.68	+15	-6	3	72.9
542	4	81	2	11.8	-932.54	+716.44	+8	+7	4	71.7
547	4	82	2	9.7	-893.07	+1515.62	+3	+4	3	71.7
544	4	85	3	11.2	-899.75	-3827.48	+25	+8	3	72.9
554	4	87	4	9.0	-832.02	+376.59	+11	-13	3	73.2
553	4	88	3	8.3	-837.58	-2374.47	-33	+50	3	72.9
556	4	86	2	10.9	-812.99	+2595.85	-10	+5	4	71.7
552	4	90	3	10.1	-838.44	-3518.11	+16	+13	3	72.9
555	4	89	3	11.6	-823.68	-658.65	-117	-11	3	72.9
558	4	92	3	12.0	-763.54	+669.01	+6	+12	3	73.4
564	4	93	3	12.1	-710.58	-864.18	-12	+10	3	72.9
563	4	97	3	10.9	-715.23	-3046.03	+15	+6	3	72.9
565	4	94	3	11.9	-703.94	-521.45	+10	+5	3	72.9
566	4	95	4	9.2	-693.83	+306.23	+16	-50	3	73.2
568	4	99	3	12.2	-677.24	-908.60	-3	+7	3	72.9
570	4	98	4	11.6	-669.61	+443.77	-12	-1	3	73.2
571	4	96	2	11.7	-658.07	+3210.32	-1	+18	4	71.7
567	4	100	3	11.0	-678.62	-3703.31	+21	+13	3	72.9
576	5	103	2	10.3	-510.72	-3973.73	+2	+19	4	72.6
577	5	107	2	10.6	-508.85	-4806.36	+31	+6	4	72.6
579	4	102	3	10.7	-489.77	-2371.86	+76	+2	3	72.9
580	4	105	3	10.6	-459.04	-2674.45	+87	-78	3	72.9
583	4	104	2	10.3	-438.37	+2114.09	+18	-33	4	71.7
581	4	106	3	6.8	-445.87	-2479.76	+35	-8	3	72.9
582	4	108	3	11.8	-440.99	-2955.01	+6	+15	3	72.9
585	4	110	2	12.1	-423.17	-2311.22	-4	-2	4	73.2
587	4	109	2	11.8	-400.76	+1022.89	-9	+13	4	71.7
588	4	107	2	10.7	-391.12	+3648.95	+18	-11	4	71.7
590	4	111	2	12.0	-389.34	+1348.48	+1	+13	3	71.7
589	4	112	3	9.7	-390.67	-1752.38	+36	+4	3	72.9
594	4	114	2	11.8	-241.69	+2308.76	-9	+14	4	71.7
601	4	119	2	11.9	-169.32	+1285.92	+17	-10	3	71.7
604	4	122	2	10.7	-153.66	-312.90	+1	+2	3	73.2
606	4	123	2	9.5	-140.98	-258.12	+18	-16	3	73.2
607	4	125	2	11.9	-119.69	-579.03	-5	+7	3	73.2

Таблица 6 (продолжение)

