

УДК 504:004

**ВИКОРИСТАННЯ ГЕОІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В
НАВЧАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ ТА НАУКОВІЙ ДІЯЛЬНОСТІ СТУДЕНТІВ, ЩО
НАВЧАЮТЬСЯ ЗА СПЕЦІАЛЬНІСТЮ «ЕКОЛОГІЯ ТА ОХОРОНА
НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА»**

Непошивайленко Н.О.¹, Гуляєв В.М.¹, Зберовський О.В.¹, Карпенко О.О.²

¹ *Дніпродзержинський державний технічний університет, Дніпродзержинськ, Україна*

² *Дніпродзержинська міська рада, Дніпродзержинськ, Україна*

E-mail: gubacom03@ukr.net

Наведено результати впровадження у навчальному процесі та науковій діяльності кафедри екології та охорони навколишнього середовища Дніпродзержинського державного технічного університету геоінформаційні технології, серед яких ліцензійне програмне забезпечення від американської компанії ESRI – *ArcGIS Desktop*, ліцензійна система геологічного моделювання *Micromine* від австралійської компанії «*Micromine LTD*», ліцензійна геоінформаційна система комп'ютерного моделювання «*ПАНОРАМА*».

Ключові слова: кафедра екології, навчальний процес, наукова діяльність, геоінформаційні технології.

ВСТУП

Зміни, що відбуваються сьогодні у технологічних, економічній та інших сферах розвитку України, торкнулись також і системи вищої освіти, що, потребує її реформування та переведення на якісно вищий рівень. Впровадження у вищій школі «Болонської системи» спонукало педагогічну громадськість усвідомити і сформулювати новий акцент у розумінні цілей освіти. Основним завданням отримання професійних знань є розвиток особистості студента, як людини, яка повинна вміти самостійно навчатись з допомогою сучасних інформаційних технологій та використовувати отриманні навички протягом трудової життєдіяльності [1].

Загальною тенденцією європейської освіти є насичення навчального процесу великою кількістю нових, сучасних дисциплін заснованих на геоінформаційних технологіях. Запровадження нових предметів і нових напрямків навчання приводить до інтенсифікації учбового процесу. Така інтенсифікація може мати різні форми, але вона неможлива без інноваційних аспектів, зокрема пов'язаних як з переглядом традиційних форм навчання, так і з впровадженням сучасних навчальних геоінформаційних технологій.

Основні положення та концептуальні рішення з впровадження геоінформаційних технологій у навчальному процесі і науковій діяльності направлені на сприяння посиленню навчальної мотивації вивчення дисциплін екологічного напрямку й удосконаленню знань студентів які навчаються за спеціальністю 6.040106 - Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування.

Розроблені заходи включають послідовні дії з впровадження інноваційних геоінформаційних технологій, створення Системи освіти на основі використання автоматизованих банків даних науково-педагогічної інформації, інформаційно-методичних матеріалів, а також комунікаційних мереж з урахуванням сучасних умов інформатизації суспільства.

Така система освіти полягає у відео-комп'ютерному комплексі програмно-апаратних засобів й устаткування, що дозволяє поєднувати різні види інформації (текст, мальована графіка, слайди, музика, реалістичні зображення, що рухаються, звук, відео) і реалізовувати при цьому інтерактивний діалог студента із системою, що забезпечує реалізацію інтенсивних форм і методів навчання, організацію самостійної навчальної діяльності, сприяє підвищенню мотивації навчання за рахунок і підвищення рівня емоційного сприйняття інформації. При цьому, комп'ютерна система бере на себе левину частку рутинної роботи викладача, вивільняючи йому час для творчої діяльності.

Впровадження геоінформаційних технологій у навчальний процес кафедри екології та охорони навколишнього середовища Дніпродзержинського державного технічного університету здійснюється за наступними етапами:

- впровадження у навчальний процес дисципліну «Геоінформаційні системи в екології» на базі програмного забезпечення *ArcGIS Desktop*;
- впровадження у навчальний процес методів навчання з використанням мультимедійних технологій та мережі Інтернет;
- впровадження у навчальний процес ліцензійної системи геологічного моделювання *Micromine*;
- впровадження у навчальний процес ліцензійної ГІС «ПАНОРАМА»;
- впровадження елементів дистанційної освіти з використанням мережі Інтернет для підготовки студентів-екологів заочної форми навчання;
- створення кафедрального, вузівського, муніципального серверу дистанційного навчання з можливістю використання новітніх геоінформаційних технологій та накопичення й обміну інформацією екологічної спрямованості.

