

РОЗДІЛ 1. АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ НАВЧАННЯ
ДИСЦИПЛІН ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНОГО ЦИКЛУ
В ШКОЛІ ТА ВИЩИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ
РІЗНИХ РІВНІВ АКРЕДИТАЦІЇ

УДК 371/001.81+912.43
DOI 10.5281/zenodo.2106427

С. М. Бабійчук

ORCID ID 0000-0001-6556-9351

Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова

ЗАСТОСУВАННЯ ГЕОІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ
У ДОСЛІДНИЦЬКИХ РОБОТАХ УЧНІВ КИЇВСЬКОЇ МАЛОЇ АКАДЕМІЇ НАУК

У статті розглянуто досвід застосування геоінформаційних систем у дослідницькій діяльності учнів у секції «Геоінформаційні системи у географії» відділення наук про Землю Київської Малої академії наук. Визначено умови застосування геоінформаційних систем як інструменту реалізації міжпредметних зв'язків: атмосфера зацікавленості учнів; створення обставин для розвитку творчості, логічного й критичного мислення, розширення й поглиблення знань з кількох предметів одночасно, створення ситуації успіху. Базовим вмінням, яким повинні володіти учні задля успішного застосування геоінформаційних систем у дослідницькій діяльності є створення електронних карт. Описано методи створення електронних карт – топографічної карти свого міста та карти «Суспільно-географічна характеристика господарського комплексу України» через групову роботу учнів. Розглянуто орієнтовний алгоритм створення електронних карт, які ми згрупували у три блоки: формування шарів карти, застосування інструментів аналітики, компонування шарів карти. Визначено, що застосування міжпредметних зв'язків та краєзнавчого принципу сприятиме укладанню карти не відірваної від життя учнів, а значить актуальну та цікаву для них. Застосовувати ці методи можна у комп'ютерному класі (якщо це урок), або ж як елемент домашньої проектної роботи.

Ключові слова: геоінформаційні системи, дослідницька діяльність, учень, урок, Київська Мала академія наук, електронна карта, географія.

Постановка проблеми. Геоінформаційні системи (ГІС) як засіб візуалізації просторово прив'язаної інформації уже застосовується у шкільній освіті країн Європи та північної Америки. Вивчення основ ГІС в українських школах, проводиться здебільшого у форматі гуртків та факультативів. Тож підстав стверджувати про масове використання ГІС у навчально-виховному процесі немає. Найважливішими проблемами використання ГІС у загальноосвітніх та позашкільних навчальних закладах м. Києва та усієї України є:

- недостатній кваліфікаційний рівень вчителів (оскільки потрібно володіти не лише географічними та картографічними знаннями, але і навичками використання ПЗ ГІС);
- відсутність навчально-методичного комплексу, орієнтованого на вивчення ГІС у навчальних закладах;
- недостатній рівень комп'ютеризації загальноосвітніх та позашкільних навчальних закладів;
- висока ціна програмного забезпечення (хоча деякі компанії пропонують безкоштовне застосування програмного пакету ГІС в освітніх цілях).

Аналіз актуальних досліджень. Питаннями використання ГІС у шкільній освіті України займається Л. М. Даценко [1, 2] та В. І. Остроух. Серед закордонних вчених аспект використання ГІС у шкільній освіті досліджували Майкл де Мерс, К. Чанг, Д. Грін [3], Н. Кемпбелл, М. Чалонер, С. Паладіно [4], Д. Райнд [5], А. Темпл [6] та ін. З-поміж

інформаційних джерел опанування ГІС слід виділити навчальні курси (посібники, робочі зошити, Map Book) розробників програмного забезпечення, таких як Esri, Intergraph, Autodesk, GE Network Solutions, Mapping Information Systems, Leica Geosystems.

Метою статті є визначити можливості застосування ГІС у дослідницьких роботах учнів, базуючись на досвіді Київської Малої академії наук.

Виклад основного матеріалу. Київська Мала академія наук (Київська МАН) – територіальне відділення Малої академії наук України. Київська МАН у своїй діяльності інтегрує досягнення педагогічної практики загальноосвітніх та вищих навчальних закладів і фундаментальних наукових досліджень установ Національної академії наук України та Національної академії педагогічних наук України, що забезпечує якісне наукове підґрунтя для формування молодіжного інтелектуального середовища. Визнані науковці і фахівці на громадських засадах працюють з юними дослідниками, надають можливість вихованцям Київської МАН користуватися спеціалізованими бібліотеками, фондами, архівами та лабораторіями.