N _D	N _{AC}	n ₀	m _D	ξ	η	μ _ξ	μ _η	ε _μ	τ	N _{ВД}
609	4 I24	2	9.7	-104.56	+3720.80	+18	-10	4	71.7	49° 918 *
611	4 I28	2	12.1	-41.70	-3336.14	-6	+9	4	73.2	
612	4 I27	2	7.8	-32.99	-550.23	+20	-18	3	73.2	48 906 *
615	4 I30	2	11.9	+14.73	+2559.96	+15	+16	4	71.7	
618	4 I31	2	12.0	+67.92	+1437.31	-2	+22	3	71.7	
621	4 I34	2	10.6	+151.29	-3170.73	+21	-9	4	73.2	47 816 *
622	4 I35	2	12.1	+166.45	-1514.51	+23	-20	4	73.2	
624	4 I36	2	12.0	+211.58	+2030.71	+5	+17	4	71.7	
627	4 I38	2	12.0	+215.80	-458.47	+1	+9	3	73.2	
628	4 I37	3	11.7	+220.38	+3472.07	+3	+10	3	69.9	
631	4 I40	2	11.9	+246.40	-240.20	-4	+8	3	73.2	
633	4 I39	3	11.2	+259.81	+3270.23	+30	-11	3	69.9	49 920
635	4 I43	3	9.5	+286.26	+1811.67	+20	-11	3	69.9	49 921 *
636	4 I44	3	12.0	+326.25	+3771.48	-8	+25	3	69.9	
638	4 I47	3	9.7	+351.47	+1672.75	+7	0	3	69.9	49 922
639	4 I48	3	8.4	+356.33	-145.81	+18	-13	3	73.4	48 907 *
641	4 I51	2	11.5	+390.32	-1526.57	-6	+13	4	73.2	
642	4 I52	2	10.1	+396.25	-447.54	-13	+5	3	73.2	48 908
644	4 I53	3	9.0	+413.09	+2818.84	-10	+13	3	69.9	49 923
646	4 I54	3	10.6	+422.73	+1189.08	+35	+15	3	69.9	49 924
651	4 I56	4	8.6	+459.03	+87.64	+20	-13	3	72.5	48 909 *
653	4 I58	2	12.0	+540.02	+1569.69	0	-3	4	71.7	
654	4 I59	3	10.4	+561.64	+2450.88	-9	+4	3	69.9	49 926
661	4 I63	2	11.1	+593.96	-3442.16	0	+14	4	73.2	47 820
660	4 I60	3	10.9	+590.91	+3709.35	+18	-5	3	69.9	49 925 *
662	4 I64	3	9.4	+635.44	+2797.14	+44	-14	3	69.9	49 927
663	4 I65	3	11.5	+664.63	+2594.51	-1	+12	3	69.9	
668	4 I67	4	11.5	+752.95	+339.08	+11	+6	3	72.5	48 911
669	4 I68	2	10.9	+766.99	-900.68	+1	+2	3	73.2	48 912
679	4 I70	2	9.5	+854.39	+1827.69	+13	+3	4	69.9	49 928
682	4 I72	2	7.5	+870.81	+1636.93	+1	+13	4	69.9	49 929
683	4 I73	3	11.2	+872.71	+3069.25	-7	+23	3	69.9	
684	4 I76	2	11.2	+904.05	-1759.29	+20	-12	4	73.2	
685	4 I75	2	11.9	+905.20	+2517.78	+51	-8	4	69.9	
688	4 I78	2	11.4	+931.11	-1268.63	0	-2	4	73.2	
692	4 I81	2	7.5	+986.53	-3263.10	+25	-10	4	73.2	47 821 *
691	4 I80	2	10.6	+965.73	+3535.43	-13	+15	4	69.6	49 930
693	4 I82	2	11.1	+985.85	+953.02	-9	+23	4	69.6	49 931
695	4 I83	2	11.6	+1033.34	-919.93	+2	+3	3	73.2	
696	4 I84	2	12.0	+1035.90	-232.32	+13	-17	3	73.2	
697	4 I85	2	11.1	+1038.58	+1089.00	-6	+14	4	69.6	
699	4 I87	2	11.8	+1055.73	+493.03	+19	-13	4	73.2	

Таблица 6 (продолжение)

