

УДК [378.147:62]:004

**Грищенко Світлана Миколаївна**

кандидат педагогічних наук, завідувач відділом науково-технічної інформації науково-дослідної частини ДВНЗ «Криворізький національний університет», м. Кривий Ріг, Україна  
*s-grischenko@ukr.net*

## **ВИКОРИСТАННЯ ЗАСОБІВ ГЕОІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ПРОЦЕСІ ФОРМУВАННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ ІНЖЕНЕРІВ ГІРНИЧОГО ПРОФІЛЮ**

**Анотація.** Актуальність матеріалу, висвітленого у статті, обумовлена необхідністю забезпечення ефективності навчального процесу у підготовці інженера гірничого профілю. Проаналізовані джерела з проблем формування екологічної компетентності фахівця. У статті основну увагу приділено насамперед програмним засобам геоінформаційних технологій, що використовуються у формуванні екологічної компетентності майбутніх інженерів гірничого профілю. Висвітлені поняття геоінформаційні інформаційно-комунікаційні технології, екологічна компетентність у підготовці спеціалістів, засоби геоінформаційних технологій, які потрібні для підготовки інженера гірничого профілю.

**Ключові слова:** екологічна компетентність; засоби геоінформаційних технологій; геоінформаційні технології; майбутній інженер гірничого профілю.

### **1. ВСТУП**

Сучасний інженер – це фахівець, який на основі поєднання прикладних наукових знань, математики та винахідництва знаходить нові способи розв'язання технічних проблем. Сам зміст інженерної діяльності дає вагомі підстави визнавати інженерів одними з основних творців ноосфери в частині матеріальної культури і прикладної науки, відповідальних за науково-технічний прогрес (загально) людської цивілізації та, відповідно, технологічний добробут людства: XXI століття належатиме тій країні, яка готуватиме більше найкращих інженерів [13]. Зацікавленість України у збільшенні кількості інженерів проявляється, зокрема, у заходах із зовнішнього стимулювання абітурієнтів до вступу у вищі навчальні заклади (ВНЗ) на інженерні спеціальності шляхом надання додаткових пільг. підготовки кадрів високої кваліфікації для гірничодобувних галузей.

**Постановка проблеми.** Провідними підходами до навчання студентів інженерних спеціальностей є: формування мотивації й активізація пізнавальної діяльності в навчальному процесі; професійна спрямованість навчального процесу; творчий підхід викладача до організації навчального процесу і формування творчого ставлення студентів до навчання в предметно орієнтованому комп'ютерному середовищі; комплексне застосування інтерактивних методів і засобів у навчальному процесі; системний контроль й оцінювання якості підготовки майбутнього інженера впродовж усього періоду навчання. Реалізація цих підходів у процесі навчання майбутніх інженерів гірничого профілю можлива у межах компетентнісної парадигми.

Застосування компетентнісного підходу до створення галузевих стандартів вищої освіти створює умови для наближення освіти до потреб і вимог ринку праці, подальшого розвитку освітніх технологій і системи освіти в цілому. Проведений аналіз вітчизняних і зарубіжних стандартів підготовки майбутніх інженерів гірничого профілю показав необхідність модернізації складових галузевого стандарту вищої освіти з підготовки бакалаврів за напрямом 6.050301 «Гірництво» на основі

компетентнісної парадигми з виділенням таких груп компетенцій: соціально-особистісних, загальнонаукових, інструментальних, загально-професійних та спеціальних професійних компетенцій [6].

Концепція сталого розвитку спрямована на задоволення потреб людини при збереженні навколишнього середовища так, щоб ці потреби могли бути задоволені не тільки сучасними, а й майбутніми поколіннями. У зв'язку з цим на перше місце виходить екологічна компетентність майбутнього інженера гірничого профілю – особистісне утворення, що характеризується набутими у процесі професійної підготовки професійно орієнтованими екологічними знаннями (когнітивний критерій), засвоєними способами забезпечення екологічно безпечних гірничих робіт (праксеологічний критерій) в інтересах сталого екологічного розвитку (аксіологічний критерій) та сформованими якостями соціально відповідальної екологічної поведінки (соціально-поведінковий критерій) та складається з таких компонентів: 1) розуміння і сприйняття етичних норм поведінки відносно інших людей і відносно природи (принципи біоетики); 2) екологічна грамотність; 3) володіння базовими відомостями з екології, необхідними для використання у професійній діяльності; 4) здатність використовувати наукові закони і методи в оцінюванні стану навколишнього середовища, брати участь в екологічних роботах, здійснювати екологічний аналіз заходів у галузі діяльності, розробляти плани заходів щодо зниження техногенного навантаження виробництва на навколишнє середовище; 5) здатність до забезпечення екологічно збалансованої діяльності, володіння методами раціонального і комплексного освоєння георесурсного потенціалу надр [6].

Розв'язання задачі формування екологічної компетентності інженера гірничого профілю вимагає обґрунтованого вибору засобів ІКТ, що сприяють формуванню екологічної компетентності. Масштабність робіт з оцінювання дії гірничого виробництва на довкілля з урахуванням специфіки природно-кліматичних умов обумовила вибір геоінформаційних технологій. Використання засобів геоінформаційних технологій у професійній діяльності інженера гірничого профілю забезпечує виконання основних екологічних вимог у сфері проведення гірничих робіт через: геомодельовання розташування виробничих підрозділів гірничого підприємства, дистанційний моніторинг застосування екологічно безпечних гірничих технологій на поверхні Землі, системний аналіз багаторівневої і різномірної геоінформації у процесі впровадження передових технологій проведення відкритих гірничих робіт, аерокосмічного зондування використання мінеральних відходів для повторної переробки, геоінформаційне картографування тощо. Застосування екологічних геоінформаційних технологій є основою оптимального управління гірничодобувним підприємством, а також прогнозу і контролю стану довкілля, що приводить до раціонального економічно й екологічно збалансованого освоєння природних ресурсів у гірничодобувних районах. У зв'язку з цим соціальна значущість навчання геоінформаційних технологій майбутніх інженерів гірничого профілю відображає складову концепції сталого розвитку – сталий екологічний розвиток.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Проблема формування екологічної компетентності фахівця була предметом дослідження на різних рівнях: на загальноосвітньому рівні екологічної культури й екологічної свідомості (А. О. Глазачова [5], С. В. Совгіра [15]), на загально-професійному рівні екологічної грамотності (З. Барлоу (Zenobia Barlow) [18], О. В. Гуренкова [7]) та на спеціальному професійному рівні екологічної компетентності (О. В. Гагарін [4], О. О. Литвинова [12]).

