

УДК 378.147:004

© Логвіненко В.Г.

## ЗАСВОЄННЯ ПОНЯТІЙНОГО АПАРАТУ «ОСНОВИ ГЕОІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ ТА ТЕХНОЛОГІЙ» СТУДЕНТАМИ-ЕКОЛОГАМИ

**Постановка проблеми.** Знання та уміння щодо застосування комп'ютерних технологій в певній сфері діяльності є важливим компонентом фахової підготовки. Досвід роботи показує, що викладання комп'ютерних дисциплін у аграрних ВНЗ, в т.ч. викладання ГІС-технологій, потребує постійної модифікації.

Дисципліна «Основи геоінформаційних систем і технологій (ГІСТ)» є в робочому навчальному плані підготовки майбутніх екологів на другому курсі. Основною метою опанування дисципліни «Основи ГІСТ» є забезпечення студентів знаннями про предмет, історію розвитку геоінформатики та її місце серед інших наук, основи технології географічних інформаційних систем (ГІС) – сучасної інформаційної технології роботи з просторово-координованою інформацією, аналітичні можливості сучасних інструментальних ГІС, а також вивчення практичних застосувань геоінформаційних технологій в екологічному моніторингу.

Виникнення нових ГІС-технологій та відповідного нового обладнання, що потрібне для використання, ініціює постійний процес трансформації цих технологій у навчальний предмет, що призводить до нарощування навчального матеріалу. І тому вивчення «Осн. ГІСТ» студентами-екологами сьогодні є особливо гострим у зв'язку з існуванням у сучасній системі аграрної освіти протиріч, що обумовлені, по-перше, необхідністю засвоєння майбутніми фахівцями-аграріями великого обсягу інформації з вказаної дисципліни в умовах обмеженого аудиторного часу, а по-друге, необхідністю своєчасної модифікації змісту навчального матеріалу, що пропонується, з вирішенням конкретних завдань, що вказані у вимогах соціального заказу.

Потрібен такий підхід до вивчення цієї дисципліни, що дозволив би ефективно засвоєння матеріалу на обов'язковому рівні. Це можливо за рахунок реалізації у навчальному курсі повноти внутрипредметних зв'язків. Підсилення внутрипредметних зв'язків потрібно розглядати як одне з найважливіших напрямків дидактичного удосконалення навчального курсу «Основи ГІСТ».

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Технології географічних інформаційних систем або ГІС-технології (Geographical Information Systems, GIS) набувають широкого розповсюдження й застосування у різних сферах людської діяльності (Рис. 1) [1; 2], а отже повинні вивчатися майбутніми фахівцями аграрного профілю. ГІС-технології, використовуючи можливості ЕОМ та використовуючи існуючі просторові та атрибутивні дані, дозволяють на основі певних методів і процедур отримувати нову інформацію про оточуючий світ. Питання щодо викладання геоінформатики у ВНЗ розглядує Л.Є.Гуторова [3]. Розробкою методики викладання геоінформаційних технологій різних напрямів навчання займається О.В.Клочко [3]. Методологічні засади викладення блоку навчальних дисциплін із геоінформатики і ГІС-технологій досліджує С.В.Костріков [5]. Реалізації сучасних методів навчання при вивченні навчального курсу «Основи геоінформаційних систем і технологій» присвячена праця В.І.Остроухова та Л.М.Даценко [6]. Геоінформаційні технології як засіб формування екологічної компетентності майбутніх майбутніх фахівців у своєму дослідженні аналізує С.М.Грищенко [7].

Щодо проблеми формування понять у навчаємих, то вона не є новою у сучасній педагогічній науці. Цю проблему обговорювали такі педагогічні діячі, як Й.Песталоцці, Я.Коменський, В.Сухомлинський та К.Ушинський. На роль аналізу та синтезу в процесі формування понять вказували Д.Богоявленський та Н.Менчинська. Роль порівняння, абстрагування й узагальнення досліджували в своїх роботах П.Гальперін, Д.Ельконін, Н.Тализіна та інші.

