

по которым проведены геологические измерения в поперечных сечениях русла реки. Плановое положение промерных точек определены с ошибкой  $\pm 0,10$  м, высотное —  $\pm 0,01$  м. Полевые измерения проведены в 1984 г. до и после паводка 5 июля 1984 г.

В табл. 2 для каждого из створов приведены значения параметров  $b_y$ ,  $\varphi$ ,  $\Delta b_y$  и  $|\Delta b_y|$ , определяющих тип эрозивно-аккумулятивного процесса в момент, когда расход воды в створе достигает своего максимального значения  $Q=137$  м<sup>3</sup>/с.

На рис. 2 представлен гидрограф паводка 5 июля 1984 г., полученный по данным натурных измерений уровней воды в гидроство-

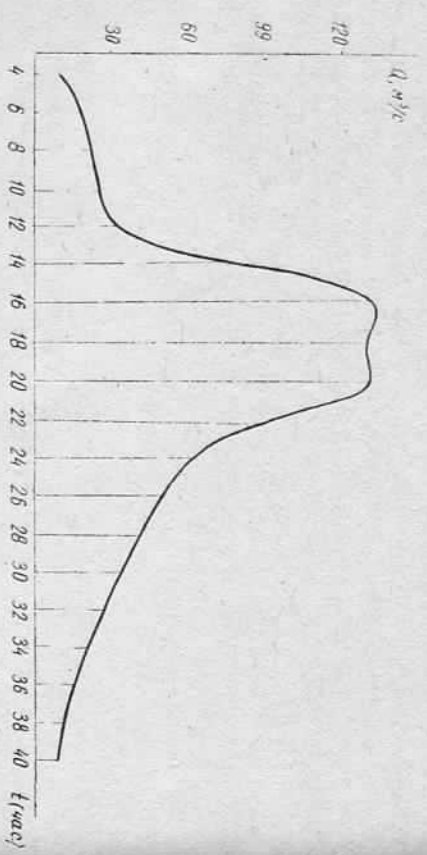


Рис. 2. Гидрограф паводка 1984 г.

ре (п. г. т. Подбуж) и совмещения их с расходами воды на водомерном посту в с. Озимина.

В табл. 3 приведены соответствующие этому гидрографу типы эрозивно-аккумулятивных процессов, вычисленные для участков

Таблица 3  
Типы эрозивно-аккумулятивных процессов на участках р. Быстрицы

Номер участков	Время прохождения паводка, ч																		
	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	23	24	26	28	30	32	34	36	38
2а—3	1	1	1	1	1	2	8	2	8	2	13	4	1	1	1	1	1	1	1
3—3а	4	4	4	4	4	13	2	2	2	13	4	4	4	4	4	4	4	4	4
5—5б	1	1	1	1	1	4	2	2	2	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1

реки между створами 2а и 3; 3 и 3а; 5 и 5б. Поперечный профиль участка 2а—3 (створ 26) до и после паводка представлен на рис. 3.

Поперечный профиль в створе 26 (рис. 3), расположенный в пределах участка 2а—3, построен по натурным наблюдениям после паводка и подтверждает характер изменения типов эрозивно-аккумулятивного процесса, рассчитанного теоретически. Согласно табл. 3, при руслоформирующих расходах (между 14 и 24 ч вре-

менной шкалы паводка 1984 г., см. рис. 2) преобладают эрозонные процессы на трех приведенных участках реки, что подтверждается данными натурных измерений [1] до и после паводка.