Формування екологічної компетентності майбутніх інженерів гірничого профілю передбачає, зокрема, засвоєння способів забезпечення екологічно безпечної діяльності з

раціонального і комплексного освоєння георесурсного потенціалу надр, що вимагає комплексного використання методів природничих наук: фізики, хімії, біології та екології, з одного боку, й геології, географії та гідрометеорології, з іншого. Зміст компонентів екологічної компетентності майбутнього інженера гірничого профілю передбачає переважне використання першої групи природничих наук (наук про перетворення речовини й енергії у живій і неживій природі) для формування першого, другого і третього компонентів, і другої групи (наук про Землю) для формування четвертого і п'ятого компонентів екологічної компетентності. Частиною проблеми використання ІКТ у професійній підготовці майбутніх інженерів гірничого профілю є розв'язання задачі використання географічних засобів ІКТ у навчанні майбутніх інженерів гірничого профілю.

Географічно локалізовані екосистеми описуються поняттям геосистеми [10, с. 100] – фундаментальній категорії географії і геоекології, що характеризує сукупність взаємопов'язаних компонентів географічної оболонки, об'єднаних потоками речовини й енергії. Застосування ІКТ до дослідження геосистем привело до виникнення с, що відображає і вивчає природні й соціально-економічні геосистеми, їх взаємодію і розвиток за допомогою комп'ютерного моделювання на основі інформаційних систем і технологій, баз даних і баз знань [2].

Геоінформатика послуговується засобами інформаційно-комунікаційних технологій – сукупності «методів, засобів і прийомів, використовуваних для збирання, систематизації, зберігання, опрацювання, передавання, подання всеможливих повідомлень і даних» [9, с. 8] – для опрацювання даних спеціального виду (просторово-координованих). Тому під геоінформаційними інформаційно-комунікаційними технологіями (геоінформаційними ІКТ, геоінформаційними технологіями) будемо розуміти сукупність методів, засобів і прийомів, що використовуються для збирання, систематизації, зберігання, опрацювання, передавання, подання просторово-координованих повідомлень і даних [6].

Розв'язання цієї проблеми вимагає комплексного застосування системи *засобів навчання* – засоби навчання є важливими складовими навчального середовища, що застосовуються учасниками навчально-виховного процесу для досягнення наперед визначених цілей навчання відповідно до державних освітніх стандартів і формують матеріальну й інформаційну складові навчального середовища, впливають на діяльність суб'єктів навчання й організацію навчального процесу [1, с. 395].

**Метою статті** є висвітлення засобів геоінформаційних технологій з метою розв'язання задачі формування екологічної компетентності інженера гірничого профілю як складової комплексної проблеми підготовки гірничого інженера на засадах компетентнісного підходу.

## 2. МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Дослідження проводилось у ДВНЗ «Криворізький національний університет» згідно з планом спільної науково-дослідної лабораторії з питань використання хмарних технологій в освіті ДВНЗ «Криворізький національний університет» та Інституту інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України відповідно до теми фундаментальної науково-дослідної роботи «Адаптивна система індивідуальної підготовки гірничого інженера на базі інтегрованої структури штучного інтелекту – «Електронний наставник». У процесі дослідження були проаналізовані джерела з проблем формування екологічної компетентності й використання геоінформаційних технологій у професійній підготовці майбутніх інженерів гірничого профілю,

удосконалені система компетенцій майбутніх інженерів гірничого профілю, зроблені добір засобів геоінформаційних технологій.

### 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

У дослідженні основну увагу приділено насамперед програмним засобам геоінформаційних технологій, що використовуються у формуванні екологічної компетентності майбутніх інженерів гірничого профілю, розглянемо їх.

*Datamine Studio 3* [20] – інтегрована гірничо-геологічна ГІС компанії Datamine, що включає численні модулі для розв'язання різних гірничо-аналітичних задач (від розвідки до експлуатації та планування видобутку). Для наочної візуалізації геології, фаз планування гірничих робіт, схем забезпечення і рекультиваци й території земельних відводів у комплексних проектах побудови віртуальних сцен у ГІС *Datamine Studio* застосовується модуль *InTouch* з реалізацією технології віртуальної реальності (рис. 1).