**Постановка завдання.** *Об'єктом* розгляду даної статті – навчально-пізнавальна діяльність студентів-екологів аграрного ВНЗ у процесі вивчення дисципліни «Основи ГІСТ». *Предметом* – опанування студентами-екологами понятійного апарату з дисципліни «Основи ГІСТ». *Мета статті* є висвітлення процесу дидактичного удосконалення навчального курсу «Основи ГІСТ» у студентів-екологів шляхом засвоєння понятійного апарату на основі формування внутрипредметних зв'язків з дисципліни.

**Виклад основного матеріалу.** Одним із основних завдань навчання є розвиток мислення людини. Розвиток мислення передбачає формування різних понять. Поняття є формою наукового пізнання, що описує об'єкти у загальних та суттєвих ознаках і якому відповідає певний термін, символ або знак. Кожна наука має свою систему понять. Є фізичні поняття, математичні поняття, хімічні поняття, географічні поняття і т.д. Повний аналіз змісту вивчення «Основи ГІСТ» допускає визначення логічних елементів навчального матеріалу – *понять*, які повинні знати студенти в результаті навчання, *умінь* і *навичок*, якими вони повинні оволодіти. Множина понять виділяється на основі аналізу літератури в даній області, зокрема [1; 2], та досвіду викладання.

Кожне поняття має свій зміст і обсяг. *Зміст поняття* окреслює сукупність ознак, предметів або явищ, що відображені у даному понятті. Надати означення (від лат. *definitio*) поняття – сформулювати речення, в якому в стислій формі за допомогою вже відомих понять і їх властивостей розкривається зміст нового поняття. Наприклад, у навчальному курсі з «Основи ГІСТ» одним з основних понять дисципліни є поняття «*географічна інформаційна система*», що має різні трактування і які представлені та аналізуються у посібнику [1, 15-16]. Приймаємо за основу означення, що вказує на основні компоненти геоінформаційної системи: «*географічна інформаційна система (ГІС)* – це інтегрована сукупність апаратних, програмних і інформаційних засобів, що забезпечують

введення, збереження, обробку, маніпулювання, аналіз і відображення (подання) просторово-координованих даних» [1, 17]. Кожне поняття має свій *обсяг*, у який входить множина об'єктів, що відображаються у ньому. Наприклад, поняття «*просторова інформація*» містить множину позиційних характеристик об'єктів. Поняття не можуть існувати окремо одне від одного, вони взаємообумовлені, взаємопов'язані. У навчальному курсі одні поняття можуть бути *загальними* або *провідними*, що мають широке коло застосувань, а інші можуть бути *підпорядкованими*. Провідними поняттями вважаємо ті, що формують науковий світогляд, слугують засобом вивчення різних питань з дисципліни, сприяють найбільш повній реалізації внутрипредметних та системоутворюючих зв'язків, мають прикладну та практичну направленість. Прикладами таких провідних понять можуть служити: геоінформаційна система, ГІС-технологія, просторово-координовані дані, банки даних, база знань, метод ГІС та інші. Одні і ті ж самі поняття можуть бути визначені на основі різних вихідних посилань, різними способами. Всі ці визначення можуть бути рівноцінними.

Виділивши провідні поняття, викладач далі повинен виділити змістовно-методичні лінії всього навчального курсу, що забезпечують курсу потрібну систематичність і послідовність, відображають ідею вивчення конкретної дисципліни. Назвемо основні *змістовно-методичні* лінії курсу «Основи ГІСТ» співпадає з тематикою дисципліни: 1)вступ до географічних інформаційних систем (ГІС); 2)інформаційні системи та технології; 3)ГІС–технології в сільському господарстві та екології; 4)методичні основи створення інформаційної бази ГІС; 5)представлення просторових даних в ГІС; 6)концепція векторних та растрових ГІС; 7)застосування ГІС–технологій в агроекологічному діагностуванні.