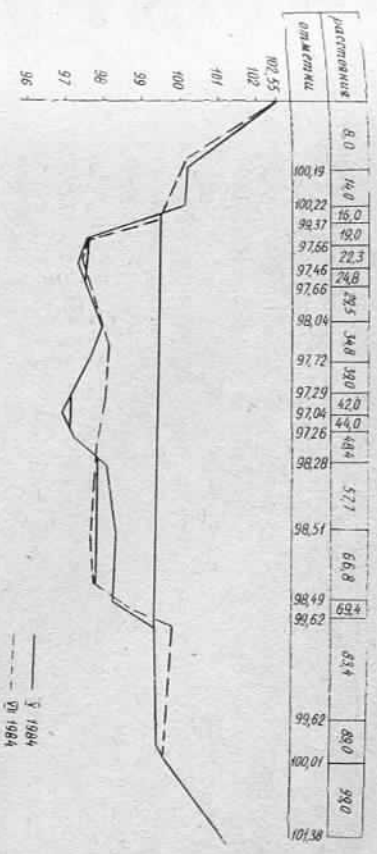


Рис. 3. Поперечный профиль русла р. Быстрицы в створе 26.

В стержневой части русла в створе 26 зафиксирован размыв на глубину более 1 м.

1. Вологский Б. И., Каганов Я. И. Использование морфометрических зависимостей, определяемых из геологических измерений, для прогноза русловых деформаций // Геология, картография и аэрофотосъемка. 1986. Вып. 43. С. 10—15.  
2. Каганов Я. И. Классификация русел горных рек по устойчивости // Тез. докл. Всесоюз. науч. конф. «Исследование русловых процессов для практики народного хозяйства». Москва, 22—24 дек. 1983 г. М., 1983. С. 170—171. 3. Каганов Я. И. Русловый процесс при обваловании горных рек // Эффективное использование поминных земель западных районов УССР. Львов, 1983. С. 9—16.

Статья поступила в редколлегию 17.01.86

А. С. КОЛОС

### ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ПРОВЕРКА ТОЧНОСТИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ КОЛЕБАНИЙ ИЗОБРАЖЕНИЯ

При распространении оптического излучения в приземном слое атмосферы оно претерпевает амплитудные и фазовые искажения. Одной из причин, приводящей к искажениям и влияющей на точность геологических измерений, является рефракция. Учитывать ее влияние можно по колебаниям визирных целей [1, 4].

Известно несколько способов измерения колебания активных и пассивных визирных целей в турбулентной атмосфере [1, 2, 3]. Особое внимание уделяется инструментальным способам [5, 6].

Для выяснения точности и объективности различных способов и сравнения их между собой, а также калибровки в динамическом режиме измерительных устройств определения колебаний изобра-

жения мы разработали экспериментальные установки, позволяющие создавать искусственные колебания визирной цели с заданными параметрами, например, амплитудой и частотой.

Блок-схема первого варианта установки представлена на рис. 1. Она состоит из визирной марки-цели 1, связанной с генератором механических колебаний 3 при помощи рычажного механизма 2. Режим работы генератора механических колебаний задается генератором синусоидальных колебаний 6, усиленных инфразвуковым усилителем 4. Частота колебаний определяется частотометром 5, а амплитуда — специальным микрометром часового типа 7.

Во втором варианте установки искусственные колебания изображения создаются на экране при помощи осветительно-проекторного устройства (рис. 2). Осветительно-проекторное устройство 2 проектирует изображение диапозитива 1 на экран 10, расположенный на некотором расстоянии 4. При помощи генератора механических колебаний 9 диапозитив колеблется с частотой, задаваемой генератором синусоидальных колебаний 6 и усиленной

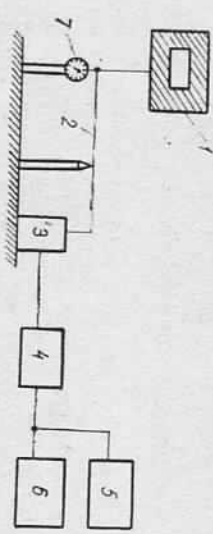


Рис. 1. Блок-схема установки для создания искусственных колебаний изображения.