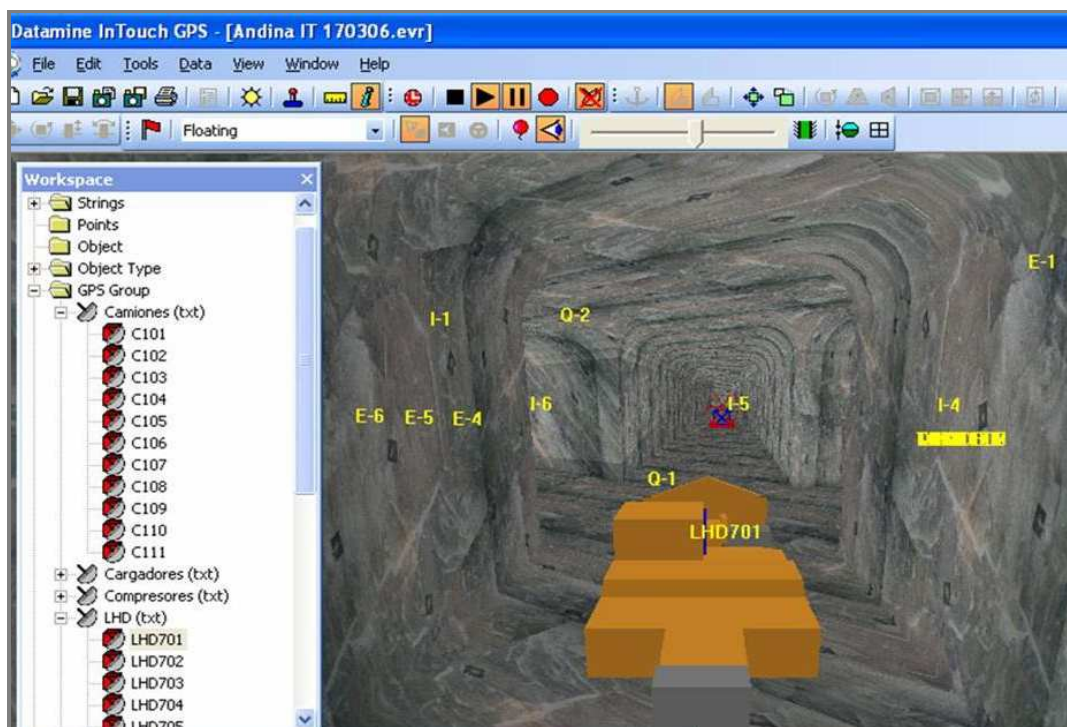


Рис. 1. Віртуальна подорож шахтою у ГІС *Datamine Studio 3*

Користувач може візуалізувати фабрику при переробці руди разом з пересувним обладнанням у кар'єрі або на шахті та перевірити гірничий проект з точки зору економічної ефективності рішення, дотримання вимог безпеки й екології. З кабінету адміністратора можна керувати обладнанням у ролі оператора і спостерігати те, що він бачить під час роботи. Користувачеві надається можливість візуально контролювати зміну траєкторії руху на з'їздах з виступами порід та кутами траси руху.

Модуль *InTouchGPS* надає можливість отримати телеметричну інформацію від мобільного обладнання у кар'єрі за допомогою GPS і мобільної телефонії, щоб показати його положення у реальному часі під час зупинок, виконання завдань та завантаження. Поєднання різних типів даних, таких як топографічні і пов'язані з ними дані про планування гірничих робіт, контроль якості, складування відходів та

екологічні заходи, надає можливість користувачам оцінювати шляхом прямої візуалізації процесів економічність гірничодобувного підприємства і прогнозувати ймовірний вплив технології.

*Vulcan 9* – система гірничо-геологічного моделювання і шахтного будівництва австралійської компанії *Maptek Pty Ltd* [21]. Має інтеграцію з програмою тримірного лазерного сканування поверхні гірничих виробок і є локалізованою (рис. 2).

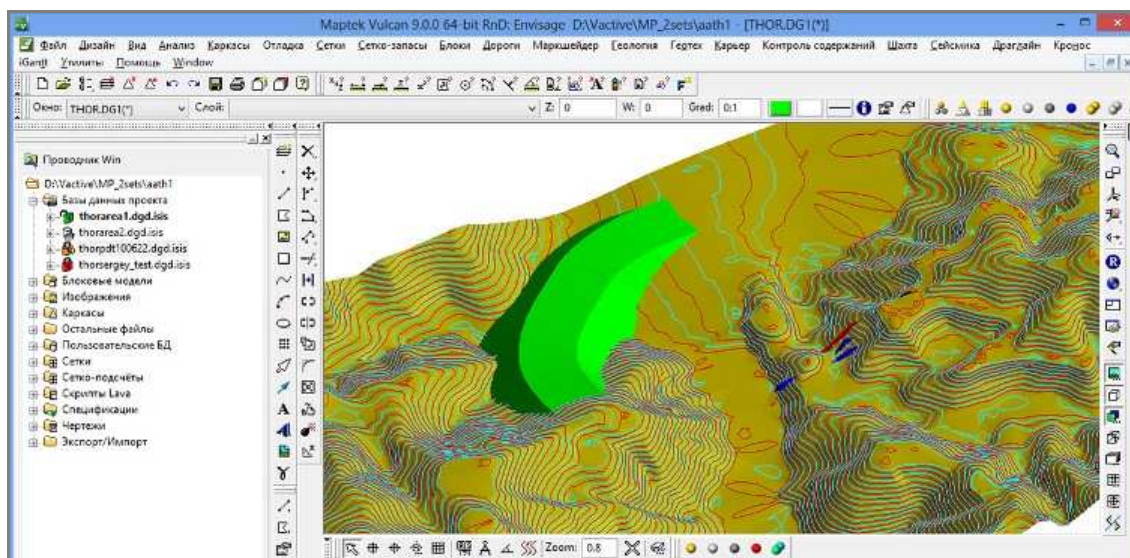
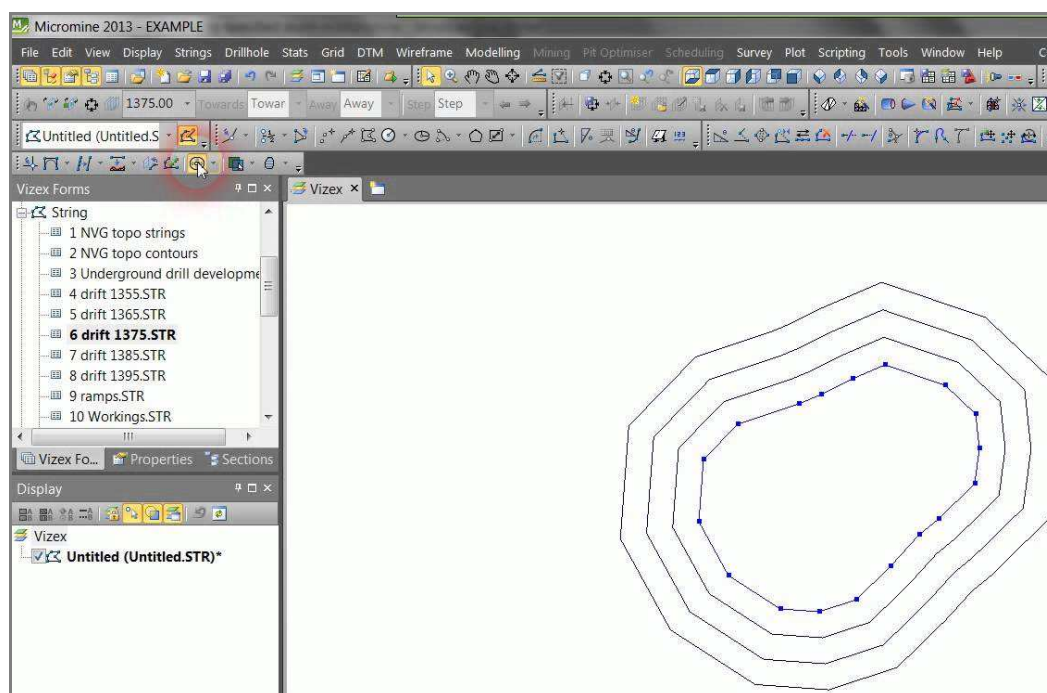
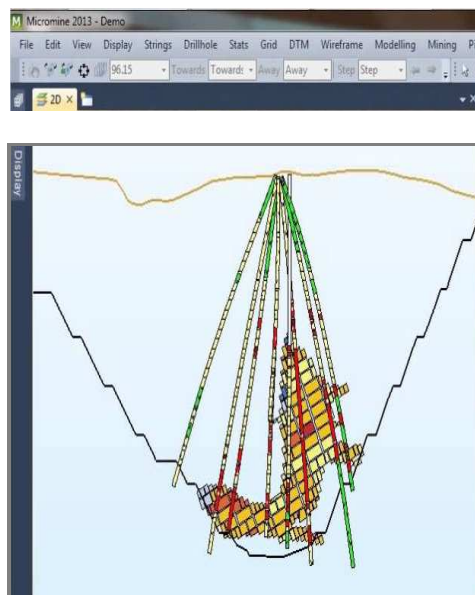