N _D	N _{AC}	n ₀	m _D	ξ	η	μ _ξ	μ _η	ε _μ	τ	N _{ВД}
701	4 I89	2	10.7	+1130.20	-1074.11	0	+7	3	73.2	
702	4 I90	2	11.9	+1130.69	+630.21	-4	+1	4	73.2	
706	4 I91	2	11.2	+1216.36	-3031.33	+10	-2	4	73.2	
707	4 I92	2	11.0	+1232.63	+1798.61	+11	-8	3	69.6	49° 933
715	4 I94	2	10.3	+1266.37	-1845.62	+22	-19	4	73.2	*
709	4 I93	2	11.6	+1244.82	+2232.68	+16	-6	4	69.6	*
720	4 I97	2	11.4	+1286.76	-3581.63	+4	+12	4	73.2	
716	4 I96	2	11.7	+1271.66	-1008.06	+13	-3	3	73.2	
713	4 I95	2	11.4	+1262.44	+1307.15	+2	+11	4	69.6	
722	4 I98	2	12.0	+1295.43	-1398.57	-4	-3	4	73.2	48 914
723	4 I99	2	10.6	+1300.30	+958.08	+6	-7	4	69.6	
726	4 201	2	11.5	+1351.54	-3400.47	-2	+8	4	73.2	
727	4 202	2	11.1	+1368.12	-1789.19	+21	-18	4	73.2	*
730	4 205	2	11.7	+1412.73	-978.73	+4	+4	3	73.2	48 915
731	4 206	2	11.0	+1437.36	-3517.52	-14	+10	4	73.2	47 827
733	4 207	2	10.6	+1488.18	-1805.97	+23	-18	4	73.2	48 916 *
735	4 208	2	6.8	+1536.78	-3899.31	+25	-11	4	73.2	47 828 *
737	4 209	2	11.4	+1555.01	-503.02	-6	0	3	73.2	
736	4 210	2	11.1	+1551.00	+3165.12	-9	+24	4	69.6	
739	4 211	2	10.4	+1622.35	-287.23	+3	+1	3	73.2	48 917
747	4 218	2	6.8	+1794.49	+1125.44	+26	-6	4	69.6	49 936
750	4 219	2	11.2	+1817.83	-1065.39	+18	-17	4	73.2	*
756	4 222	2	8.0	+1857.06	-3651.75	+25	-19	4	73.2	47 830 *
748	4 220	2	11.4	+1809.26	+1927.60	+11	+16	3	69.6	49 935
753	4 221	3	11.2	+1834.16	+57.98	+5	-8	3	72.4	
760	4 223	2	12.1	+1887.11	+173.38	+42	-43	4	73.2	
759	4 224	2	11.7	+1885.20	+2246.71	+6	+9	4	69.6	
765	4 228	2	12.1	+1920.81	-107.18	+9	+3	3	73.2	
764	4 227	2	12.0	+1912.58	+1434.50	-7	+6	3	69.6	
766	4 229	3	10.6	+1929.49	+122.07	0	+2	3	72.4	48 919
767	4 230	2	11.4	+1940.81	+1705.73	+20	-9	3	69.6	*
773	4 231	2	11.4	+2030.51	-2959.56	-3	+5	4	73.2	
772	4 232	2	12.0	+2024.55	-961.12	+1	+6	4	73.2	
777	4 235	2	11.6	+2092.97	-191.29	-1	+5	3	73.2	
776	4 236	2	11.6	+2093.42	+928.93	+6	+8	4	69.6	49 937
783	4 239	2	10.0	+2197.65	-1957.19	-4	-5	4	73.2	48 921
784	4 240	2	9.8	+2217.18	-3552.37	+4	-1	4	73.2	47 832
780	4 237	2	8.2	+2156.64	+2402.85	+26	-8	4	69.6	49 938 *
781	4 238	2	11.8	+2177.88	+992.69	-15	+5	4	69.6	
785	4 242	2	11.8	+2228.55	-1929.59	-6	-4	4	73.2	
786	4 243	2	11.8	+2235.62	-11.50	-2	+5	4	73.2	

Таблица 6 (продолжение)

