

УДК 681.518.3:528

к. геогр. н., доцент Андрейчук Ю.М.,  
yuriy.andreychuk@lnu.edu.ua, ORCID: 0000-0002-4940-4319,  
д. геогр. н., доцент Іванов Є.А.,  
eugen\_ivanov@email.ua, ORCID: 0000-0001-6847-872X,  
Книш І.Б., olando@ukr.net, ORCID: 0000-0001-7962-5414,  
Львівський національний університет імені Івана Франка

## ВИКОРИСТАННЯ ГЕОІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ ПІДГОТОВКИ СТУДЕНТІВ У ЛЬВІВСЬКОМУ НАЦІОНАЛЬНОМУ УНІВЕРСИТЕТІ ІМЕНІ ІВАНА ФРАНКА

*Розглянуто історію впровадження у навчальний процес геоінформаційних технологій у Львівському університеті. Проаналізовано особливості розподілу дисциплін геоінформаційного спрямування на географічному і геологічному факультеті. Окреслено проблемні питання у підготовці фахівців природничих спеціальностей та запропоновано шляхи оптимізації навчального процесу.*

*Ключові слова: геоінформаційні технології, навчальні дисципліни, навчальний процес.*

**Постановка проблеми.** На інформаційному етапі розвитку природничої і суспільної науки все більше уваги приділяється вмінням та навичкам роботи з геопросторовими даними на основі використання новітніх геоінформаційних методів і технологій з метою створення та аналізу картографічних моделей різнофункціональних природно-господарських систем. Активніші тенденції застосування геоінформаційних систем (ГІС) спостерігаємо у природничій науці, зокрема у геології, географії та екології. Зважаючи на це, викладання навчальних дисциплін із використанням геоінформаційних технологій (ГІС-технологій) виступає одним з головних напрямів у підготовці кваліфікованих фахівців цих та інших наукових напрямів. Головно, це необхідно для фахівців, які працюватимуть в органах державного управління, установах із обліку, контролю і моніторингу як природних, так і соціо-демографічних ресурсів. Отримані вміння і навички сприятимуть оперативному обґрунтуванню рішень у сферах територіального планування і природокористування.

Серед основних напрямів використання ГІС-технологій в Україні слід назвати такі [2]: створення систем управління територіями; удосконалення механізму підтримки прийняття управлінських рішень; організація системи еколого-економічного моніторингу; аналіз стану агропромислового комплексу і планування його розвитку; ведення земельного, лісового і водного кадастрів;

інвентаризація природно-ресурсного потенціалу та підвищення контролю за оподаткуванням і стягненням платежів; науково-дослідна та освітня робота. Власне напрямами застосування ГІС-технологій зумовлений вибір навчальних дисциплін за якими здійснюють підготовку студентів на географічному та геологічному факультетах Львівського національного університету імені Івана Франка. Отож розглянемо історію впровадження ГІС-технологій та особливості організації навчального процесу на цих факультетах.

**Історія впровадження ГІС-технологій у навчальний процес.** Перші кроки із застосуванням ГІС у стінах географічного факультету Львівського університету зроблено ще у 1990-х роках. Саме тоді вперше з'явилися як програмне, так і апаратне забезпечення, а також проводили розробки власних програмних продуктів для відображення та аналізу геопросторових даних. Піонерами освоєння новітніх технологій виступили доценти факультету: Іван Круглов, Володимир Шушняк, Володимир Грицевич, Ярослав Хомин, Лідія Дубіс, Галина Байрак та ін. Водночас розпочато викладання навчальних дисциплін, що передбачали використання ГІС у різних фізико-географічних, геоморфологічних, соціально-економічних і природоохоронних дослідженнях. На початку 2000-х років використання ГІС-технологій отримало нових обертів. Зі створенням кафедри конструктивної географії і картографії, для покращення навчального процесу створено лабораторію геоінформаційного моделювання і картографування (2001 р.), яка забезпечує практичне освоєння та використання ГІС-технологій у науково-дослідному і навчальному процесі не лише кафедри, але й факультету загалом [1].

Наступним кроком розвитку ГІС-технологій на географічному факультеті Львівського університету стала поява і впровадження ліцензованого пакету програмного забезпечення американської компанії *ESRI ArcGIS Desktop* у версії *ArcINFO*. Це дало змогу модернізувати спеціалізовані аудиторії (комп'ютерні класи) та забезпечити можливість для практичного освоєння ГІС для студентів усіх напрямів підготовки на факультеті. Для посилення геоінформаційного напрямку на кафедрі фізичної географії створено навчальну лабораторію геоінформаційних технологій і ландшафтного планування (2004 р.). Водночас у навчальний процес активно ввійшли нові навчальні лабораторії тематичного картографування (кафедра геоморфології і палеогеографії) та комплексного атласного картографування (кафедра соціальної і економічної географії).