1. НАУКОВА ТА МЕТОДИЧНА НОВИЗНА ВИКОНАНОЇ РОБОТИ

Методична новизна полягає у наступному:

– вперше у Дніпродзержинському державному технічному університеті на кафедрі екології та охорони навколишнього середовища запроваджено використання геоінформаційних систем у навчальному процесі та науковій діяльності для студентів, що навчаються за спеціальністю 6.040106 - Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування;

– удосконалено методику вивчення студентом геоінформаційного програмного забезпечення *ArcGIS Desktop* таким чином, що дозволяє використовувати не тільки програмний продукт з рівнем функціональності *ArcView*, в основу якого покладено основні настільні додатки й додаткові модулі, також надає можливість використання у навчальному процесі методичної літератури, практичного курсу оволодіння програмним забезпеченням, готових картографічних матеріалів й особистих розроблених електронних карт;

– включення з 2010 року до навчального плану підготовки бакалаврів дисципліни «ГІС в екології», дозволяє випускникам Дніпродзержинського державного технічного університету отримати знання в області застосовування надсучасних геоінформаційних систем і технологій для розв'язання окремих муніципальних і регіональних екологічних проблем та програм сталого розвитку м.Дніпродзержинська та Придніпровського регіону;

– вивчення та надбання студентами практичних навичок з використання програмного продукту *ArcGIS Desktop* (США), *GIS Micromine* (Австралія), *GIS «ПАНОРАМА»* (Росія), що надасть їм змогу легко інтегрувати у міжнародний інформаційний простір, приймати участь у міжнародних студентських екологічних проектах, міжнародних конференціях та інших наукових заходах;

– у співпраці зі студентами вперше створені електронні карти екологічного характеру для м. Дніпродзержинська, у тому числі екологічно небезпечних промислових та комунальних об'єктів міста, що дозволяють аналізувати та моделювати їх розвиток та вплив на екосистему, прогнозувати майбутній стан та екологічний ризик забруднення довкілля на території міста;

Наукова новизна полягає у тому, що:

– програмне забезпечення *ArcView* постійно та ґрунтовно використовується у науково-дослідних роботах зорієнтованих на розв'язання муніципальних екологічних проблем та розробки проектів екологічного спрямування для м. Дніпродзержинська;

– вперше система геологічного моделювання *GIS Micromine* використана для вирішення екологічних завдань при оцінці стану хвостосховища у «Балці Крута» Вільногірського гірничо-металургійного комбінату.

2. СУТЬ ВИКОНАНОЇ РОБОТИ

2.1 Використання геоінформаційних технологій у навчальному процесі

Геоінформаційні технології інтенсивно використовуються в *навчальному процесі* денної та заочної форми навчання студентів за спеціальністю 6.07.08.01 – Екологія та охорона навколишнього природного середовища.

В дисципліні «**Геоінформаційні системи в екології**» застосовується програмне забезпечення від компанії ESRI *ArcGIS Desktop* – інтегрований набір професійних настільних ГІС-додатків для компіляції (контролю якості), авторизації (створення) і використання географічної інформації й накопиченого знання. Стандартні, готові до роботи настільні продукти є високопродуктивними інструментами для створення, розповсюдження, керування та публікації географічних знань.

Придбаний ДДТУ ліцензійний пакет *ArcGIS Desktop*, розрахований на 25 робочих місць, доступний на початковому рівні функціональності *ArcView* з можливістю нарощування його функціональних можливостей, з чим пов'язані можливості використання даного програмного продукту у навчальній та науковій діяльності студентів й викладачів, а також при дослідженні та розв'язанні науково-прикладних завдань. *ArcView* надає сучасні інструменти картографування,

використання даних і їх аналізу, а також можливості редагування й обробки географічних даних різноманітного походження й спрямованості.

Теоретична складова дисципліни «ГІС в екології» містить загальні положення про геоінформаційні технології, технічне забезпечення геоінформаційних систем, аналітичні можливості сучасних інструментальних ГІС, геостатистичний аналіз та основи моделювання. В окремому змістовому модулі надаються загальні характеристики *ArcGIS Desktop* та його основних та додаткових програмних продуктів. Практичний курс зазначених дисциплін спрямований на оволодіння навичками користування ГІС-продукту, а саме збір, організація та управління вихідними географічними даними, обробка та детальний всебічний аналіз первинної інформації, побудова моделей та прогнозування процесів, закладених в основу природоохоронної діяльності.