Функціонування та діяльність Київської МАН має ряд своїх особливостей, які здебільшого пов'язані з її локалізацією у столичному середовищі. Місто Київ, будучи найбільшим науковим, освітнім та культурним ядром України, володіє найбільшим потенціалом та є найбільшим споживачем у цих сферах.

З 2012 року в Київській МАН набирає сили новий вектор освіти – основи ГІС. Значним кроком у цьому напрямі було створення нової секції – «ГІС у географії» у відділенні наук про Землю. Застосування ГІС не можна обмежити лише географічною дисципліною (хоча найбільшою мірою вона належить саме до неї через спільний об'єкт вивчення). Сюди варто віднести й інші природничі та гуманітарні дисципліни (картографія, дистанційне зондування Землі, історія, біологія, екологія, інформатика, статистика тощо), оскільки опрацьовується матеріал просторово прив'язаної інформації, а це суттєво розширює можливості передачі й засвоєння навчального матеріалу.

Дослідницька діяльність учня із застосуванням ГІС може розглядати один об'єкт чи процес із погляду різних наук, задля формування об'єктивної наукової оцінки. Позитивними сторонами застосування ГІС як інструменту реалізації міжпредметних зв'язків є:

- активізація пізнавальної діяльності учнів з різних предметів, через посилення тенденції до взаємозв'язку знань;
- учні формують більш точні й образні знання про досліджуваний об'єкт, чи явище тому що пов'язують знання різних предметів загальною темою;
- учень у процесі дослідження «приміряє» на себе ряд професій (еколога, економіста, історика, метеоролога, еколога, журналіста, соціолога, туристичного агента тощо).

Головними умовами успішного застосування ГІС у дослідницькій діяльності учнів є:

- атмосфери учнівської зацікавленості;
- розвиток творчості, логічного та критичного мислення, поглиблення й розширення знань одночасно з кількох предметів;
- створення ситуації успіху у дослідницькій діяльності формує в учня – стійкість та вмотивованість у досягненні цілі, незважаючи на труднощі.

Одним з важливих вмінь яке повинно бути сформоване в учня під час теоретичної підготовки з основ ГІС – вміння створювати електронні карти, яке є базовим для застосування ГІС у дослідницькій діяльності учнів. Оскільки учні обирають теми досліджень самостійно, в залежності від власних інтересів, то навчати можна через спільне укладання карти рідного міста. Таке застосування краєзнавчого принципу навчання та міжпредметних зв'язків, допоможе зацікавити учнів.

Першим етапом у створенні топографічної карти свого міста доцільно показати уже укладену електронну карту, тобто результат якого потрібно досягнути. Наступним кроком є ознайомлення учнів з технологією формування шарів карти на основі векторних просторових об'єктів (точок, ліній, полігонів). Цифровою основою шару карти є таблиця атрибутів, принципи її функціонування доцільно пояснити на основі програми Excel

Microsoft Office, оскільки вони візуально аналогічні, а завдяки їй поширеному доступу більшість учнів володіють нею на рівні користувача.

Навички створювати дані таблиці атрибутів є основною умовою для створення електронних карт та вимагає від учня уважності та точності виконання. У таблицях атрибутів можна автоматично оновлювати інформацію, з'єднувати дві таблиці в одну, додавати потрібну та видаляти інформацію.

Щоб створити топографічну карту міста Києва учні мають укласти певні шари карти: кордони міста Києва, головні вулиці, загальноосвітні навчальні заклади. Наступним кроком є символізація даних таблиці атрибутів. При створенні електронних карт ГІС дозволяє користуватися безліччю кольорів, різними за формою символами і типами ліній. Учні доцільно на цьому етапі показати уніфіковану систему знаків легенди карт.

Наступним кроком є застосування інструментів аналітики до карти яку створили учні, це може бути завдання із визначення відстані між домом учня і школою (за допомогою інструмента «виміряти»), або ж визначення які житлові будинки міста Києва віддалені від загальноосвітніх навчальних закладів більше ніж на 5 км (за допомогою інструмента «буфер»). Заключним етапом є компонування карти (надання їй усіх атрибутів паперової карти: легенда, стрілка півночі, масштабна лінійка тощо).

Дослідницьку діяльність із застосуванням ГІС доцільно організовувати через групову роботу учнів, наприклад через метод проектів: «накладання шарів» – для комплексної, інтерактивної карти «Суспільно-географічна характеристика господарського комплексу України»:

- перш за все треба обрати спільну проекцію карти;
- розділити учнів на групи;
- кожна група створюватиме свій шар.

