

# ДО 15-РІЧЧЯ КАФЕДРИ ГЕОІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ

Державного вищого навчального закладу „Національний гірничий університет“,  
м. Дніпропетровськ, Україна

---

28 березня 1996 року в НГУ була створена кафедра геоінформатики. 2003 року кафедра геоінформатики була перейменована. Нова назва – кафедра геоінформаційних систем. Сьогодні колектив кафедри – це 4 професори, 6 доцентів, 7 асистентів, 2 аспіранти, 1 докторант, 2 інженери-програмісти, завідувач ПС-лабораторії, старший лаборант і 2 лаборанти. Серед співробітників 11 осіб є випускниками кафедри різних років (2004–2010 рр.).

За 15 років роботи колективом кафедри підготовлено більш ніж 340 кваліфікованих спеціалістів для різних галузей промисловості, що використовують інформаційні технології та геоінформаційні системи.

За цей час спеціалістами кафедри підготовлено та видано: 5 монографій, більше 200 наукових статей, 2 підручники, 10 навчальних посібників і 18 методичних рекомендацій.

Співробітники кафедри проводять наукові дослідження з проектування, розробки та впровадження геоінформаційних систем в організаціях геологічного і гірничого профілю та в підприємствах суміжних галузей.

УДК 378.12

**Б.С. Бусыгин, д-р техн. наук, проф.,**  
**Л.В. Сарычева, канд. физ.-мат. наук, доц.,**  
**Г.М. Коротенко, д-р техн. наук, доц.,**  
**С.Л. Никулин, канд. геол. наук, доц.,**  
**И.Н. Гаркуша, канд. техн. наук, доц.**

Государственное высшее учебное заведение  
 „Национальный горный университет“,  
 г. Днепропетровск, Украина,  
 e-mail: busyginb@nmu.org.ua

## КАФЕДРЕ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ – 15 ЛЕТ

**B.S. Busygin, Dr. Sc. (Tech.), Professor,**  
**L.V. Sarycheva, Cand. Sc. (Phys.-Math.) Assoc. Prof.,**  
**G.M. Korotenko, Dr. Sc. (Tech.), Associate Professor,**  
**S.L. Nikulin, Cand. Sc. (Geol.), Associate Professor,**  
**I.N. Garkusha Cand. Sc. (Tech.), Associate Professor**

State Higher Educational Institution  
 “National Mining University”,  
 Dnipropetrovsk, Ukraine,  
 e-mail: busyginb@nmu.org.ua

## 15<sup>TH</sup> ANNIVERSARY OF GEOINFORMATIC SYSTEMS DEPARTMENT

Рассмотрены вопросы организации, открытия и развития кафедры геоинформационных систем Государственного высшего учебного заведения „Национальный горный университет“. Представлены направления и специальности обучения студентов на кафедре, основные достижения в сфере преподавания современных учебных дисциплин, а также в подготовке методических материалов и выполнении научных разработок. Описаны профессиональные функции и задачи специалистов, места прохождения учебной и производственной практики студентами кафедры.

**Ключевые слова:** *геоинформационные системы и технологии, компьютерный эколого-экономический мониторинг, геоинформатика, интеллектуальные системы принятия решений*

Государственному высшему учебному заведению „Национальный горный университет“ в 2011 году исполняется 112 лет. Одним из старейших в ВУЗе является геологоразведочный факультет (ГРФ), отмечающий 92-ой год своей работы. На фоне других подразделений факультета кафедра геоинформационных систем (ГИС) является молодой – в 2011 году ей исполняется 15 лет. Появление кафедры ГИС объективно предопределено стремительным развитием и активным проникновением во все сферы человеческой деятельности географических информационных (геоинформационных) систем и технологий, а также совершенствованием компонентов (носителей, датчиков, средств и методов передачи и обработки разнородных данных), неразрывно связанных с ГИС космических технологий дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ).

Необходимость создания такой кафедры именно на ГРФ обусловлена, с одной стороны, спецификой решаемых с помощью ГИС задач, а, с другой стороны, наличием специалистов, способных ставить и решать такие задачи. Первые шаги к открытию кафедры были сделаны в 1994 году, когда подготовленный комплекс документов с обоснованием структуры и направления деятельности будущего подразделения был представлен на рассмотрение Ученого совета Государственной горной академии Украины (ГГАУ). Параллельно с организационными решались вопросы приобретения для будущей кафедры средств вычислительной техники и специализированного программного обеспечения (ПО). Для этих целей в 1995 г. был заключен „Договор о создании учебной лаборатории геоинформационных технологий и сис-

тем на ГРФ“ между ГГАУ и Государственным комитетом Украины по геологии и использованию недр, от лица которого договор подписал председатель комитета Н.М. Гавриленко. На основании данного договора были выделены средства на приобретение компьютерной техники, периферийных устройств и лицензионных программных продуктов ГИС. Для этих целей в США закупили и доставили в Украину программные пакеты ARC/INFO v 7.03 University Lab Kit и ArcView v 2.1 for University.

Приказом ректора ГГАУ академика НАН Украины Г.Г. Пивняка № 4 от 28 марта 1996 года регламентировалось, что с 28 марта 1996 года начинается деятельность новой кафедры геоинформатики. На первых порах она объединяла четверых сотрудников: заведующего кафедрой, профессора, доктора технических наук Б.С. Бусыгина, заместителя заведующего кафедрой, доцента, кандидата физико-математических наук, С.В. Яковлева, доцента, кандидата физико-математических наук, Л.В. Сарычеву (Мирошниченко) и ассистента С.Л. Никулина, которые, кроме учебных занятий, вели комплекс научно-исследовательских работ, направленных на создание математических методов, алгоритмов и программных средств для обработки пространственно-привязанных данных (геоданных).