Рис. 2. Локалізована версія *Vulcan 9.0.0*

*Micromine* – модульна система гірничо-геологічного моделювання австралійської компанії *Micromine Pty Ltd* [23], що використовується низкою ВНЗ у навчанні студентів-географів, геологів та гірників основ моделювання і підрахунків запасів родовищ корисних копалин [17] (рис. 3).



«а»



«б»;

Рис. 3. Застосування Micromine 2013 для: а) створення контурних ліній за набором вимірювань; б) двовимірного зрізу відкритої гірничої розробки

*GEMS* та *Surpac* – інтегровані системи моделювання родовищ і планування видобутку компанії *GEOVIA* [22]. Разом з ними поставляється одна з найбільш розповсюджених у світі програм оптимізації контурів кар'єрів *Whittle* за максимумом прибутку на основі алгоритму Лерчса-Гроссмана (рис. 4).

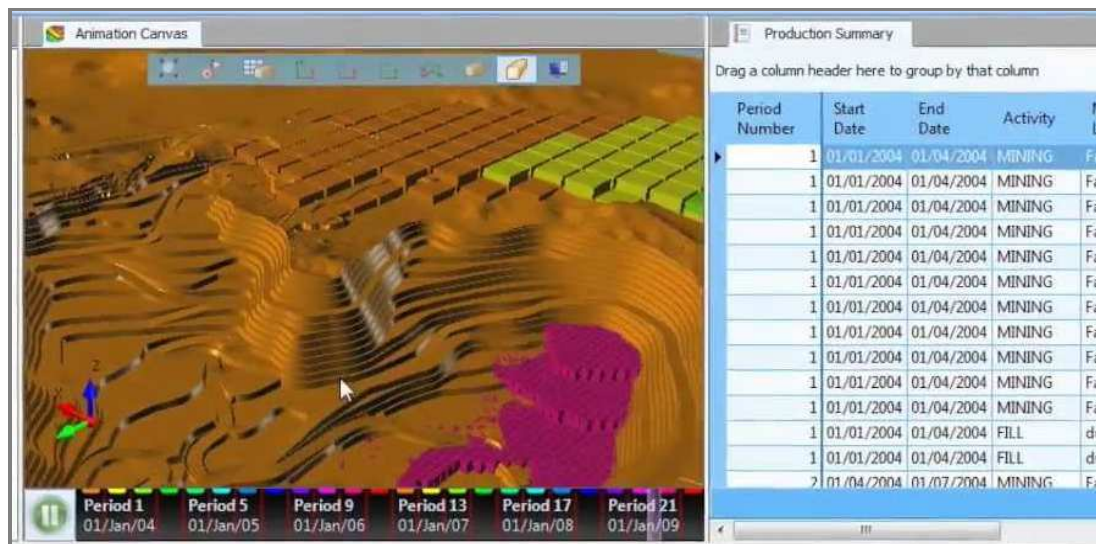


Рис. 4. Застосування Whittle для планування відкритих видобувних і гірничо-екологічних робіт

Стандартний набір функцій інтегрованих систем гірничо-геологічного моделювання включає [11]:

– управління базами даних;

- маркшейдерські розрахунки;
- статистика і геостатистика;
- 3D-модельовання геологічних об'єктів і поверхонь;
- інтерактивна 3D-мірна графіка і картування;
- проектування відкритих і підземних гірничих робіт;
- планування розвитку рудників і календарне планування видобутку;
- оптимізація етапів видобутку за максимумом прибутку обмежень (технологічних, економічних, законодавчих, податкових та екологічних).

На відміну від перелічених вище, система *Geoblock* є відкритою і вільно поширюваною інтегрованою програмою гірничо-геологічного моделювання і підрахунків запасів родовищ твердих корисних копалин (рис. 5). Репозиторій вихідного коду програми знаходиться у мережі Інтернет на сайті SourceForge [19].