У процесі вивчення курсу «Основи ГІСТ» студенти-екологи отримують теоретичні знання та практичні навички зі створення та застосування геоінформаційних технологій. Система знань, якими мають оволодіти

студенти-екологи, в результаті вивчення дисципліни «Основи ГІСТ», включає наступні складові:

- інформаційні системи (ІС) та технології; інформаційна технологія як сукупність методів і процедур, що реалізують функції збирання, передавання, обробки, зберігання та доведення до користувачів інформації в організаційно-управлінських системах з використанням обраного комплексу технічних засобів;
- основні види сучасних ІС, ІС загального призначення; технічне забезпечення ІС, комп'ютерні мережі, їх класифікація; програмне забезпечення ІС, бази даних та інформаційні бази, файлова організація даних, бази даних та їх переваги, архів даних, автоматизовані бази даних, системи управління базами даних (СУБД), функції СУБД: управління даними, доступ до даних, організація і ведення зв'язку з користувачем; рівні подання даних у базах даних: зовнішній, інфологічний, даталогічний, внутрішній;
- види географічних даних та географічної інформації; ресурсна, компонентна, територіальна інформація; просторові, атрибутивні, часові характеристики географічної інформації; атрибут як елементарна, логічно послідовна, поіменована одиниця інформації; типи атрибутивних даних: ранги, кількість, величина, відношення; типи просторових даних: дискретні, неперервні, узагальнені за площею;
- відмінність ГІС від ІС загального призначення; визначальні риси ГІС: просторовість, операційно-функціональні можливості, прикладна орієнтація; наукове та прикладне значення ГІС; сучасні ГІС; використання ЕОМ як якісно новий етап у розвитку ГІС: автоматизовані геоінформаційні системи;
- особливості розвитку українських ГІС-технологій; відсутність єдиної національної мережі ГІС; використання геоінформаційних технологій у природоохоронній діяльності; компоненти ГІС за напрямком «екологія»; алгоритм розв'язування екологічних проблем за допомогою

ГІС; особливості використання ГІС-технологій: ГІС в агрономії та екології, застосування ГІС в екології; ГІС-асоціація України; Концепція багатоцільової Національної ГІС України (НГІС).

Широту наведеної тематики та системи знань під час викладення матеріалу краще подавати в певній системі, наприклад у вигляді логічних схем. Всі логічні схеми виникають як продукт аналізу, синтезу та узагальнення матеріалу. Вони дозволяють разом охоплювати багато понять, краще прослідити за розвитком вузлових понять, побачити кожне з них у центрі всіх тих відношень, в які воно має з усіма іншими.

Психологами вже давно доведено, що відношення між об'єктами зберігаються у пам'яті значно довше, ніж окремі предмети. Якщо об'єкти розташовані у строго продуманій системі, то їх сприйняття потребує мінімальних зусиль. Схеми, що відображають відношення між поняттями, дозволяють краще зберегти у пам'яті студента навчальний матеріал.

В схемах та таблицях виділяють не тільки елементи системи, але й відображаються системоутворюючі відношення поміж ними. Вони виступають у якості моделі структури матеріалу у свідомості студента, а також відіграють роль засобу засвоєнь результатів узагальнення. Вони дають можливість швидко орієнтуватися у лабіринті термінів з навчального курсу «Основи ГІСТ». Прикладами таких схем та таблиць є застосування ГІС-технологій на рис.1, загальна структура ГІС-технологій на рис.2, функції геоінформаційних систем на рис. 3. Конструювання схем та таблиць проводиться таким чином, щоби в них позначалися генетичні зв'язки, що розкривають основний зміст та структуру усієї теми. Схеми, які можна використовувати при роботі з внутрипонятійними та між понятійними зв'язками, розрізняють за їх призначенням, за ступенем абстрактності та широтою охоплення навчального матеріалу.

Реалізація внутрипонятійних зв'язків переслідує мету навчити студентів виділяти суттєві ознаки поняття, сформувати у них уміння переформулювати визначення понять через іншу сукупність суттєвих

ознак. Для будь-якого поняття може бути виділений мінімальний список найбільш важливих відношень, що відіграють домінуючу роль при засвоєнні конкретного поняття.

