

К. Х. ОВСЕЯН, Р. М. КАРАЦЕЯН

ФОТОГРАММЕТРИЧЕСКИЙ МЕТОД ИССЛЕДОВАНИЯ РАСПРОСТРАНЕНИЯ МОНОМОЛЕКУЛЯРНОЙ ПЛЕНКИ НА ПОВЕРХНОСТИ ВОДОЕМА

Институт водных проблем и гидротехники МВХ АрмССР проводит исследования по нанесению химиката на поверхность водоема для создания мономолекулярной пленки с целью уменьшения испарения. В натурных условиях проводятся опыты по определению режима подачи химиката и условия его распространения. Одновременно исследуется работа автоматов, сконструированных для подачи химиката.

Для изучения поведения пленки и его распространения с высоты 180 м и 157 м над водоемом производилась кино съемка и фотографирование участка озера с ковром химиката через определенные интервалы времени. Регистрация ковров пленки возможна благодаря тому, что при его наличии волны ряби гасят отражательная способность поверхности воды резко меняется и кадрах четко видны границы ковра пленки и чистой воды.

Для обработки опытных данных разработаны аналитический и графический методы, которые позволяют по известным параметрам местности, фото- и киноаппарата построить масштабные сетки. Наложив эти сетки на фотокадр можно определить геометрические размеры ковра пленки в различные моменты и его удаление от берега.

Масштабная сетка, с помощью которой обрабатываются кадры фотосъемки строится следующим образом.

В масштабе строится поперечный разрез местности и его план (рис. 1), наносится точка А расположения фотоаппарата, высота H , расстояние L до уреза воды, ширина залива L и ширина фронта установки автоматов M .

Угол γ на рис. 1 соответствует углу, под которым был сфотографирован участок водной поверхности между берегами. Опуская точки a_1 перпендикуляр к оптической оси фотообъектива (на рис. оптическая ось отмечена штрих пунктиром), получим точки b_1, b_2 . Линия с точками b_1, b_2, b_3 является шкалой продольного масштаба по которой можно определить размеры ковра пленки и его удаление от берега. Например, участку a_1a_2 на поверхности воды на кадре будет соответствовать отрезок b_1b_2 , участку a_2a_3 — отрезок b_2, b_3 и т.

Снимок водоема с пленкой химиката на поверхности может иметь различные размеры в зависимости от того, во сколько раз будет увеличен негатив. Поэтому шкалу продольного масштаба надо

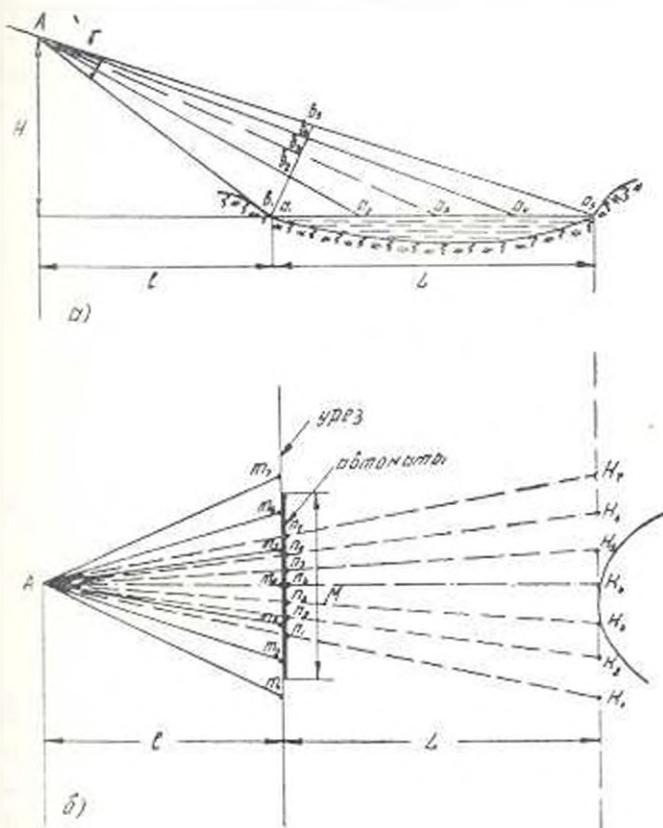


Рис. 1. Схема для построения масштабной сетки.