Основною метою викладання курсу є формування у студентів теоретичних знань про сучасні методи створення та використання ГІС, принципи побудови просторових моделей даних та методів моделювання в ГІС а також засвоєння навичок застосування цих методів на практиці.

Лекційні заняття проводяться з використанням комп'ютерної (мультимедійної) техніки. Конспект лекцій подається студентам під час лекційних занять у вигляді слайдів, розроблених за допомогою середовища Microsoft Power Point, що містять основні положення розділів (підрозділів) лекційного матеріалу. Представлення основного матеріалу у такий спосіб надає можливості викладачу у повнішому обсягу надати теоретичний матеріал – під час занотовування студентами базового матеріалу викладач має час докладно пояснити суть висвітленого питання не відволікаючись на задиктовування визначень чи класифікацій теоретичного матеріалу, а також має можливість наочно представити проміжний та кінцевий результати означеного питання (формули, схеми, таблиці, карти, моделі тощо), що надається на лекційному занятті. Таким чином, студент під час лекції, отримує максимальний обсяг теоретичного матеріалу, оздобленого значною кількістю прикладів, зіставлень, порівнянь, що забезпечує спрямоване та продуктивне вивчення теоретичного матеріалу, застосовуючи слухові, зорові та уявні функції сприйняття людини.

За робочою програмою [3] курс «Геоінформаційні системи в екології» містить наступний перелік блоків *практичних занять*:

1. Керівництво користувача *ArcCatalog* (Побудова каталогу географічних даних. Дослідження даних та відображення їх на карті. Управління шейп-файлами).
2. Керівництво користувача *ArcMap* (Дослідження географічних даних за допомогою *ArcMap*. Робота з географічними об'єктами та таблицями. Редагування об'єктів. Робота з елементами карти).
3. Геообробка в *ArcGIS* (Пошук ділянок місцевості за завданими ознаками. Приєднання та викреслення ділянок до визначеної місцевості. Пошук ділянок зі сприятливими умовами. Пошук ділянок, які зазнають антропогенного впливу).
4. Керівництво користувача *Geostatistical Analyst* (Побудова поверхонь за завданими параметрами. Картографування розподілу концентрацій забруднюючих речовин у повітрі. Моделювання розподілу речовин у повітрі. Порівняння моделей).

5. Керівництво користувача *Spatial Analyst* (Відображення та аналіз даних за допомогою *Spatial Analyst*. Пошук сприятливого місця розташування завданого об'єкту. Пошук сприятливого (альтернативного) шляху).

На практичних заняттях кожний студент за своїм робочим місцем отримує навички володінню комп'ютерною технікою загалом та програмним продуктом *ArcGIS Desktop* зокрема. Поетапно виконуючи за виданим викладачем послідовним планом дій, студент знайомиться з відповідним додатком *ArcGIS* розпочинаючи з оволодіння пошуку чи введення бази даних (вихідних даних), вміння нею користуватися, виходячи з можливостей ГІС, розробки електронних карт за отриманими даними, редагування та створення друкованих версій карт, закінчуючи умінням редагувати об'єкти на карті, виконувати пошук, приєднання та викреслення об'єктів за завданими ознаками чи параметрами, побудови поверхонь, карт розподілу та моделювання за завданими параметрами. Головне при виконанні таких практичних робіт є те, що студент крок за кроком самостійно впливає на процеси, за якими він спостерігає на екрані монітора в результаті виконання практичного заняття, особисто встановлює темп виконання робіт, самостійно оцінює за отриманим кінцевим результатом ступінь оволодіння зазначеною темою та при необхідності чи відсутності збігу кінцевого результату у вільний час може самостійно виконати поставлене перед ним завдання. Отже виконання у такий спосіб практичних занять надають студенту додаткового стимулу до навчання і, на особисто накопиченому досвіді, в подальшому використовувати отримані навички.

Оцінюються знання студента наприкінці змістових модулів дисципліни «Геоінформаційні системи в екології», згідно навчального плану, за теоретичним матеріалом у тестовій формі, що проводиться із застосуванням комп'ютерної техніки, за практичним курсом – згідно отриманих студентом кінцевих результатів використання програмних додатків *ArcGIS Desktop*, чіткості та повноти сприйняття виконаної роботи (наприкінці етапів практичних занять проводиться захист отриманих результатів).