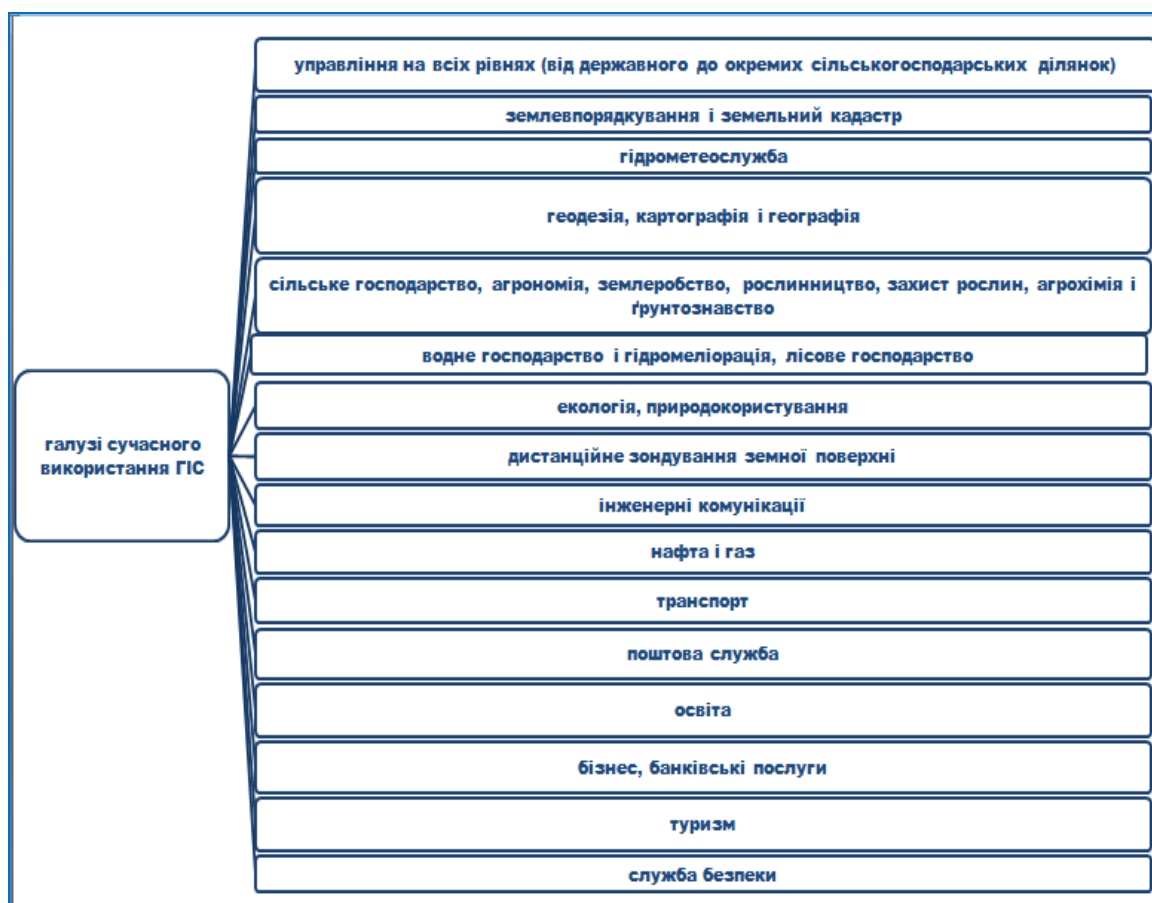


Рис.1. Застосування ГІС-технологій

У процесі вивчення «Основ ГІСТ» студентам доводиться засвоювати велику кількість понять. Зазвичай, кількість лекцій з дисципліни обмежена, і кожна лекція у ВНЗ починається з уведення основних понять, що забезпечує високий ступінь абстрактності навчального матеріалу. Але найчастіше буває так, що студенти заучують нові означення і при цьому не завжди розуміють суті вивченого. Щоб уникнути цього, викладачу потрібно вміти пояснити, навести приклади, наочно показати відображувані у понятті об'єкти та зв'язки між ними протягом відведеної лекції.