Научно-исследовательская лаборатория геоинформационных технологий разместилась в аудитории 1/78, а кафедра – в аудитории 1/79.

Первый учебный план новой специальности „Геоинформационные системы и технологии“ был тщательно продуман, все дисциплины нацелены на образовательно-квалификационные знания специалиста и взаимосвязаны таким образом, что по мере увеличения степени сложности читаются дисциплины ос-

новних семи блоків (рис. 1). Професор Б.С. Бусыгин підготував курси лекцій по дисциплінам блоку „Геоінформатика“, С.В. Яковлев – „Комп’ютерні науки“ і „Теорія інформації“, Л.В. Сарычева – „Математика“, С.Л. Никулин – „Науки о Земле“.

В 1997 г. был создан филиал кафедры в Городском коммунальном предприятии „Земград“ (г. Днепрпетровск), а в 1998 – в Государственном информационно-геологическом фонде Украины „Геоинформ“ (г. Киев).

В рамках выполнения учебной работы кафедра готовит бакалавров, специалистов и магистров по следующим специальностям:

1. „Геоинформационные системы и технологии“ (с 1996 г.).
2. „Компьютерный эколого-экономический мониторинг“ (с 1999 г.).
3. „Интеллектуальные системы принятия решений“ (с 2001 г.), с 2011 г. специальность называется – „Системы искусственного интеллекта“.



Рис. 1. Блоки профессионально-ориентированных дисциплин учебного плана специальности „Геоинформационные системы и технологии“

В 2003 г. кафедра геоинформатики была переименована. Новое название – кафедра геоинформационных систем. Коллектив кафедры – это 4 профессора, 6 доцентов, 7 ассистентов, 2 аспиранта, 1 докторант, 2 инженера-программиста, заведующий ГИС-лабораторией, старший лаборант и 2 лаборанта. Среди сотрудников 11 человек являются выпускниками кафедры разных лет (2004–2010 гг.).

За 15 лет работы коллективом кафедры подготовлено более 340 квалифицированных специалистов для различных отраслей промышленности, использующих информационные технологии (ИТ) и геоинформационные системы. Спрос на таких специалистов с каждым годом растет, так как сегодня без применения ИТ невозможно

представить прогресс ни в одной из сфер жизни общества, включая науку, образование, государственное управление, экономику, медицину и многие другие.

Особую роль играет геоинформация – информация об объектах, характеризующих своим местоположением. Это экономические зоны, экологические системы, чрезвычайные ситуации, транспортные магистрали, объекты недвижимости, городские кварталы, месторождения полезных ископаемых, сельскохозяйственные угодья и т.п. Сегодня ГИС завоевали ключевые позиции практически в любой сфере деятельности человека (рис. 2).

Подготовка специалистов, способных разрабатывать, внедрять и эксплуатировать ГИС, осуществля-

ється на кафедрі в рамках спеціальності 8.08010105 „Геоінформаційні системи та технології“ (напрямок підготовки 6.080101 Геодезія, картографія та землеустроєство).

Ліцензійний набір на спеціальність „Геоінформаційні системи та технології“ складає 25 осіб, форма навчання – денна, освітньо-кваліфікаційні рівні підготовки: бакалавр, спеціаліст та магістр. По закінченні навчання випускникам присвоюється кваліфікація (по рівням підготовки відповідно):

- молодший інженер геоінформатик;
- інженер геоінформатик;
- геоінформатик з дослідницьким рівнем діяльності, викладач ВУЗа.

Випускники даної спеціальності працюють в комп'ютерних центрах, відділах та лабораторіях виробничих, наукових, аналітичних та комерційних організацій всіх форм власності, в муніципальних та державних структурах управління різних рівнів, в організаціях, що займаються дистанційним зондуванням Землі, міським та земельним плануванням, ціновою оцінкою землі та ін.

Професійні функції спеціалістів, володіння ГІС-технологіями, достатньо різноманітні. В першу чергу – це виконання аналітичних та проектних робіт на стадії дослідження просторових характеристик об'єкта моделювання; аналіз розглянутих предметних областей та їх формалізація при створенні інформаційної системи; розробка концептуальної та інформатичної моделей даних для моделюючої системи; розробка технічного завдання, створення специфікацій та прототипів компонентів програмного забезпечення ГІС; реалізація кінцевих програмних ГІС-рішень та ГІС-продуктів.

Так як інструментарієм для збору, накоплення та обробки взаємодіючих потоків екологічних даних виступають геоінформаційні системи, що служать для підтримки та прийняття управлінських рішень на основі різних моделей моніторингу, спеціалісти в даній галузі знань повинні оволодіти навичками по створенню та експлуатації вищезгаданих систем на сучасних комп'ютерних платформах та програмно-технічних комплексах. Підготовка таких спеціалістів ведеться на спеціальності 8.05010105 „Комп'ютерний еколого-економічний моніторинг“ (напрямок підготовки – 6.050101 Комп'ютерні науки).