В дисципліні «**Ландшафтна екологія**» має місце використання геоінформаційних технологій. Лекційний матеріал дисципліни частково подається студентам на лекціях у вигляді слайдів, розроблених за допомогою середовища Microsoft Power Point, що містять основні положення розділів (підрозділів) лекційного матеріалу (основні визначення, градації та класифікації винесених на лекцію питань, схеми та графіки теоретичних доробок, тощо).

Практичний курс дисципліни [4], містить заняття на яких використовується комп'ютерна техніка для перегляду електронних атласів України [5 – 7], які містять поширено інформацию, що характеризує відповідні ландшафтно-екологічні комплекси, а також електронні карти м. Дніпродзержинська, розроблені в рамках наукових кафедральних досліджень. Використання електронних атласів надає можливість студенту окремо переглядати та оцінювати відповідні елементи зазначеного ландшафту конкретної місцевості, їх екологічні особливості та ступінь антропогенного впливу. При виконанні практичних занять при можливість виходу в мережу Internet, студенти використовують інтерактивний пошук місцевості за допомогою програми Google Earth, виконують оцінку відповідного ландшафту у

тривимірному представленні, оцінюють динамічні зміни ландшафтно-екологічного комплексу, проводять порівняння та зіставлення з отриманою інформацією електронних атласів. Програма Google Earth Professional дозволяє студентам не тільки переглядати інформацію, а і проводити спрощене креслення (графічне занотовування, встановлення позначок та відміток) електронних космознімків. Робота з електронною картографічною інформацією у такий спосіб надає можливість студентам не тільки отримати додаткові навички роботи з комп'ютером та картами, максимально оснащеними цільовими ландшафтно-екологічними даними, а й запобігти втрати часу і можливостей опрацювання поставленого перед студентом питання з причин браку сучасної паперової картографічної інформації під час проведення практичного заняття.

Оцінюються знання студента наприкінці змістових модулів дисципліни «Ландшафтна екологія», згідно навчального плану, за теоретичним матеріалом у тестовій формі, що проводиться із застосуванням комп'ютерної техніки, за практичним курсом – згідно повноти накопиченої та аргументовано оціненої інформації щодо зазначеного для кожного окремого студенту типу (підтипу) ландшафтно-екологічного комплексу.

В дисципліні «Заповідна справа» інформаційні технології для викладання лекційного матеріалу частково використовуються подібно попередньо зазначеним навчальним дисциплінам – окрім електронного конспекту лекцій на заняттях студентам презентується слайдова форма подання лекційного матеріалу.

На практичних роботах студентам пропонується через мережу Internet відшукати текстову та картографічну інформацію, що стосується окремих природних та біосферних заповідників, інших об'єктів природно-заповідного фонду Дніпропетровської області та України, а також, використовуючи мережні можливості комп'ютерного забезпечення, презентувати своїм колегам мультимедійне повідомлення про зазначений об'єкт. Результатом проведення таких занять є надбання навичок володіння пошуковою інтерактивною системою, вміння аналізувати та презентувати накопичену інформацію за допомогою мультимедійної техніки. У перспективі планується сумісно зі студентами на основі накопиченого матеріалу сформувати електронну карту природно-заповідного фонду Дніпропетровської області та України, що буде містити картографічну інформацію та базу даних стосовно кожного об'єкту ПЗФ.

Також в рамках практичного курсу зазначеної дисципліни студентам пропонується оцінити стан об'єктів природно-заповідного фонду та інших об'єктів урбанізованого середовища за станом їх озеленення, як основної ознаки, що формує природоохоронний та рекреаційний рівень відповідних об'єктів. Отже студенти, за отриманим завданням, навчаються виконувати облік зелених насаджень зазначеної місцевості та аналіз їх якісного та кількісного стану, оцінювати щільність посадки та відповідність нормам озеленення об'єктів, використовуючи окрім паперових картографічних основ електронні карти та космознімки облікової ділянки.

Підсумок вивчення теоретичної частини дисципліни «Заповідна справа» оцінюється у тестовій формі із застосуванням комп'ютерної техніки, практичної – за

повноцінно виконаною оцінкою та представленою мультимедійною доповіддю стосовно об'єкту природно-заповідного фонду.

Інформаційні технології знайшли використання і в «**Ландшафтно-екологічній навчальній практиці**», під час якої студенти безпосередньо на місцевості знайомляться з об'єктами природно-заповідного фонду, видатними місцевими природними та антропогенними ландшафтами, збирають статистичний матеріал й науково-дослідну інформацію на основі якої формують електронну базу даних по об'єктах практики. За індивідуальним завданням студент зобов'язаний сформулювати електронну базу даних (набір докладної інформації про окремі складові об'єкта, що його характеризують) відповідно до екологічного профілю об'єкта дослідження, яка повинна представляти його як множину характерних позначок про дослідний об'єкт, сформовану на електронній карті. Виконання індивідуального завдання студент повинен виконувати за допомогою сучасного комп'ютерного обладнання, що має функції систем супутникового позиціонування та навігації (GPS).

Інформаційні технології, у тому числі програмний пакет *ArcView* використовуються студентами для виконання та захисту **випускних бакалаврських та магістерських робіт**. Серед робіт, що було відзначено державною екзаменаційною комісією на кафедрі БТЕ та ЕК протягом 2006-2010 навчальних років за їх прикладну та наукову цінність, слід вказати наступні:

1. Розробка схеми розташування стаціонарних джерел викидів шкідливих речовин з використанням геоінформаційної системи на прикладі промислових підприємств м. Дніпродзержинська *Студент Мамонова А.О.*

2. Оцінка рівня екологічної безпеки шляхом порівняльного аналізу захворюваності дитячого населення урбанізованої території. *Студент Воловік Н.Г.*

3. Оцінка причин та виявлення впливу підтоплення на екологічний стан м. Дніпродзержинська за допомогою геоінформаційних систем *Магістр Руденко Т.В., студент Безпальча Ю.М.*

4. Використання геоінформаційних систем з метою дослідження та визначення впливу на проблему підтоплення території м. Дніпродзержинська мережі водопостачання і водовідведення та мережі стоку поверхневих, дощових, зливових й вод від сніготанення *Студенти Волова І.П., Кузнецова В.С.*

5. Моніторинг електромагнітного випромінювання у м. Дніпродзержинськ з використанням геоінформаційної системи *Студент Тузенко Н.Н.*

6. Дослідження джерел шумового забруднення лівобережної і правобережної частині м. Дніпродзержинська та розробка заходів з покращення стану. *Студенти Бегла О.П., Рижко Ю.П.*

7. Розробка моделі класифікації покривних елементів ландшафту урбанізованої території. *Магістр Орел А.Ю.*

8. Геоекологічні дослідження природно-заповідного фонду (на прикладі Дніпропетровського та Верхньодніпровського району Дніпропетровської області) *Студент Єрмаков Д. Л.*

9. Виконання технічної інвентаризації зелених насаджень на прикладі окремих районів м. Дніпродзержинська *Магістр Романюк І.В.*

10. Розробка програми озеленення м. Дніпродзержинська *Студент Труш Я.А.*

11. Дослідження рекреаційних зон, об'єктів загального користування у м. Дніпродзержинську з використанням ГІС-технологій *Magistr Лакоця О. М.*

В межах зазначених випускних робіт було розроблено відповідні шари електронної карти м. Дніпродзержинська та проведено необхідну аналітичну оцінку та обґрунтування висвітлених в роботах екологічних проблем.

2.2 Використання геоінформаційних технологій у науковій діяльності

Геоінформаційні технології, а саме програмне забезпечення від компанії ESRI *ArcGIS Desktop*, використовується у науковій діяльності. Загальні положення можливостей використання геоінформаційних систем при дослідженні компонентів довкілля, результати дослідження процесів забруднення середовища, наслідків господарської діяльності чи існуючого стану окремих елементів навколишнього середовища, запропоновані рекомендації щодо поліпшення якості урбанізованого середовища в окремо взятих випадках та головні висновки виконаних випускних робіт знайшли місце у публікаціях та окремих науково-дослідних роботах. Результати наукових досліджень та картографічних моделювань представлено на науково-практичних різномасштабних конференціях, симпозиумах, конгресах з публікацією тез доповідей (близько 20 тез); у вигляді публікацій наукових статей у журналах та фахових виданнях (5 статей); на конкурсах наукових та практичних робіт, геоінформаційних розробок (2 конкурси, з яких одне призове місце); у вигляді виконаних господарсько-договірних робіт для місцевої громади м. Дніпродзержинська та окремих підприємств на загальну суму понад 400 тис. грн.

Слід зазначити, що найбільш дослідженим та затребуваним напрямком наукової діяльності виявився напрямок озеленення урбанізованих територій. Цьому напрямку належить кілька виконаних випускних робіт, переважна кількість друкованих робіт та чотириохрічна тема науково-дослідної роботи, виконаної на замовлення управління охорони навколишнього природного середовища Дніпродзержинської міської ради, в результаті якої розроблено програму озеленення м. Дніпродзержинська.

Даний напрямок виявився цікавим не тільки з боку обліку зелених насаджень на території міста з виростанням ГІС-технологій та складанні відповідних шарів електронної карти. За допомогою накопиченої інформації та можливостей програмного забезпечення *ArcView* виявилось можливим оцінити наявність та стан зон відпочинку міста – короткотривалих (бульвари, сквери) та більш тривалих за часом (парки, набережні), виявити потенційні резерви територій, можливих для використання у даному напрямку, надати рекомендації стосовно нарощування обсягів та привабливості паркових зон, поліпшення їх естетичних, екологічних та рекреаційних функцій. Поширення рекреаційних зон в межах міста сприятиме, перш за все, поліпшенню стану здоров'я мешканців міста через їх додатковий короткотривалий відпочинок у доступних мальовничих рекреаційних зонах в межах житлової забудови, а також дозволить збільшити потенціал природно-заповідного фонду області, як було простежено на прикладі Верхньодніпровського району Дніпропетровської області.

На сьогоднішній день продовжується опрацювання тем, спрямованих на дослідження озеленення й моделювання рекреаційних осередків і природно-заповідних зон в межах міста та області. Продовжуються наукові дослідження стосовно радіаційного забруднення промислової зони міста в межах хвостосховищ радіоактивних відходів, інших небезпечних відходів, що зберігаються в межах міста зі складанням відповідних шарів електронної карти та формуванням єдиної бази даних.

Зазначені вище наукові дослідження з використанням ГІС, зокрема стосовно проблеми підтоплення на території міста Дніпродзержинська, стану озеленення селітебної території міста та стану радіаційного забруднення промислового майданчика колишнього ВО ПХЗ, знайшли відображення у вигляді науково-дослідних робіт на замовлення управління охорони навколишнього природного середовища Дніпродзержинської міської ради та державного підприємства З8ВІТЧ. Результати впровадження підтверджуються актами виконання робіт, що були отримані від замовників відповідних робіт.

Елементом впровадження результатів наукової діяльності з використанням геоінформаційних систем є Договір творчої співдружності за напрямком „Обмін здобуткам про природно-заповідний фонд Дніпропетровської області, обмін досвідом підтримки загального екологічного балансу та забезпечення фонового моніторингу навколишнього природного середовища на об'єктах ПЗФ, розробка інтерактивного відображення існуючих та зарезервованих об'єктів природно-заповідного фонду Дніпропетровської області, еколого-освітні та культурно-оздоровчі заходи”, що було укладено між ДДТУ та обласним управлінням охорони навколишнього природного середовища. В рамках даного договору запропоновано виконання наступних етапів робіт: обмін здобуткам про природно-заповідний фонд Дніпропетровської області; обмін досвідом підтримки загального екологічного балансу та забезпечення фонового моніторингу навколишнього природного середовища на об'єктах ПЗФ; розробка інтерактивного відображення існуючих об'єктів природно-заповідного фонду Дніпропетровської області; розробка інтерактивного відображення зарезервованих об'єктів природно-заповідного фонду Дніпропетровської області; еколого-освітні та культурно-оздоровчі заходи. Заплановані результати роботи можуть бути використані в навчальному процесі кафедри екології та охорони навколишнього середовища ДДТУ та в роботі відділу заповідного фонду Держуправління.

3. МОЖЛИВІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ В НАВЧАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ ІНШИХ ПІДРОЗДІЛІВ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДІВ

Програмне забезпечення *ArcGIS Desktop*, як зазначено вище, використовується у навчальному процесі кафедри екології та охорони навколишнього середовища, але недостатньо поширюється при вивченні інших дисциплін за спеціальністю 6.040106 - Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування.

Як було зазначено вище, *ArcGIS Desktop* може бути використаний у науковій діяльності, результати якої застосовуються при розробці випускних робіт студентів.