Звичайно, не всі поняття однаково легко засвоїти студентам. Все залежить і від самого поняття, і від рівня підготовленості студента. Але реалізація внутрипонятійних зв'язків дає позитивні результати, тому що переслідує

мету навчити студентів виділяти суттєві ознаки поняття, сформувані у них уміння переформулювати визначення понять через іншу сукупність суттєвих ознак, систематизувати теоретичні знання.

Структура ГІС	Означення	Що включає
Апаратне забезпечення ГІС (обладнання)	- комплекс електронних та електронно-механічних пристроїв, призначений для технічної підтримки працездатності ГІС.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• комп'ютери,</li> <li>• сервери,</li> <li>• робочі станції,</li> <li>• пристрої збору та введення інформації: дигітайзери, сканери, GPS-приймачі, приймачі місцевизначення, електронні геодезичні пристрої (теодоліт, далекомір, нівелір, тахеометр), стереофотометричні станції;</li> <li>• пристрої візуалізації і подання даних: дисплеї, принтери, плотери.</li> </ul>
Програмне забезпечення ГІС	- програмні засоби, що призначені для роботи з просторовими даними та містять інструменти, необхідні для зберігання, аналізу і візуалізації географічної інформації.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• векторизатори растрових зображень,</li> <li>• пакети обробки даних в інженерно-геодезичних розвідок та інженерного проектування,</li> <li>• програмні засоби обробки даних дистанційного зондування,</li> <li>• пакети просторового аналізу та моделювання,</li> <li>• довідково-картографічні системи,</li> <li>• ГІС-в'юери,</li> <li>• інструментальні ГІС.</li> </ul>
Просторово-координовані дані	- дані, що описують позиційні властивості просторових об'єктів і пов'язані з певними атрибутами.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• просторові дані,</li> <li>• атрибутивні дані.</li> </ul>
Методи просторового аналізу та моделювання	- сукупність аналітичних процедур над геопросторовими даними та процедур просторового моделювання.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• аналітичні процедури: <ul style="list-style-type: none"> <li>- картометричні операції,</li> <li>- операції вибору,</li> <li>- рекласифікація,</li> <li>- операції з картографічної алгебри,</li> <li>- статистичний аналіз,</li> <li>- просторовий аналіз,</li> <li>- оверлейний аналіз,</li> <li>- мережний аналіз;</li> </ul> </li> <li>• процедури моделювання: просторова інтерполяція</li> </ul>
Фахівці-ГІС	- персонал, який працює з програмними продуктами і розробляє плани їх	<ul style="list-style-type: none"> <li>• технічні фахівці, які розробляють ГІС (проектують),</li> <li>• фахівці, що підтримують систему,</li> <li>• кінцеві користувачі, яким ГІС допомагає вирішувати поточні щоденні справи і проблеми.</li> </ul>

Рис.2. Загальна структура ГІС-технологій

**Висновки.** Дидактичне удосконалення навчального курсу «Основи ГІСТ» у студентів-екологів відбувається шляхом вивчення понятійного апарату на основі формування внутрипредметних зв'язків з дисципліни. Внутрипредметні зв'язки формують у студентів наукове світосприйняття, сприяють встановленню логічних зв'язків між поняттями, тим самим впливають на розвиток логічного мислення студентів, виступають засобом попередження формалізму у знаннях студентів, дозволяють сформувані якісну систему знань, дозволяють подолати перевантаження студентів. Діяльність викладача з реалізації внутрипредметних зв'язків навчального матеріалу складається з відбору матеріалу, що представляє ці зв'язки, у



виборі організаційних форм, методів та прийомів навчання, що направлені на найбільш успішне засвоєння цього матеріалу.