N _D	N _{AC}	n ₀	m ₂	ξ	η	μ _ξ	μ _η	ε _μ	τ	N _{ВД}
791	4 246	2	12.0	+2264.12	+1812.04	- 13	+ 15	3	69.6	
796	4 248	2	10.5	+2303.24	- 826.89	+ 2	- 4	4	73.2	48 922
792	4 247	2	9.1	+2277.82	+1244.33	- 5	+ 8	4	69.6	49 940
794	4 249	2	10.7	+2290.33	+3536.49	+ 22	- 3	4	69.6	49 939 #
802	4 254	3	8.8	+2383.08	+ 371.22	+ 25	- 21	3	72.4	48 924 #
804	4 256	2	10.1	+2401.84	+ 974.25	+ 9	0	4	69.6	49 943
800	4 255	2	11.2	+2376.42	+3792.91	- 2	+ 24	4	69.6	49 942
807	4 259	2	11.0	+2415.84	+1080.94	+ 1	+ 14	4	69.6	
809	4 263	2	10.6	+2474.01	- 799.47	+ 5	- 2	4	73.2	48 925
813	4 264	2	11.1	+2513.57	-2465.94	+ 2	+ 2	4	73.2	48 926
812	4 266	2	11.2	+2512.88	+1125.78	- 7	+ 11	4	69.6	
817	4 267	2	7.6	+2558.72	- 767.84	+ 25	- 28	4	73.2	48 927
821	4 269	2	12.0	+2619.10	+1470.29	- 11	+ 8	4	69.6	
831	4 273	2	7.3	+2753.96	-3527.62	+ 26	- 16	4	73.2	47 835 #
832	4 274	2	11.9	+2767.76	-1893.69	0	- 4	4	73.2	48 928
839	4 276	2	11.6	+2856.17	- 629.08	+ 8	+ 2	4	73.2	
841	4 277	2	10.9	+2875.04	-1149.58	+ 32	- 21	4	73.2	48 929 #
850	4 279	2	12.0	+2973.46	- 741.44	+ 33	+ 2	4	73.2	
860	4 281	2	10.0	+3043.66	-3551.04	+ 19	- 10	4	73.2	47 838
853	4 280	3	11.4	+2990.30	+ 569.49	- 6	- 9	3	72.4	
852	4 282	2	10.6	+2987.89	+2663.62	+ 4	+ 13	4	69.6	49 946
854	4 283	2	10.6	+3005.18	+2654.94	+ 3	+ 13	4	69.6	49 946
864	4 286	2	10.9	+3092.75	-1774.65	+ 2	- 9	4	73.2	
862	4 285	2	9.0	+3076.70	- 456.18	+ 31	- 31	4	73.2	48 930
863	4 287	2	9.7	+3086.74	- 975.61	+ 26	- 23	4	73.2	48 931 #
856	4 284	2	9.7	+3026.06	+3205.83	+ 59	-118	4	69.6	49 947
871	4 288	2	10.1	+3127.56	-1455.66	- 2	- 11	4	73.2	48 932
872	4 289	3	12.2	+3134.46	-1774.39	- 4	+ 14	3	73.2	
868	4 290	2	7.5	+3119.06	- 240.40	+ 21	- 27	4	73.2	48 933
874	4 293	2	10.3	+3173.67	+1151.36	- 2	+ 5	4	69.6	
881	4 296	2	12.0	+3256.42	-1412.65	+ 8	+ 2	4	73.2	
880	4 298	2	12.2	+3254.31	- 39.05	- 5	0	4	73.2	
877	4 297	3	10.3	+3207.89	+2605.51	+ 14	+ 9	3	70.5	49 949
882	4 299	2	12.2	+3267.78	- 346.99	- 6	- 7	4	73.2	
884	4 300	2	11.9	+3342.04	-2282.49	- 1	0	4	73.2	
885	4 302	3	9.0	+3452.08	-2804.62	+ 27	- 22	4	72.3	48 934 #
889	4 303	3	11.7	+3481.06	-2107.06	+ 2	- 11	3	72.3	
896	4 306	3	8.0	+3551.18	-3660.66	+ 2	+ 1	4	72.3	47 841
894	4 305	3	11.7	+3525.37	-1655.99	+ 11	+ 6	3	72.3	
891	4 304	4	11.5	+3490.08	+ 333.82	- 14	+ 22	3	71.9	
895	4 309	3	11.5	+3534.48	-1122.61	+ 2	- 1	3	72.3	

Таблица 6 (продолжение)