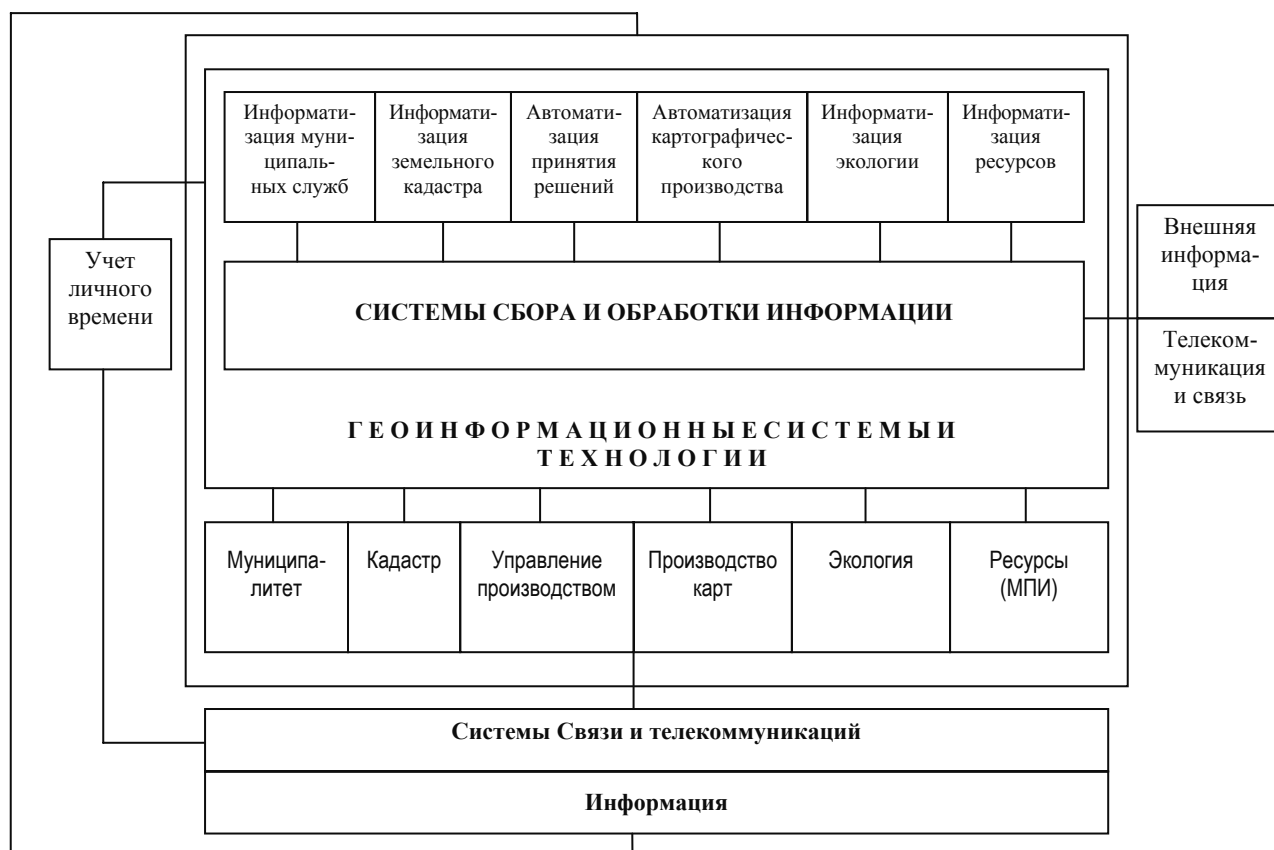


Рис. 2. Сфери застосування геоінформаційних систем в аспекті вимог спеціалістів ГІС

Ліцензійний набір на спеціальність „Комп'ютерний еколого-економічний моніторинг“ складає 50 осіб, форма навчання – денна, освітньо-кваліфікаційні рівні підготовки: ба-

калавр, спеціаліст та магістр. По закінченні навчання випускникам присвоюється наступна кваліфікація (по рівням підготовки відповідно):

- спеціаліст по інформаційним технологіям;

- інженер по комп'ютерним системам;
- інженер по комп'ютерним системам з дослідницьким рівнем діяльності, преподаватель ВУЗа.

Випускники цієї спеціальності працюють ведучими спеціалістами структурних підрозділів на підприємствах і в установах для проведення екологічного моніторингу, менеджерами проектів, адміністраторами комп'ютерних мереж, аналітиками комп'ютерних систем еколого-економічного моніторингу, прикладними програмістами, адміністраторами баз даних.

Професійні функції спеціалістів по комп'ютерному еколого-економічному моніторингу – це, в першу чергу, дослідження вихідного об'єкта і обґрунтування необхідності створення систем комп'ютерного моніторингу (СКМ); формування вимог користувача до СКМ; вивчення природного об'єкта і проведення необхідних науково-дослідницьких робіт, розробка варіантів концепцій СКМ і вибір однієї з них, що відповідає вимогам користувача; розробка технічного завдання на модернізацію СКМ, ескізний і технічний проекти СКМ, сценарії і форми інтерфейсу користувача з програмним забезпеченням, а також адаптація програмного забезпечення СКМ на комп'ютерних кластерах організації користувачів.

З'явлення інтелектуальних систем підтримки прийняття рішень (ІСППР) пов'язано з необхідністю аналітичної обробки великих об'ємів (в тому числі і багаторівневої) інформації. Це інтелектуальні системи в автоматизованому виробництві, великому бізнесі, мережах зв'язу, авіації і транспорті, прогнозуванні небезпечних природних явищ і процесів і т.п.

