

ВИКОРИСТАННЯ КОМП'ЮТЕРА ПРИ ВИКОНАННІ ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ З ГІДРОЛОГІЇ

Вступ, вихідні передумови. На сучасному етапі комп'ютери швидко увійшли у процес навчання в університеті і, тим самим, поклали початок новим технологіям у вивченні будь-якої дисципліни. Але кожна дисципліна вимагає власного підходу до використання цих технологій. У даній статті ми пропонуємо розглянути рекомендації щодо виконання лабораторних робіт з гідрології із використанням програм Excel-2000 та Statistika-6.

Excel-2000 — це стандартний додаток Microsoft, якому присвячена велика кількість наукових та навчальних видань [1, 2]. Statistika-6 належить до Windows-програм. На кафедрі фізичної географії та картографії Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна запроваджені методи комп'ютерного опрацювання основних гідрологічних характеристик із використанням названих програм.

Мета статті — висвітлення досвіду проведення лабораторних і практичних робіт з курсів "Загальна гідрологія", "Гідрологія України", "Основи океанології, який довів можливості ефективного застосування програм Excel-2000 і Statistika-6.

Виклад основного матеріалу. Розглянемо, як у Excel здійснюються гідрологічні розрахунки на прикладі лабораторної роботи "Побудова поперечного профілю та його морфометричні характеристики".

Перш ніж розпочати виконання роботи, студент повинен створити таблицю, до якої заносяться дані глибин водойми та відстані від постійного початку. Після створення таблиці у програмі Excel, а саме заповнення чарунок А, В, С, студент починає визначати морфометричні характеристики ділянки русла річки між промірними точками, визначає середню глибину між промірними вертикалями. Для цього в чарунку D4 необхідно ввести формулу $=(C3+C4)/2$ і скопіювати цю формулу по стовпчику D (табл.1).

Таблиця 1

Приклад обчислення морфометричних характеристик між проміжними точками русла

	А	В	С	Д	Е	Ф	Г
1	Дані промірних точок			Середня	Відстань	Змочений	Площа
2	№	Відстань від постійного початку, м	Глибина, м	глибина між точками, м	між промірними і точками, м	периметр між точками, м	перетину між точками, м ²
3	Ур.л.б.	10.30	0.00	-	-	-	-
4	1	12.00	0.55	$=(C3+C4)/2$	$=B4-B3$:	$=D4*E4$
5	2	14.00	1.20	↓	↓	↓	↓

17	14	35.00	0.40	↓	↓	↓	↓
18	Ур.пр.б	36.80	0.00	↓	↓	↓	↓

Потім до чарунки E4 (відстань між промірними точками) необхідно ввести формулу $=B4-B3$ і також скопіювати її у стовпчику E. Визначення змоченого периметра між промірними точками необхідно проводити також з уведення формули $=\text{Корінь}(E4^2+(C4-C3)^2)$ у чарунку F4 та подальшим її копіюванням.

Для визначення площі між промірними точками у чарунку G вводимо формулу $=G4*E4$ і знову ж таки копіюємо цю формулу для всіх промірних точок.

Після виконання розрахунків у таблиці студент визначає морфометричні характеристики поперечного профілю русла (табл. 2).

Таблиця 2

Приклад обчислення морфометричних характеристик поперечного профілю русла

	А	В
20	Морфометричні характеристики	
21	Площа водного перерізу, м ²	=СУММ (G4:G18)
22	Ширина річки, м	=B18-B3
23	Середня глибина річки, м	=B21/B22
24	Максимальна глибина, м	=МАКС (C3:C18)
25	Змочений периметр, м	=СУММ (F4:F18)
26	Гідрравлічний радіус, с	=B21/B25

Для побудови поперечного профілю русла необхідно викликати < Мастер діаграм > Тип <Точечная> 4, увести назви графіка та осей; відмінити лінії сітки і легенду; змінити колір області побудови на білий; діаграму розмістити на окремому аркуші паперу. Для того, щоб змінити напрям осі на діаграмі, необхідно на точці перетину осей, зробити щиглик лівою кнопкою миші на об'єкті, а потім виділити вісь, викликати діалогове вікно редагування осі, вибрати команду <Формат осі> - <Шкала> <Обратный порядок значений>. Після цього робота вже готова, необхідно тільки роздрукувати її.

Отже, за дуже короткий період можна виконати будь-які гідрологічні розрахунки, використовуючи програму Excel-2000.

На четвертому курсі студенти-географи виконують практичну роботу "Визначення тісноти залежності річкового стоку від природних факторів". Тіснота зв'язків між різними явищами математично найкраще передається за допомогою статистичного показника (коефіцієнта) кореляції. Обчислюємо коефіцієнт множинної кореляції із використанням програми Statistica-6. Множинна кореляція застосовується при визначенні ступеня зв'язку між декількома різними явищами і процесами. Робота розрахована на дві години, упродовж яких студенти повинні виконати такі задачі: використовуючи метод кореляційного аналізу, визначити коефіцієнт кореляції взаємозв'язку стоку з різними фізико-географічними факторами (температурою повітря, випаровуванням, дефіцитом вологості, висотою снігового покриву, опадами, висотою рельєфу). Взаємозв'язок між факторами може бути повний (функціональний), якщо коефіцієнт кореляції дорівнює одиниці, або відсутнім — коли він дорівнює нулю. Чим

сильніший зв'язок, тим більша абсолютна величина кореляції (r). Якщо $r=0$, то зв'язку не існує, якщо він дорівнює $+1$ або -1 , то зв'язок функціональний (точки поля кореляції у системі координат розміщені на одній лінії). Знак плюс показує на пряму (позитивну) залежність, мінус — на зворотну (негативну) залежність. Як правило, у практиці географічних досліджень $r=+1$ та $r=-1$ не зустрічаються.

Для виконання практичної роботи студенти, в першу чергу, виписують усі показники, вплив яких на стік досліджується, створюють таблицю у даній програмі. Визначення коефіцієнта кореляції виконується програмою Statistica-6 після вводу таких команд: вибирається вікно "Статистика - Основная статистика Таблицы - Correlation matrices ОК - з'являється вікно Two lists - відкриваємо вікно Select one two variable lists - вибираємо залежність величин (наприклад, двох величин) - Summary - ОК". Після виконання вказаних команд отримуємо коефіцієнт кореляції для всіх параметрів (табл. 3).

Таблиця 3

Зразок розрахунку коефіцієнта кореляції

	Var1	Var2	Var3	Var4	Var5	Var6
Var1	1,00	0,61	0,68	-0,02	0,20	-0,81
Var2	0,61	1,00	0,36	0,16	-0,38	-0,50
Var3	0,68	0,36	1,00	0,63	0,21	-0,82
Var4	-0,02	0,16	0,63	1,00	-0,02	-0,36
Var5	0,20	-0,38	0,21	-0,02	1,00	-0,08
Var6	-0,81	-0,50	-0,82	-0,36	-0,08	1,00

Висновки. Досвід виконання лабораторних робіт з курсів "Загальна гідрологія", "Гідрологія України", "Основи океанології" на кафедрі фізичної географії та картографії показав ефективність застосування програм Excel-2000 та Statistika-6.

Література:

1. Інформаїка. Базовий курс / Под ред. С.В. Симоновича. - СПб: Пігер, 2001. - 640 с.
2. Полин Широн. Освой самостоятельно программирование для Excel-2000 за 24 часа. - М.: Вільямс, 2000. - 304 с.