N _D	N _{AC}	n ₀	m ₂	ξ	η	μ _ξ	μ _η	ε _μ	τ	N _{ВД}
890	4 308	3	9.2	+3486.39	+1840.88	- 4	+ 16	3	70.5	49 950
898	4 310	3	11.4	+3607.44	+2063.27	+ 6	+ 16	3	70.5	
902	4 311	3	12.0	+3659.44	+ 889.22	+ 32	- 29	3	70.5	
907	4 313	3	11.6	+3702.50	+1397.33	- 1	- 3	3	70.5	49 951
925	7 14	2	11.4	+3890.83	-3647.69	+ 8	+ 19	4	73.2	
918	4 315	4	11.2	+3833.53	+ 495.82	- 3	+ 4	3	71.9	
924	4 317	2	12.0	+3890.01	+ 765.86	+ 10	+ 12	4	71.3	
921	4 318	3	8.8	+3881.38	+1554.40	+ 29	- 8	3	70.5	49 953 #
927	4 319	3	12.0	+3944.33	- 985.29	- 1	+ 2	3	72.3	
930	4 320	3	11.4	+3965.59	- 834.33	+ 12	- 3	3	72.3	48 935
928	4 321	4	9.1	+3962.01	+ 657.29	+ 11	+ 1	3	71.9	48 936
931	4 322	3	9.0	+4011.55	+2263.65	+ 33	- 9	3	70.5	49 954 #
934	4 323	3	6.6	+4075.75	- 229.36	- 17	- 3	3	72.3	48 938
935	4 324	3	10.8	+4093.79	-1015.67	+ 27	- 25	3	72.3	48 937
941	4 325	3	10.9	+4178.53	-2529.71	- 14	+ 4	4	72.3	48 939
949	4 326	3	10.9	+4219.73	-2682.19	+ 5	- 2	4	72.3	
944	4 328	3	10.1	+4189.20	+ 952.75	+ 30	- 16	3	70.5	49 957 #
952	4 329	3	12.2	+4232.81	- 406.25	+ 15	- 3	3	72.3	48 940
956	4 330	3	8.0	+4253.47	-1150.52	+ 14	- 10	3	72.3	48 941
951	4 331	3	10.9	+4231.82	+1107.64	+ 15	+ 3	3	70.5	49 956
954	4 332	4	6.5	+4247.88	+ 464.94	- 2	+ 4	3	71.9	48 942
965	4 333	3	6.5	+4367.22	-1930.26	+ 39	- 26	3	72.3	48 943
970	4 336	3	8.3	+4401.92	-2474.51	+ 46	- 30	4	72.3	48 944
958	4 334	3	9.7	+4290.92	+2157.01	+ 39	- 10	3	70.5	49 958
963	4 337	3	11.4	+4364.29	- 523.41	+ 14	+ 1	3	72.3	
966	4 338	3	11.5	+4377.72	- 854.36	+ 14	- 4	3	72.3	
969	4 339	3	11.8	+4397.77	- 167.68	+ 4	+ 1	3	72.3	
976	4 340	3	8.6	+4451.24	+ 939.42	+ 5	- 5	3	70.5	49 959
991	7 48	2	11.0	+4701.25	+2058.80	+ 9	+ 15	4	69.7	49 960
996	7 50	2	11.9	+4780.55	+2381.43	+ 12	+ 19	4	69.7	
1011	7 58	2	10.1	+4943.90	+ 619.44	+ 10	- 5	4	69.7	48 945
1006	7 56	2	11.7	+4924.14	+1444.17	+ 13	+ 11	4	69.7	
1007	7 57	2	9.7	+4926.03	+1379.78	+ 10	+ 7	4	69.7	49 961
1014	7 59	3	10.6	+4992.08	+ 125.34	+ 5	- 5	3	71.5	48 946
1013	7 60	2	12.0	+4973.15	+1959.72	+ 15	+ 14	4	69.7	
1016	7 61	2	9.7	+5005.35	+1362.20	+ 7	0	4	69.7	49 962
1017	7 62	2	11.4	+5013.19	+1086.79	+ 3	+ 5	4	69.7	49 963
1019	7 63	2	11.7	+5019.88	+1122.14	0	+ 5	4	69.7	
1024	7 67	2	11.2	+5102.43	+1001.47	- 2	+ 5	4	69.7	
1029	7 72	2	10.7	+5173.92	+1495.82	+ 10	+ 3	4	69.7	49 964
1036	7 74	2	12.0	+5239.15	- 229.18	+ 39	- 44	4	73.2	