При створенні цих систем використовують механізми інтелектуальних методів прийняття рішень. Збільшення інформаційних потоків виникає завдання своєчасного прийняття організаційних, економічних, виробничих рішень і правильного прогнозу подій, що є основним фактором досягнення успіху в бізнесі і управлінні. Такі завдання здатні вирішувати ІСППР. Для цього необхідно володіти засобами пошуку і представлення знань, створення інтелектуальних інтерфейсів доступу до їх обробки для підтримки прийняття рішень, моделювання інтелектуальної діяльності, пов'язаної з прийняттям рішень і т.п.

Підготовка спеціалістів, здатних проектувати, впровадити і експлуатувати ІСППР, здійснюється в межах спеціальності „Системи штучного інтелекту“ (напрямок підготовки – 6.050101 Комп'ютерні науки).

Ліцензійний набір на спеціальність „Системи штучного інтелекту“ складає 25 осіб, форма навчання – денна, освітньо-кваліфікаційні рівні підготовки: бакалавр, спеціаліст і магістр. По закінченні навчання випускникам присвоюється кваліфікація (за рівнями підготовки відповідно):

- спеціаліст по інформаційним технологіям;
- аналітик комп'ютерних систем;
- аналітик комп'ютерних систем з дослідницьким рівнем діяльності, преподаватель ВУЗа.

Випускники цієї спеціальності працюють аналітиками комп'ютерних систем, аналітиками по комп'ютерним комунікаціям, інженерами по інтелектуальним комп'ютерним системам прийняття рішень, прикладними програмістами, адміністраторами баз даних, науковими співробітниками, преподавателями навчальних закладів.

Професійні функції спеціалістів по ІСППР – виконання проектних робіт на стадії дослідження об'єкта управління, організаційно-економічний аналіз предметних областей і їх формалізація при створенні інтелектуальної системи прийняття рішень, розробка концептуальної і імітаційної моделей для проектуваної системи, розробка концепції, техніко-економічного обґрунтування, технічного завдання на створення ІСППР, проектування і створення інформаційного забезпечення ІСППР, експертний аналіз способів розгортання нових високопродуктивних мереж, а також розробка програмного забезпечення ІСППР.

На кафедрі студенти набувають знання в широкому спектрі сучасних дисциплін фундаментальної і загальноосвітньої спрямованості, оволодівають теоретичними і практичними знаннями в межах інноваційних навчальних курсів, розроблених преподавателями кафедри (табл. 1).

Особливу увагу в процесі навчання студентів приділяють професійному оволодінню різними інформаційними технологіями і програмними продуктами. В комп'ютерних класах студенти працюють з різними версіями операційних систем (ОС) MS Windows, а також освоюють особливості ОС з відкритим кодом Linux. В навчанні різних курсів проводиться вивчення широко відомих об'єктно-орієнтованих і спеціалізованих мов програмування: Object Pascal, C/C++, Java, C#, Prolog, SQL, HTML, JavaScript, Python і VBA. Навчання студентів умінню взаємодіяти з складними інформаційними системами проводиться в інтегрованих середовищах розробки додатків, пакетах математичного моделювання, ГІС і СУБД – Borland Delphi, Visual C/C++, MathCAD, Matlab, ArcGIS, ArcView, ГІС Карта 2008, MS SQL, MySQL і др.

Знання, набувані в ході вивчення планових дисциплін, студенти закріплюють на навчальних, виробничих і переддипломних практиках.

Навчальними планами всіх трьох спеціальностей кафедри ГІС передбачені наступні види практик:

- навчальна комп'ютерна (для спеціальності ГІС – геодезическа) практика;
- навчальна практика по спеціальності;
- виробнича практика;
- переддипломна практика.

Таблиця 1

## Учебные дисциплины кафедры ГИС

№	Дисциплина	Лектор
1	WEB-технологии и WEB-дизайн	Качанов А.В.
2	Алгоритмизация и программирование	Качанов А.В.
3	Анализ данных	Кожевников А.В.
4	Геоинформационные системы в бизнесе и управлении	Логинов О.А.
5	Геоинформационные системы в кадастровых системах	Бабенко Г.М.
6	Геоинформационные системы и базы данных	Бабенко Г.М.
7	Геоинформационные системы и мониторинг окружающей среды	Любченко М.А.
8	Геостатистика	Сергеева Е.Л.
9	ГИС в управлении территориями	Коротенко Г.М.
10	ГИС в задачах мониторинга	Сарычева Л.В.
11	Дискретная математика	Сарычева Л.В.
12	Защита информации и информационная безопасность	Кожевников А.В.
13	Информатика	Коротенко Г.М.
14	Информатика и программирование	Коротенко Г.М.
15	Информатика и обработка геологических данных	Коротенко Г.М.
16	Информационные системы в экологии	Любченко М.А.
17	Информационные системы с распределенными базами данных и базами знаний	Храмов Д.А.
18	Информационные технологии в научных исследованиях	Храмов Д.А.
19	Компьютерная математика	Храмов Д.А.
20	Компьютерная анимация	Бабенко Г.М.
21	Компьютерная графика	Кожевников А.В.
22	Компьютерная поддержка принятия решений	Сарычева Л.В.
23	Компьютерные сети	Гаркуша И.Н.
24	Компьютерные офисные технологии	Любченко М.А.
25	Логистика	Зацепин Е.П.
26	Математические методы и модели	Дорошкевич В.К.
27	Математические методы оптимизации и исследование операций	Кожевников А.В.
28	Методы и системы распознавания образов и обработки изображений	Сергеева Е.Л.
29	Методы и способы компьютерных технологий	Бабенко Г.М.
30	Методы, системы и средства компьютерного мониторинга	Грищенко Е.В.
31	Методология и методика научных исследований	Дорошкевич В.К.
32	Моделирование экономических, экологических и социальных процессов	Сарычева Л.В.
33	Моделирование природно-хозяйственных объектов	Кузьменко В.И.
34	Моделирование систем	Дорошкевич В.К.

