

ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ І. І. МЕЧНИКОВА
Кафедра фізичної географії та природокористування



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Геоінформаційні системи і технології в сучасній географії

Рівень вищої освіти	<u>третій (освітньо-науковий)</u>
Спеціальність	<u>106 «Географія»</u>
Факультет	<u>геолого-географічний</u>

2017-2020

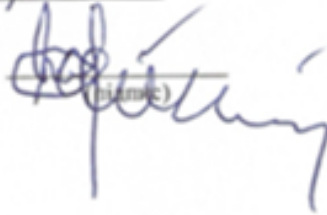
Робоча програма складена на основі навчальної програми з дисципліни «Геоінформаційні системи та технології в сучасній географії»

Розробник: *Світличний О.О.*, доктор географічних наук, професор кафедри фізичної географії та природокористування.

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри фізичної географії та природокористування
 Протокол № 1 від 31 серпня 2017 р.

Протокол № 1 від "31" серпня

Завідувач кафедри


 (підпис)

проф. Шуйський Ю.Д.
 (прізвище та ініціали)

Обговорено та рекомендовано до затвердження навчально-методичною комісією (НМК) геолого-географічного факультету:

Протокол № 1 від "04" 09.2017 р.

Голова НМК


 (підпис)

Біланчук Я.М.
 (прізвище та ініціали)

Переглянуто та затверджено на засіданні кафедри фізичної географії та природокористування

Протокол № 1 від 31 серпня 2018 р.

Завідувач кафедри



проф. Шуйський Ю.Д.

Переглянуто та затверджено на засіданні кафедри фізичної географії та природокористування

Протокол № 1 від 30 серпня 2019 р.

Завідувач кафедри



проф. Шуйський Ю.Д.

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, спеціалізація, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
		<i>денна форма навчання</i>	<i>заочна форма навчання</i>
Загальна кількість: кредитів – 3 годин - 90 залікових модулів - 2 змістових модулів – 2	Галузь знань <u>10 Природничі науки</u> (шифр і назва) Спеціальність <u>106 Географія</u> (код і назва) (Рівень вищої освіти: <u>третій (освітньо науковий</u>	Дисципліна спеціалізації за ВНЗ	-
		<i>Рік підготовки:</i>	
		2-й	-
		<i>Семестр</i>	
		-	-
		<i>Лекції</i>	
		8 год.	-
		<i>Практичні, семінарські</i>	
		-	-
		<i>Лабораторні</i>	
		-	-
		<i>Самостійна робота</i>	
		82год.	-
Вид контролю: залік			

Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить :

для денної форми навчання – 8: 82

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета - поглиблене вивчення теоретичних основ геоінформаційних систем і технологій і принципів і методів їх застосування в науковій і проектній діяльності.

Завдання:

- розглянути джерела і етапи розвитку ГІС і ГІТ в світі і в Україні;
- ознайомитися з структурою і функціями геоінформаційних систем;
- вивчити особливості основних моделей просторових даних;
- розглянути сучасні інформаційні джерела ГІС і ГІТ;
- вивчити аналітичні можливості сучасних інструментальних ГІС;
- розглянути функціональні і аналітичні можливості ГІС-пакетів PCRaster, ArcGIS Desktop, Quantum GIS та особливостей роботи з ними;
- ознайомитися з теоретичними основами просторової інтерполяції точкових даних і принципи просторового моделювання з використанням сучасних геоінформаційних технологій;
- розглянути особливості побудови і аналізу цифрових моделей рельєфу;
- розглянути принципи і приклади застосування ГІС і ГІТ в географії і природокористуванні.

Процес вивчення дисципліни спрямований на формування елементів наступних **компетентностей**:

- КЗН.09 – використовувати базові знання в галузі сучасних інформаційних технологій (ГІС-технологій); уміння використовувати програмні засоби і інтернет-ресурси з метою впровадження досягнень науково-технічного прогресу у виробництво і соціальну сферу;

- КЗП.16 – здатність застосовувати вміння роботи зі статистичними базами даних, збору, узагальнення та обробки статистичної інформації та її графічної візуалізації;

- КЗП.17 – вміння використовувати теоретичні знання та практичні навички географічного моделювання та прогнозування гео-графічних об'єктів та процесів.

