Лабораторные работы № 3,4,5

Обработка результатов промеров глубин по поперечным профилям в книжке КГ-2 при свободном русле.
Построение поперечного профиля.
Вычисление морфометрических характеристик русла.
Автоматизированная обработка результатов промеров глубин.

Бланки и принадлежности для работы: Бланк книжки КГ - 2, миллиметровая бумага формат 210 х 297 мм - 1 лист, линейка, микрокалькулятор, палетка или планиметр.

Исходные данные: Результаты промеров глубин при свободном русле

Цель работы: Формирование профессиональных и практических навыков по обработке результатов промеров глубин по поперечному профилю при свободном русле.

Задание

1. Скопировать исходные данные.
2. Обработать данные промеров глубин.
3. Построить профиль поперечного сечения русла реки.
4. Вычислить морфометрические характеристики русла.
5. Проверить и проконтролировать результаты обработки с помощью ПЭВМ.

6.Составить пояснение по выполнению задания.

7.Ответить на контрольные вопросы.

Порядок выполнения задания

1.Скопировать исходные данные в книжку КГ-2. Проверить правильность и полноту записи полевого материала.

2. Обработка данных промеров глубин в книжке КГ-2.

2.1.Обработка наблюдений за уровнем воды.

2.1.1.Вычислить уровень воды до промеров, как отсчет по рейке плюс приводка. Результат вписать в строку «начальная» в ячейку «над нулем поста»

2.1.2. Вычислить уровень воды по окончании промеров, как отсчет по рейке плюс приводка. Результат вписать в строку «конечная» в ячейку «над нулем поста».

2.1.3.Вычислить принятый уровень, как среднее арифметическое между начальным и конечным уровнями над нулем поста. Результат вписать в строку «принятая» в ячейку «над нулем поста».

Примечание: Точность записи уровней до 1 см.

2.1.4.Вычислить отметку уровня воды над нулем поста, как отметка нуля поста плюс принятый уровень. Результат выразить в м.абс. При вычислении значение уровня воды перевести в м., чтобы перейти к одинаковым единицам измерения.

2.2.Вычисление отметок дна.

2.2.1.Если есть угол относа троса, с помощью таблицы на развороте книжки определить поправку и вписать ее в графу 7 книжки.

2.2.2.Вычислить исправленную глубину, как разность измеренной глубины (графа 3) и поправки на угол относа троса. Результат вписать в графу 8. Точность записи глубин до 4,99м - 0,01м; 5,0м и более - 0,1м.

2.2.3.Вычислить отметки дна (графа 9) для чего из отметки рабочего уровня вычесть значение исправленной глубины. Точность записи до 0,001м

3.Построить профиль поперечного сечения реки (рис. 2).

На листе миллиметровой бумаги (формат листа 297х420 мм) вычертить профиль поперечного сечения русла

По горизонтальной оси отложить расстояние от постоянного начала до промерных точек и урезов воды, а по вертикальной оси – исправленные глубины.

Горизонтальный масштаб подобрать такой, чтобы ширина реки на графике была не менее 10-12 см. Вертикальный масштаб назначить в 5-10 раз крупнее.

На профиль нанести положение рабочего уровня воды (соединить урезы воды прямой горизонтальной линией) с указанием его отметки, системы отметок и даты промера.

Под профилем выписать расстояние от постоянного начала до урезов воды и промерных вертикалей, глубины и отметки дна, а также указать характер грунтов, слагающих дно (при наличии данных).

4.Вычислить морфометрические характеристики профиля поперечного сечения русла.

4.1.На свободной части чертежа (в пределах левой половины листа бумаги) расчертить таблицу для основных морфометрических характеристик.

Основными морфометрическими характеристиками являются: площадь поперечного сечения, ширина реки, средняя глубина, наибольшая глубина, смоченный периметр, гидравлический радиус.

Площадь поперечного сечения F при открытом русле - это площадь, ограниченная линией дна и поверхностью воды. При равных расстояниях между промерными вертикалями (рис. 2) площадь поперечного сечения вычисляется по формуле:

$$\mathbf{F=l/2\ h_1\ b_1 + (h_1\ /2 + h_2 + h_3 + ... + h_n/2) + 1/2\ h_n b_n}$$

Где: h_1 и h_n- глубины на первой и последней промерных вертикалях,

b_1 - расстояние между урезом воды ближнего берега и первой промерной вертикалью,

b_n - расстояние между последней вертикалью и урезом дальнего берега.

b - расстояние между промерными вертикалями.

Точность записи площади – три значащих цифры.