35	Моделирование систем реального времени	Трусов В.А.
36	Нейронные сети	Зацепин Е.П.
37	Объектно-ориентированное программирование	Никулин С.Л.
38	Обработка и дешифрирование аэрокосмических изображений	Гаркуша И.Н.
39	Операционные системы	Гаркуша И.Н.
40	Организация баз данных и знаний	Трусов В.А.
41	Основы геоинформационных систем и технологий	Бусыгин Б.С.
42	Планирование и управление ГИС проектами	Гаркуша И.Н.
43	Принятие решений при условиях неопределенности	Сарычева Л.В.
44	Прикладное программирование (Компонентно-ориентированное программирование)	Гаркуша И.Н.
45	Проектирование и эксплуатация ГИС	Гаркуша И.Н.
46	Пространственный анализ и моделирование в ГИС	Коротенко Г.М.
47	Сертификация и стандартизация программных продуктов	Коротенко Г.М.
48	Системы обработки экономической информации	Грищенко Е.В.
49	Системы поддержки принятия решений	Трусов В.А.
50	Системы искусственного интеллекта	Трусов В.А.
51	Системное программирование и операционные системы	Гаркуша И.Н.
52	Системный анализ	Кузьменко В.И.
53	Теория алгоритмов	Трусов В.А.
54	Теория информации	Кожевников А.В.
55	Теория принятия решений	Храмов Д.А.
56	Технология Intranet/Internet	Качанов А.В.
57	Технология программирования и создание программных продуктов	Коротенко Г.М.
58	Технология решения прикладных задач с помощью ГИС	Логинов О.А.
59	Транспортно-навигационные ГИС	Бабенко Г.М.
60	Фундаментальные концепции природоведения	Дорошкевич В.К.
61	Функциональное и логическое программирование	Качанов А.В.
62	Численные методы	Грищенко Е.В.

Учебные практики проходят в компьютерных классах кафедры ГИС и специализированных лабораториях кафедры геодезии. Производственные и преддипломные практики проводятся в организациях и на предприятиях г. Днепропетровска и Днепропетровской области, а также в г. Киеве. В ходе прохождения данных практик студенты в условиях решения конкретных практических задач применяют знания, полученные в период обучения. Во многих случаях успешное прохождение производственной практики является для студентов первым шагом к поступлению на работу в организацию, где он проходил производственную практику.

Список организаций и предприятий, где студенты кафедры ГИС проходят производственную и преддипломную практику:

- ECOMM Co. (официальный представитель компании ESRI, США) (Киев);
- Украинский государственный геолого-разведочный институт (УкрДГРИ, Киев);
- Государственное предприятие „Днепрокосмос“
- Институт геотехнической механики им. Н.С. Полякова НАН Украины;
- Днепропетровское городское управление земельных ресурсов;
- Городское коммунальное предприятие „Земград“, Днепропетровск;
- КП „Південукргеологія“, Днепропетровск;
- ООО Севастопольское ремонтно-наладочное управление „ЭЛЕКТРО ЛТД“;
- ЗАО „Криворіжсталь“, Кривой Рог;
- ОАО „Марганецкий ГОК“, Марганец;
- ОАО Полтавский ГОК, Комсомольск;
- Научное предприятие „Лаборатория комплексных технологий“, Павлоград;
- КБ „ПриватБанк“, Днепропетровск;
- Керченская метеорологическая авиационная станция „Керчь“;
- УМВД Украины в Днепропетровской области;
- ООО „Кирхенбау“, Днепропетровск;
- ООО „Оптима Телеком“, Днепропетровск;
- ООО „ISD“, Днепропетровск;
- ООО „Геосервис“, Днепропетровск;
- ИП „Exigen Services“, Днепропетровск и др.

Таблица 2

Тематика дипломных работ магистра кафедры ГИС

Тема	Руководитель
Имитационное моделирование зон затопления г. Днепропетровска	Бусыгин Б.С.
Обработка и анализ результатов сегментации геоизображений в среде ГИС РАПИД	Бусыгин Б.С.
Комплексная автоматизированная технология обработки и анализа растровых изображений	Бусыгин Б.С.
Разработка Веб-сайта для оперативного мониторинга и оценки степени загрязнения воды у берегов р. Днепр	Коротенко Г.М.
Геоинформационный анализ и оценка состояния природных ресурсов государственного Днепровско-Орельского заповедника	Коротенко Г.М.
Обеспечение информационно-аналитической поддержки управления активами ДМКД в сфере использования энергетических ресурсов	Коротенко Г.М.
Моделирование показателей комплексного оценивания уровня здоровья населения по данным статистических ежегодников Днепропетровской области	Сарычева Л.В.
Моделирование и анализ зависимостей между показателями мониторинга для эколого-социально-экономического аудита регионов	Сарычева Л.В.