Поняття	Назва функції	Пов'язані з поняттями
<b>Функції геоінформаційної системи</b>	- інформаційно-довідкова функція – створення і ведення банків просторово-координованої інформації;	<ul style="list-style-type: none"> <li>• банки просторово-координованої інформації: електронні атласи, банки даних систем моніторингу, кадастрові та муніципальні автоматизовані системи.</li> </ul>
	- функція автоматизованого картографування – створення високоякісних узагальненогеографічних та тематичних карт;	<ul style="list-style-type: none"> <li>• карта,</li> <li>• основи картографування,</li> <li>• загальногеографічні карти,</li> <li>• тематичні карти.</li> </ul>
	- функція просторового аналізу природних, природно-господарських та соціально-економічних систем	<ul style="list-style-type: none"> <li>• аналіз,</li> <li>• просторовий аналіз,</li> <li>• картографічна алгебра,</li> <li>• геостатистика,</li> <li>• мережевий аналіз.</li> </ul>
	- функція просторового моделювання природних, природно-господарських та соціально-економічних систем.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• модель,</li> <li>• просторово-розподілені моделі (поверхневого стоку, змиву ґрунту та транспорту силових її руслових наносів, різного роду забруднювачів).</li> </ul>
	- функція підтримки прийняття рішень у плануванні, проектуванні та управлінні.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• підтримка прийняття рішень,</li> <li>• планування,</li> <li>• проектування,</li> <li>• управління.</li> </ul>

Рис.3. Функції геоінформаційної системи

**Подальші напрями роботи.** Підняте питання про реалізацію внутрипредметних зв'язків під час вивчення «Основ ГІСТ» студентами-екологами на лекційних заняттях не може бути вичерпним. Предметом спеціального аналізу можуть стати формування внутрипредметних зв'язків на практичних заняттях через оволодіння студентами вмінь та навичок роботи із системами обробки просторової інформації.

**Список використаних джерел:**

1. Світличний, О.О. Основи геоінформатики : навч. посіб. / О.О. Світличний, С.В. Плотницький. — 2-е вид., виправл. і доповн. — Суми : Унів. кн., 2008. - 294 с.
2. Пітак, І.В. Геоінформаційні технології в екології : навч. посіб. / І.В. Пітак, А.А. Негадайлов, Ю.Г. Масікевич, Л.Д. Пляцук, В.П. Шапорев, В.Ф. Моїсєєв — Чернівці., 2012.— 273 с.
3. Гуторова, Л.Е. Преподавание геоинформатики в вузе / Л.Е. Гуторова // Педагогическая информатика. — 2003. — №2. — С. 21-31.

4. Клочко, О.В. Методична система навчання студентів геоінформаційних технологій / Клочко О.В. // Вісник ЛНУ ім. Т.Шевченка. — 2010. — № 17. — С. 40-50.
5. Костріков, С.В. Про деякі методологічні засади викладення блоку навчальних дисциплін із геоінформатики і ГІС-технологій / С.В. Костріков // Проблеми безперервної географічної освіти і картографії : збірник наукових праць. Ювілейний випуск. — Харків: Вид-во ХНУ, 2011. — С. 71-74.
6. Остроух, В.І. Навчальний посібник «Основи геоінформаційних систем і технологій» як приклад реалізації сучасних методів навчання в контексті інформатизації освіти / В.І. Остроух, Л.М. Даценко // Проблеми безперервної географічної освіти та картографії : збірник наукових праць. — Харків, 2011. — Вип.13. — С.68-70.
7. Грищенко, С. М. Геоінформаційні технології як засіб формування екологічної компетентності майбутніх інженерів гірничого профілю : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.10 / Грищенко Світлана Миколаївна . — Кривий Ріг, 2014. — 342 с.

**Логвіненко В.Г. Засвоєння понятійного апарату «Основи геоінформаційних систем та технологій» студентами-екологами.**

**Анотація.** Статтю присвячено вивченню дисципліни «Основи геоінформаційних систем та технологій» студентами-екологами. ГІС-технології набувають широкого розповсюдження й застосування у різних сферах людської діяльності і повинні вивчатися майбутніми фахівцями аграрного профілю. Студентам доводиться засвоювати велику кількість понять. Пропонується дидактичне удосконалення навчального курсу шляхом засвоєння понятійного апарату на основі формування внутрипредметних зв'язків з дисципліни. Логічні схеми та таблиці виступають у якості моделі структури матеріалу у свідомості студента. Це дозволяє сформувати якісну систему знань з дисципліни.

**Ключові слова:** геоінформаційні системи та технології, понятійний

апарат, внутріпредметні зв'язки, логічні схеми, студенти-екологи.