Група I – має створити шар з державними межами та межами адміністративних одиниць. Друга група – за координатами повинна нанести сільськогосподарські та промислові об'єкти. Третя група – наносить на карту за координатами заклади освіти та медицини. Четверта група – показує рівні екологічного забруднення у розрізі областей. П'ята група наносить на карту найважливіші транспортні шляхи.

Шари карти потрібно накласти один на одного.

У результаті повинна бути створена комплексна суспільно-географічна карта України. Цей метод доцільно застосовувати при вивченні тем з географії, історії, екології тощо, для формування в учнів просторової уяви щодо досліджуваного питання. Застосовувати цей метод, якщо це урок, можна у комп'ютерному класі, або ж як частина домашнього проекту.

Такі завдання дозволять учням зрозуміти механізм створення електронних карт. Теми дослідницьких робіт учнів можуть і мають відрізнятися, тому групувати учнів потрібно за спільним об'єктом чи предметом дослідження.

Висновки та перспективи подальших наукових розвідок. З огляду на наш, хоч і невеликий досвід викладання та використання ГІС у Київській МАН, а також міждисциплінарний характер самої предметної галузі, освоєння якої досить непросте, проблема потребує глибинного вивчення.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Даценко, Л. (2010). Основи геоінформаційних систем і технологій у школах світу. Красзнавство, географія, туризм, 46, 15–21. (Datsenko, L. (2010). The fundamentals of geoinformation systems and technologies in the schools of the world. Regional studies, geography, tourism, 46, 15-21).
2. Даценко, Л. М. (2010). Викладання основ геоінформаційних систем і технологій у старших класах загальноосвітніх навчальних закладів. Національне картографування: стан, проблеми та перспективи розвитку, 4, 260-263. (Datsenko, L. M. (2010). Teaching the basics of geoinformation systems and technologies in upper grades of general education institutions. National mapping: state, problems and prospects of development, 4, 260-263).

3. Green, D. R. and McEwen L. J. (1991). GIS as a Component of IT Courses in Higher Education Geography Courses, in The Association for Geographic Information Yearbook 1990 (Eds M. J. Foster and P. J. Shand pp. 287 – 94).
4. Palladino, S. (1993). GIS and Secondary Education in the US, in The Yearbook of the Association for Geographic Education: Geographic Information 1992-1993 (Eds J. Cadoux-Hudson and D. I. Heywood) pp. 304 - 9), Taylor & Francis, London.
5. Rhind, D. (1993). Maps, Information and Geography: A New Relationship, Geography, Vol. 78(2), No. 339, pp. 150-9.
6. Temple, A. and Vauzelle, M. (1995). The Need for Earth Observation in Primary and Secondary Schools: Forging Links Across Europe, in Proceedings of a EURISY / Norwegian Space Centre Workshop: Earth Observation from Space as a Resource for Teaching, Andoya, Norway, June 15-16, pp. 10-15.

Бабийчук С. Н. Применение геоинформационных систем в исследовательских работах учеников Киевской Малой академии наук.

В статье рассмотрен опыт применения геоинформационных систем в исследовательской деятельности учащихся в секции «Геоинформационные системы в географии» отделения наук о Земле Киевской Малой академии наук. Определены условия применения геоинформационных систем как инструмента реализации межпредметных связей: атмосфера заинтересованности учащихся; создание обстоятельств для развития творчества, логического и критического мышления, расширение и углубление знаний по нескольким предметам одновременно, создание ситуации успеха. Базовым умением, которым должны обладать учащиеся для успешного применения геоинформационных систем в исследовательской деятельности является создание электронных карт. Описаны методы создания электронных карт - топографической карты своего города и карты «Общественно-географическая характеристика хозяйственного комплекса Украины» через групповую работу учащихся. Рассмотрены ориентировочный алгоритм создания электронных карт, которые мы сгруппировали в три блока: формирование слоев карты, применение инструментов аналитики, компоновка слоев карты. Определено, что применение межпредметных связей и краеведческого принципа будет способствовать созданию карты, не оторванной от жизни учащихся, а значит, будет актуальной и интересной для них. Применять эти методы можно в компьютерном классе (если это урок), или как элемент домашней проектной работы.

Ключевые слова: геоинформационные системы, исследовательская деятельность, ученик, урок, Киевская Малая академия наук, электронная карта, география.

Babiichuk S. M. Applying geoinformation systems in the research activity of pupils of the Kiev Minor academy of sciences.

In the article have been considered the experience of using geoinformation systems in pupils' research activity of the section «Geographic information systems in geography» of the Department of Earth Sciences of the Kyiv Minor Academy of Sciences. Have been determined conditions of geoinformation systems application as an instrument for the implementation of interdisciplinary connections:

- *creation the atmosphere of interest among pupils;*
- *creation of circumstances for the development of creativity, logical and critical thinking, expanding and deepening knowledge of several subjects at the same time;*
- *creation a situation of success.*

The basic skills that students have to possess for the successful application geoinformation systems in the research activity are - the creation of electronic maps. Have been described methods of creating electronic maps - a topographic map of own city and «map of economic sectors of Ukraine», through the grouping of pupils. Has been considered the indicative algorithm for creating electronic maps, which we are grouped into three blocks: the forming of maps' layers, the using analytical tools, and the layout of maps' layers. This method should be used in

the learning of geography, history, ecology, etc., for the formation of pupils' spatial coordination in the frame of subject matter. Has been determined that the use of interdisciplinary connections and the local lore principle will contribute to the construct of the map not delimited from the life of pupils, and therefore it will be actual and interesting for them. These methods could be applied in a computer class (if this is a lesson), or as an element of a home project. Such tasks will allow pupils to understand the mechanism of creating electronic maps. Since the themes of pupils' research can vary considerably, it is advisable to organize the activity in groups (according to common object or subject of research). Of point of view to our experience of teaching and using geoinformation systems in the Kyiv Minor Academy of Sciences, as well as the multidisciplinary nature of the subject, which is described above, this theme needs to be studied more deeply.

Key words: geoinformation systems, research activity, pupils, lesson, Kiev Minor Academy of Sciences, electronic map, geography.

УДК 378

DOI 10.5281/zenodo.2108752

О. В. Купенко

ORCID ID 0000-0001-9131-5179

Сумський державний університет

АБСТРАКТНО-АЛГЕБРАЇЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ПЕДАГОГІЧНОЇ СИСТЕМИ НА ПІДСТАВІ МІЖДИСЦИПЛІНАРНОГО ПІДХОДУ

У статті представлений один із можливих варіантів моделювання відкритої, нелінійної, складної, нестійкої педагогічної системи на абстрактно-алгебраїчному рівні. Як базовий інваріант застосовано відому графічну модель системи управління. В ході моделювання роль суб'єкта управління передбачена не лише для викладача, але й для студентів, в тому числі і студентських груп. Для переходу на абстрактно-алгебраїчний рівень застосовано метод аналогії. Спираємося на напрацювання теоретичної механіки, де причинами руху розглядаються зовнішні та внутрішні сили. У ході здійснення аналогії під рухом розуміємо динаміку навчальних досягнень окремого студента та академічної групи. Зокрема, розглядається динаміка в досвіді самоуправління діяльністю, в досвіді взаємодії з іншими, в досвіді певного виду перетворювальної діяльності. Відображення цієї динаміки на абстрактно-алгебраїчному рівні здійснено із використанням наявних формулювань лінгвістичного рівня опису системи управління в кібернетиці. Зокрема застосовані формулювання принципів: 1) зворотного зв'язку; 2) необхідної кількості різноманітності; 3) емерджентності; 4) додатковості (за Ст. Біром, Н. Бором, У.Р. Ешбі, М.М. Мойсеєвим, Н. Вінером). Виходимо з того, що саме ці принципи характеризують сили, які діють в педагогічній системі та визначають її динаміку. Запропоновано набір змінних для здійснення відповідного абстрактно-алгебраїчного моделювання в педагогічній системі, їх умовні позначення, формули, що відображають зв'язки між ними. Здійснене моделювання на абстрактно-алгебраїчному рівні опису педагогічної системи як системи управління не заперечує реалізацію гуманістичного підходу на інших етапах дослідження педагогічних систем і відповідної організації навчального процесу на практиці, з іншого боку, створює передумови для поєднати теоретичних та емпіричних результатів конкретного дослідження, більш точного вимірювання та прогнозування. Поза межами розгляду у цій статті залишилася та вимагає подальшого розгляду процедура визначення сукупності зв'язків і принципів взаємодії системи із зовнішнім середовищем.

Ключові слова: абстрактно-алгебраїчне моделювання, педагогічна система, навчальні досягнення, управління, принцип зворотного зв'язку, принцип необхідної кількості різноманітності, принцип емерджентності, принцип додатковості.