Протягом навчання та проведення певної наукової діяльності студент має можливість формування відповідної бази даних й накопичення досвіду у зацікавленому напрямку. Отримані навички геоінформаційного аналізу дозволять дипломованому спеціалісту докладно та комплексно оцінювати поставлене перед ним питання та обґрунтовано приймати рішення щодо його розв'язання.

Програмне забезпечення *ArcGIS Desktop* може бути використане на інших кафедрах навчального закладу при підготовці бакалаврів і магістрів інших спеціальностей, оскільки дозволяє розробляти електронні карти будь-якого масштабу з необхідним набором відповідних даних (від карт світу, країн, населених пунктів до карт промислових підприємств, структурних осередків, технологічних вузлів). Можливості моделювання й аналізу дозволяють використовувати *ArcGIS* при вивченні дисциплін, які не вимагають картографічної прив'язки (математика, фізика, хімія тощо), але прикладна задача зазначених предметів завжди має місце. Тому, з метою вивчення певних методів математичного, статистичного іншого аналізу завжди важливо розуміти кінцевий результат, який можна отримати шляхом використання вихідних даних певного реального явища, а моделюючи його – одержати конкретні результати, інтерпретуючи які можна зрозуміти доцільність використаного методу моделювання.

Враховуючи серверні можливості, *ArcGIS* можна використовувати для формування, накопичення, зберігання й аналізу інформації в межах кафедральної, міжкафедральної, вузівської мережі, а також формувати вихід та підтримувати зв'язок з муніципальною інформаційно-аналітичною системою, де повинні зберігатись та постійно оновлюватись дані про стан екологічної, економічної, соціальної ситуації в м. Дніпродзержинську, інша необхідна студентам й викладачам інформація. Муніципальна ГІС-система повинна забезпечувати обмін інформацією між підрозділами міської ради, виконавчими органами районних адміністрацій та надавати можливість доступу більшій кількості зацікавлених структур, у тому числі ДДТУ, та громадськості до інформації про стан у місті з мінімальними затратами на навчання та підтримку. Створення такої інформаційно-аналітичної системи для нашого міста є нагальним питанням, до якого необхідно безпосередньо долучитись нашому навчальному закладу й особисто користувачам *ArcGIS Desktop*, які зможуть навчити майбутніх спеціалістів (викладачі у напрямку геоінформаційних систем) та в подальшому забезпечувати роботу з муніципальними ГІС (студенти та випускники – користувачі ГІС).

Сполучений зв'язок між місцевою громадою й навчальним закладом дозволить сформувати корисний симбіоз, заснований на взаємній підтримці обох сторін. Для міста така співпраця буде привабливою й корисною при проведенні наукових обґрунтувань, моделювань, пропозицій щодо злободенних місцевих питань розбудови міста й міської інфраструктури, екології, економіки, менеджменту, маркетингу, соціального та технологічного розвитку тощо, а також при підборі кадрового складу на посади органів місцевого самоврядування, для успішної діяльності державних підприємств міста, організаційної політики промислових підприємств міста. Для навчального закладу співпраця з місцевою громадою дозволить отримувати реальну інформацію про відповідні події та процеси, що

відбуваються у місцевій організаційній структурі, у виробничому й організаційному процесах промислових підприємств міста. Отримана база надасть змогу студентам під час практичного, курсового та дипломного проектування вносити реальні конкретні пропозиції щодо розв'язання існуючих у міста проблем. Даний підхід у навчанні, з використанням реальних даних та розв'язанням конкретних поточних проблем надасть студентам незамінних навичок, яких вимагають від спеціалістів, що обіймають відповідні посади. Співробітництво Дніпродзержинського державного технічного університету з органами місцевого самоврядування шляхом геоінформаційних зв'язків дозволить отримати додаткове державне замовлення на навчання спеціалістів певного напрямку з наступним працевлаштуванням спеціалістів.

ВИСНОВКИ

Впроваджено у навчальному процесі кафедри екології та охорони навколишнього середовища Дніпродзержинського державного технічного університету ліцензійне програмне забезпечення від американської компанії ESRI – *ArcGIS Desktop* при викладанні дисциплін «Комп'ютеризація контролю за станом навколишнього природного середовища», «ГІС в екології», «Ландшафтна екологія», «Заповідна справа» та інших, при виконанні атестаційних робіт бакалаврів, дипломних робіт спеціалістів та випускних атестаційних робіт магістрів загальною кількістю понад 50 робіт. У науковому процесі геоінформаційні технології використовувалися для отримання наукових результатів, що знайшли своє відображення у дисертаційних роботах викладачів кафедри (Непошивайленко Н.О. 2005р., Клименко Т.К. 2008р.), у публікаціях тез доповідей (близько 20 тез), наукових статей у журналах та фахових виданнях (5 статей), на конкурсах наукових та практичних робіт (2 конкурси, з яких одне призове місце), а також при виконанні господарсько-договірних робіт для місцевої громади – управління охорони навколишнього природного середовища виконавчого комітету Дніпродзержинської міської ради та окремих підприємств на загальну суму понад 400 тис. грн.