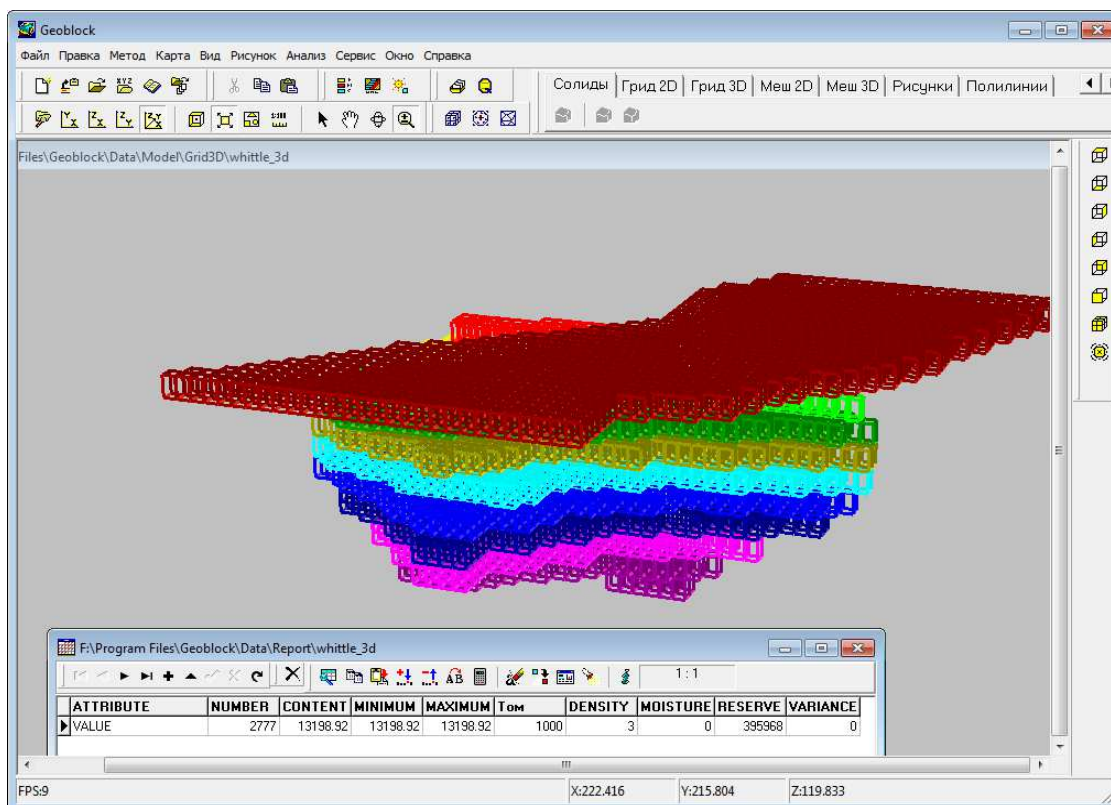


Рис. 5. Підрахунок запасів корисних копалин у системі *Geoblock*

Під час формування картографічних баз даних (наприклад, детальної й експлуатаційної геологічної розвідки) найбільш трудомістким процесом є введення первинної інформації й оцифрування польових журналів. Для збереження первинної інформації табличних геолого-маркшейдерських даних часто використовуються загальнодоступні СУБД й електронні таблиці. У реляційні таблиці *Geoblock* організований імпорт таблиць з багатьох загальнодоступних програм, включаючи ГС ArcInfo і MapInfo. У цілому *Geoblock* дозволяє користувачеві створити базу даних маркшейдерських і геологічних даних; скласти композитні проби та виділити рудні інтервали згідно встановлених кондицій; розрахувати координати свердловинних проб й інклінометрії; оконтурити рудні тіла та підрахувати блоки; визначити середньозважені показники у заданих контурах; виконати підрахунок запасів руд і компонентів різними методами [16, с. 212–213].

QGIS надає можливість створювати карти з безліччю шарів, використовуючи різні картографічні проекції [3]. Карти можуть бути зібрані в різні формати і використовуватися для різних цілей. У системі QGIS карти можуть складатися з растрових або векторних шарів. Типові для такого роду програмного забезпечення векторні дані зберігаються як точка, лінія, полігон. Підтримуються різні види растрових зображень і їх геоприв'язування.

Як вільне програмне забезпечення відповідно до ліцензії GNU GPL, складові QGIS можуть бути вільно змінені для виконання різних або більш спеціалізованих завдань. Так, QGIS Браузер і QGIS – серверні додатки, які використовують один і той же код для доступу до даних і візуалізації, але надають різні інтерфейси. Також є безліч плагінів, що розширюють базову функціональність програмного забезпечення (рис. 6).

Mapping Toolbox є розширенням системи MATLAB, що надає графічний і командний інтерфейс для аналізу географічних даних, відображення карт і доступу до зовнішніх джерел даних з географії. Попри це, пакет придатний для роботи з безліччю широко відомих атласів. Усі ці засоби в комбінації з MATLAB надають користувачам усі умови задля продуктивної роботи з науковими географічними даними. Пакет Mapping Toolbox містить більше 60 проекцій, найвідомішими з яких є циліндрична, псевдоциліндрична, конічна, поліконічна і псевдоконічна, азимутальна та псевдоазимутальна. Можливі прямі і зворотні проекції, а також власні види проекцій користувача. Пакет надає можливість працювати з векторними, матричними і змішаними картами даних. Потужний графічний інтерфейс забезпечує інтерактивну роботу з картами.