привести в соответствие с размерами готовой фотографии кадра. Для этого шкалу $b_1, b_2, b_3 \dots$ пропорционально уменьшаем или увеличиваем таким образом, чтобы $b_1 - b_6$ стало равно соответствующему расстоянию $a_1 - a_6$ на фото. По этим данным наносятся горизонтальные линии продольного масштаба (рис. 2).

На плане местности по урезу воды отмечаются участки известной длины $m_1, m_2, m_3, m_4 \dots$ (рис. 1), например, по 100 м, которые пропорционально переносятся на масштабную сетку по линии уреза водоема (рис. 2). На противоположном берегу (рис. 1) отмечаются отрезки $k_1, k_2, k_3 \dots$, равные m_1, m_2, m_3 .

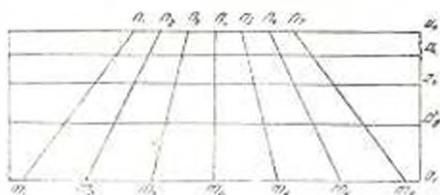


Рис. 2. Масштабная сетка.

С помощью построения, показанного на рис. 16, получаются точки n_1, n_2, n_3, \dots . Эти точки также переносятся на масштабную сетку (рис. 2). С помощью масштабной сетки и фотометричности определяются действительные размеры распространения пленки по поверхности подосама.

Размеры и распространение мономолекулярной пленки можно определить аналитическим методом. Если оптическая ось фотоаппарата направлена горизонтально, согласно рис. 3, получим

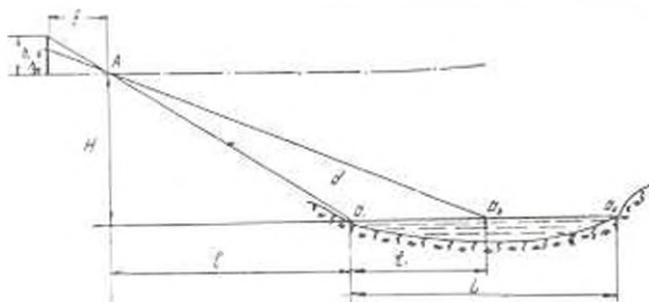


Рис. 3. К аналитическому определению скорости дрейфа пленки.

$$\frac{H}{l} = \frac{h_1}{f}, \quad (1)$$

где

f — фокусное расстояние объектива.

Для любого другого положения этой точки a_2 через время t будем иметь (рис. 3)

$$\frac{H}{l + l_1} = \frac{h_2}{f}, \quad (2)$$

где $l_1 = ct$ — перемещение точки a за время t ;

c — скорость перемещения точки a .

На основании (1) и (2) получим следующую формулу для определения средней скорости распространения пленки химиката по двум фотокадрам, снятым с интервалом времени t

$$c = \frac{Hf}{t} \left(\frac{1}{h_2} - \frac{1}{h_1} \right). \quad (3)$$

Здесь h_1 и h_2 — определяются по фотоснимкам, с учетом масштаба увеличения.

По мере перемещения мономолекулярной пленки масштаб изменяется по закону

$$m = \frac{d}{f},$$

где d — удаление фронта пленки от точки съемки.

При размерах фотокадра 13×18 см и определения размеров пленки на кадре по масштабной сетке с точностью $\pm 0,5$ мм ошибки в определении натуральных размеров пленки не превосходит 3%.

С этой точностью были определены размеры и скорость перемещения пленки при удалении его фронта на расстояние до 3 км.