.Програмні результати навчання:

- вміти трансформувати наукові дослідження і розробки у конкурентоспроможні товари і послуги;
- уміння збирати, обробляти, зберігати та аналізувати наукову географічну інформацію з метою вибору напрямку досліджень за обраною темою з використанням сучасних інформаційних технологій;
- уміння створювати авторські та користуватися стандартними банками комп'ютерних програм і банками даних;
- уміння виконувати інноваційну діяльність щодо впровадження досягнень науково-технічного прогресу у виробництво і соціальну сферу;
- вміти користуватись програмами ГІС ArcGis, Mapinfo, Excel. для побудови карт та графіків;

- уміти збирати, обробляти, зберігати та аналізувати наукову географічну інформацію з метою вибору напрямку досліджень за обраною темою з використанням сучасних інформаційних технологій;

- уміти створювати авторські та користуватися стандартними банками комп'ютерних програм і банками даних;

- уміти представляти підсумки виконаної роботи у вигляді звітів, доповідей на симпозіумах, наукових публікацій з використанням сучасних можливостей;

- уміти представляти підсумки виконаної роботи у вигляді звітів, доповідей на симпозіумах, наукових публікацій з використанням сучасних можливостей;

- вміти моделювати основні процеси майбутнього дослідження з метою вибору методів дослідження, наявного апаратного забезпечення або створення нових методик, користуватися нормативно-правовими актами та нормативно-технічною документацією;

- вміти обробляти та аналізувати отримані результати досліджень та документально їх оформляти.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати:

- історію розвитку ГІС і ГІТ в світі і в Україні;

- теоретичні основи аналітичних можливостей сучасних інструментальних ГІС;

- можливості сучасних інструментальних ГІС щодо просторового та просторово-часового аналізу і моделювання;

- теоретичні основи просторової інтерполяції точкових даних і принципи просторового моделювання з використанням сучасних геоінформаційних технологій;

- принципи застосування ГІС і ГІТ в наукових і прикладних розробках.

вміти:

- застосовувати аналітичні можливості сучасних інструментальних ГІС при рішенні задач, пов'язаних із просторово-часовим аналізом природних та природно-господарських територіальних систем і їх компонентів;

- виконувати побудову безперервних поверхонь на основі точкових даних з використанням пакетів просторового аналізу і моделювання;

- працювати у середовищі ГІС-пакетів з розвиненими аналітичними можливостями і пакетів просторового аналізу і моделювання (на прикладі пакетів PCRaster, Gstat, ArcGIS Desktop);

3. Зміст навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. ГІС-технології в географії та природокористуванні.

Тема 1. Геоінформатика та її місце у сучасному світі.

Інформатика, геоінформаційні системи, геоінформатика. Місце геоінформатики серед наук про Землю. Геоінформатика і географія. Етапи розвитку геоінформатики в світі і в Україні. Сучасні тренди розвитку геоінформатики.

2. Моделі і структури просторових даних.

Растрова модель просторових даних і її різновиди. Векторна модель просторових даних і її різновиди. Переваги і недоліки основних моделей просторових даних. Рекомендації до використання.

Тема 3. Функціональні і аналітичні і можливості сучасних інструментальних ГІС.

Характеристика сучасних інструментальних ГІС. Функціональні можливості сучасних інструментальних ГІС.. Характеристика їх аналітичних можливостей. Рекомендації з застосування в географії і природокористуванні.

Тема 4. Традиційне і сучасне інформаційне забезпечення ГІС і ГІТ.

Картографічні джерела. Дані дистанційних досліджень. Дані польових вишукувань (геодезичні й топографічні дані). Дані кадастрів. Статистичні джерела даних. Internet як джерело даних для ГІС. Текстові матеріали як джерело даних для ГІС.

Змістовий модуль 2. Використання сучасних ГІС-технологій в географічному пізнанні Розвиток ГІС в Україні та світі.

Тема 5. Принципи і приклади застосування ГІС і ГІТ в географії і природокористуванні.

Особливості застосування ГІС і ГІТ в географії і природокористуванні. Приклади застосування ГІС і ГІТ Україні і в світі у польових дослідженнях, а також в дослідженнях природних та природно-господарських комплексів і їх компонентів та процесів.

Тема 6. Сучасні технології побудови безперервних тривимірних поверхонь в сучасних ГІС.

Безперервні тривимірні поверхні як основа створення природно-ресурсних ГІС. Глобальні і локальні методи просторової інтерполяції. Глобальні детерміновані методи (м'які класифікації, поліноміального тренду, множинної регресії). Локальні детерміновані методи (найближчого сусідства, середнього зваженого обернено пропорційно відстані, сплайнів, радіальних базисних функцій, на основі триангуляції Делоне). Локально-статистичні методи просторової інтерполяції (крігінг-інтерполяція). Переваги і недоліки різних методів, рекомендації до їх практичного застосування. Програмні засоби геостатистичного аналізу і моделювання.

Тема 7. Цифрові моделі рельєфу, методи їх побудови й аналізу.

Цифрові моделі рельєфу (ЦМР): визначення, види (GRID, TIN). Переваги і недоліки різних видів ЦМР. Традиційні і сучасні вихідні дані для побудови ЦМР. Принципи і методи побудови ЦМР. Поняття про гідрологічно-коректну ЦМР. Методи аналізу рельєфу на основі ЦМР.

Тема 8. Застосування вільно поширюваних інструментальні ГІС.

Інструментальні ГІС GRASS, PCRaster, SAGA, Quantum GIS, gvSIG. Історія створення. Сучасні інструментальні і програмні платформи. Модклі і формати даних. Функціональні і аналітичні можливості. Перспективи застосування в географії і природокористуванні.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	Денна форма						Заочна форма					
	Усього	у тому числі					Усього	у тому числі				
		л	пс	лаб	інд	ср		л	пс	лаб	інд	ср
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Змістовий модуль 1. ГІС-технології в географії та природокористуванні.												
Тема 1. Геоінформатика та її місце у сучасному світі	9	1	-	-	--	8						
Тема 2. Моделі і структури просторових даних	12	1		-	-	11						
Тема 3. Функціональні і аналітичні і можливості сучасних інструментальних ГІС	12	1		-	-	11						
Тема 4. Традиційне і сучасне інформаційне забезпечення ГІС і ГІТ	12	1		-	-	11						
<i>Разом за змістовим модулем 1</i>	<i>45</i>	<i>4</i>		-	-	<i>41</i>						
Змістовий модуль 2. Використання сучасних ГІС-технологій в географічному пізнанні Розвиток ГІС в Україні та світі.												
Тема 5. Принципи і приклади застосування ГІС і ГІТ в географії і природокористуванні	12	1				11						
Тема 6. Сучасні технології побудови безперервних тривимірних поверхонь в сучасних ГІС	12	1				11						
Тема 7. Цифрові моделі рельєфу, методи їх побудови й аналізу	9	1				8						
Тема 8. Застосування вільно поширюваних інструментальні ГІС	12	1				12						
<i>Разом за змістовим модулем 2</i>	<i>45</i>	<i>4</i>				<i>41</i>						
Усього годин	90	8				82						

5. Теми семінарських занять

Не передбачено.

6. Теми практичних занять

Не передбачено.

7. Теми лабораторних занять

Не передбачено.

8. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Геоінформатика та її місце у сучасному світі	8
2	Моделі і структури просторових даних	11
3	Функціональні і аналітичні і можливості сучасних інструментальних ГІС	11
4	Традиційне і сучасне інформаційне забезпечення ГІС і ГІТ	11
5	Принципи і приклади застосування ГІС і ГІТ в географії і природокористуванні	11
6	Сучасні технології побудови безперервних тривимірних поверхонь в сучасних ГІС	11
7	Цифрові моделі рельєфу, методи їх побудови й аналізу	8
8	Застосування вільно поширюваних інструментальні ГІС	11
	<i>Разом</i>	82

9. Методи навчання

За джерелами знань: словесні (лекція, проблемна лекція, пояснення), наочні (демонстрація плакатів, слайдів), практична - самостійна робота з літературою; за характером логіки пізнання – аналітичний, синтетичний, дедуктивний, індуктивний.

10. Методи контролю

Поточний контроль здійснюється шляхом опитування відповідного теоретичного матеріалу та тестування з теоретичних питань за допомогою двох модульних контрольних робіт.

11. Питання для підсумкового контролю

Модульний контроль №1

1. Геоінформатика і її місце в системі наук про Землю.
2. Історія розвитку геоінформатики в світі і в Україні.
3. Сучасні тренди розвитку геоінформатики.
4. Геоінформатика і географія.
5. Функціональні і аналітичні можливості сучасних інструментальних ГІС..
6. Картографічна алгебра – загальна характеристика.
7. Умовний оператор, його структура і призначення.
8. Локальні операції картографічної алгебри.
9. Операції сусідства операції картографічної алгебри.

10. Зональні операції картографічної алгебри.
11. Глобальні операції картографічної алгебри.
12. ГІС-пакет PCRaster, його апаратна і програмна платформи, структура й аналітичні можливості.
13. Типи даних у середовищі пакета PCRaster, їх області застосування і можливості перетворення.
14. Можливості з візуалізації просторових даних у середовищі пакету PCRaster.
15. Сучасні інформаційні джерела ГІСів ГІТ.
16. Принципи використання ГІС і ГІТ в географічній науковій і проектній діяльності.
17. Використання ГІС і ГІТ в польових дослідженнях.
18. Використання ГІС і ГІТ у дослідженнях природних та природно-господарських комплексів і їх компонентів та процесів, які відбуваються в навколишньому середовищі

Модульний контроль №2

19. Глобальні методи просторової інтерполяції (м'яка класифікація з використанням зовнішньої інформації, поліноміальна регресія від координат простору, регресійні моделі з використанням параметрів, що легко визначаються), їх переваги і недоліки.
20. Локальні детерміновані методи просторової інтерполяції: загальна характеристика.
21. Метод найближчого сусідства (з використаннями полігонів Тиссена-Вороного), його переваги і недоліки.
22. Метод середнього зваженого обернено пропорційно відстані, його переваги і недоліки.
23. Просторова сплайн-інтерполяції, її переваги і недоліки.
24. Метод радіальних базисних функцій, його переваги і недоліки.
25. Просторова інтерполяція на основі триангуляції Делоне.
26. Локально-стохастичні методи просторової інтерполяції (крігінг): загальна характеристика.
27. Теорія регіоналізованої змінної і її вживання для просторової інтерполяції точкових даних. Варіограма і її характеристики.
28. Варіограмна модель, її різновиди і застосування при крігінг-інтерполяції.
29. Види крігінг-інтерполяції, їх особливості та рекомендації із застосування.
30. Послідовність операцій при моделюванні поверхонь з використанням крігінг-інтерполяції.
31. Пакет просторового аналізу й моделювання Gstat, його можливості і порядок застосування.
32. Цифрові моделі рельєфу (ЦМР), вихідні дані та методи побудови ЦМР.
33. Проблеми побудови гідрологічно коректної цифрової моделі рельєфу.
34. Морфометричний аналіз рельєфу на основі цифрової моделі рельєфу в ГІС.
35. Можливості ГІС щодо ідентифікації та аналізу гідрографічної за допомогою ЦМР.
36. Вільно поширюване програмне ГІС забезпечення, його функціональні і аналітичні можливості і конкурентоспроможність.

12. Розподіл балів, які отримують студенти

Модульний контроль		CPC	Сума
Заліковий модуль 1	Заліковий модуль 2	30	100
T1-T4	T5-T8		
30	40		

Примітка: T1, T2 ... T8 – теми теоретичних модулів.

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90-100	A	відмінно	зараховано
85-89	B	дуже добре	
75-84	C	добре	
70-74	D	задовільно	
60-69	E	допустимо	
30-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

Критерії оцінювання навчальних досягнень студентів

Оцінка за національною шкалою	100 бальна шкала	Критерії оцінювання навчальних досягнень	
		Теоретична підготовка	Практична підготовка
		Студент	
Відмінно	90-100	в повному обсязі володіє навчальним матеріалом, вільно, самостійно та аргументовано його викладає під час усних виступів та письмових відповідей; робить самостійні висновки, виявляє причинно-наслідкові в'язки; рецензує відповіді інших студентів, самостійно знаходить додаткову інформацію та використовує її для ре-	може аргументовано обрати раціональний спосіб виконання завдання й оцінити результати власної практичної діяльності; виконує завдання. не передбачені навчальною програмою; вільно використовує набуті теоретичні знання при ана-

		лізації поставлених перед ним завдань, вільно використовує нові інформаційні технології для поповнення власних знань	лізі практичного матеріалу; проявляє творчий підхід до виконання індивідуальних та колективних завдань при самостійній роботі.
Добре	75-89	достатньо повно володіє навчальним матеріалом, обґрунтовано його викладає під час усних виступів та письмових відповідей, використовуючи при цьому нормативну та обов'язкову літературу; застосовує знання для розв'язання стандартних ситуацій; самостійно аналізує, узагальнює і систематизує навчальну інформацію, але допускає несуттєві неточності	за зразком самостійно виконує практичні завдання, передбачені програмою; має стійкі навички виконання завдання
Задовільно	60-74	володіє навчальним матеріалом на репродуктивному рівні або відтворює певну частину навчального матеріалу з елементами логічних зв'язків, знає основні поняття навчального матеріалу; має ускладнення під час виділення суттєвих ознак вивченого; під час виявлення причинно-наслідкових зв'язків і формулювання висновків.	може використовувати знання в стандартних ситуаціях, має елементарні, нестійкі навички виконання завдання
Незадовільно з можливістю повторного складання	35-59	володіє навчальним матеріалом поверхово й фрагментарно; безсистемне виокремлює випадкові ознаки вивченого; не вміє робити найпростіші операції аналізу і синтезу; робити узагальнення, висновки; під час відповіді допускаються суттєві помилки	планує та виконує частину завдання за допомогою викладача, відсутні сформовані уміння та навички:
Незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	0-34	не володіє навчальним матеріалом	виконує лише елементи завдання, погребує стійкої допомоги викладача

13. Методичне забезпечення

1. Методичні вказівки по виконанню лабораторних робіт з дисципліни “Геоінформатика” / Світличний О.О., Іванова А.В. – Одеса: Астропринт, 2006. – 43 с.
2. Світличний О.О., Плотницький С.В. Методичні вказівки з підготовки растрових електронних карт. - Одеса: Маяк, 1999. – 27 с.
3. Світличний О.О., П'яткова А.В. Практикум з геоінформатики: навчально-методичний посібник. – Одеса: Одес. нац. ун-т ім. І.І.Мечникова, 2019. – 176 с.
4. Цифрові бази даних по басейну р. Бутень (південь Київської області) і території навчального фізико-географічного стаціонару ГГФ ОНУ (північ Одеської області).

14. Рекомендована література

Основна

1. Світличний О.О., Плотницький С.В. Основи геоінформатики. Навчальний посібник. – Суми: Університетська книга, 2008. – 296 с.
2. Світличний О.О., П'яткова А.В. Практикум з геоінформатики: навчально-методичний посібник. – Одеса: Одес. нац. ун-т ім. І.І.Мечникова, 2019. – 176 с.

