Міністерство освіти і науки України

Національний університет водного господарства та природокористування

Навчально-науковий інститут енергетики, автоматики та водного господарства

Кафедра водної інженерії та водних технологій

01-01-78M

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до виконання лабораторних занять і самостійної роботи з навчальної дисципліни «Інженерна геодезія та основи геоінформатики» для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня за освітньо-професійною програмою «Гідротехнічне будівництво, водна інженерія та водні технології» спеціальності 194 «Гідротехнічне будівництво, водна інженерія та водні технології» денної та заочної форм навчання

> Рекомендовано науково-методичною радою з якості ННІЕАВГ Протокол № 6 від 28 січня 2025 р.

Методичні вказівки до виконання лабораторних занять і самостійної роботи з навчальної дисципліни «Інженерна геодезія та основи геоінформатики» для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня за освітньо-професійною програмою «Гідротехнічне будівництво, водна інженерія та водні технології» спеціальності 194 «Гідротехнічне будівництво, водна інженерія та водні технології» денної та заочної форм навчання [Електронне видання] / Приходько Н. В., Турченюк В. О., Рокочинський А. М., Волк П. П. – Рівне : НУВГП, 2025. – 43 с.

Укладачі: Приходько Н. В., к.т.н., доцент кафедри водної інженерії та водних технологій; Турченюк В. О., д.т.н., професор, професор кафедри водної інженерії та водних технологій; Рокочинський А. М., д.т.н., професор, професор кафедри водної інженерії та водних технологій; Волк П. П., д.т.н., професор, професор кафедри водної інженерії та водних технологій.

Відповідальний за випуск: Турченюк В. О., д.т.н., професор, завідувач кафедри водної інженерії та водних технологій.

Керівник (гарант) освітньої програми:

Клімов С. В.

© Н. В. Приходько, В. О. Турченюк, А. М. Рокочинський, П. П. Волк, 2025 © НУВГП, 2025

Зміст

Вступ	3
1. Мета та завдання навчальної дисципліни	4
2. Лабораторні заняття за змістовий модулем 2.	5
ОСНОВИ ГЕОІНФОРМАТИКИ	
Лабораторне заняття № 1. Ознайомлення з	5
геоінформаційними ресурсами за професійнім	
спрямуванням	
Лабораторне заняття № 2. Основи роботи у програмі	6
Google Earth Pro	
Лабораторне заняття № 3. Основи роботи у програмі	7
Surfer	
Лабораторне заняття № 4. Основи роботи у програмі	23
QGIS	
3. Самостійна робота	41
4. Рекомендована література	42

Вступ

Навчальна дисципліна «Інженерна геодезія та основи геоінформатики» є складовою частиною обов'язкових освітніх компонент та вступом до циклу фахової підготовки здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня, які навчаються за спеціальністю 194 «Гідротехнічне будівництво, водна інженерія та водні технології».

Дисципліна вивчає основні геодезичні прилади, методи топографо-геодезичних робіт виконання та складання топографічних планів, карт і профілів, методи вирішення геодезичних перенесення інженерних задач та проектів інженерних споруд в натуру. ГІС-програми, механізм роботи з просторовими даними, специфіка використання ГІС-програм у сфері природооблаштування, раціонального природокористування та охорони довкілля.

Усі задачі розглядаються у контексті процесів інженерних вишукувань, проектування, будівництва та експлуатації споруд різного цільового водогосподарського призначення.

1. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета дисципліни: підготовка фахівців з питань використання геодезичних методів на стадіях вишукування, проектування, будівництва та експлуатації інженерних споруд різного водогосподарського призначення, функціональних можливостей сучасних ГІС-програм та специфіки їх використання у сфері природооблаштування, раціонального природокористування та охорони довкілля.

«Інженерна Дисципліна геодезія та основи геоінформатики» дає змогу студентам отримати базові знання з використання основних геодезичних приладів, питань топографо-геодезичних робіт складання виконання та топографічних планів, карт і профілів, основ геоінформатики як використання сучасних ГІС-програм науки, та ïχ функціональних можливостей.

Завдання дисципліни: ознайомлення з геодезичними приладами та методикою їх перевірки, методами вимірювання кутів, ліній та перевищень, систем координат і висот, створення знімальних геодезичних опорних та мереж, виконання топографічних знімань, опрацювання результатів вимірювань кутів, ліній та перевищень, побудови топографічних планів та вирішення інженерних геодезичних профілів, залач. Ознайомлення з сутністю геоінформатики як наукової дисципліни, сферою застосування геоінформатики, загальними відомостями про сучасні ГІС-програми та їх функціональні можливості

4

2. Лабораторні заняття за змістовий модулем 2. ОСНОВИ ГЕОІНФОРМАТИКИ

Лабораторне заняття № 1. Ознайомлення з геоінформаційними ресурсами за професійнім спрямуванням

Завдання: ознайомитися з наявними геоінформаційними ресурсами за професійнім спрямуванням, їх призначенням, можливостями використання та даними, доступ до яких вони надають.

Теоретична частина: Серед наявних геоінформаційних ресурсів водогосподарського спрямування, варто виділити та розглянути наступні, ознайомлення з якими передбачено у ході виконання даного лабораторного заняття:

– Геоінформаційна система управління водними ресурсами. Доступна за URL: <u>https://magneticonemt.com/gis-upravlinnia-vodnym-hospodarstvom/</u>

– Геоінформаційна система управління річковим басейном. Доступна за URL: <u>https://magneticonemt.com/geoinformatsiyna-systema-upravlinnya-richkovym-baseynom/</u>

– Flood Map - карта повеней. Доступна за URL: <u>https://www.floodmap.net/</u>

– Моніторинг та екологічна оцінка водних ресурсів України. Доступна за URL: http://monitoring.davr.gov.ua/EcoWaterMon/GDKMap/Index

– Державний водний кадастр: облік поверхневих водних об'єктів. Доступна за URL: <u>https://geoportal.davr.gov.ua/</u>

– Інтерактивна карта забрудненості річок в Україні на основі даних Державного агентства водних ресурсів. Доступна за URL: <u>https://texty.org.ua/water/</u>

– GIS DATA – портал каталогізованих джерел геоданих, багатошарових е-карт, їх застосування для управління громадами/регіонами. Доступна за URL: <u>https://cid.center/gisdata/#about_gis</u>

Лабораторне заняття № 2. Основи роботи у програмі Google Earth Pro

Завдання: ознайомитися з основами роботи у програмі Google Earth Pro, особливостями її застосування та функціональними можливостями.

Теоретична частина: Google Earth – це безкоштовна, вільно-завантажувана програма компанії Google що відображає віртуальний глобус. В рамках цього проєкту в мережу Інтернет було викладено аерофотознімки та сателітні знімки більшої частини Землі. Для деяких регіонів ці знімки сягають дуже високої якості.

Програма поширюється під двома різними ліцензіями: Google Earth, безкоштовна версія з обмеженою функціональністю; та Google Earth Pro, що пропонується для комерційного використання.

Google Earth Pro – це потужне безкоштовне геоінформаційне програмне забезпечення, за допомогою якого можна дослідити Землю, це віртуальний глобус, створений завдяки картографічним даним та високоякісним супутниковим зображенням. Загальний вигляд робочого вікна Google Earth Pro представлено на рис. 2.1.



Рис. 2.1. Загальний вигляд робочого вікна Google Earth Pro

Google Earth Pro має безліч корисних інструментів, деякі з основних функцій даного програмного забезпечення це:

– Перегляд зображень і карт. Google Earth Pro дозволяє детально вивчати і досліджувати будь-який куточок планети. Звідси ви отримаєте доступ до незліченної кількості супутникових зображень, аерофотографія, а також карт у 2D і 3D.

– Інтуїтивний інтерфейс. Як і в інших продуктах компанії Mountain View, Google Earth Pro має зрозумілий і простий інтерфейс. Звідси ви зможете легко переміщатися, масштабувати та досліджувати планету.

– **Інструменти вимірювання.** Легко аналізуйте площу, радіус та довжину будь-якої зони або будівлі на планеті прямо з програми.

– Географічна інформаційна система (ГІС). Google Earth Pro має розширені можливості ГІС, що дозволяють імпортувати географічні дані з інших додатків, додавати інформаційні шари та аналізувати географічні зони.

– Імпорт та експорт геопросторових даних. Google Earth Pro пропонує можливість імпортувати та експортувати геопросторові дані у форматах KMZ або KML, полегшуючи тим самим спільну роботу в Інтернеті.

У ході виконання лабораторного заняття передбачено ознайомлення з інструментами та функціональними можливостями Google Earth Pro.

Лабораторне заняття № 3. Основи роботи у програмі Surfer

Завдання: ознайомитися з основами роботи у програмі Surfer, особливостями її застосування та функціональними можливостями.

Теоретична частина: Surfer – програма для створення двовимірних та тривимірних карт поверхні, що знаходить застосування серед геологів, геодезистів, геофізиків, екологів,

інженерів та інших фахівців, що працюють з даними просторового аналізу. Використовується обробки, для візуалізації та аналізу даних, пов'язаних з географічними та геологічними об'єктами. Головна мета – надати користувачеві можливості ефективно інтерпретувати складні набори даних та представляти їх у наочній формі. Програма дозволяє перетворювати графічне числові дані уявлення, на використовуючи інтерполяції. Hi алгоритми метоли забезпечують точне відображення просторових даних, що є досить важливим при дослідженні територій, прогнозуванні природних явищ або розробці інженерних проектів.

Surfer може імпортувати дані у форматах CSV, TXT, XLS, SHP та багатьох інших. А також експортувати результати до графічних форматів, таких як PDF, JPG, PNG і TIFF, або спеціалізовані формати для обміну просторовою інформацією. Надається контроль над кожним аспектом відображення даних, включаючи налаштування колірних градієнтів, прозорості, сітки та підписів. Можливості Surfer виходять за межі створення карт. Підтримуються також аналітичні інструменти вивчення характеристик поверхні, таких як обчислення обсягу, профілів, ухилів, напрямів та інших параметрів. Ці функції дозволяють проводити всебічний аналіз ландшафту та будувати прогнози. Більше того, у програмі реалізовано засоби для обробки даних польових вимірювань та їх корекції, що допомагає покращити точність моделей.

Технології, що лежать в основі Surfer, забезпечують непогану швидкість обробки даних та їх візуалізації. Таким чином, ефективно використовуються обчислювальні ресурси при обробці великих масивів даних. Програма Surfer буде корисною як науковим дослідникам, так і практикам, що працюють у різних галузях, таких як екологія, геофізика, гірнича справа, водна інженерія, гідрологія та будівництво.

Практична частина: за вихідними даними побудувати «Карта глибин залягання водоносного горизонту, м» та «Карта мінералізації ґрунтових вод, мг/л».

Послідовність дій на прикладі побудови «Карта глибин залягання водоносного горизонту, м»

Перший етап – збереження вихідних даних

1. У робочому вікні програми Surfer обрати функцію New Worksheet, що відкриє вкладку для внесення даних, за якими буде побудована карта (рис. 3.1).



2. З файлу з вихідними даними обрати значення координат свердловин (Х та У) та відміток підошви водоносного горизонту (рис. 3.2) і перенести їх до вкладки Sheet 1 програми Surfer (рис. 3.3)



3. Зберегти дані з відмітками підошви для побудови карти у програмі Surfer через File → Save as, розширення створюваного файлу .dat (рис. 3.4)

	The Lent Astron	Surfer - (Sheet11) Shokesan Grids Map Tods Hew Bata	· Seach commands and redp.										0-1	× g m
Cor No.	nge ∰ittel (Frank et ∰yttelliest (Gran itte Sgylapien (Gran	nad Colls. Larer Width π Weight Taurchert Σ Statistics ₩ 4	nd to-Rumber States Coordin snapme States Polenting origin IPI2 Columnia SSOMS to OD	te tyden Geodesiae	NIX Called									
Colorada	🗑 Sare Az			×	loob									
	·· ·· · · · · · · · · · · · · · · · ·	Элиния > Доровны э	0 Description of	- 1			_		_		-		-	
	Yepsown •	losar nanca	E •			6		M		0		9		- î
	Bogeens	* ite	Annenan	- 4										
Paparsias Info Har salas tinar	Engyme Facigenetic Facigenetic Monenetic Monenetic Pelsevel.cyte Engl Weitheret Pelsevel.cyte Engl Sec desting Text desting	Mangadaga Mooley Cooperating Mooley Repairs 2011 Repairs Insure 701 Repairs Insure 701 Re	11.11.2011 148 61.42.001 1450 11.11.2011 148 61.42.001 11.001 61.42.001 11.001 21.11.001 145 21.00.0119 11.001 61.40.001 12.101	, s , s										
	n Cquin nanu	1 200.420 18.753 65 1 200.277 62.034 76	Copieren Otor	•										~
Persa FI dae bala	*	_					_	_						
E 2	Response space rest	адля поеска	i 🧕 💁 💻 🗖	- <u>o</u>	<u> </u>	۵ 🌢	1	8	<u> </u>	* 41	8 B I	9 200 200	302 [3
			Рис.	3.4										

4. Завершити збереження обравши вкладку меню Grids → Grid Data → обрати щойно створений файл → Відкрити (рис. 3.5). Далі підтвердити всі спливаючі дії.

Alle Land Values and Martin	B Open Sets	.C. mettassan arten	2 =
Child Saled Works and Processor - Analyse Tables Con- Dates Insered and Processor - Tables Con- Tables	- Thema	a [8] (manuar -] 0 5 = 0 *	
tortanti il e i fiuli Bask	and Barrad Arras	Are designed to the second sec	
J J <thj< th=""> <thj< th=""> <thj< th=""> <thj< th=""></thj<></thj<></thj<></thj<>	Digital cos Records Sectors Crs	Bits Data (RE).2011 15/2 (RE).2011 15	
10 001440 50.00 10 034 117 23.00 10 119 217 13 10 11 030 419 13.79		People's New Yorks and Table - Cherry Street Street - Cherry Street Street - Cherry Street St	
12 200,177,62,33 4			• "
P Биндете здесь тинст для гонска.	0 :	12 😏 🛤 📾 🙆 🚔 🧐 📥 📴 🔁 🔺 🗮 😅 🔊	٥

Рис. 3.5

5. У робочому вікні програми Surfer ще раз обрати функцію New Worksheet (рис. 3.6). З файлу з вихідними даними обрати дані щодо координат свердловин (Х та У) і порядковими номерами свердловин (рис. 3.7), перенести їх до вкладки Sheet 2 програми Surfer (рис. 3.8)



Рис. 3.6

81	a n - m - ja				Calify a separa	Acres 1	 Messael 	N Front of Line	ورود مه ا	a nganggan di							×
_	UAL NOR-IN	Alpest PC000	 Restances 	ua Roovyku z	here hopened	100 Pd	056114									- n 6	090
1	<u> </u>	na han tana - 11 L. A. M 1 (1) - 1	- A' A' =	- ** 3 - ** 3	lepeure warra Nocurrana minerae		**cost	- - 15154				22	n Jacob d		Autocycena - Januarony - Danasony -	¢٢	a
	a second a	The second se					6 mars		-	Sauce - Sauce	many- a		-			nimple. I	alana.
		a la companya	A	Top 1					-	0.00		_	1.000	_	11.00		-
	100		a second														- 2
	А		c .	D	E		a	н	1	1		L	M	N			9.
1			Brockey in game														
2																	
,	№ Руровал снердовала	Кордонта свердновен Х	Координити окудловии У	Dizorites mizormen pegenostrore ropenostry, is	Derations minepartionelle appartment solt. meth												
4	1	14.645	156.373	80-	159												
s	1	59,744	154,343	47	123												
6	1	67.348	161.290	302	364												
3	4	56,752	112.20	125	454												
	4	85.348	152,882	45	254												
5	6	9,858	92.127	172	152												
30	т	38.051	92,129	97	342												
31	8	68.669	18.678	21	189												
33	9	83.813	97,447	45	193												
28	10	37.338	19.809	10	361												
34	11	107.124	18.378	6.5	340												
23	12	65.943	68.608	21	281												
20	19	19.514	42.548	102	429												
37	14	38.164	29.663	85	294												
28	15	4.1133	18.648	112	123												
29	16	55.048	27.100	129	291												
30	17	126.799	41.154	HS .	179												
4.	C + + Pleased	/Ased /Ased	1							4				-			- F
120	are earlied a rat	and a little state and	speer Termes'	_		_	_	_	_	Canal Service II	1314 Kar	ranama 10 I	press THU	HE 100	1006.1	-	+
	P in	1 <i>4,8</i> 10 3,4852 ТИ	ют для поеска		o 🗄 🌖			<u>8</u> 9		9 (8	۵	• ^	* 4 *	(ў. же	200	, Q
						1	D	25	7								

Рис. 3.7

01110000000000000000000000000000000000	r sub	r - pheetz	1	Substant.													-	a ×
A Place Store State	Normal Cells	fr.	New I	427	Q See	ch canne ler	Anger 2	tip Coordinate Ty	den	56								- Q = g ² II
The second second second	Colume Width	34	Telepatia	the 🛃 b	anapana.		Writer In	dented Court	indias.	No.								
Posts Kaines Di	tor hope		S mus	C (M) *	ap 22 0	ounne	2504510	00		Callot								
COR. THO	Trans.			pana -				errate States										
Contras 1 1		1 MA	a regregation	010/ ¥	44.5. 1	_			_									
	4 4	1 1	C	D	E	F	6		1	1	6	1	M	15	0	P	9	1 A
	1 34,648	10050																
	3 92548	151.368																
	3 87348	141,299																
	4 55.112	112.203																
	1 55249	132 882																
	6 0.831																	
	15.051	92,729																
	1 00.045	78.676																
	9 25215	87.847																
	10 17255	55:584																
heperies 5 a	n 100.35	26,329																
belar .	0.0510	90-98X																
No selection	13 12 111	42 540																
	H 81.768	23.667																
	11 (111	15.648																
	16 25 223	21.111	15															
	11 15 10	41.134																
	11 104.44	56,063	11															
	10 100.10	26.180	19															
	10 10.04	11.500	29	_														
	11 100.410	18.753																
	-	10.010	**	_						_								v
	c																	>
Para IT for help				_		-	_			-		_	_				_	
E 🖉 keers secon	екст для поз	CK8		0	ai (0	8 -	<u>.</u>	۵	<u> </u>	9 🍐	1	8	<u> </u>		4) B (··· 20	1362
							Ри	c. 3	.8									

6. Зберегти дані у програмі Surfer через File \rightarrow Save as, розширення створюваного файлу .xls (рис. 3.9)

			$-\times$										0	2
	rom i Japans i 🛛 v 🖯	Пенос Докуманы	p	-	1 11								0.0	2
Topsown.* Hose	A CARAGE	11.4		ed Coordinates	THE .									
Anywers *	Plus .	data etconomia	~	1.1.1.1	Dates									
A hepped	Concernence Marilian	62-62-2009 (Red)		1000	0.00									-
E Pacipasson	R Company 2021	EA 13 3027 TV30												-
A Monant	Bose 0	23.11.2021.657				ĸ	L	W	N	D	P.	0		1
Channe the	Bernsteinen unfahren Offen	21.01.2019 21.01												Г
Defensed rest	Enorm .	01/01/021112-08	- 11											
THE STA	Xana,Xana House Pro 5	61.012019 1145												
C- reiri	VietCowiseds	23.04.3022 13.13												
- NO.00,7103	Businey Server For Astronomy	1106-0024-027												
····· · · · · · · · · · · · · · · · ·														
Plan-paiking Roops	pe-ere 3022													
Ter dailor: XIS-54	cal Spreadsheet (5.16)													
Oguni, nener	11 15 4 135 18 648 16 16 85 648 27 181	Coperant Otaes												
Oguni nener	11 15 4.138 18.648 16 16 8.6448 27.381 11 17 125.796 41.314	Copteen Otaes												
Ciguity name:	11 15 4.034 05.640 16 15 85.640 27.03 17 17 125.766 41.034 16	Coptrants Other												
Oguda namer	18 15 4.134 28.442 16 15 8.8442 27.38 17 17 125.798 41.134 18 19	Copteens Otaes												
Ogun nerei	15 4 131 25:448 16 16 85:448 27:382 17 17 125:796 41:144 16 19 10 10 10 10 10 10	Copeen. One												
Ogum nener	11 15 41.00 85.610 10 15 42.00 85.600 11 15 85.60 97.193 11 15 85.66 41.04 15 15 15 16 16 41.04 15 15 16 16 16 16 16 16 16 16 16 16 16 16 16	Copieen. Onee												
Oguni, reme	10 35 4138 8640 10 35 4138 2540 10 37 38 40 27 38 10 37 38 40 314 10 37 38 10	Copeens Ones												
Ogum namer	11 15 4.138 20.414 14 45 48.648 27.131 17 15 152.739 41.134 17 20 20 20 21 20 22 20 23 20 24 20 24 20 25 20 26 20 27 20 20	Cogarets Otaer												3
Ogun, ranoi 11 te tap P Desprie 100	11 15 4.133 10.444 16 8.5448 27.38 11.44 17 17 125.796 41.344 16 125.796 41.344 11.44 17 125.796 41.344 11.44 18 11.44 11.44 11.44 18 11.44 11.44 11.44 18 11.44 11.44 11.44 19 11.44 11.44 11.44 10 11.44 11.44 11.44	Coperts Otran					6	2		• 4	* 0 *		54 (3

Рис. 3.9

Другий етап – побудова карти

7. Переходимо на вкладку Plot1. У вкладці меню Ноте обираємо функцію New Contour Map (рис. 3.10), обираємо щойно створений файл з відмітками підошви (рис. 3.11) → відкрити, отримуємо карту (рис. 3.12).

B DOUBLE STORE	Sufar - Piere	- 3 *
Channel Construction		
terms and a set of the	nomen 2011 – ingenomen 2012 – an en	สมสมสมสมสมสมสม
Angeres Annue source of a		
The select day time and with the real select problem		, P

Рис. 3.10



Рис. 3.11

e operatie strings	Subi-PMIT	- 0 ×
A set of the set of th		
Contrast D = 1 Part + Part +	(Masses Bitle Companyors Kitle	
Collect Budge Budge Collect Budge Budge	tuntulatutatutatutatutatutatutatutatutatuta	
Asserter & Island Index 2 × 1 20 No advances	1.22	
and the second sec		,. ,*
D Income service and the service and the service of		
	Рис. 3.12	110 200

8. На вкладці меню Ноте обираємо функцію Post (рис. 3.13), обираємо щойно створений файл з координатами (рис. 3.14) → відкрити, отримуємо доповнену карту (рис. 3.15).







9. Курсором мишки (від верхнього лівого кута до нижнього правого кута) виділити карту та перенести її у верхню частину листа, тим самим звільнивши місце у нижній частині листа для профілів (рис. 3.16).



10.У вікні менеджера об'єктів виділити карту (вона має бути активною та забарвлена синім кольором) (рис. 3.17).



11. Редагуємо карту через вікно менеджера властивостей Properties \rightarrow Levels, задаючи кольорову заливку та її шкалу (рис. 3.18).



12.Карта має бути активна. На вкладці меню Map Tools обираємо Scale та Graticule (рис. 3.19). На тій же вкладці меню обираємо Profile (рис. 3.20) і почергово будуємо два горизонтальні перерізи, використовуючи для цього курсор мишки (задаючи початкову (лівий край карти) та кінцеву (правий край карти) точки перерізу). Підтверджуємо дію натиснувши клавішу Enter, після чого отримуємо під картою переріз (рис. 3.21).





Рис. 3.21

13.Почергово редагуємо профілі через вікно менеджера властивостей Properties → Plot, задаючи назву профілю та його кольорову заливку (рис. 3.22 та рис. 3.23). Щоб працювати з профілем його потрібно виділити клацнувши по ньому лівою кнопкою мишки.





Рис. 3.23

14.На вкладці меню Ноте обираємо Техt (рис. 3.24). У вікні, що відкриється задаємо назву карти (рис. 3.25).



Рис. 3.24

B DESERVICE	Sub- Party		i.
A Carl Dynamic and Annual Provide Linear Correct Corre			
Control 0 0 Party = 0 10	Serve serve (M) (to serve (M)) S ² for later S ² for lat		
			-
Discontraction grant and	o o o o o o o o o o o o o o o o o o o	Alabertura Alabertura B 🚯 🍐 🖬 🕤 📥 A 🏎 1 0 M Jacob	
	D		

Рис. 3.25

15.Через вкладку меню File → Print виводимо карту на друк (рис. 3.26) тим самим зберігаючи її. Програма формує pdf файл, ми задаємо йому назву та місце зберігання.



Рис. 3.26

Аналогічним чином виконуємо дії щодо побудови карти «Карта мінералізації ґрунтових вод, мг/л».

Лабораторне заняття № 4. Лабораторне заняття № 4. Основи роботи у програмі QGIS

Завдання: ознайомитися з основами роботи у програмі QGIS, особливостями її застосування та функціональними можливостями.

Теоретична частина: QGIS («Quantum GIS») – вільна крос-платформена геоінформаційна система. QGIS є однією з найбільш функціональних і зручних настільних геоінформаційних систем та динамічно розвиваються.

Основним призначенням системи є обробка і аналіз просторових даних, підготовка різної картографічної продукції. Інтерфейс QGIS побудований на базі бібліотеки Qt. Пакет має гнучку систему розширень, які можна створювати на мовах C++ і Руthon. Підтримуються різноманітні векторні і растрові формати з ESRI Shapefile і GeoTIFF включно.

GIS QGIS дозволяє користувачам створювати карти з безліччю шарів, використовуючи різні картографічні проєкції. Карти можуть бути зібрані в різні формати і використовуватися з різною метою. У системі QGIS карти можуть складатися з растрових або векторних шарів. Типовими для такого роду програмного забезпечення, векторні дані зберігаються як точка, лінія, полігон. Підтримуються різні види растрових зображень. Програмне забезпечення може виконувати геоприв'язку зображень.

QGIS забезпечує інтеграцію з іншими відкритими ГІСпакетами, в тому числі PostGIS, GRASS і MapServer, щоб надати користувачам широкі функціональні можливості. Плагіни, написані на Python, C++, розширюють можливості QGIS. Є плагіни для геокодування за допомогою Google Геокодування API, виконання геообробки (fTools) схожими на стандартні інструменти ArcGIS, інтерфейс з PostgreSQL/PostGIS, SpatiaLite і MySQL баз даних, і використовування Марпік як карту візуалізації. *Практична частина:* побудувати карту місцевості виконуючи покрокову інструкцію.

Послідовність дій

1. Відкрити програму QGIS, ми бачимо робоче поле (1, див. рис. 4.1), панель БРАУЗЕР (2, див. рис. 4.1), панель СЛОИ (3, див. рис. 4.1), рядок стану (4, див. рис. 4.1) та панель меню з вкладками та інструментами (5, див. рис. 4.1)



Рис. 4.1.

2. У рядку стану в полі COORDINATE (див. рис. 4.2) вписати слово WORLD (при цьому важливо не рухати мишку) і натиснути на клавіатурі ENTER. Після цього на робочому просторі з'явиться карта Світу, як на рис. 4.3.



Рис.4.3

3. Отримана карта Світу представлена по замовчуванню у проекції EPSG:4326, яка нам не підходить, тому ми її повинні змінити. Для цього лівою кнопкою мишки натискаємо на опцію вибору проекцій (1, див. рис. 4.4), у вікні, що відкриється у рядок пошуку вписуємо ключові значення 3857 (2, див. рис. 4.4), за результатами пошуку обираємо проекцію EPSG: 3857 (3, див. рис. 4.4) та отримуємо іншу проекцію карти Світу, панелі СЛОИ додався шар WorldMap як на рис. 4.5



Рис. 4.5

4. На панелі БРАУЗЕР знаходимо вкладку XYZ Tiles розгортаємо його та обираємо шар OpenStreetMap, цей шар накладеться на нашу карту Світу та видозмінить її. І тепер на

нашій панелі СЛОИ окрім шару WorldMap додався шар OpenStreetMap (див. рис. 4.6).



Рис. 4.6

5. Приближуємо карту України, знаходимо на її території у межах західних та північних областей річку, озеро чи інший водний об'єкт, поряд з якими і будемо виділяти територію під влаштування акумуляційного ставка чи водосховища (див. рис. 4.7).



Рис. 4.7

6. Зберігаємо наш проект, вклалка меню ПРОЕКТ→СОХРАНИТЬ (див. рис. 4.8) і виконуємо збереження вказуючи у спливаючому вікні назву проекту (своє прізвище) та місце збереження у завчасно створеній папці на робочому столі розширення файлу QGIS), (Папка для залишаємо за замовчуванням. Після цього у верхньому лівому куті з'явиться назва новоствореного проекту (див. рис. 4.8)



Рис. 4.8

7. Ми будемо обирати дві ділянки під майбутні об'єкти, які додаємо на поточну карту у вигляді окремого векторного шару. Для цього на панелі меню знаходимо інструмент НОВЫЙ ВРЕМЕННЫЙ СЛОЙ та натискаємо на нього (див. рис. 4.9). У вікні, що відкриється задаємо назву шару (Водосховище) та тип геометрії (Polygon/Curve Polygon) і натискаємо ОК (див. рис. 4.10). І на панелі СЛОИ добавиться шар ВОДОСХОВИЩЕ (див. рис. 4.11)







Рис. 4.10



Рис. 4.11

8. Задаємо межі території під майбутній об'єкт. Для цього на панелі меню обираємо інструмент ДОБАВИТЬ ПОЛИГОН (див. рис. 4.12) і лівою кнопкою миші прокреслюємо межі території, завершуємо побудову натиснувши праву кнопку миші (див. рис. 4.13) і таким же чином окреслюємо другу територію та зберігаємо зміни у тимчасовому шарі використавши інструмент СОХРАНИТЬ ПРАВКИ (див. рис. 4.14).



