

И. Н. КУНОВСКИЙ

МАРКИРОВКА НА НЕГАТИВЕ СЛЕДА СЛАБОГО ОБЪЕКТА ПРИ СЪЕМКЕ КАМЕРОЙ АФУ-75 В РЕЖИМЕ КОМПЕНСАЦИИ

В настоящее время основной способ наблюдений на камере АФУ-75 — фотографирование слабых пассивных объектов (до 8—9 звездной величины).

Для наблюдения слабых объектов камера снабжена механизмом компенсации, обеспечивающим перемещение фотопленки со скоростью, равной скорости смещения изображения объекта в центре фокальной поверхности камеры [1]. При этом изображение слабого объекта на пленке «останавливается», что приводит к значительному увеличению почернения точечного изображения на негативе. Вначале пленка неподвижна и экспонируются звезды. Затем пленка начинает компенсационное движение для экспонирования объекта. Эти операции выполняются поочередно несколько раз. В зависимости от скорости и яркости объекта при получении одного точечного изображения используются интервалы перемещения пленки, равные 3, 6, 12, 18 или 36 мм, а на негативе получается соответственно 12, 6, 3, 2 или 1 точечное изображение [1].

След слабого объекта на негативе схематически показан на рис. 1, а, б.

Другие интервалы перемещения пленки (12, 18, 36 мм) в практике наблюдений не используются [2].

Расстояния между точками следа зависят от угловой скорости объекта и времени экспозиции звезд и на каждом негативе постоянны.

Камера позволяет вести съемку слабых объектов постоянной яркости. Но яркость объекта меняется не только в течение его прохождения в зоне видимости, но даже во время съемки одного кадра. Больше всего на яркость объектов влияет неравномерность плотности слоев атмосферы, наличие в райо-

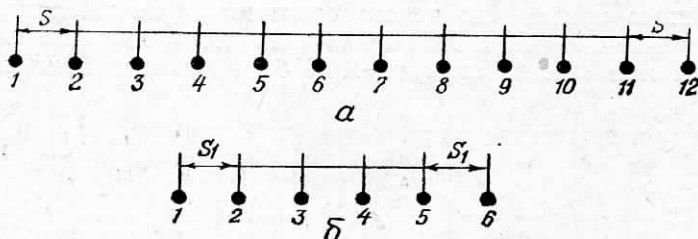


Рис. 1. След слабого объекта на негативе:

a — интервал перемещения пленки 3 мм; *б* — интервал перемещения пленки 6 мм. (1, 2, 3... — номера точек следа объекта; *S* и *S*₁ — расстояния между точками следа объекта.

не трассы объекта задымленности, изменение освещенной Солнцем отражающей поверхности объекта из-за его собственного вращения (Мидас-2, Мидас-4).

Если слабый объект за время съемки кадра изменяет свою яркость так, что на пленке отдельные точки его следа уже не фиксируются, то не всегда можно однозначно определить номера точек, получившихся на негативе, и возникают затруднения в опознавании «начала» и «конца» следа объекта.

Иногда во время съемки наблюдатели регистрируют в журнале яркость объекта в начале и в конце съемки кадра и затем, основываясь на этих записях, выявляют на негативе начало или конец следа объекта. Но и при этом возможны просчеты в опознавании номеров точек следа.

Неотображение отдельных точек следа объекта на негативе часто происходит и по вине наблюдателя: из-за неудовлетворительного выравнивания скоростей перемещения пленки и смещения изображения объекта в центре фокальной поверхности камеры [1].

Поэтому, если подряд получено меньше 12 точек следа при интервале перемещения пленки 3 мм и меньше 6 точек при интервале 6 мм, то нельзя уверенно сказать, какая из точек первая и какая последняя. Такие негативы для обработки непригодны, поскольку не дают возможности определять истинное время экспозиции каждой точки следа объекта.

Камера АФУ-75 — основной инструмент, который используют для фотографических наблюдений слабых объектов в

СССР и других социалистических странах. Поэтому из-за неполных следов объектов теряется много материалов наблюдений и фотоматериалов. Так, на одной из станций наблюдений за осенний сеанс 1977 г. из-за неполных следов объектов отбраковано 42% негативов, а на других станциях сети — до 30%.

Автором разработан применяемый в настоящее время на астрономо-геодезическом пункте метод, позволяющий опознавать как номера точек следа слабого объекта, изменяющего свою яркость, так и номера точек следа объекта, имеющего постоянную яркость, но не отобразившегося на негативе. Этот метод назван *методом маркировки на негативе следа слабого объекта при съемке камерой АФУ-75 в режиме компенсации*.

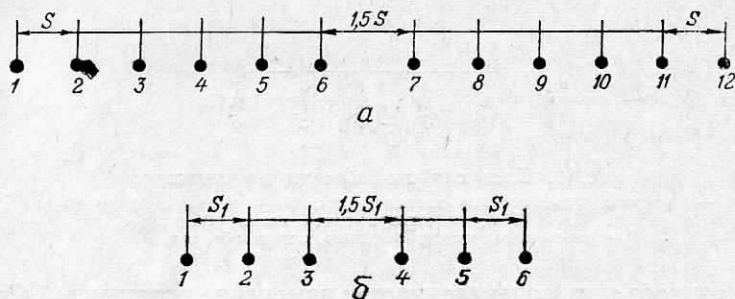


Рис. 2. Предлагаемый макет следа слабого объекта на негативе:
а — интервал перемещения пленки 3 мм; б — интервал перемещения пленки 6 мм.