Додаткова

1. Андрейчук Ю.М., Ямелинець Т.С. ГІС в екологічних дослідженнях та природоохоронній справі. Львів : Простір-М, 2015. 285 с.
2. Багмет А. П. Екологічне картографування та основи ГІС-технологій : [навч. посіб.] / А. П. Багмет, С. Г. Герасимов, О. В. Пшоняк. – Житомир : ЖНАЕУ, 2010. – 255 с.
3. Берлянт А.М., Кошкарев А.В. Геоинформатика. Толковый словарь основных терминов.-М.: ГИС-Ассоциация, 1999.-204 с.
4. Геоинформатика: А.Д. Иванников, В.П. Кулагин, А.Н. Тихонов, В.Я. Цветков.- М.:МАКС Пресс, 2001.-349 с.
5. Геоінформаційні системи і бази даних / В. І. Зацерковний, В. Г. Бурачек, О. О. Железняк, А. О. Терещенко. – Ніжин : НДУ ім. М. Гоголя, 2014. – 492 с
6. ДеМерс, Майкл Н. Географические Информационные Системы. Основы.: Пер. с англ. – М.: Дата+,1999.
7. Капралов Е.Г., Кошкарев А.В., Тикунов В.С. и др. Основы геоинформатики. Под ред. В.С.Тикунова. В 2 кн. Учеб. пособие для студ. Вузов. – Москва: Издательский центр «Академия», 2004, - 352с. и 480 с.
8. Зейлер М. Моделирование нашего мира. Пособие ESRI по проектированию баз геоданных. К.: ЕСОММ, 2004. – 254 с
9. Инструментарий геоинформационных систем: Справочное пособие / Бусыгин Б.С., Гаркуша Н.Н., Середин Е.С., Гаевенко А.Ю. – К.: ЕСОММ Со., 2000. – 105 с.
10. Іщук О.О., Коржнев М.М., Кошляков О.Є. Просторовий аналіз і моделювання в ГІС: Навчальний посібник. - К.: Видавничо-поліграфічний центр “Київський університет”, 2003. – 200 с.
11. Костріков С. В., Сегіда К.Ю. Теоретична и прикладна геоінформатика: навч. посіб. : Для студентів вищ. навч. закл. Харків. нац. ун-т ім. В. Н. Каразіна. - Харків: ХНУ ім. В. Н. Каразіна, 2016. - 591 с.
12. Лурье И.К. Геоинформационное картографирование. Учебник. – М.: КДУ, 2008. – 424 с.
13. Міхно О.Г., Патракеєв. І.М. Прикладні геоінформаційні системи (ГІС в транспортно-логістичних системах та плануванні і управлінні розвитком територій). Навч. посібник. Київ: КНУ імені Тараса Шевченка, 2020. – 98 с.
14. Остапчук С.М. Конспект лекцій навчальної дисципліни «ГІС у лісовому господарстві».– Березне: НСІ НУВГП, 2019. – 44 с.
15. Перспективи впровадження ГІС-технологій у прикладні дослідження: Збірник

наукових праць до науково-практичного круглого столу (18 листопада 2020 року, Київ). – Київ: 2020. – 61 с.

- 16.Самойленко В.М. Основи геоінформаційних систем. Методологія: Навчальний посібник. – К.: Ніка-Центр, 2003. – 276 с.
- 17.Светличный А.А., Андерсон В.Н., Плотницкий С.В. Географические информационные системы: технология и приложения. Одесса, Астропринт, 1997. – 196 с.
- 18.Шипулін В.Д. Основи ГІС-аналізу: Навчальний посібник / В. Д. Шипулін: Харк. нац. акад. міськ. госп-ва. - Х.: ХНАМГ, 2012, 300 с.
- 19.Шипулін В. Д. Принципи ГІС / В. Д. Шипулін. – Харків : ХНАМГ, 2010. – 303 с.
- 20.PCRaster manual, version 2. - Utrecht: Faculty of Geographical Sciences Utrecht University & PCRaster Environmental Software, 1998. - 368 p.

15. Електронні інформаційні ресурси

1. Офіційний сайт компанії ESRI. - Режим доступу: <http://www.esri.com/>.
2. Офіційний сайт компанії ESRI-CIS: - Режим доступу: <http://www.esri-cis.ru/>.
3. Сайт електронного журналу ArcReview. - Режим доступу: <http://www.dataplus.ru/Arcrev/index.htm>
4. Сайт компанії ECOMM. - Режим доступу: <http://www.ecomm.kiev.ua/index.htm>.
5. Сайт Російської ГІС-Асоціації. - <http://www.gisa.ru>.
6. Сайт Української ГІС-Асоціації. - Режим доступу: <http://www.gisa.org.ua>.