

Г. А. Гурздян

ЗАМЕТКА ОБ ОДНОМ ПРИМЕНЕНИИ ЭЛЕКТРОФОТОМЕТРИЧЕСКОГО ПЛАНИМЕТРА

Общезвестны те трудности, которые возникают при нахождении так называемого „среднего уровня фона“ фотопластинки при обработке микрофотограмм различного рода фотографического материала — спектров, изображений звезд, туманностей и пр. Обычно нахождение этого уровня производится прямо на микрофотограмме глазомером. Однако в большинстве случаев флуктуации яркости фона фотопластинки достигают таких величин, что глазомерный способ уже не может обеспечить требуемой точности результатов измерений. Это имеет место в особенности, когда приходится работать с щелью или диафрагмой весьма маленьких размеров при микрофотометре; в этом случае колебания в микрофотограмме сильно растут из-за того, что на флуктуации яркости накладываются еще флуктуации размеров и распределения зерен фотоэмульсии. Из-за неуверенности нахождения точного уровня фона пластинки ошибки измерения эквивалентных ширин линий, например, достигают до 25%, а при измерении интенсивностей слабых эмиссионных линий — до 50%.

Принципиально решение поставленной задачи — определения точного местонахождения среднего уровня фона пластинки — можно осуществить путем проведения своего рода гармонического анализа в отношении кривой яркости фона (см. рис. 1а, где приведен взятый наугад отрезок микрофотограммы фона пластинки). Исходя из определения среднего уровня, его следует найти из условия, что сумма площадей, соответствующих отрицательным отклонениям, равна сумме

площадей, соответствующих положительным отклонениям (рис. 1b). Весь вопрос заключается в том, чтобы иметь удобный и точный метод применения этого условия непосредственно при обработке микрофотограмм.

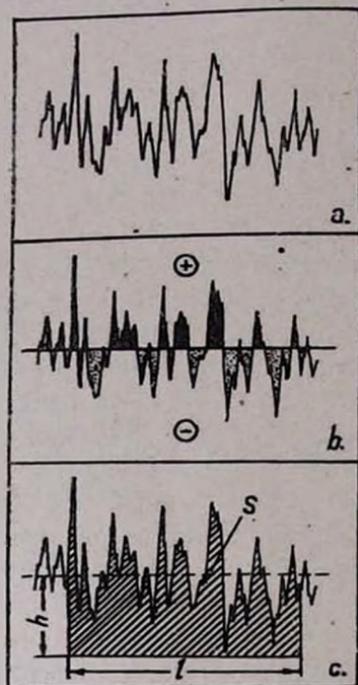


Рис. 1.

средственно при обработке микрофотограмм. Ниже приводится описание такого метода.

Возьмем некоторый интервал микрофотометрической записи на участке фона пластинки l , число колебаний в котором достаточно велико. Проведем горизонтальную линию чуть ниже наибольшего в данном интервале отрицательного отклонения (рис. 1c); получим поверхность, которая сверху замыкается волнообразной кривой. Обозначим общую площадь этой поверхности через S (заштрихованную область на рис. 1c). Ясно, что отношение $S/l = h$ и даст нам место искомого среднего уровня фона пластинки в отношении проведенной горизонтальной линии.

Определить S , то есть интегрировать заштрихованную на рис. 1c поверхность с помощью обычных механических планиметров, нецелесообразно; эти инструменты далеко не обеспечивают требуемой в данном случае точности измерения. Остальные же методы интегрирования, в том числе числовые и графические методы, весьма трудоемки и неудобны. Наиболее удобным прибором для этой цели в настоящее время, по-видимому, следует считать электрофотометрический планиметр, принцип работы которого основан на измерении эквивалентного данной площади светового потока [1]. Основными преимуществами этого прибора, наряду с простотой и быстротой его работы, являются, как

известно, высокая точность измерения — ошибка измерения меньше 1%, — и независимость точности измерения от формы и размеров измеряемой поверхности. Единственной дополнительной процедурой, с которой связано применение электрофотометрического планиметра, является вырезывание на бумаге измеряемой фигуры ланцетом или бритвой, что, как показывает практика, не представляет особого труда.

Описанный метод нахождения среднего уровня фона пластинки нами применен при конкретных измерениях и получены хорошие результаты. На рис. 2а приведен пример микрофотометрической записи изображения планетарной туманности NGC 7026, а на рис. 2б — схема нахождения на той же записи среднего уровня фона пластинки описанным методом. Записи изображения туманности получены на универсальном саморегистрирующем микрофотометре Бюраканской обсерватории [2] при размерах щели $0,06 \times 0,10$ м.м.

Измеряемое значение h , очевидно, будет тем ближе находиться к своему наивероятному значению, чем больше l — ширина измеряемого интервала фона. Поэтому при получении микрофотограмм желательно побольше „прогнать“ фон.

Заметим, что в определенных случаях описанный метод может найти применение также для нахождения среднего уровня *непрерывного* спектра справа и слева от некоторой спектральной линии, интенсивность которой требуется измерить.