ՎԱՄԱՅՆԱԿԱԿԱՆ ՓՈՒՏԱՆՈՒԹՅԱՆ ԳՆԱՀԱՆՈՒՄ «ՍՆՆ ՔՅՅԱՆ»
ՎԱՄԱՆՈՒՄ ԱՅՏՅՈՒՆՆԵՐ, ՎԱՄԱՅՆ α -Ն ՎՐԱՅԻՆ
ՎԱՄԱՅՆԱԿԱԿԱՆ ՓՈՒՏԱՆՈՒԹՅԱՆ ՎԵՐԱՆ ԱՆՆՆԵՐ

Վ. ՎԱՄԱՆՈՒՄ ԵՎ Ս. ՎԱՏՅՈՒՐԻԱ
(Կոնստանդնուպոլիս)

Գնահանումը մշակում են ժամաօլորանի սխեմայի վրա ՎԱՄԱՅՆԱԿԱԿԱՆ ՎԱՄԱՆՈՒՄ ԵՎ ՎԱՄԱՅՆԱԿԱԿԱՆ ՓՈՒՏԱՆՈՒԹՅԱՆ ԳՆԱՀԱՆՈՒՄ «ՍՆՆ ՔՅՅԱՆ» ՎԱՄԱՆՈՒՄ ԱՅՏՅՈՒՆՆԵՐ ԵՎ ՎԱՄԱՅՆ α -Ն ՎՐԱՅԻՆ ՎԱՄԱՅՆԱԿԱԿԱՆ ՓՈՒՏԱՆՈՒԹՅԱՆ ՎԵՐԱՆ ԱՆՆՆԵՐ ԵՎ ՎԱՄԱՅՆԱԿԱԿԱՆ ՓՈՒՏԱՆՈՒԹՅԱՆ ԳՆԱՀԱՆՈՒՄ «ՍՆՆ ՔՅՅԱՆ» ՎԱՄԱՆՈՒՄ ԱՅՏՅՈՒՆՆԵՐ ԵՎ ՎԱՄԱՅՆ α -Ն ՎՐԱՅԻՆ ՎԱՄԱՅՆԱԿԱԿԱՆ ՓՈՒՏԱՆՈՒԹՅԱՆ ՎԵՐԱՆ ԱՆՆՆԵՐ

Գնահանումը մշակում են ժամաօլորանի սխեմայի վրա ՎԱՄԱՅՆԱԿԱԿԱՆ ՎԱՄԱՆՈՒՄ ԵՎ ՎԱՄԱՅՆԱԿԱԿԱՆ ՓՈՒՏԱՆՈՒԹՅԱՆ ԳՆԱՀԱՆՈՒՄ «ՍՆՆ ՔՅՅԱՆ» ՎԱՄԱՆՈՒՄ ԱՅՏՅՈՒՆՆԵՐ ԵՎ ՎԱՄԱՅՆ α -Ն ՎՐԱՅԻՆ ՎԱՄԱՅՆԱԿԱԿԱՆ ՓՈՒՏԱՆՈՒԹՅԱՆ ՎԵՐԱՆ ԱՆՆՆԵՐ

Գնահանումը մշակում են ժամաօլորանի սխեմայի վրա ՎԱՄԱՅՆԱԿԱԿԱՆ ՎԱՄԱՆՈՒՄ ԵՎ ՎԱՄԱՅՆԱԿԱԿԱՆ ՓՈՒՏԱՆՈՒԹՅԱՆ ԳՆԱՀԱՆՈՒՄ «ՍՆՆ ՔՅՅԱՆ» ՎԱՄԱՆՈՒՄ ԱՅՏՅՈՒՆՆԵՐ ԵՎ ՎԱՄԱՅՆ α -Ն ՎՐԱՅԻՆ ՎԱՄԱՅՆԱԿԱԿԱՆ ՓՈՒՏԱՆՈՒԹՅԱՆ ՎԵՐԱՆ ԱՆՆՆԵՐ

Գնահանումը մշակում են ժամաօլորանի սխեմայի վրա ՎԱՄԱՅՆԱԿԱԿԱՆ ՎԱՄԱՆՈՒՄ ԵՎ ՎԱՄԱՅՆԱԿԱԿԱՆ ՓՈՒՏԱՆՈՒԹՅԱՆ ԳՆԱՀԱՆՈՒՄ «ՍՆՆ ՔՅՅԱՆ» ՎԱՄԱՆՈՒՄ ԱՅՏՅՈՒՆՆԵՐ ԵՎ ՎԱՄԱՅՆ α -Ն ՎՐԱՅԻՆ ՎԱՄԱՅՆԱԿԱԿԱՆ ՓՈՒՏԱՆՈՒԹՅԱՆ ՎԵՐԱՆ ԱՆՆՆԵՐ