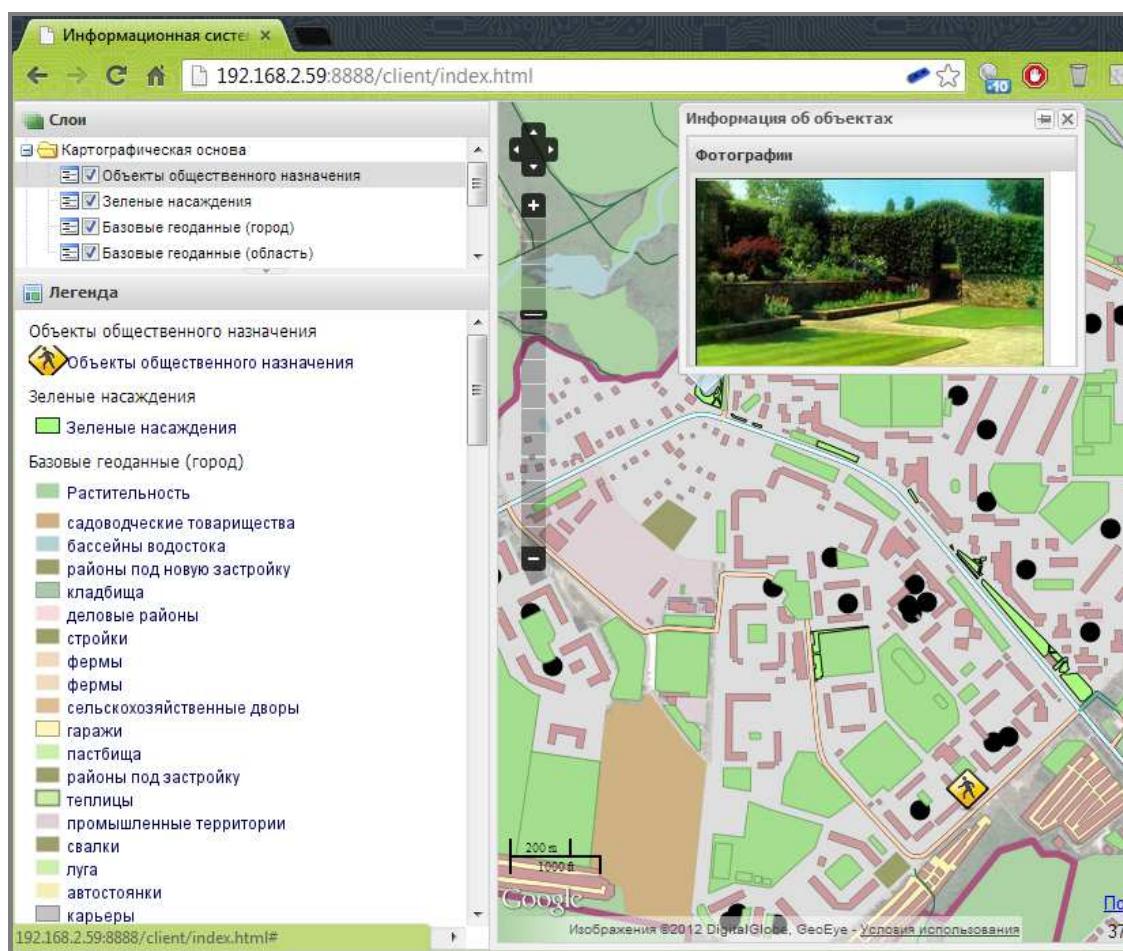


Рис. 6. Застосування QGIS Web Client для доступу до Google Maps



Основні можливості пакета Mapping Toolbox:

- візуалізація, опрацювання й аналіз графічних і наукових даних;
- проекції карт (прямі й інверсні);
- проектування і відображення векторних, матричних і складових карт;
- графічний інтерфейс для побудови й опрацювання карт і даних;
- глобальні й регіональні атласи даних і сполучення з урядовими даними високої роздільної здатності;
- функції географічної статистики і навігації;
- тривимірне подання карт з убудованими засобами підсвічування і затінення;
- конвертори для популярних форматів географічних даних: DCW, TIGER, ETOPO5 та ін.

Використання комп'ютерно орієнтованих засобів навчання сприяє [8, с. 51]:

- підвищенню мотивації, посиленню інтересу до навчальної діяльності і способів здобуття знань;
- індивідуалізації і диференціації навчання через індивідуальний темп навчання і методики подання навчального матеріалу;
- створенню позитивної соціально-психологічної атмосфери: відсутність категорично негативної оцінки власної діяльності формує у студентів позитивне ставлення до навчання, надає можливість отримувати інтелектуальну насолоду від нього, можливість самостійно пройти попереднє тестування усуває виникнення стресових ситуацій на заняттях;
- активнішому залученню студентів до інтенсивної, творчої навчальної роботи, самостійному здобуттю знань, опануванню сучасними методами наукового пізнання;
- підвищенню ефективності самостійної роботи;
- розширенню способів подання навчальних матеріалів і підвищенню наочності навчання;
- скороченню терміну вивчення кожного розділу навчального курсу, наразі набуті знання залишаються у пам'яті значно довше і в подальшій практичній роботі скоріше оновлюються.

#### 4. ВИСНОВКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

1. Проблема використання засобів геоінформаційних технологій у процесі формування екологічної компетентності майбутніх інженерів гірничого профілю не розглядалась.

2. Продовження наукового пошуку за даною проблематикою доцільно у таких напрямках:

- розробка теоретико-методичних основ компетентісно орієнтованої підготовки майбутніх інженерів гірничого профілю;
- розробка методичної системи навчання геоінформаційних технологій майбутніх учителів географії;
- розвиток екологічної компетентності гірничого інженера у процесі виробничого навчання.