Впровадження ГІС в навчальному процесі геологічного факультету розпочато на початку 2000-х років. Навчальний напрям започаткували на кафедрі фізики Землі. У 2000 році при кафедрі створено міжкафедральну лабораторію геоінформаційних технологій та комп'ютерного моделювання у геології. Працівники кафедри також забезпечували роботу міжфакультетської

лабораторії інформаційних мережних технологій геологічного і біологічного факультетів. Першу навчальну дисципліну “Методи побудови ГІС” введено у 2002/2003 навчальному році для магістрів і спеціалістів факультету. Лекційний курс вели викладачі кафедри інформаційних систем факультету прикладної математики і інформатики, пізніше до проведення практичних занять залучено викладачів геологічного факультету. У 2010/2011 навчальному році для бакалаврів введено двосеместрові нормативні дисципліни – геоінформаційні технології в геології і геоінформаційні технології в екології. Лекційні курси розроблено доцентом Ігорем Бубняком, а у проведенні практичних занять за напрямками брали участь викладачі практично усіх кафедр. Навчальний процес побудовано на використанні ліцензованого пакету програмного забезпечення *ArcGIS Desktop* у версії *ArcINFO*.

Спеціалізовані та мультифункціональні ГІС використані у навчальному процесі геологічного факультету при проведенні практичних занять із курсів “Еколого-геологічне картування”, “Розшуки і розвідка родовищ корисних копалин”, “Моделювання геодинамічних процесів”, “Еколого-гідрологічне моделювання і картографування”, “Комп’ютерне моделювання родовищ вуглеводнів”, “Моделювання та прогнозування стану довкілля” та у навчальних і навчально-виробничих практиках. У 2017/2018 році впроваджено ряд нових нормативних і вибіркових дисциплін для бакалаврів напряму підготовки 101 “Екологія” і магістр за спеціальністю 103 “Науки про Землю”.

### **Організація навчального процесу із використанням ГІС-технологій.**

Розглянемо особливості організації навчального процесу на географічному факультеті Львівського університету із використанням ГІС-технологій. Згідно з робочим навчальним планом 2016/2017 рр. здійснювалося викладання 21-ої дисципліни, які передбачали оволодіння студентами теоретичних і прикладних знань, умінь та навичок у сфері ГІС. Загальна кількість аудиторних годин, що передбачена на їх викладання складає 1 160 год., з яких на нормативні дисципліни припадає 336 год. (29 %), а на вибіркові – 824 год. (71 %). Загальна кількість студентів, що слухали відповідні курси, в межах цього навчального року, становить 614 осіб [1].

Аналіз розподілу кількості годин навчальних дисциплін із використанням ГІС-технологій по курсах дав змогу виявити найбільшу їх кількість припадає на третій рік бакалаврату та перший рік магістратури (по 84 % і 77% відповідно). Це пояснюється передусім логікою підготовки фахівців-географів. В окремих випадках в залежності від спеціальності деякі дисципліни можуть читатися на різних курсах.

Таблиця 1

Розподіл навчальних дисциплін із використанням  
ГІС-технологій на географічному факультеті

Рік навчання	Кількість студентів	Кількість навчальних дисциплін	Кількість аудиторних годин	Частка від загальної кількості годин, у відсотках
<b>ОС “Бакалавр”</b>				
Перший	160	2	192	46,2
Другий	117	2	96	23,3
Третій	166	7	352	84,1
Четвертий	28	2	88	21,4
<b>ОС “Спеціаліст” (до 2017 р.)</b>				
Перший	84	4	144	37,8
<b>ОС “Магістр”</b>				
Перший	48	4	224	77,3
Другий	11	2	64	2,2
<i>Разом</i>	<i>614</i>	<i>23</i>	<i>1 160</i>	

Розглянемо перелік навчальних дисциплін із використанням ГІС-технологій, що викладають на географічному факультеті:

***Нормативні дисципліни:***

1. Інформатика і системологія;
2. Інформатика з основами геоінформатики;
3. Геоінформаційне моделювання;
4. Геоінформаційне моделювання та технології.

***Вибіркові дисципліни:***

5. Геооекологічні інформаційні системи;
6. Прикладні ГІС технології;
7. Комп'ютерне картографування в політичній географії;
8. ГІС в геоморфології;
9. ГІС у регіональному та міському плануванні;
10. ГІС у прогнозуванні та управлінні надзвичайними ситуаціями;
11. Просторовий аналіз геоданих;
12. Основи геоінформатики;
13. Геоінформаційне моделювання в конструктивній географії;
14. ГІС в ґрунтознавстві;
15. Геоматика;

16. Земельні інформаційні системи;
17. Магістерський комп'ютерний практикум;
18. Комп'ютерні технології в природоохоронній діяльності;
19. Інформаційні системи та технології;
20. ГІС в палеогеографії;
21. Інформаційні технології в туризмі.

Найбільший обсяг аудиторних годин забезпечує кафедра конструктивної географії і картографії (32 %). Наступними за кількістю дисциплін і годин є кафедри фізичної географії та ґрунтознавства і географії ґрунтів (по 17 %). Найменший обсяг годин читають на кафедрах туризму та раціонального використання природних ресурсів і охорони природи.

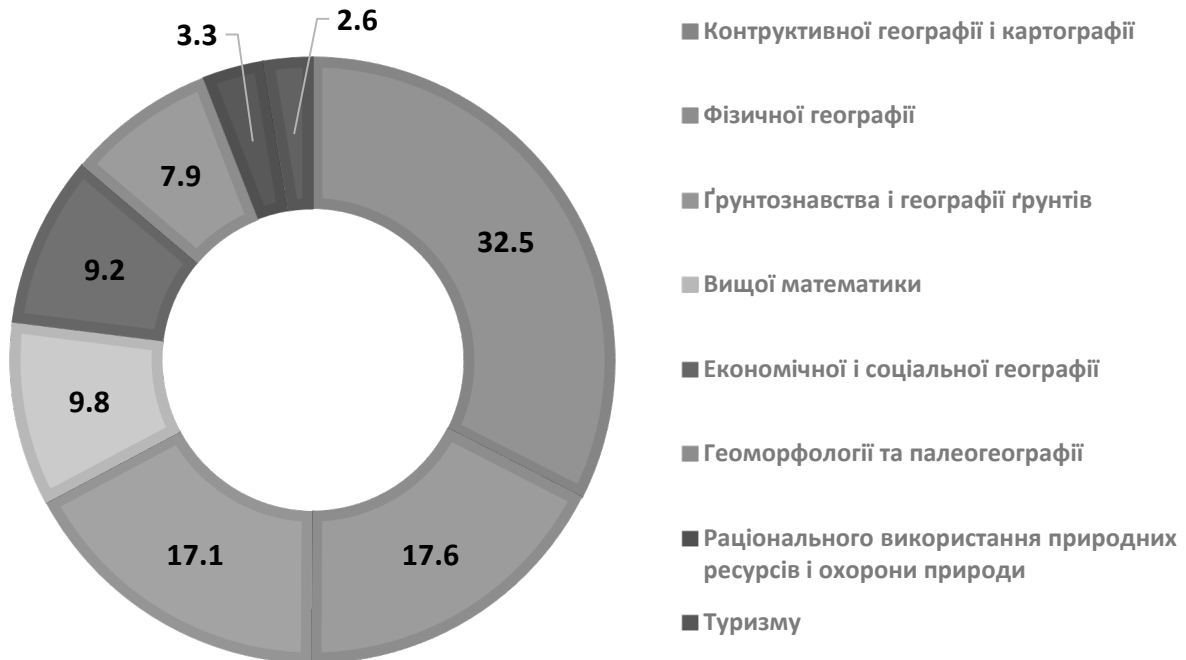


Рис. 1. Розподіл аудиторних годин по кафедрах географічного факультету

Розглянемо особливості організації навчального процесу на геологічному факультеті Львівського університету. Згідно з робочим навчальним планом 2017/2018 рр. здійснюється викладання дев'яти навчальних дисциплін, які передбачають оволодіння студентами теоретичних і прикладних знань, умінь та навичок у сфері ГІС. Кількість аудиторних годин, що передбачена на них їх викладання складає 640 год., з яких на нормативні дисципліни припадає 496 год. (77,5 %), а на вибіркові – 144 год. (22,5 %). Загальна кількість студентів, що слухають дисципліни, в межах цього навчального року, становить 195 осіб (табл. 2).

Таблиця 2

Розподіл навчальних дисциплін із використанням  
ГІС-технологій на геологічному факультеті

Рік навчання	Кількість студентів	Кількість навчальних дисциплін	Кількість аудиторних годин	Частка від загальної кількості годин, у відсотках
<b>ОС “Бакалавр”</b>				
Перший	7	1	32	5,6%
Другий	18	1	32	5,2
Третій	53	2	320	50,1
Четвертий	39	2	128	20,8
<b>ОС “Магістр”</b>				
Перший	55	2	96	15,4
Другий	23	1	32	5,3
<i>Разом</i>	<i>195</i>	<i>9</i>	<i>640</i>	

Наведемо перелік навчальних дисциплін для студентів геологічного факультету:

***Нормативні дисципліни:***

1. Інформатика і системологія;
2. Інформатика з основами геоінформатики;
3. Екологічна геоінформатика;
4. Геоінформаційні технології в геології;
5. Комп'ютерна графіка в екології;
6. Комп'ютерне моделювання та прогнозування нафтогазоносності надр.

***Вибіркові дисципліни:***

7. Дистанційні методи дослідження Землі;
8. Комп'ютерні технології в тектонофізиці;
9. ГІС в геохімії.

Найбільшу кількість годин з навчальних дисциплін із використанням ГІС-технологій на геологічному факультеті забезпечує кафедра Фізики Землі (52,4 %) (рис. 2). Кафедра екологічної та інженерної геології і гідрогеології забезпечує до 20 % обсягу аудиторних годин, на решту кафедр загалом припадає лише 20 % аудиторних годин. Кафедра історичної геології і палеонтології не задіяна в процесі навчання студентів ГІС-технологіям.



Рис. 2. Розподіл аудиторних годин по кафедрах геологічного факультету

**Висновки.** Підводячи підсумки слід зазначити, що використання ГІС-технологій з навчальною метою на природничих факультетах Львівського національного університету імені Івана Франка мають довготривалу історію. Це забезпечило можливості залучення випускників згаданих факультетів у різних сферах пов'язаних з картографічними, геоінформаційними роботами, обробкою геопросторових даних (в тому числі даних дистанційного зондування Землі). Проте, слід зазначити і проблемні питання, що пов'язані в основному з матеріально-технічною базою забезпечення відповідних навчальних дисциплін.

### Список використаної літератури

1. Андрейчук Ю.М., Иванов Є.А., Благодир С.Ф. Використання геоінформаційних технологій для підготовки студентів географічного факультету Львівського національного університету імені Івана Франка // Геоінформаційні технології у територіальному управлінні та експертних дослідженнях: правові, організаційні, технічні проблеми: мат-ли IV-ої міжнарод. наук.-практ. конф., 2017. – С. 9-14.
2. Боголюбов Б.М., Замостян Б. І., Білявський Г.О. ГІС-освіта в екології: проблеми і перспективи розвитку // Наукові записки. Том 19, 2001. - С.418-420.
3. Мкртчян О.С. Геоінформаційне моделювання в конструктивній географії : навч. посібник. - Львів: ВЦ ЛНУ ім. І. Франка, 2010. - 120 с.

4. Ямелинець Т.С. Застосування географічних інформаційних систем у ґрунтознавстві : навч. посібн. - Львів: ВЦ ЛНУ ім. І. Франка, 2008. - 196 с.

к. геогр. н., доцент Андрейчук Ю.М.,  
д. геогр. н., доцент Иванов Е.А., Кныш И.Б.  
Львовский национальный университет имени Ивана Франка

### **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПОДГОТОВКЕ СТУДЕНТОВ В ЛЬВОВСКОМ НАЦИОНАЛЬНОМ УНИВЕРСИТЕТОМ ИМЕНИ ИВАНА ФРАНКА**

Рассмотрено историю введения в учебный процесс геоинформационных технологий в Львовском университете. Проанализировано особенности распределения дисциплин геоинформационного направления на географическом и геологическом факультетах. Определены проблемные вопросы в подготовке специалистов естественноведческих специальностей и предложены направления оптимизации учебного процесса.

Ключевые слова: геоинформационные технологии, учебные дисциплины, учебный процесс.

PhD, Assistant Professor Andreychuk Yu. M.,  
D. Sci., Assistant Professor Ivanov Ye. A., Assistant Knysh I.B.,  
Ivan Franko National University of L'viv

### **THE USE OF GEOINFORMATION TECHNOLOGIES FOR PREPARING STUDENTS IN IVAN FRANKO NATIONAL UNIVERSITY OF L'VIV**

The history of geoinformation technologies implementation in educational process at L'viv University is considered. The peculiarities of the distribution of direction geoinformation disciplines at geography and geology faculty analyzed. Problematic issues in specialists training of natural sciences and ways of optimizing the educational process are proposed.

Key words: geoinformation technologies, educational disciplines, educational process.