Рис. 4.12



Рис. 4.13



Рис. 4.14

9. Перетворюємо наш тимчасовий шар у постійний. Для цього на панелі СЛОИ виділяємо лівою кнопки миші тимчасовий шар ВОДОСХОВИЩЕ і через праву кнопку миші обираємо функцію Make Permanent (див. рис. 4.15), у вікні що відкривається у рядку ФОРМАТ залишаємо параметри за замовчуванням, а у рядку ИМЯ ФАЙЛА через три крапки (...) обираємо місце збереження створену під проект папку та вказуємо назву файлу (Дані), у рядку ИМЯ СЛОЯ вказуємо назву (Водосховище) і натискаємо ОК (див. рис. 4.16). Якщо все виконано вірно, то біля шару ВОДОСХОВИЩЕ на панелі СЛОИ зникне значок тимчасового шару (див. рис. 4.17)



Рис. 4.15



Рис. 4.16



10.Переходимо до редагування нашого вже постійного шару ВОДОСХОВИЩЕ. Для цього на панелі СЛОИ лівою кнопкою миші натискаємо на шар ВОДОСХОВИЩЕ, після чого обираємо інструмент Open the Layer Styling panel (див. рис. 4.18).



Рис. 4.18

11.У вікні СТИЛЬ СЛОЯ, що відкриється з правої сторони екрану редагуємо стилістичне оформлення виділених територій, змінюємо колір їх заливки, контуру та задаємо штриховку як у зразку (див. рис. 4.19).



Рис. 4.19

12.Продовжуємо редагування, задаємо підписи на виділених територіях згідно назви шару. Для цього у тому ж вікні СТИЛЬ СЛОЯ обираємо інструмент а b c, потім замість БЕЗ ПОДПИСЕЙ обираємо Single Labels (див. рис. 4.20).



Рис. 4.20

13.У рядку ПОДПИСЫВАТЬ ЗНАЧЕНИЯМИ в одинарних лапках вписуємо назву (Водосховище), тоді на виділених територія з'являться відповідні підписи, стилістичне оформлення підписів можна відредагувати. Для цього обираємо інструмент \mathcal{E} (1, див. рис. 4.21), у діалоговому вікні, яке з'явиться обираємо формулу '\n' (2, див. рис. 4.21) і натискаємо ОК.



Рис. 4.21

14.У рядку ПОДПИСЫВАТЬ ЗНАЧЕНИЯМИ замість '\n' у тих самих одинарних лапках (' ') вписуємо назву Водосховище (має виглядати так - 'Водосховище'), тоді на виділених територія з'являться відповідні підписи (див. рис. 4.22).



Рис. 4.22

15.Редагуємо підписи виділених територій щоб вони були індивідуальними. Для цього на панелі СЛОИ виділяємо шар ВОДОСХОВИЩЕ через праву кнопку миші обираємо функцію ОТКРЫТЬ ТАБЛИЦУ АТРИБУТОВ (див. рис. 4.23). У вікні, що відкривається активуємо режим редагування (1, див. рис. 4.24) та добавити поле (2, див. рис. 4.24) і внести у вікно, що відкриється зміни згідно прикладу (див. рис. 4.24) і натиснути ОК. Об'єкт 1 називаємо Водосховище № 1, а об'єкт 2 називаємо Водосховище № 2 (див. рис. 4.25).



Рис. 4.23



Рис. 4.24

Q 100 mm - 005						- 0	
Doorsey Toosay Box Can	d Manual Manual	Bearing Proce Internation	as the same Assessment Country				
	000000	PPAAGE	2	I III - 🔛 (II -			
	0.55-80	N 8 8 N 4 1 - 1					
3 10 12 18 Blac	*1*30X*						
18 X							
Foreing				Own-close			- 10
Contract of the second s	A	Q Inscrement Feat	ris Tutal 2, Filtered 2, Selected 8	- 0)	c		
Antora		ZRBCRAKE	0.5005725F 882 F 7		and Successful		
062 O VIAQUARIS T O VIAQUARIS		C therease	* N. 1	() () () () () () () () () ()		1	
Concentration (64	Name (Reportment Mill		Times Sea Roman		е.
6 W3					Temporphill Group		141
CONS DeclaMachenar					0.6.8.6	0. C. n	έđ.
And index for your second	100				10.0001	1	115
# Gentlade					Trans		÷.,
Ener Reference in the second se							15
V Z BLANCOOPHINE	1.1				-	1000 h 2	÷.
- 🖌 🎾 OpenStreetMap	100	1			the dramps		145
X - Ward Map					letter (0.8575	4.2	61
	1 M	-			and crosses	i d	10.
	1.00	T Residentia.		10	- Chand		45.
	1.1			Apply 104	Nort substitutes		
						Contraction (198	
a chila a anna 121 hait	a second signed,		Changes in and all	A service - Butteries 1	10 M 10	and disease	1.00

Рис. 4.25

16.У рядку ПОДПИСИВАТЬ ЗНАЧЕНИЯ замість 'Водосховище' із випадаючого списку обираємо a b с Name (див. рис. 4.26), і підписи зміняться на нові (див. рис. 4.27).