3. Резюмуючи, варто зазначити, що вибір засобів геоінформаційних технологій, а саме *Datamine Studio*, *Vulcan 9*, *Micromine*, *QGI*, *Mapping Toolbox* зумовлює можливість і необхідність їх комбінування на основі методично обґрунтованого використання засобів інформаційно-комунікаційних технологій з метою досягнення цілей навчання.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Биков В. Ю. Моделі організаційних систем відкритої освіти : монографія / В. Ю. Биков. — К. : Атака, 2009. — 684 с.
2. ВАК 25.00.35 Геоінформатика [Электронный ресурс] // Паспорта специальностей ВАК. — 2010. — Режим доступа : <http://teacode.com/online/vak/p25-00-35.html>
3. Вітаємо вас на сторінці проекту QGIS! [Електронний ресурс]. — 2014. — Режим доступу : <http://www.qgis.org/uk/site/>.
4. Гагарин А. В. Экологическая компетентность личности: психолого-акмеологическое исследование : монография / Гагарин А. В. ; Российский университет дружбы народов, филологический факультет, кафедра психологии и педагогики. — М. : Издательство РУДН, 2011. — 160 [1] с.
5. Глазачева А. О. Формирование экологической компетентности будущих дизайнеров в профессиональной подготовке : автореф. ... канд. пед. наук : 13.00.08 «Теория и методика профессионального образования» / Глазачева А. О. — М., 2009. — 26 с.
6. Грищенко С. М. Геоінформаційні технології як засіб формування екологічної компетентності майбутніх інженерів гірничого профілю : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.10 / Грищенко Світлана Миколаївна . — Кривий Ріг, 2014. — 342 с.
7. Гуренкова О. В. Формування екологічної компетентності майбутніх фахівців водного транспорту в умовах кредитно-модульної системи навчання : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04 «Теорія і методика професійної освіти» / Гуренкова О. В. — К., 2009. — 23 с.
8. Дергач М. А. Дидактичні умови застосування гіпертекстових програм у процесі вивчення гуманітарних дисциплін (на матеріалі історії музики) : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.01 / Дергач Маргарита Альфритівна. — К., 1998. — 186 с.
9. Жалдак М. І. Проблеми інформатизації навчального процесу в середніх і вищих навчальних закладах / М. І. Жалдак // Комп'ютер в школі та сім'ї. — 2013. — № 3. — С. 8–15.
10. Исаченко А. Г. Теория и методология географической науки : учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению 510800 «География» и специальности 012500 «География» / А. Г. Исаченко. — М. : Академия, 2004. — 400 с. — (Высшее профессиональное образование).
11. Капутин Ю. Е. Горные компьютерные технологии и геостатистика / Ю. Е. Капутин. — СПб. : Недра, 2002. — 424 с.
12. Литвинова О. А. Формирование экологической компетентности младших школьников во внеурочной деятельности : автореф. дисс. ... канд. пед. наук : 13.00.01 «Общая педагогика, история педагогики и образования» / Литвинова О. А. — Саратов, 2013. — 24 с.
13. Медведська Л. Дмитро Табачник: «Ми відродили й відновили систему підтримки обдарованої молоді» [Електронний ресурс] / [Людмила Медведська]. — [16.04.2012?]. — Режим доступу : <http://www.mon.gov.ua/ua/news/archive-news/89/dmitro-tabachnik-mi-vidrodili-vidnovili-sistemu-pidtrimki-obdarovanoji-molodi/>.
14. Морзе Н. В. Основи методичної підготовки вчителя інформатики : [монографія] / Морзе Н. В. — К. : Курс, 2003. — 372 с.
15. Совгіра С. В. Психолого-педагогічні аспекти пізнання екологічних проблем навколишнього світу / С. В. Совгіра // Збірник наукових праць Уманського державного педагогічного університету ім. Павла Тичини / Ред. кол. : М. Т. Мартинюк (гол. ред.), Н. С.Побірченко, О. М. Коберник та ін. — Умань : ПП Жовтий, 2013. — Ч. 1. — С. 289-295.
16. Петин А. Н. Геоинформатика в рациональном недропользовании : монография / А. Н. Петин, П. В. Васильев ; Белгородский государственный национальный исследовательский университет. — Белгород : Издательско-полиграфический комплекс НИУ БелГУ, 2011. — 6, 260 с.
17. Подсчет запасов месторождений полезных ископаемых / под общей ред. В. И. Смирнова и А. П. Прокофьева ; главный редактор П. Я. Антропов. — М. : Государственное научно-техническое издательство литературы по геологии и охране недр, 1960. — 672 с.
18. Barlow Z. Living Systems and Leadership: Cultivating Conditions for Institutional Change / Zenobia Barlow and Michael K. Stone // Journal of Sustainability Education. — 2011. — Vol. 2. — March. — 23 p. — <http://www.jsedimensions.org/wordpress/wp-content/uploads/2011/03/BarlowStone2011.pdf>
19. Geoblock – Програма геомоделирования и визуализации [Электронный ресурс] / разработчики Geoblock. — [2010?]. — Режим доступа : [http://geoblock.sourceforge.net/geoblock\\_rus.htm](http://geoblock.sourceforge.net/geoblock_rus.htm).
20. Geology Resource Modelling Geostatistics – Studio 3 [Electronic resource] / Datamine. — Access mode : <http://www.dataminesoftware.com/software/resource-modelling-software/studio-3/>
21. Maptek – Mining technology, software, hardware and professional services [Electronic resource] / Maptek Pty Ltd. — 2014. — Access mode : <http://www.maptek.com/>

22. Mining Software | GEOVIA [Electronic resource] / Dassault Systèmes. – 2009. – Access mode : <http://www.geovia.com/products>.  
23. Products | Micromine [Electronic resource] / Micromine Pty Ltd. – 2009. – Access mode : <http://www.micromine.com/products-downloads-1>.

*Матеріал надійшов до редакції 15.02.2016 р.*

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СРЕДСТВ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПРОЦЕССЕ ФОРМИРОВАНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ БУДУЩИХ ИНЖЕНЕРОВ ГОРНОГО ПРОФИЛЯ**

**Грищенко Светлана Николаевна**

кандидат педагогических наук,

заведующая отделом научно-технической информации научно-исследовательской части

ГВУЗ «Криворожский национальный университет», г. Кривой Рог, Украина

*s-grischenko@ukr.net*

**Аннотация.** Актуальность материала, освещенного в статье, обусловлена необходимостью обеспечения эффективности учебного процесса в подготовке инженера горного профиля. Проанализированы источники по проблеме формирования экологической компетентности специалиста. В статье основное внимание уделено прежде всего программным средствам геоинформационных технологий, используемых в формировании экологической компетентности будущих инженеров горного профиля. Раскрыты понятия геоинформационные информационно-коммуникационные технологии, экологическая компетентность в подготовке специалистов, средства геоинформационных технологий, которые необходимы для подготовки инженера горного профиля.

**Ключевые слова:** экологическая компетентность, средства геоинформационных технологий; геоинформационные технологии; будущий инженер горного профиля.

## **USING MEANS OF GEOINFORMATION TECHNOLOGIES IN THE PROCESS OF ECOLOGICAL COMPETENCE FORMATION OF THE FUTURE MINING ENGINEERS**

**Svitlana M. Hryshchenko**

PhD (pedagogical sciences),

Head of the Department of Scientific and Technical Information of Scientific Research

State Higher Educational Institution "Kryvyi Rih National University", Kryvyi Rih, Ukraine

*s-grischenko@ukr.net*

**Abstract.** The relevance of the material covered in the article is caused by the need to ensure the effectiveness of the educational process in the preparation of the future mining engineers. The sources on the problems of ecological competence formation have been analyzed. The article focuses on geoinformation technologies software used in the formation of ecological competence of the future mining engineers. It has been revealed the concept of geoinformation information and communication technologies, ecological competence in the specialists training, the means of geoinformation technologies, which are necessary for the preparation of the future mining engineers.

**Keywords:** ecological competence; means of geoinformation technologies; geoinformation technologies; future mining engineers.