инфразвуковым усилителем 7. Как и в первом случае, частота колебаний определяется частотометром 5, а амплитуда колебаний — микрометром 3 или ламповым вольтметром 4. Числовые значения

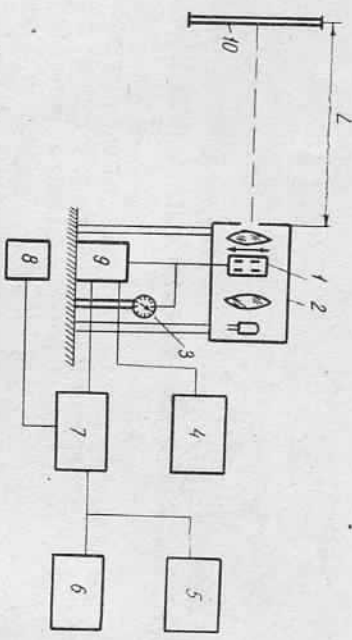


Рис. 2. Блок-схема осветительно-проекторного устройства для создания искусственных колебаний изображения.

амплитуды колебаний изображения устанавливаются при помощи переменного резистора, расположенного на пульте управления 8. Для определения числовых значений свдвита изображения на экра-

не по шкале милливольтметра выполнена тарировка шкалы милливольтметра в значениях свдвита изображения, приведенного к кадровому окну осветительно-проекторного устройства.

При помощи экспериментальных установок для создания искусственных колебаний изображения мы проводили калибровку оптического электронного устройства с электронно-оптическим преобразователем для определения максимальной амплитуды колебаний изображения визирной марки и сравнивали точность этого устройства с визуальным методом [2]. Экспериментальные исследования выполнены на установке, представленной на рис. 1. Расстояние от устройства для определения амплитуды колебаний изображения до источника колеблется марки составляло  $L=35$  м при высоте визирного луча  $h=1,5$  м. Для исключения посторонних влияний исследования проводили в закрытом помещении над однородной подстилающей поверхностью — бетонным покрытием (см. табл.).

Значения максимальной амплитуды колебаний изображения  $\sigma_{max}$ , мм

Заданная амплитуда колебаний, мм	Способ определения амплитуды колебаний									
	визуально					оптико-электронным устройством				
	2	4	6	8	10	2	4	6	8	10
0,5	1	0	0	0	0	0,5	0,47	0,48	0,5	0,45
1	1,2	0,9	1,5	0	0	1	1	1,1	1,2	1,15
2	2,0	1,5	1,8	0	0	2,0	2,0	2,0	2,1	1,95
4	4,0	4,0	4,0	4,5	3,5	4,0	4,0	4,0	4,0	4,15

Примечание:  $\sigma_{max}$  — среднее значение амплитуды колебаний изображения на  $n=20$  наблюдений.

Вследствие исключения параллакса и субъективных ошибок наблюдателя точность определения амплитуды колебаний изображения оптико-электронным устройством примерно в 1,8 раза выше, чем визуальным способом.

1. Джуман Б. М., Павлова П. В., Стащисин И. И. Метод определения нивелирной рефракции // Геология, картография и аэрофотогеодезия. 1979. Вып. 30. С. 66—69. 2. Джуман Б. М. Зависимость амплитуды колебаний изображения от высоты визирного луча // Геология, картография и аэрофотогеодезия. 1983. Вып. 38. С. 16—21. 3. Дрофа А. С. О влиянии внешнего масштаба атмосферной турбулентности на дисперсию случайных смещений светового луча // Тр. ИЭМ. 1976. Т. 31. Вып. 12. С. 138—144. 4. Изотов А. А., Пеллинен Л. П. Исследование земной рефракции и методов геодезического нивелирования // Тр. ЦНИИГАиК. 1955. Вып. 102. С. 176. 5. Носов В. В., Полюхихин В. Н., Трубаева Э. А. Метод измерения флукуаций смещений оптических изображений в приземном слое // Тез. докл. VI Всесоюз. симпозиума по распространению лазерного излучения в атмосфере. Томск, 11—18 июля 1981. Томск, 1981. С. 38—41. 6. Слободян С. М., Галахов В. Н., Саганович В. М. Следящая система с диссектором для измерения угловых флукуаций оптического луча // Приборы и техника эксперимента. 1980. № 4. С. 192—194.