Рис. 4.26



Рис. 4.27

17.Готуємо карту до друку. На вкладці меню ПРОЕКТ обираємо функцію New Print Layout (див. рис. 4.28) і натискаємо ОК.



Рис. 4.28

18.Заповнюємо шаблон для друку, обираємо інструмент ДОБАВЛЯЕТ НОВЫЙ КАРТА В МАКЕТ (1, див. рис. 4.29) і на чистому листі мишкою виділяємо прямокутну зону у межах листа, тим самим вказуємо вікно де буде розміщуватися карта; обираємо інструмент ДОБАВЛЯЕТ НОВЫЙ МАСШТАБНАЯ ЛЫНЕЙКА В МАКЕТ (2, див. рис. 4.29) і мишкою масштабну лінійку розміщуємо в нижньому лівому куті вікна карти; обираємо інструмент ДОБАВЛЯЕТ НОВЫЙ МЕТКА В МАКЕТ (3, див. рис. 4.29) і задаємо мишкою зону де будемо вписувати назву карти, потім через вкладку СВОЙСТВА ЭЛЕМЕНТА (4, див. рис. 4.29) у вікно МАІN PROPERTIS вписуємо та редагуємо назву карти згідно прикладу, але вказуємо ту область України де Ви розміщуєте об'єкти (див. рис. 4.30).



Рис. 4.29



Рис. 4.30

19.На вкладці МАКЕТ обираємо функцію ЭКСПОРТ В PDF, зберігаємо готову карту вказуючи у назві файлу своє прізвище (рис. 4.31)



Рис. 4.31

3. Самостійна робота

Завдання для самостійної роботи

N⁰	Назва теми
	Автоматизовані технології створення
1.	топографічних планів і карт на паперових і
	електронних носіях
2.	Лазерні та цифрові нівеліри
3.	Електронні та інтегровані тахеометри
4	Використання сучасних електронних приладів для
4.	вирішення інженерних геодезичних задач
5.	Історія розвитку геоінформаційних технологій
6.	Тенденції розвитку програмного ГІС забезпечення
7	Апаратне забезпечення геоінформаційних систем
7.	і технологій
8.	Технології введення просторових даних
9.	Візуалізація інформації в ГІС

4. Рекомендована література

1. Войтенко С.П. Інженерна геодезія : підручник. Київ, 2012. 576 с.

2. Островський А.Л. Геодезія, частина II : підручник. Львів, 2007. 508 с.

3. Мороз О. І., Тревого І. С., Шевченко Т. Г. Геодезичні прилади : навч. посібник. Львів, 2005. 216 с.

4. Романчук С. В. Інженерна геодезія : підручник. Рівне : Дятлик М.С. 2019. 677 с.

5. Світличний О. О., Плотницький С. В. Основи геоінформатики : навч. посібник / за заг. ред. О. О. Світличного. Суми: : ВТД «Університетська книга», 2020. 304 с. ISBN 978-966-680-413-9.

6. Донченко М. В., Коваленко I. I. Геоінформаційні системи : навчальний посібник. Миколаїв : Вид-во ЧНУ ім. Петра Могили, 2021. 132 с.

7. Шевченко Р. Ю. Геоінформаційні системи в екології. Електронний підручник. Київ, 2022. 224 с. URL: <u>https://ir.kneu.edu.ua/server/api/core/bitstreams/5efb48d2-37be-432c-a1ea-e4b891132028/content</u>

8. Костріков С. В. Геоінформаційне моделювання природно-антропогенного довкілля : наукова монографія. Х. : Видво ХНУ ім. В.Н. Каразіна, 2014. 484 с.

9. Панчук Ю. М. Янчук О. Є., Німкович Р. С. Лабораторний практикум з основ геодезії : навч. посібник. Рівне : НУВГП, 2016. 83 с.

10. Панчук Ю. М., Бялик І. М., Янчук О. Є. Інженерна геодезія : навч. посібник. Рівне : НУВГП, 2012. URL: <u>http://ep3.nuwm.edu.ua/2185/</u>.

11. Панчук Ю. М., Янчук О. Є. Лабораторний практикум з інженерної геодезії : навч. посібник. Рівне : НУВГП, 2010. URL: <u>http://ep3.nuwm.edu.ua/1850/</u>.

12. Панчук Ю. М., Янчук О. Є., Шульган Р. Б. Навчальна геодезична практика : навч. посібник. Рівне : НУВГП, 2014. 133 с.

13. Романчук С. В. Геодезія : навч. посібник. Рівне, 2012. URL: <u>www.cul.com.ua</u>.

14. . Інженерна геодезія. Лабораторні роботи. Частина 1 : навч. посібник / Черняга П. Г., Лебідь Г. Г., Мальчук М. П., Мануйлик А. Т., Романчук С. В., Тадєєв О. А. Рівне, 1999. 137 с.