**REFERENCES (TRANSLATED AND TRANSLITERATED)**

1. Bykov V. Yu. Models of organizational systems of open education : monohrafiia / V. Yu. Bykov. – K. : Ataka, 2009. – 684 p. (in Ukrainian)
2. VAK 25.00.35 VAK 25.00.35 Geoinformatics [online] // Passports specialties VAK. – 2010. – Available from: <http://teacode.com/online/vak/p25-00-35.html> (in Ukrainian)
3. Welcome to the project page QGIS! [online]. – 2014 – Available from: <http://www.qgis.org/uk/site/> (in Ukrainian)
4. Gagarin A. V. Environmental competence of the person: psycho-Akmeologicheskyy study : monografija / Gagarin A. V. ; Rossijskij universitet druzhby narodov, filologicheskij fakul'tet, kafedra psihologii i pedagogiki. – M. : Izdatel'stvo RUDN, 2011. – 160 [1] s. (in Russian)
5. Glazacheva A. O. Formation of ecological competence of the future designers in training : avtoref. ... kand. ped. nauk : 13.00.08 – teoriya i metodika professional'nogo obrazovaniya / Glazacheva Alina Olegovna ; GOU VPO «Moskovskij gosudarstvennyj gumanitarnyj universitet im. M. A. Sholohova». – M., 2009. – 26 s. (in Russian)
6. Hryshhenko S. M. GIS technology as a form of ecological competence of mining engineers Profile : dys. ... kand. ped. nauk : 13.00.10 – informacijno-komunikacijni tehnolohiyi v osviti / Hryshhenko Svitlana Mykolayivna ; Derzhavnyj vyshhyj navchal'nyj zaklad «Kryvoriz'kyj nacional'nyj universytet», 2014 r. – 342 s. (in Ukrainian)
7. Hurenkova O. V. Formation of ecological competence of specialists of water transport in a credit-module system : 13.00.04 – teoriya i metodyka profesijnoyi osvity / Hurenkova Ol'ha Volodymyrivna ; Akademiya pedahohichnyx nauk Ukrainy, Instytut pedahohichnoyi osvity i osvity doroslyx. – K., 2009. – 23 s. (in Ukrainian)
8. Derhach M. A. Didactic conditions of use of hypertext applications in the study of humanities (based on the history of music) : dys. ... kand. ped. nauk : 13.00.01 «Zahal'na pedahohika ta istoriya pedahohiky» / Derhach Marharyta Al'frytivna ; Kyyv's'kyj universytet im. Tarasa Shevchenka. – K., 1998. – 186 c. (in Ukrainian)
9. Zhaldak M. I. Problems of informatization of educational process in secondary and higher education / M. I. Zhaldak // Komp'yuter v shkoli ta sim'yi. – 2013. – № 3. – S. 8-15. (in Ukrainian)
10. Isachenko A. G. Theory and methodology of geographical science: a textbook for university students enrolled in the direction 510800 "Geography" and the specialty 012500 "Geography" / A. G. Isachenko. – M. : Akademija, 2004. – 400 s. – (Vysshee professional'noe obrazovanie). (in Russian)
11. Kaputin Ju. E. Gornye Computer Technology and Geostatistics / Ju. E. Kaputin. – SPb. : Nedra, 2002. – 424 p. (in Russian)
12. Litvinova O. A. Formation of ecological competence of younger schoolboys in after-hour activity : avtoref. diss. ... kand. ped. nauk : 13.00.01 «Obshhaja pedagogika, istoriya pedagogiki i obrazovaniya» / Litvinova Ol'ga Aleksandrovna ; FGBOU VPO «Saratovskij gosudarstvennyj universitet imeni N. G. Chernyshevskogo». – Saratov, 2013. – 24 s. (in Russian)
13. Medved's'ka L. Dmytro Tabachnyk: «"We have revived and restored the system to support talented youth" [online] / [Lyudmyla Medved's'ka]. – [16.04.2012?]. – Available from: <http://www.mon.gov.ua/ua/news/archive-news/89/dmitro-tabachnik-mi-vidro13>. (in Ukrainian)
14. Morze N. V. Basics of methodical preparation of teachers of informatics : [monohrafiya] / Morze N. V. – K. : Kurs, 2003. – 372 s. (in Ukrainian)
15. Sovhira S. V. Psycho-pedagogical aspects of the knowledge of the environmental problems of the world / S. V. Sovhira // Zbirnyk naukovyx prac "Umans'koho derzhavnoho pedahohichnoho universytetu im. Pavla Tychyny / Red. kol. : M. T. Martynyuk (hol. red.), N. S. Pobirchenko, O. M. Kobernyk ta in. – Uman" : PP Zhovtyj, 2013. – Ch. 1. – S. 289-295. (in Ukrainian)
16. Petin A. N. Geoinformatics in rational subsoil use : monografija / A. N. Petin, P. V. Vasil'ev ; Belgorodskij gosudarstvennyj nacional'nyj issledovatel'skij universitet. – Belgorod : Izdatel'sko-poligraficheskij kompleks NIU BelGU, 2011. – 6, 260 s. (in Russian)
17. Calculation of reserves of mineral deposits / pod obshej red. V. I. Smirnova i A. P. Prokof'eva ; glavnyj redaktor P. Ja. Antropov. – M. : Gosudarstvennoe nauchno-tehnicheskoe izdatel'stvo literatury po geologii i ohrane nedr, 1960. – 672 s. (in Russian)
18. Barlow Z. Living Systems and Leadership: Cultivating Conditions for Institutional Change [online] / Zenobia Barlow and Michael K. Stone // Journal of Sustainability Education. – 2011. – Vol. 2. – March. – 23 p. – Available from: <http://www.jsedimensions.org/wordpress/wp-content/uploads/2011/03/BarlowStone2011.pdf> (in English).
19. Geoblock – Program of geodesign and visualization [online] / razrabotchiki Geoblock. – [2010?]. – Available from: [http://geoblock.sourceforge.net/geoblock\\_rus.htm](http://geoblock.sourceforge.net/geoblock_rus.htm) Geology Resource

20. Modelling Geostatistics – Studio 3 [online] / Datamine. – Available from: <http://www.dataminesoftware.com/software/resource-modelling-software/studio-3/> (in Russian)
21. Maptek – Mining technology, software, hardware and professional services [online] / Maptek Pty Ltd. – 2014. – Available from: <http://www.maptek.com/> (in English).
22. Mining Software | GEOVIA [online] / Dassault Systèmes. – 2009. – Available from: <http://www.geovia.com/products> (in English).
23. Products | Micromine [online] / Micromine Pty Ltd. – 2009. – Available from: <http://www.micromine.com/products-downloads-1> (in English).

**Conflict of interests.** The author has declared no conflict of interest.



This work is licensed under Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License.