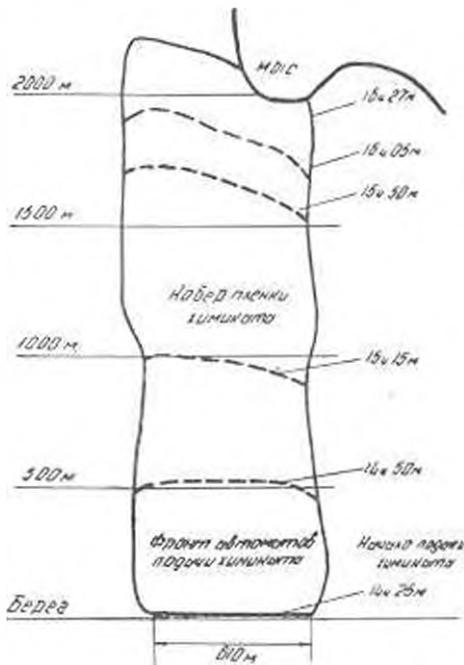


Рис. 4. План распространения ковра пленки после обработки фотокадров опыта № 7.

На рис. 4 показаны результаты обработки одного опыта, проведенного по описанной методике.

По данным проведенных полевых исследований можно отметить, что фотограмметрический метод является эффективным для исследования распространения мономолекулярной пленки на поверхности водоема.

Институт водных проблем и гидротехники
ММиВХ АрмССР

Поступило 10.11.1967

Կ. Խ. ՉՈՂՈՒՓՅԱՆ, Ռ. Մ. ԿԱՐԱԳՆՅԱՆ

**ՋՐԱՄԱՐԻ ՄԱԿԵՐԵՎՈՒՅԹԻ ՎՐԱ ՄՈՆԻՏՈՐԿՈՒՄԱՐ
ԹԱՂԱՆԻ ՏԱՐԱԾՄԱՆ ՀԵՏԱԳՈՏՄԱՆ ՀՈՏՈՒՐԱՄՈՒԲՏՐՈՒ ԵՂԱՆԱԿ**

Ա մ փ ա փ ո ս մ

Ջրամբարներից ջրի հոսորդիադուր պահանջներու նպատակով օգտագործվում են հատուկ քիմիանյութեր, որոնք թաղանթի ձևով տարածվում են ջրի մակերևույթի վրա:

Հոգվածում շարագրված է ջրի մակերևույթի վրա բնական պայմաններում այդ քիմիանյութի թողարկման և մոնիտորինգայար թաղանթի առաջացման ու

տարածման օրինաչափությունները հետազոտելու եղանակը: Այդ նպատակով մշակվել են դրաֆիկական և անալիտիկ եզանակներ, որոնց օգնությամբ համապատասխան լուսանկարներից հնարավոր է արձանագրել և մշակել թաղանթի զոլություն և տարածման բոլոր փուլերը: Նկարահանումները կատարվել են մոտակա բարձունքի վրայից, որտեղից հնարավոր էր ընդգրկել ջրի ամբողջ մակերևույթը, որը ծածկված էր թաղանթով: Տեղանքի և օպտիկական սարքի հայտնի պարամետրերի օգնությամբ հնարավոր է դառնում որոշել թաղանթի երկրաչափական չափերը և տարածման արագությունը նրա զոլություն տարբեր փուլերում, ինչպես նաև՝ հետազոտել ջրի և օդի ճեքմաստիճանների, քամու և ալեկոծության ազդեցությունը թաղանթի տարածման և զոլության վրա:

Այսպիսով, ավից կատարված նկարահանումների և առաջարկված եղանակով ստացված լուսանկարների մշակման հիման վրա (առանց մասշտաբի աղավաղման) կարելի է բայարար ճշտությամբ (3%) որոշել թաղանթի հիմնական պարամետրերը նրա տարածման տարբեր փուլերում: