

УДК 004.422

О.Г. Манохін, керівник відділу інформаційно-аналітичних систем, видавництва та друку
E-mail: mag@gems.org.ua

Л.В. Манохіна, головний фахівець сектору організації навчальних заходів
E-mail: ludam@gems.org.ua

О.В. Максюта, головний фахівець відділу інформаційно-аналітичних систем, видавництва та друку
E-mail: oksana@gems.org.ua

Державний гемологічний центр України
вул. Дегтярівська, 38–44, м. Київ, 04119, Україна

ДОСЛІДНИЙ ПРОТОТИП ЕКСПЕРТНОЇ СИСТЕМИ «АТЕСТАЦІЯ ТА ЕКСПЕРТНА ОЦІНКА ДОРОГОЦІННОГО І НАПІВДОРОГОЦІННОГО КАМІННЯ»

(Рекомендовано членом редакційної колегії доктором геологічних наук, професором Митрохіним О.В.)

Опис комп'ютерної програми «Дослідний прототип експертної системи "Атестація та експертна оцінка дорогоцінного і напівдорогоцінного каміння"».

Ключові слова: гемологічна платформа, навчання, експерт-гемолог.

Комп'ютерна програма «Дослідний прототип експертної системи "Атестація та експертна оцінка дорогоцінного і напівдорогоцінного каміння"» є гемологічною експертною системою (ГЕС), яка моделює міркування експерта-гемолога і використовує для цього базу знань, що містить факти і правила цієї галузі знань і діяльності, спеціальні процедури логічного висновку. Вона призначена для надання експертної допомоги петрологам, експертам-гемологам, особам, які працюють з напівдорогоцінним та дорогоцінним камінням, для ідентифікації зразків каміння, що надані на експертизу.

Вимоги до програмного забезпечення

Комп'ютерна програма «Дослідний прототип експертної системи (ДП ЕС) "Атестація та експертна оцінка дорогоцінного і напівдорогоцінного каміння"» працює під управління Windows XP (7, 8, 10).

Для роботи програми у складі інформаційного ресурсу Порталу ДГЦУ «Дистанційне навчання» необхідно:

1. Доступ до мережі Інтернет.
2. Веб-браузер. Рекомендовано Internet Explorer, Mozilla Firefox, Google Chrome або Opera.

3. Дозволити використовувати JavaScript у настройках браузера.

Код програми написаний на Visual Prolog 7.5 PE. Вибір колірних схем, придатних для завдань аналізу і обробки зображень каменів, розробка відповідних методик і алгоритмів здійснювалася за допомогою комплексу програм MATLAB R2017a + Simulink.

Загальний опис роботи алгоритму програми

Технологія експертних систем є одним із швидко прогресуючих напрямів в області штучного інтелекту. Причиною підвищеного інтересу до експертних систем є можливість їх застосування для вирішення завдань у самих різних областях людської діяльності, в тому числі в освіті.

Для ЕС характерне те, що, на відміну від систем математичного моделювання, вона моделює механізм мислення людини відповідно до вирішення завдань у конкретній проблемній області. Іншими словами, відтворює комп'ютерними засобами методики вирішення проблем, які застосовуються експертом (найбільш кваліфікованим фахівцем у певній вузькій предметній області), тобто виконує деяку частину

завдань так само (або навіть краще), як це робить експерт. Крім цього, для ЕС характерна наявність бази знань, а також те, що під час вирішення завдань основними є евристичні і наближені до них методи, які, на відміну від алгоритмічних, не завжди гарантують успіх. Такі методи є приблизними в тому сенсі, що, по-перше, вони не вимагають вичерпної вихідної інформації, і, по-друге, існує певний ступінь впевненості (або невпевненості) в тому, що пропонуване рішення є правильним.

Крім знань експертів, експертні системи повинні містити знання про самих себе, на основі яких вони могли б пояснити свою діяльність в зрозумілій формі.

Експертні системи є цінним засобом навчання і контролю, тому що дозволяють зберігати накопичений досвід експерта з подальшою передачею його учням. ЕС накопичують знання людини в певній галузі діяльності і надають можливість користуватися ними кожній зацікавленій особі в будь-який час.

Атестація – проведення діагностичних та інших операцій з метою встановлення індивідуальних характеристик каменю і їх відповідності стандартам,

визначення торгової назви каменю, встановлення відповідності між його торговою і власною назвами, складання за результатами цих операцій залежно від специфіки продукції (виробу) та її призначення відповідних супровідних документів (згідно з п. 3 постанови Кабінету Міністрів України «Про затвер-

дження Правил атестації дорогоцінного каміння, дорогоцінного каміння органогенного утворення, напівдорогоцінного каміння» від 06.09.2000 № 1396).

Експертна оцінка – оцінка якісних і кількісних характеристик об'єктів експертизи, що виконується за класифікаційними ознаками, визначеними техніч-

ними умовами, регламентами або іншими чинними документами (за наявності), та визначення вартості об'єктів експертизи на дату оцінки.

На рисунку 1 представлено стартове вікно програми ДП ЕС «Експертиза».

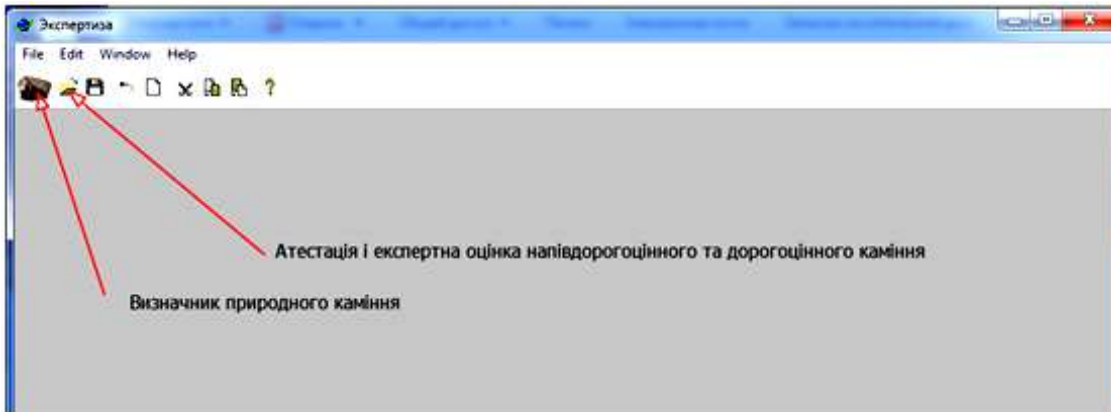


Рисунок 1. Стартове вікно програми ДП ЕС «Експертиза»

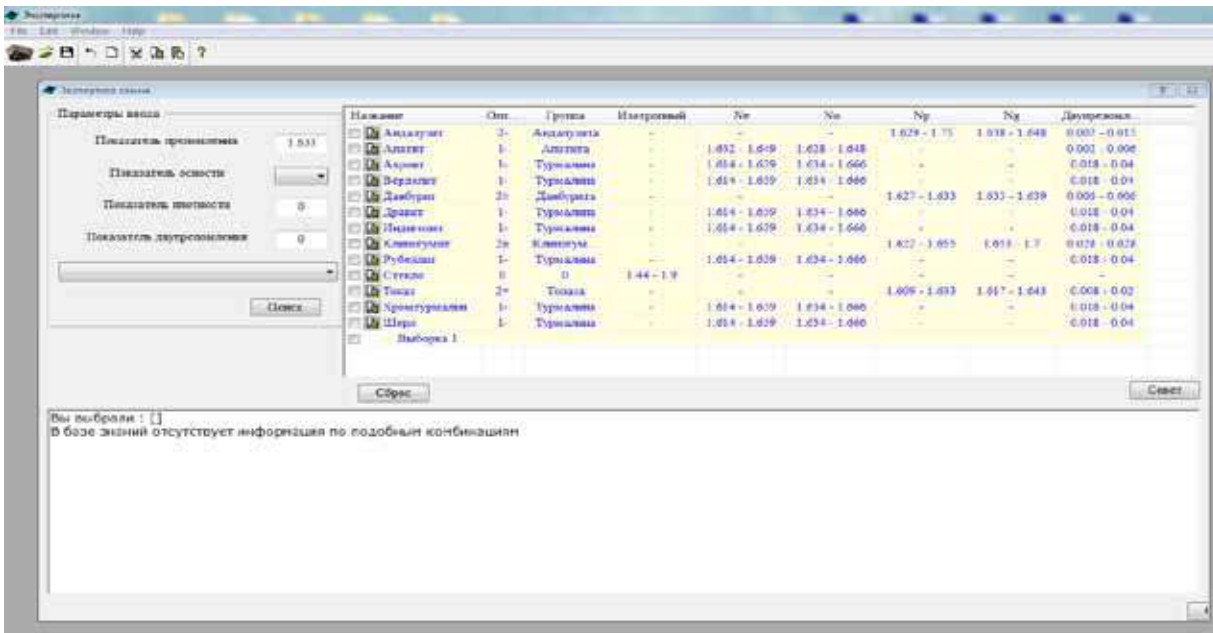


Рисунок 2. Фрагмент програми ДП ЕС «Атестація та експертна оцінка дорогоцінного і напівдорогоцінного каміння»

На рисунку 2 показано фрагмент програми ДП ЕС «Атестація та експертна оцінка дорогоцінного і напівдорогоцінного каміння».

За основні параметри ідентифікації каменю взято такі показники:

- заломлення;
- осність;
- густина;
- двозаломлення;
- колір.

Алгоритм роботи програми ДП ЕС.

1. Введення одного чи кількох критеріїв досліджуваного зразка каменю.

2. Після натискання «Пошук» програма здійснює пошук у БД і видає в інформаційне вікно назви каменів, показники яких відповідають уведеним параметрам. Чим більше параметрів буде введено, тим коротшим буде цей перелік.

3. Всі дії експерта по роботі з програмою контролюються програмою з видачею рекомендацій.

4. Робота програми з моніторингу дій експерта та інтерпретації отриманих результатів спирається на розширювану в процесі роботи базу знань ДП ЕС, в якій збирається інформація:

- правила і порядок уведення даних;
- аналіз і обробку одержуваних результатів;
- моніторинг можливих помилкових дій експерта;
- рекомендації щодо подальших дій експерта;

- навчальні демонстраційні відеопрोगра-
ми.

На рисунку 3 наведено фрагмент бази даних ДП ЕС «Атестація та експертна оцінка дорогоцінного і напівдорогоцінного каміння». Для зручності роботи експерта з уведення і корекції даних вихідна БД готується в MS Excel. Сама програма ДП ЕС працює з перетвореним форматом БД.

У цій версії програми реалізовано доступ до анімованого помічника Clippy.js з MicroSoft Agent (рис. 4). Clippy.js написаний на мові Java і працює з web-програмою Visual Prolog.

Основна мета використання анімованого помічника – супроводжувати дії користувача за допомогою дружнього, інтуїтивно зрозумілого інтерфейсу. У подальшому правильним було б наді-

лити помічника інтелектуальними функціями: залежно від ситуації і результатів, одержаних під час проведення експертизи, використовувати різні анімаційні ролики (різні ролі), підказуючи користувачеві рекомендації і поради. Логіко-лінгвістичний аналіз текстів запитів користувача, в тому числі перетворення в текст питань, які подаються голосом.

Група	Плотность	Изотропный	Показатели преломления												Двулучезность	Плотность	Всплывание	Шлифованность	Флуоресценция	Синдром логирования	Оптические эффекты
			No				Np				Ng										
			Max	Max	Max	Max	Max	Max	Max	Max	Max	Max	Max	Max							
0	Кварц	1-	0	0	1.520	1.522	1.520	1.524	0	0	0	0	0.002	0.009	2.64	2.69	7	отсутствует или в тонком осевом направлении	интерный	не информативен	контраст при выделении
ка7	Малахит	1-	0	0	1.535	1.539	1.535	1.538	0	0	0	0	0	0.004	2.55	2.70	6.5-7	отсутствует	345 (Д, W) 254 (W) обычно интерный	не информативен	отсутствует
ка8	Полудрагоценный камень	2-	0	0	0	0	0	0	1.514	1.522	1.522	1.530	0.008	0.008	2.55	2.57	6-6.5	отсутствует	отсутствует	не информативен	контраст при выделении
ка9	Вероятно	1-	0	0	1.564	1.566	1.570	1.566	0	0	0	0	0.004	0.01	2.48	2.74	7.5-8	от слабого до умеренного, тонк осевом направлении	345 (Д, W) 254 (Д, W) обычно интерный	не информативен	отсутствует
ка10	Александрит	2-	0	0	0	0	0	0	1.670	1.803	1.803	1.690	0.010	0.012	3.27	3.31	6.5-7	отсутствует	отсутствует	412; 465; 492; 512	отсутствует

Рисунок 3. Фрагмент бази даних ДП ЕС «Атестація та експертна оцінка дорогоцінного і напівдорогоцінного каміння»

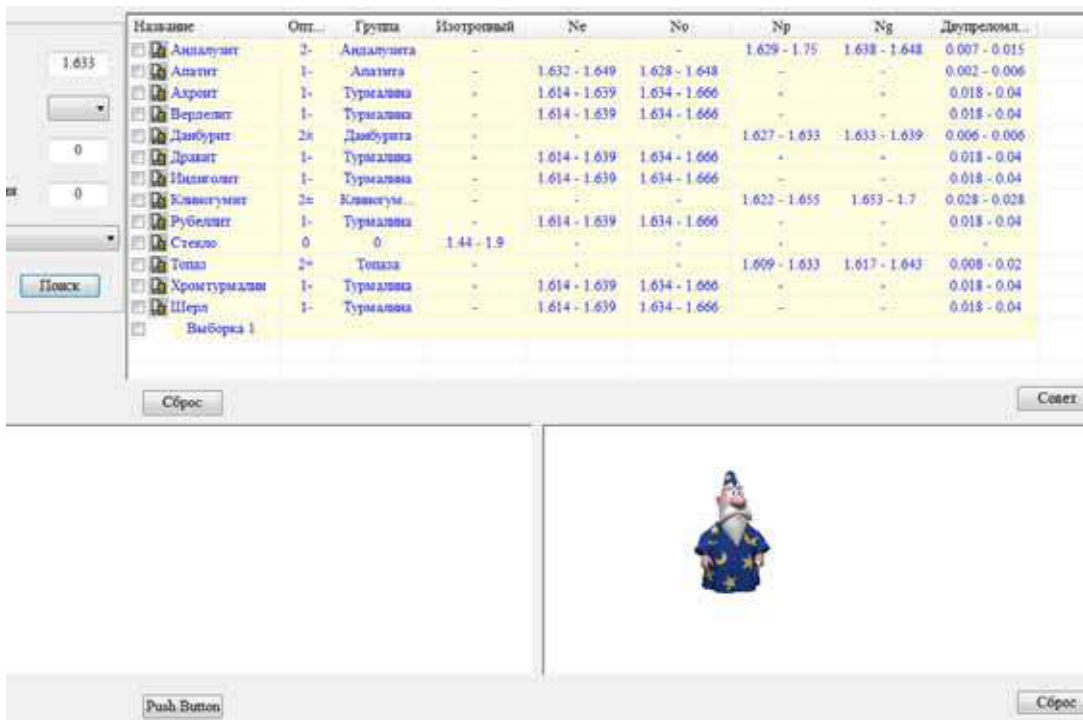


Рисунок 4. Анімований помічник

Висновки

Головна перевага ГЕС – можливість накопичувати знання, зберігати їх тривалий час, оновлювати і тим самим забезпечувати відносну незалежність конкретної організації від наявності в

ній кваліфікованих фахівців. Накопичення знань дозволяє підвищувати кваліфікацію фахівців, які працюють на підприємстві, використовуючи найкращі, перевірені рішення.

Практичне застосування ГЕС дозволить підвищити якість проведення експертизи, дасть можливість тиражувати досвід фахівців ДГЦУ в інші зацікавлені організації, покращити якість навчання на курсах ДГЦУ, сприятиме зростанню ефективності роботи й підвищенню кваліфікації фахівців.

Використані джерела

1. Как перенести сайт с хостинга на локальный сервер Денвер. – URL: <https://1zaicev.ru/kak-perenesti-sajt-s-xostinga-na-lokalnyj-server-denver/> – (дата звернення: 23.01.2018).
2. Как разместить сайт и базу в интернете. – URL: <http://www.eltisbook.ru/sait/export-to-server.php> – (дата звернення: 27.04.2017).
3. Лисенко О.Ю., Манохін О.Г., Манохіна Л.В., Максютя О.В., Сергієнко І.А. Пріоритети у розвитку нових інформаційних технологій в освіті. *Коштовне та декоративне каміння*. 2017. № 4 (90). С. 11.
4. Манохіна Л.В., Грущинська О.В., Максютя О.В. Автоматизована система реєстрації на курсове навчання та підготовку експертів-гемологів на базі сайту ДГЦУ). *Коштовне та декоративне каміння*. 2018. № 1-2 (91-92). С. 22-26.
5. Подключение к базе данных MySQL – URL: https://netbeans.org/kb/docs/ide/mysql_ru.html – (дата звернення: 17.02.2016).
6. Работа с MYSQL. – URL: <http://www.eltisbook.ru/category/rabota-s-mysql> – (дата звернення: 27.09.2015).
7. Создание документа PDF из PHP скрипта с помощью библиотеки FPDF. – URL: <https://ruseller.com/lessons.php?rub=37&id=712> – (дата звернення: 14.07.2017).
8. Учебник PHP. – URL: <http://ru.html.net/tutorials/php/> – (дата звернення: 08.10.2016).
9. MySQL Downloads. – URL: <https://www.mysql.com/downloads/> – (дата звернення: 12.02.2017).
10. FPDF — библиотека для создания PDF-файлов на PHP. – URL: <http://www.uamedwed.com/blog/web/fpdf-biblioteka-dlja-sozdaniya-pdf-fajlov-na-php.html> – (дата звернення: 03.06.2017).

References

1. How to move a site from a hosting to a Denwer local server. – URL: <https://1zaicev.ru/kak-perenesti-sajt-s-xostinga-na-lokalnyj-server-denver/> – (date of request: 23.01.2018).
2. How to place a site and a database on the Internet. – URL: <http://www.eltisbook.ru/site/export-to-server.php> – (date of request: 27.04.2017).
3. Lysenko O., Manokhin O., Manokhina L., Sergiienko I., Maksiuta O. Priorities in the development of new information technologies in education. *Precious and Decorative Stones*. 2017. № 4 (90). P. 11.
4. Manokhina L., Gruschynska O., Maksiuta O. Automated registration system for training courses of expert-gemologists on the basis of SGCU. *Precious and Decorative Stones*. 2018. № 1-2 (91-92). P. 22-26.
5. Connect to the MySQL database – URL: https://netbeans.org/kb/docs/ide/mysql_en.html – (date of request: 17.02.2016).
6. Working with MYSQL. – URL: <http://www.eltisbook.ru/category/rabota-s-mysql> – (date of request: 27.09.2015).
7. Create a PDF document from PHP script using the FPDF library. – URL: <https://ruseller.com/lessons.php?rub=37&id=712> – (date of request: 14.07.2017).
8. Tutorial PHP. – URL: <http://www.html.net/tutorials/php/> – (date of request: 08.10.2016).
9. MySQL Downloads. – URL: <https://www.mysql.com/downloads/> – (date of request: 12.02.2017).
10. FPDF is a library for creating PDF files in PHP. – URL: <http://www.uamedwed.com/blog/web/fpdf-biblioteka-dlja-sozdaniya-pdf-fajlov-na-php.html> – (date of request 03.06.2017).

УДК 004.422

А.Г. Манохин, руководитель отдела информационно-аналитических систем, издательства и печати
E-mail: mag@gems.org.ua

Л.В. Манохина, главный специалист сектора организации учебных мероприятий
E-mail: ludam@gems.org.ua

О.В. Максютя, главный специалист отдела информационно-аналитических систем, издательства и печати
E-mail: oksana@gems.org.ua

Государственный геммологический центр Украины
ул. Дегтяревская, 38–44, г. Киев, 04119, Украина

Опытный прототип экспертной системы
«Аттестация и экспертная оценка
драгоценных и полудрагоценных камней»

Описание компьютерной программы «Опытный прототип экспертной системы "Аттестация и экспертная оценка драгоценных и полудрагоценных камней"».

Ключевые слова: геммологическая платформа, обучение, эксперт-геммолог.

UDC 004.422

Manokhin O., Head of the information-analytical system and publishing department
E-mail: mag@gems.org.ua

Manokhina L., chief specialist of the Department of the organization of training courses
E-mail: ludam@gems.org.ua

Maksiuta O., chief specialist of the information-analytical system and publishing department
E-mail: oksana@gems.org.ua

State Gemmological Centre of Ukraine,
38–44 Deghtyariivska Str., Kyiv, 04119, Ukraine

Test prototype of the expert system
«Certification and expert assessment
of precious and semi-precious stones»

Description of the computer program «Test prototype of the expert system "Certification and expert assessment of precious and semi-precious stones"».

Key words: gemological platform, training, expert-gemologist.