У навчальному процесі кафедри екології та охорони навколишнього середовища Дніпродзержинського державного технічного університету при виконанні атестаційних робіт бакалаврів, спеціалістів та магістрів використовується інші геоінформаційні технології, серед яких – ліцензійна система геологічного моделювання *Micromine* від австралійської компанії «*Micromine LTD*», ліцензійна геоінформаційна система комп'ютерного моделювання «*ПЛАНОРАМА*».

Список літератури

1. Гудирева О.М. Вплив нових інформаційних технологій навчання на актуалізацію навчально-пізнавальної діяльності студентів / Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання: Зб. наук.праць. / Редкол.-К.: НПУ ім.М.П.Драгоманова. - Випуск 6. - 2003. - С.- 25-36.
2. Что такое ArcGIS ; [Пер. с англ. DATA+, Ltd]. - Copyright. ESRI, 2004. – 124с.
3. Робоча програма з дисципліни «Геоінформаційні системи в екології» / Н. Непошивайленко. – Дніпродзержинськ: ДДТУ, – 2010. – 12 с.

4. Робоча програма з дисципліни «Ландшафтна екологія» / Н. Непошивайленко. – Дніпродзержинськ: ДДТУ, – 2010. – 12 с.
5. Україна та регіони [Електронний ресурс]: Атлас–довідник: Електронний навчальний курс з географії з картами "Україна та її регіони". – К.: ЗАТ "Інститут передових технологій", 2003. – 1 електрон. опт. диск (CD-ROM).
6. Географія України [Електронний ресурс]: Атлас для 8-9 класів: Електронний навчальний курс з географії з картами "Україна та її регіони". – К.: ЗАТ "Інститут передових технологій", 2004. – 1 електрон. опт. диск (CD-ROM).
7. Автономна республіка Крим. [Електронний ресурс]: Атлас. – К.: ЗАТ "Інститут передових технологій", 2004. – 1 електрон. опт. диск (CD-ROM).

Непошивайленко Н.А. Использование геоинформационных технологий в учебном процессе и научной деятельности студентов, обучающихся по специальности «Экология и охрана окружающей среды» / Непошивайленко Н.А., Гуляев В.М., Зберовский А.В. Карпенко О.А. // Ученые записки Таврического национального университета имени В.И. Вернадского. Серия: География. – 2011. – Т. 24 (63). – № 3 – С.132-143.

Представлены результаты внедрения в учебном процессе и научной деятельности кафедры экологии и охраны окружающей среды Днепродзержинского государственного технического университета геоинформационные технологии, среди которых лицензионное программное обеспечение от американской компании ESRI - *Arcgis Desktop*, лицензионная система геологического моделирования *Micromine* от австралийской компании «Micromine LTD», лицензионная геоинформационная система компьютерного моделирования «*ПАНОРАМА*».

Ключевые слова: кафедра экологии, учебный процесс, научная деятельность, геоинформационные технологии.

Neposhivaylenko N.A. Use geoinformation technologies in scholastic process and scientific activity student, training on professions "Ecology and guard surrounding ambiances" / Neposhivaylenko N.A., Walked V.M., Zberovskiy A.V., Karpenko O.A. // Scientific Notes of Taurida National V. I. Vernadsky University. – Series: Geography. – 2011. – Vol. 24 (63). – № 3 – P. 132-143.

The presented results of the introduction in scholastic process and scientific activity of the pulpit to ecologies and guard surrounding ambiances Dneprodzerzhinsk state technical university geoinformation technologies, amongst which license software from American company ESRI - *Arcgis Desktop*, license system of geological modeling *Micromine* from Australian company «Micromine LTD», license geoinformation system of computer modeling "*PANORAMA*".

Keywords: pulpit to ecologies, scholastic process, scientific activity, geoinformation technologies.

Поступила в редакцію 15.04.2011 г.