Эффективность предлагаемого метода можно заметно повысить, если найти еще какое-нибудь средство предварительного уменьшения самой флуктуации яркости фона при получении микрофотограмм. В качестве такого средства можно предложить следующий способ измерения. Так, мы можем работать последовательно с двумя щелями, имеющими разные рабочие отверстия, но одна из которых — большая — снабжена нейтральным фильтром, пропускающая способность которого в процентах равна отношению площади большой щели к площади меньшей щели. Размеры же маленькой щели определяются размерами измеряемого объекта. Ясно, что при одной и той же интенсивности падающего пучка света обе щели — одна с фильтром, другая без

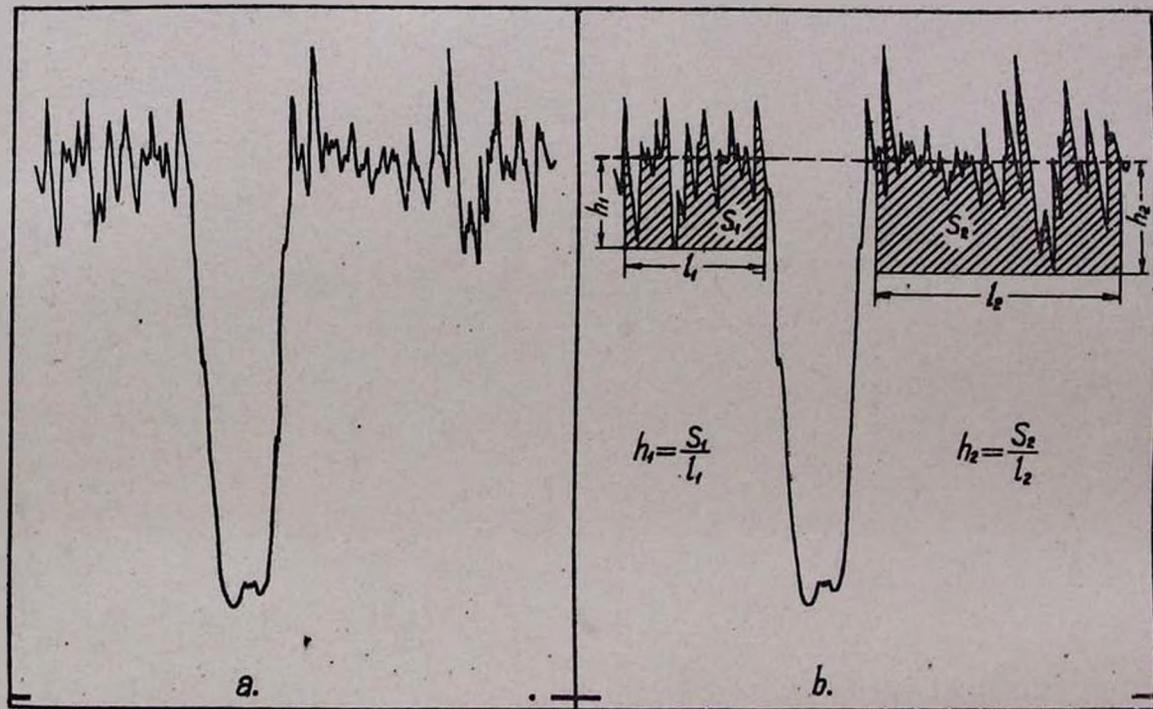


Рис. 2.

фильтра — пропускают одинаковый по величине поток света; в этом отношении обе они равноценны. Последовательность же работы указанными щелями заключается в том, что при измерении (регистрации) фона пластинки, где плотность почернения мала, ставится большая щель, благодаря чему достигается лучшее осреднение неравномерностей фона; флуктуации в этом случае будут меньше, чем при работе с относительно маленькой щелью. При измерении же почернения интересующего нас объекта ставится маленькая щель и, работая как обычно, можно получить запись опять с меньшими флуктуациями, так как в этом случае плотность почернения велика. Как показывает опыт, этим методом можно достигнуть уменьшения амплитуды колебаний фона более чем в пять раз, в зависимости от качества снимка и сорта эмульсии, при работе с нейтральным фильтром с пропускной способностью, равной 10%.

Описанный способ двух щелей может найти также самостоятельное применение в других отраслях фотометрии и, в частности, в звездных электрофотометрах при электрофотометрических измерениях яркостей звезд, туманностей и пр., с целью уменьшения флуктуаций яркости ночного неба.

Февраль 1959

Գ. Ա. ԴՈՒՐՁԱԴՅԱՆ

ԼԼԵԿՏՐՈՖՈՏՈՄԵՏՐԻԿ ՊԼԱՆԻՄԵՏՐԻ
ՄԻ ԿԻՐԱՌՈՒԹՅԱՆ ՄԱՍԻՆ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Մշակված է լուսանկարչական թիթեղների ֆոնի միջին մակարդակը որոշելու ճշգրիտ մեթոդ, որը հիմնված է ֆոնի տատանումների նկատմամբ հարմոնիկ անալիզ կատարելու սկզբունքի վրա: Հարմոնիկ անալիզն իր հերթին իրականացվում է նախկինում ստեղծված մի նոր տիպի սարքի՝ ելեկտրոֆոտոմետրիկ պլանիմետրի օգնությամբ:

Առաջարկված է նաև միկրոֆոտոմետրիկ գրանցումների ժամանակ լուսանկարչական թիթեղի ֆոնի տատանումների փոքրացման եղանակ, հիմնված գրանցման ընթացքում երկու տարբեր չափեր ունեցող դիաֆրագմաների կիրառության վրա, որոնցից մեծը ծածկված է չեզոք լուսազտիչով:

ЛИТЕРАТУРА

1. Գ. Ա. Գրազյան. Сообщ. Бюраканской обсерв., 18, 1956.
2. Գ. Ա. Գրազյան. Сообщ. Бюраканской обсерв., 14, 1955.