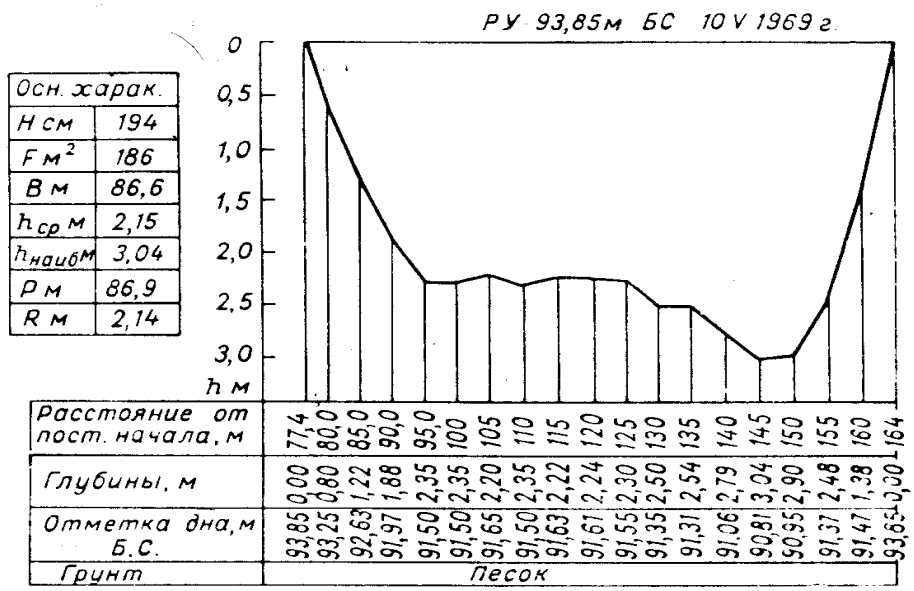

Рис.2. Профиль поперечного сечения реки

Ширина реки В вычисляется как разность расстояний от постоянного начала до урезов воды.

Средняя глубина $h_{ср}$ равна частному от деления площади поперечного сечения на ширину реки.

$$h_{ср} = F/B$$

Наибольшая глубина $h_{наиб}$ определяется выборкой из всех измеренных (исправленных) глубин.

Смоченный периметр Р вычисляется как сумма гипотенуз прямоугольных треугольников (см. рис.) по формуле:

$$P=\sqrt{b_1^2 + h_1^2} + \sqrt{b_2^2 + (h_2 - h_1)^2} + \ldots \sqrt{b_{n-1}^2 + (h_n - h_{n-1})^2} + \sqrt{b_n^2 + h_n^2}$$

к

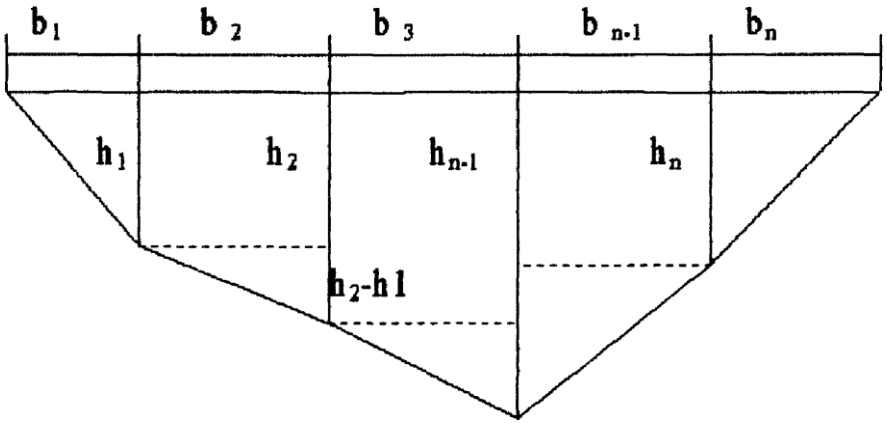

Рис. 3. Схема вычислению площади поперечного сечения и длины смоченного периметра

Вычисление площади поперечного сечения и величины смоченного периметра удобно вести в таблице 1.

Начертить форму таблицы 1 на правой половине листа миллиметровой бумаги заполнить графы 1-3 данными измерений из полевой книжки КГ-2 и вычислить площадь поперечного сечения и длину смоченного периметра.

Гидравлический радиус R вычисляется как частное от деления площади поперечного сечения на длину смоченного периметра.

$$R = F/P$$

Таблица1

№ промерной вертикали	Расстояние от постоянного начала, м	Глубина h ,м	площадь поперечного сечения F			Смоченный периметр P				
			Расстояние между вертикалями,b м	Полусумма глубин между вертикалями	Площадь между вертикалями,f,м^2	b^2	Разность глубин между вертикалями,м	h^2	$b^2 + h^2$	$\sqrt{b^2 + h^2}$

Примечание: Площадь поперечного сечения русла можно определить графически с помощью палетки или планиметра.

При определении площади палеткой вначале необходимо определить цену деления палетки, т.е. какой площади будет соответствовать 1 см^2. Пример: Пусть построение профиля выполнялось в следующем масштабе: по вертикали (глубина) 1 см шкалы соответствует 2м, а по горизонтали (расстояние) 1 см. шкалы соответствует 20 м. Цена деления палетки определяется как 2*20=40 м^2. Площадь находится как количество клеток в пределах которых расположен профиль, умноженное на цену деления.

Контрольные вопросы

1. Что называется глубиной?
2.Как привести рабочий уровень воды к мгновенному (условному)?
3. С каким знаком в измеренные глубины вводится поправка на угол относа

троса от вертикали?
4. Как вычисляются отметки дна?
5. Какие данные используются при построении профиля поперечного сечения русла?
6.Что называется живым сечением?
7. Что такое смоченный периметр?
8. Как определяется ширина реки?

Отчетный материал

1.Профиль поперечного сечения русла.
2.Таблица с морфометрическими характеристиками русла.
3.Пояснения к выполнению задания.
4.Ответы на контрольные вопросы.

Литература

1. Наставление гидрометеорологическим станциям и постам, вып.2. ч.2,
2. Наставление гидрометеорологическим станциям и постам, вып.6. ч.1;