**Логвиненко В.Г. Усвоение понятийного аппарата «Основы геоинформационных систем и технологий» студентами-экологами.**

**Аннотация.** Статья посвящена изучению дисциплины «Основы геоинформационных систем и технологий» студентами-экологами. ГИС-технологии получают широкое распространение и применение в различных сферах человеческой деятельности и должны изучаться будущими специалистами аграрного профиля. Студентам приходится усваивать большое количество понятий. Предлагается дидактическое совершенствование учебного курса путем усвоения понятийного аппарата на основе формирования внутріпредметных связей по дисциплине. Логические схемы и таблицы выступают в качестве модели структуры материала в сознании студента. Это позволяет сформировать качественную систему знаний по дисциплине.

**Ключевые слова:** геоинформационные системы и технологии, понятийный аппарат, внутріпредметные связи, логические схемы, студенты-экологи.

**Logvinenko V.G. The learning of the conceptual apparatus of "Fundamentals of Geographic Information Systems and Technologies" by students of ecologist.**

**Abstract.** In this article we described the learning of the conceptual apparatus of "Fundamentals of Geographic Information Systems and Technologies" by students of ecologist. GIS-technologies are widely available and used in various fields of human activity and should be studied by future specialists of agricultural profile. Students have to learn a large number of concepts. It is proposed to improve the didactic training course by mastering the conceptual apparatus on the basis of formation of intrasubject communications on the subject. Logic charts and tables serve as a model of the material structure in the mind of the student. This allows to generate high-quality system of knowledge on the discipline.

**Keywords:** geographic information systems and technologies, conceptual apparatus, formation of intrasubject communications on the subject, logic charts, student of ecologist.

#### **REFERENCES (TRANSLITERATED)**

1. Svitličnij, O.O. Osnovi geoinformatiki : navč. posib. / O.O. Svitličnij, S.V. Plotnic'kij. — 2-e vid., vipravl. i dopovn. — Sumi : Univ. kn., 2008. - 294 s. (in Ukrainian).
2. Pitak, Ī.V. Geoinformacijni tehnologii v ekologii : navč. posib. / Ī.V. Pitak, A.A. Negadajlov, Ū.G. Masikevič, L.D. Plâcuk, V.P. Šaporev, V.F. Moiseêv — Černivci:, 2012.— 273 s. (in Ukrainian).
3. Pitak, Ī.V. Geoinformacijni tehnologii v ekologii : navč. posib. / Ī.V. Pitak, A.A. Negadajlov, Ū.G. Masikevič, L.D. Plâcuk, V.P. Šaporev, V.F. Moiseêv — Černivci:, 2012.— 273 s. (in Ukrainian).
4. Kločko, O.V. Metodická sistema navčannâ studentiv geoinformacijnih tehnologij / Kločko O.V. // Visnik LNU im. T.Ševčenko. — 2010. — # 17. — S. 40-50. (in Ukrainian).
5. Kostrikov, S.V. Pro deâki metodologični zasadi vikladennâ bloku navčal'nih disciplin iz geoinformatiki i GIS-tehnologij / S.V. Kostrikov // Problemi bezperervnoï geografičnoï osviti i kartografii : zbîrnik naukovih prac'. Ūvilejnij vipusk. — Harkiv: Vid-vo HNU, 2011. — S. 71-74. (in Ukrainian).
6. Ostrouh, V.Ī. Navčal'nij posibnik «Osnovi geoinformacijnih sistem i tehnologij» âk priklad realizacii sučasnih metodiv navčannâ v konteksti informatizacii osviti / V.Ī. Ostrouh, L.M. Dacenko // Problemi bezperervnoï geografičnoï osviti ta kartografii : zbîrnik naukovih prac'. — Harkiv, 2011. — Vip.13. — S.68-70. (in Ukrainian).
7. Grišenko, S. M. Geoinformacijni tehnologii âk zasib formuvannâ ekologičnoï kompetentnosti majbutnih inženeriv girničogo profilu : dis. ... kand. ped. nauk : 13.00.10 / Grišenko Svitlana Mikolaïvna . —Krivij Rîg, 2014. — 342 s. (in Ukrainian).