Идея метода состоит в том, что увеличивая в 1,5 раза некоторые интервалы экспозиции звезд, мы тем самым увеличиваем расстояния между определенными точками изображения следа объекта. Зная, между какими точками следа расстояние изменено, можно опознать номера точек следа объекта на негативе.

Предлагаемый макет следа на негативе показан на рис. 2, а, б.

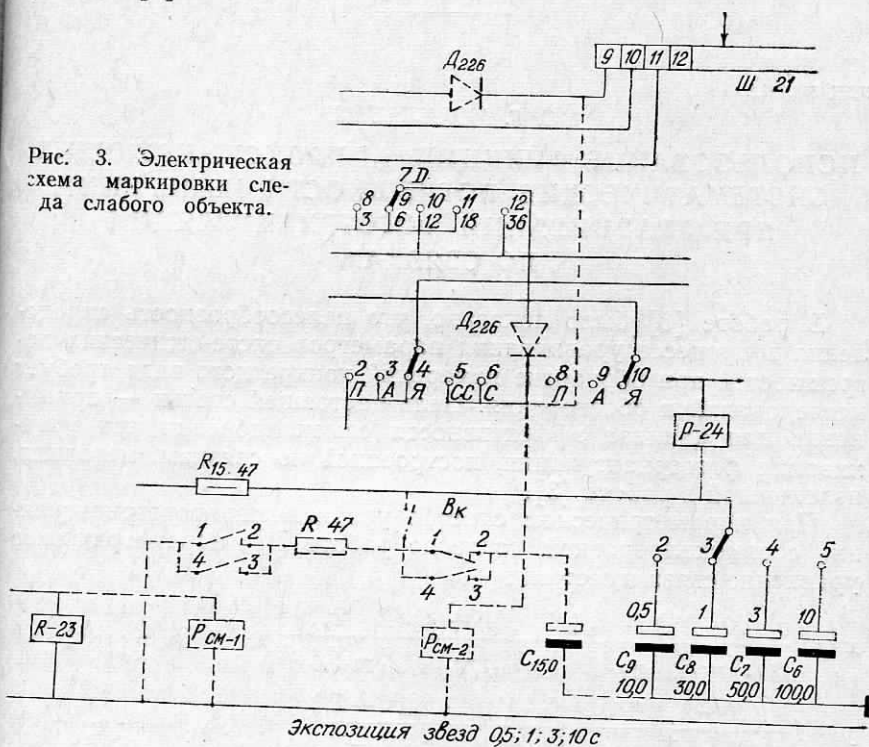
Расположение точек следа объекта на негативе позволяет уверенно называть их номера, даже если некоторые из них и не отобразились. Это значит, что предлагаемый метод «маркировки» дает возможность увеличивать объем материала наблюдений, пригодного для астрономической обработки, и экономить фотопленку за счет уменьшения забракованных негативов.

Предложенная схема макета позволяет определять номера отобразившихся точек следа, если подряд получено не менее 7 точек при интервале перемещения пленки 3 мм, и не менее 4 точек при интервале 6 мм.

Применение данного метода маркировки возможно при дополнении стандартной электросхемы камеры АФУ-75 предла-

гаемой схемой, собранной из двух реле РСМ-1 и РСМ-2, конденсатора C , двух диодов Д226, резистора R и тумблера «ВК» (рис. 3, на рисунке предлагаемая схема выделена штриховой линией). Емкость конденсатора C подбирается экспериментально (≈ 15 мкф при экспозиции звезд равной 1 с). Схема маркировки монтируется непосредственно в пульте управления камеры АФУ-75. Тумблер «ВК» отключает схему маркировки от заводской схемы, после чего камера работает в стандартном режиме [1].

Рис. 3. Электрическая схема маркировки следа слабого объекта.



По желанию после незначительных изменений в схеме можно получить другие виды макетов расположения точек следа объекта.

Различие продолжительности экспонирования звезд (до 0,5 с), вызываемое работой схемы маркировки, на негативах при их обработке на измерительном приборе не обнаруживается. Влияние ошибок отслеживания звезд экваториальной платформой, вызываемое различием продолжительности экспонирования звезд, по сравнению с самими ошибками отслеживания звезд экваториальной платформой небольшое [3].

Обработку негативов со следом слабого объекта, полученных методом маркировки, можно производить по стандартным программам для вычисления координат α и δ объектов на ЭВМ.

Список литературы: 1. *Лапушка К. К.* Спутниковая фотокамера АФУ-75. — Рига—Москва: Латвийский государственный университет, 1970. 2. *Дзямко С. С.* Фотографические наблюдения стационарных спутников Земли (СИСЗ) на камере АФУ-75. — Научные информации Астрономического Совета АН СССР, 1976, вып. 38. 3. *Лапушка К. К., Лауцениекс Л. К., Балодис Я. К.* Некоторые оценки эффективности применения камер АФУ-75 в фотографической спутникометрии и спутниковой геодезии. — Научные информации Астрономического Совета АН СССР, 1977, вып. 35.

Работа поступила в редколлегию 4 июля
1978 года.