Прогнозирование банкротства банков по данным мониторинга их финансовой деятельности	Сарычева Л.В.
Разработка нечетких алгоритмов выбора признаков в задачах дискриминантного анализа	Сарычева Л.В.
Разработка фрагмента ГИС для анализа влияния социально-экономических факторов на уровень преступности в Украине	Гаркуша И.Н.
Выявление аномалий на земной поверхности за данными мультиспектрального сканера Landsat-7 ETM+.	Гаркуша И.Н.
Геоинформационная технология обработки данных большой размерности в задачах эколого-экономического мониторинга	Гаркуша И.Н.
ГИС-технология анализа гиперспектрального космоснимка территории Днепропетровской области	Гаркуша И.Н.
Исследование методов распознавания сложности альпинистского маршрута по 3D плану скальной местности	Трусов В.А.
Исследование нейросетевого метода интерполяции пространственно-временных данных	Трусов В.А.
Создание модели автоматизированной системы составления расписания занятий с оптимизацией потоков студентов	Никулин С.Л.
Анализ эффективности методов распознавания и ранжирования при решении прогнозных геологических задач	Никулин С.Л.
Исследование свойств площадных характеристик местоположения при анализе данных дистанционного зондирования Земли	Никулин С.Л.
Исследование пространственного распределения плотности местного населения на основе клаттерной модели	Кожевников А.В.
Исследование операторных методов решения нестационарных дифференциальных уравнений и анализа переноса загрязнений в атмосфере	Кожевников А.В.
Мониторинг тенденций в сфере продаж автомобилей в г. Днепропетровске с целью анализа и прогнозирования спроса у покупателей	Храмов Д.О.
Моделирование движения оползня методом клеточных автоматов	Храмов Д.О.

Первый выпуск студентов кафедры (тогда она называлась кафедрой „Геоинформатики“) по специальности 8.080401 „Информационные управляющие системы и технологии“ (специализация „Геоинформационные системы и технологии“) состоялся в 2001 году. Выпускники группы ГИС-96-1 (Д.Ю. Лобко, Д.И. Поянский, К.А. Рыжков и С.В. Шипкин) составили костяк Отдела системных разработок в организации „Государственное предприятие Центр государственного земельного кадастра г. Днепропетровска“. Высокий уровень полученной подготовки позволяет выпускникам кафедры не только решать сложные практические задачи, но и занимать руководящие должности в подразделениях крупных предприятий и организаций. Так, например, в настоящее время:

— Рыжков К.А. - руководитель группы отдела АСУ завода „Криворожсталь“;

— Лобко Д.Ю. - системный администратор компьютерной сети линии магазинов „Ева“;

— Шипкин С.В. - руководитель группы программистов Днепропетровского регионального филиала Государственного предприятия „Центр государственного земельного кадастра при Держкомземе Украины“;

— Аницкий М.Н. - системный администратор филиала КБ „Приватбанк“;

— Ясинский О. – директор ТОВ „ТВІС-ІНФО“.

Некоторые студенты учились параллельно на кафедре ГИС и в зарубежных вузах. Например, С.И. Завгородняя (ГИС-97-1) окончила параллельно НГУ и Brandenburg University of Technology Cottbus (Германия), а Е.А. Кривошеев (КМ-02-1) одновременно с учебой в НГУ закончил курс обучения в Восточно-Европейском Университете (Венгрия).

На кафедре открыта магистратура по трем вышеперечисленным специальностям. Из года в год студенты-магистры кафедры ГИС выполняют интересные, соответствующие современному уровню развития науки и техники магистерские работы по актуальной тематике, связанной с разработкой компьютерных систем и интеллектуальным анализом данных (табл. 2). Работы магистров удостоены высоких оценок государственных экзаменационных комиссий. Наиболее талантливые студенты поступают в аспирантуру НГУ по специальности 05.13.06 „Информационные технологии“.

Кроме учебной деятельности, кафедра активно проводит научные исследования по проектированию, разработке и внедрению информационных и геоинформационных систем в горно-геологических организациях.

Одна из составляющих научно-исследовательской работы кафедры – участие в международных конференциях и семинарах. Кафедра поддерживает международные связи с ВУЗами и организациями Германии, Канады, Китая, России, Словакии, США, Турции, Казахстана и Узбекистана.

Коллектив кафедры выполняет госбюджетные и хоздоговорные научно-исследовательские проекты. За последние несколько лет завершены следующие работы:

1. Моделирование развития экологических процессов в регионах Украины на основе актуализированных баз данных с целью разработки и поддержки управленческих решений (выполнялся по заказу Минэкологии).

2. Трехмерное компьютерное моделирование перспективных участков рудных полей с использованием материалов геологогеофизических и космических съемок.

3. Разработка научных основ геоинформационного обеспечения эколого-экономического мониторинга окружающей среды горнопромышленного региона.

4. Разработка основ теории и создание совокупности методов выделения информативных признаков текстурных изображений для задач нейросетевой классификации.

5. Разработка методологических и теоретических основ, создание методов описания структуры геолого-геофизических карт.

6. Исследование средств и методов трехмерного представления и анализа пространственно-распределенных данных.

7. Повышение чувствительности сегментации низко контрастных изображений земной поверхности на основе методов многопараметрической адаптивной кластеризации.

8. Создание теоретических основ и методов компьютерного анализа карт ландшафтов разного происхождения.

9. Интеллектуальные компьютерные технологии обработки данных, прогнозирование и управление.

10. Разработка геоинформационной технологии интегрированного анализа разнородных и разноуровневых данных при геологических и геоэкологических исследованиях.

Любые современные научно-исследовательские работы невозможны без использования различного оборудования. Ведущую роль в процессе исследования играет специализированное ПО. Вследствие того, что ПО для исследований должно быть весьма специфическим, возникла необходимость в разработке своего, уникального по своей функциональной составляющей, программного комплекса, включающего:

— Геоинформационную систему РАПИД – ГИС для прогнозирования и поддержки принятия решений в сферах природопользования, экологии, поиска полезных ископаемых и прогноза чрезвычайных ситуаций.

— Геоинформационную систему КОНТУР, основной задачей которой является предоставление программных инструментов визуализации геологоразведочных данных, выполнение их пространственного анализа, а также использование методов автоматизированного создания трехмерных моделей геологических объектов.

В 2002 г. сотрудником кафедры С.Л. Никулиным защищена кандидатская диссертация, ставшая одним из этапов завершения комплекса исследований, направленных на создание геоинформационных систем и технологий для решения сложных задач трехмерного моделирования геологических объектов.

В 2007 г. старшим преподавателем кафедры И.Н. Гаркушей защищена кандидатская диссертация на тему „Компьютерная технология автоматизированного трехмерного геологического моделирования“. В этом же году в аспирантуру поступили выпускники кафедры Е.П. Зацепин и Е.Л. Сергеева.

В 2010 г. на кафедре защищены две диссертации: докторская диссертация по закрытой тематике доцентом Г.М. Коротенко и кандидатская диссертация соискателем, генеральным директором НПО „Орбита“ В.А. Бойко на тему „Разработка и исследование методов статистической классификации и текстур геологических изображений“.

Подготовлена докторская диссертация „Математическое обеспечение и компьютерная технология



эколого-социально-экономического мониторинга регионов“ профессором Л.В. Сарычевой.

Активное участие в научной деятельности кафедры ГИС принимают студенты и аспиранты. Магистры кафедры каждый год принимают активное участие в студенческой конференции “Геоинформатика”. На конференции молодые исследователи рассказывают о своих научных изысканиях в сферах ГИС, эколого-экономического мониторинга и ИСППР. Лучшие доклады отмечаются почетными грамотами. В апреле 2008 года в Днепропетровске, в Национальном центре аэрокосмического образования молодежи им. А.М. Макарова в работе юбилейной десятой Международной научно-практической конференции “Человек и Космос” приняло участие большое количество молодежи из Украины, стран СНГ, а также дальнего зарубежья: Германии, Великобритании и др. Доклад о разработках кафедры ГИС в области обработки и дешифрирования космических изображений отмечен особым дипломом по секции “Дистанционный мониторинг Земли”.

2008 год стал особым для кафедры в плане расширения научных связей, поскольку 28 студентов и 2 аспиранта кафедры вступили в ряды Европейской ассоциации геоученых и инженеров – EAGE (European Association of Geoscientists & Engineers). В ассоциацию входят коммерческие и научные организации всего мира, которые проводят исследования и прикладные работы в сфере геофизики, нефтепоисковых работ, геологии, геоинформационных технологий, разработки нефтяных и газовых месторождений. Членам ассоциации предоставляется возможность участия в международных конференциях и выставках, семинарах, симпозиумах и учебных программах, а также публикации материалов научных разработок в международных изданиях.

В апреле 2008 года в Санкт-Петербурге, в выставочном комплексе LenExpo проходила Международная научно-практическая конференция и выставка “Санкт-Петербург 2008. Геонауки – от новых идей до новых открытий”. В работе конференции от НГУ приняли участие 2 аспиранта кафедры ГИС. В рамках программы EAGE в 2008 году были проведены научно-практические семинары и конференции в России, Польше, Азербайджане, в том числе юбилейная 70-я конференция и выставка в Риме, нацеленная на дальнейшее развитие взаимодействия между организациями, ведущими работы в сфере наук о Земле.

Последнее десятилетие отмечено активным внедрением в исследовательские темы и учебные курсы кафедры космических технологий и космической геоинформатики на базе использования данных дистанционного зондирования (ДДЗ) Земли (ДЗЗ), полученных с различных космических аппаратов (КА) отечественного и зарубежного производства. Это открывает широкие возможности перед аспирантами и студентами по реализации новых инновационных технологий в своей научной и практической деятельности.

Ежегодно на кафедре издается учебно-методическая литература по профильным дисципли-

нам (табл. 1). В 2007 году издан первый в Украине англо-российско-украинский словарь по геоинформатике под руководством научного редактора академика НАН Украины Г. Г. Пивняка. В 2008 году выпущен толковый словарь по информатике на русском языке, а в 2010 – его исправленное и дополненное издание на украинском языке (также первое в Украине). Все вышеперечисленные издания имеют гриф МОНМС Украины.

Всего, на текущий момент, сотрудниками кафедры написаны и изданы: 2 учебника (с грифом МОНМС Украины), 10 учебных пособий (из них пять – с грифом МОНМС Украины) и 18 методических рекомендаций по преподаваемым на кафедре дисциплинам.

В целом, сотрудниками кафедры опубликовано 5 монографий и более 220 научных статей и тезисов докладов.

Кафедра принимает активное участие в деятельности „Навчально-освітнього Центру „Стійкість геотехнічних систем: процеси, явища, ризики“. В 2008–2009 гг. кафедра выполняла работы по гранту НОЦ на средства, предоставленные фондом США CRDF, на тему: „Технология анализа ландшафтов техногенно нагруженных регионов с использованием материалов космических съемок“, а в 2009–2010 гг. – на тему: “Геоинформационная технология анализа тепловых аномалий угольных бассейнов по материалам дистанционного зондирования Земли”. В проекте принимали активное участие не только сотрудники, но и студенты кафедры: О.М. Ковальчук, Е.Я. Бардадым, С.В. Лебедь, В.А. Карапыш, М.В. Шкаредный. Результатами выполнения этих крупных проектов явились созданная база геоданных Донбасса, включающая сведения о пожароопасных территориях, их пространственном расположении, а также разработанные методы и технологии, обеспечивающие оперативный поиск требуемой информации, с использованием данных космических съемок Донбасса, линейamentного анализа, выявления изменений ландшафта. В 2008 году аспирант кафедры Е.П. Зацепин занял первое место на конкурсе научных работ за исследование по теме: „Растровый и объектно-ориентированный подходы в задачах интегрированного анализа пространственных данных“, а ассистент кафедры А.В. Качанов отмечен призом за лучшую учебно-методическую работу среди молодых ученых и аспирантов.

В 2008–2009 гг. аспирант кафедры Е.Л. Сергеева проходила стажировку в Политехническом университете города Вроцлав (Польша) на кафедре геодезии и геоинформатики по приглашению Коллегии Восточной Европы. В ходе стажировки перенял опыт европейских коллег по научно-методическим подходам к использованию ГИС, а также технологиям обработки данных дистанционного зондирования Земли.

Преподаватели кафедры участвуют в работе научно-методической комиссии в области знаний „Информационные технологии“ Научно-методического совета Министерства образования и науки, молодежи и спорта Украины, в разработке государственных стандартов образовательно-профессиональной программы и обра-

зовательно-квалификационной характеристики бакалавров и магистров компьютерных наук.

В течение всех 15 лет, каждую 2-ю среду ноября, на кафедре совместно студентами и преподавателями проводятся мероприятия, посвященные Всемирному Дню ГИС. Всемирный День ГИС – это ежегодное широкомащштабное событие, призванное привлечь внимание и интерес людей во всем мире к географии, а также к практическим и образовательным аспектам технологии географических информационных систем. Обмен информацией и результатами, достигнутыми в процессе проведения этого дня, мировое сообщество осуществляет через сайт <http://www.gisday.com>.

Розглянуто питання організації, відкриття і розвитку кафедри геоінформаційних систем Державного вищого навчального закладу „Національний гірничий університет“. Представлено напрямки і спеціальності навчання студентів на кафедрі, головні досягнення в сфері викладання сучасних навчальних дисциплін, а також у підготовці методичних матеріалів і виконанні наукових розробок. Наведено професійні функції і задачі спеціаліс-

тів, місця проходження навчальної та виробничої практики студентами кафедри.

**Ключові слова:** *геоінформаційні системи і технології, комп'ютерний еколого-економічний моніторинг, геоінформатика, інтелектуальні системи прийняття рішень*

The paper considers formation of the Geoinformation Systems Department of the State Higher Educational Institution “National Mining University”, its creation, opening and further development. Authors review education areas and specialties of students of the department, main achievements in the field of teaching state-of-the-art educational disciplines, drafting of learner’s guides and scientific developments. They specify professional functions and tasks of future specialists, places of training and study courses.

**Keywords:** *geoinformation systems and technologies, ecology-economic computer monitoring, geoinformatics, decision-making intelligence systems*

*Рекомендовано до публікації докт. техн. наук І.О. Садовенком. Дата надходження рукопису 14.03.11*

УДК 004.627:004.772

**А.В. Качанов**

Государственное высшее учебное заведение „Национальный горный университет“, г. Днепропетровск, Украина, e-mail: [gis@alex29.dp.ua](mailto:gis@alex29.dp.ua)

## СЖАТИЕ ДАННЫХ В ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ ДЛЯ INTERNET

**A.V. Kachanov**

State Higher Educational Institution “National Mining University”, Dnipropetrovsk, Ukraine, e-mail: [gis@alex29.dp.ua](mailto:gis@alex29.dp.ua)

### DATA COMPRESSION FOR INTERNET-GIS

Статья посвящена анализу алгоритмов и подходов к сжатию данных в онлайн-ГИС. В статье выделены основные типы данных в базе геоданных. Классификация проведена по особенностям, критичным для разработки алгоритма компрессии. Рассмотрены основные подходы, алгоритмы и стандарты компрессии, учитывающие специфику данных каждого типа. Предложено решение для сжатия данных, основанное на архитектуре прокси-сервера с раздельным сжатием различных типов данных.

**Ключевые слова:** *онлайн-ГИС, сжатие геоданных, прокси-сервер, XML в ГИС*

В сетевых геоинформационных системах (ГИС), как и в любых других сетевых приложениях, важным критерием эффективности работы является время доступа к данным. Несмотря на удешевление и увеличение объемов запоминающих устройств и носителей, мощности каналов в сетевых средах растут не так быстро, как объемы геоданных. В настоящий момент объем типичной пространственной базы данных, включающей изображения земной поверхности со спутника, значительно превосходит пропускную способность канала при передаче за приемлемое время. Поэтому компрессия (сжатие) является актуальной проблемой при обработке и передаче данных в сете-

вых ГИС. Однако необходимо отметить, что в автономных (stand-alone) системах, в отличие от сетевых, время обработки и доступа может быть даже выше при использовании несжатых данных, т.к. отсутствуют затраты времени на декомпрессию при обращении.

Постепенный переход области функционирования геоинформационных систем в сетевую среду и Internet накладывает отпечаток на форматы представления и хранения геоинформации. В автономной ГИС формат базы данных не так существенен, т.к. для передачи пространственных данных пользователям, работающим в других ГИС, можно использовать конвертеры форматов. В сетевой же среде работают одновременно ГИС различных производителей и использование единого стандарта на представление и