Գնահանումը մշակում են ժամաօլորանի սխեմայի վրա ՎԱՄԱՅՆԱԿԱԿԱՆ ՎԱՄԱՆՈՒՄ ԵՎ ՎԱՄԱՅՆԱԿԱԿԱՆ ՓՈՒՏԱՆՈՒԹՅԱՆ ԳՆԱՀԱՆՈՒՄ «ՍՆՆ ՔՅՅԱՆ» ՎԱՄԱՆՈՒՄ ԱՅՏՅՈՒՆՆԵՐ ԵՎ ՎԱՄԱՅՆ α -Ն ՎՐԱՅԻՆ ՎԱՄԱՅՆԱԿԱԿԱՆ ՓՈՒՏԱՆՈՒԹՅԱՆ ՎԵՐԱՆ ԱՆՆՆԵՐ

Գնահանումը մշակում են ժամաօլորանի սխեմայի վրա ՎԱՄԱՅՆԱԿԱԿԱՆ ՎԱՄԱՆՈՒՄ ԵՎ ՎԱՄԱՅՆԱԿԱԿԱՆ ՓՈՒՏԱՆՈՒԹՅԱՆ ԳՆԱՀԱՆՈՒՄ «ՍՆՆ ՔՅՅԱՆ» ՎԱՄԱՆՈՒՄ ԱՅՏՅՈՒՆՆԵՐ ԵՎ ՎԱՄԱՅՆ α -Ն ՎՐԱՅԻՆ ՎԱՄԱՅՆԱԿԱԿԱՆ ՓՈՒՏԱՆՈՒԹՅԱՆ ՎԵՐԱՆ ԱՆՆՆԵՐ

ON PROPER MOTION DETERMINATION OF STARS ON THE BASIS OF THE
CARTE DU CIEL CATALOGUES. A NEW LIST OF PROPER
MOTIONS OF STARS IN THE VICINITY OF α PER

A.A.KISELEV AND S.M.CHANTURIA

(Summary)

The method and computational algorithm for determining the proper motions on the basis of the Carte du Ciel Catalogues and recent photographic observations are considered. The problem is solved according to the scheme of intercomparison of the two lists of stellar coordinates assigned to different epochs. To compute the star positions of the first epoch (approximately 1900) their coordinates measured on the Carte du Ciel plates are used, the spherical coordinates of reference stars are selected from AGK₃ taking into account the proper motions.

The position of each star in question is computed on the basis of the reduction results of two or three Carte du Ciel plates with allowance for overlapping. The star positions in the second epoch are computed in terms of photographic data measured recently; the photos with the reference stars are taken from AGK₃ as well.

As a result of position comparisons the proper motions of the stars in the system of AGK₃ are obtained.

The above method is applied to determine the proper motions of 288 faint stars ($m < 12.0$) in the area of 3×3 square degrees near α Per.

The first epoch is represented with the stellar coordinates measured on seven overlapping plates of the Catania Zone, the second one - with four plates, obtained by means of the 70cm meniscus telescope at Abastumani. The epoch difference amounts to 74 years.

As a result of reduction the coordinates of the stars in question for the first epoch are obtained with a mean error $\pm 0''.23$ and those of the second epoch with $\pm 0''.10$. The error of the proper motions turned out to be equal to $\pm 0''.0036$ a year.

The investigation of systematic errors of the proper motions obtained showed that they hold the proper motion system of AGK₃ very well. A small negative brightness equation is found in the results of μ_α determinations (no more than $0''.005$ for five magnitudes).

Цитированная литература

1. Павловская Е.Д. Определение собственных движений переменных звезд типа RR Лир. Бюлл. "Переменные звезды". 1953, т.9, №4(82).
2. Артихина Н.М., Калинина Е.П. Собственные движения звезд в широких окрестностях скопления Плеяды. Труды ГАИШ. 1970, т.39.
3. Артихина Н.М., Калинина Е.П. Собственные движения звезд в широких окрестностях скопления М39. Труды ГАИШ. 1970, т.40.
4. Neckmann O., Dieckvoss W., Koh H. Eigenbewegungen in der Umgebung von α Persei. Mitteilungen der Hamburger Sternwarte in Bergedorf. 1956, Bd 10, №101.
5. Хатисов А.Ш. Каталог точных положений сорока двух новых звезд. Бюлл. Абаст. астроф. обсерватории, 1971, 40.
6. Eichhorn H., Gallie E. Über die Reduktion von photographischen Sternpositionen und Eigenbewegungen. Astron. Nachr. 1960, Bd 285, 233.
7. Lacroute P., Valbousquet A. Propriétés de la résolution du catalogue photographique par L'AGK2 - AGK3. Astron. and Astrophys. 1972, vol.17, №2, 296.
8. Бронникова Н.М., Киселев А.А. Фотографические наблюдения Венеры в Пулковке на 26" рефракторе. Известия ГАО АН СССР. 1973, № 191.
9. Артихина Н.М., Калинина Е.П. Собственные движения звезд в широких окрестностях скопления α Персея. Труды ГАИШ. 1973, т.44.
10. Mitchell R. Photometry of the α Persei cluster. Aph. J. 1960, 132.

ПРОСТРАНСТВЕННОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЗВЕЗД
И ПЫЛЕВОГО ВЕЩЕСТВА В НАПРАВЛЕНИИ НА СОЗВЕЗДИЕ
КАССИОПЕИ ($l = 112^{\circ}6$, $b = +0^{\circ}5$)

В.И. ВОРОШИЛОВ*, Н.Б. КАЛАНДАДЗЕ

Исследованная область ($\alpha = 23^{\text{h}}26^{\text{m}}, \delta = +61^{\circ}$; $l = 112^{\circ}6$, $b = +0^{\circ}5$) находится в направлении на рассеянное звездное скопление NGC 7654, градусный участок вокруг которого исследован ранее в работе [1]. В настоящей статье изложены результаты изучения распределения поглощающего вещества и звезд различных спектральных интервалов, а также функции светимости на площади в 18.3 кв. градуса. Используются фотометрические и спектральные данные около 4000 звезд до $B=13.5$ зв. вел. из каталогов [2,3]. Предел полного охвата каталогов [2] и [3] $13^{\text{m}}8$ и $12^{\text{m}}4$, соответственно.

Межзвездное поглощение света. Основным методом исследования явился метод избытков цвета. Путем построения кривых "избыток цвета - модуль расстояния" определялись фотометрические расстояния звезд, которые служили основой для построения кривых поглощения. Избытки цвета и модули расстояния вычислены по сводке нормальных показателей цвета и абсолютных величин Булона [4].

Исследованная область приведена на рис. 1 (соответствующий участок атласа Росса и Кальверт), где нанесены границы участков, отличающихся друг от друга характером поглощения. Несмотря на внешне сравнительно однородный вид, область характеризуется довольно неоднородным значением поглощения, что хорошо видно по кривым поглощения, приведенным на рис. 2.

Кривые поглощения построены с коэффициентом $R = 3.0$.

Детальный анализ этих кривых позволяет заключить, что передний фронт поглощающего вещества в различных участках находится на расстояниях от 100 до 500 пс. Общее поглощение довольно значительно: от 3 до 5 зв. вел. в различных участках на предельных расстояниях, хотя на $r = 1$ кпс оно сравнительно небольшое, от 0.9 до 1.4 зв. вел. Уверенные кривые проведены до 5-6 кпс.

В табл. 1 приведены коэффициенты поглощения в звездных величинах на килопарсек. На рис. 3 даны гистограммы плотности пыли, построенные по всем пяти участкам области. Они показывают, что основные комплексы поглощающих облаков находятся на расстояниях 100-840 пс, 1140-1800 пс и 2280-3000 пс. Плотности отдельных облаков в этих интервалах достигают 5-10 зв. вел.

*) Главная астрономическая обсерватория АН Украинской ССР.