

Л.А. Ковалевич, аспір.
В.Т. Підвисоцький, д.геол.н.

Житомирський державний технологічний університет

ВИЯВЛЕННЯ МОЖЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМП'ЮТЕРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ОБРОБКИ ВІДЕОІНФОРМАЦІЇ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ПАРАМЕТРІВ КОЛЬОРУ БУРШТИНОВОЇ СИРОВИНИ

Наведено можливості застосування інформаційно-комп'ютерних технологій та вимірювальної техніки, що базується на цих технологіях, при визначенні кольорових параметрів бурштинової сировини.

Вступ. Бурштин – це полімерна викапна смола органічного походження, що відповідає за фізичні та хімічні властивості сукциніту – мінералу, що містить бурштинову кислоту в кількості 2–7 %. Кольорова гамма різноманітна – від безколірного до білого, через різні відтінки жовтого, помаранчевого і червонуватого до майже чорного. Колір бурштину і прозорість впливають на його цінність, отже при якійсній оцінці бурштину необхідно значну увагу приділяти кольору, враховуючи всі відтінки. В ЖДТУ розроблена методика, за якою кольорові показники визначаються за допомогою інформаційно-комп'ютерних технологій аналізу відеозображень зразків порід.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Масове розповсюдження і застосування інформаційно-комп'ютерних технологій не оминуло промисловість з видобутку і обробки каменю. В [1] була показана можливість введення зображення поверхні промислових зразків облицювального каменю та гірських порід в обчислювальне середовище сучасних комп'ютерів. Це дозволяє використати всю потужність обчислювальних методів цифрової обробки відеозображень [2], [3] для вирішення практичних завдань геології, гемології або гірничої промисловості. Використання інформаційно-комп'ютерних технологій дає можливість більш об'єктивно вирішити багато традиційних питань наукової і практичної геології та гемології, що відображені в [4–6].

В [7] доведена можливість отримання кількісних значень кольору поверхні каменю в результаті застосування методів цифрової обробки їх зображень та використання однієї з колориметричних систем розроблених та затверджених міжнародним комітетом по освітленню (МКО, CIE – Communication Internationale de l'Eclairage). В даній роботі показана можливість отримання кількісних оцінок кольорових параметрів, що можуть характеризувати зовнішній вигляд поверхні природного каменю.

Метою даної статті є виявлення можливості застосування інформаційно-комп'ютерних технологій та вимірювальної техніки, що базується на цих технологіях, при визначенні основних параметрів бурштинової сировини. Для цього на прикладі зразка бурштину Клесівського родовища необхідно буде виявити однорідні зони і розрахувати у відсотковому співвідношенні кірочку окислення.

Викладення основного матеріалу досліджень. Для вирішення завдання аналізу зовнішнього вигляду поверхні необхідно сформулювати цифрове відеозображення поверхні зразка, що досліджується, і виконати його обробку засобами сучасної обчислювальної техніки. Схему досліджень поверхні гірських порід та бурштинових зразків на основі інформаційно-комп'ютерних технологій обробки відеозображень зображено на рисунку 1 [8].

Отримання корисної інформації про об'єкт досліджень здійснюється шляхом формування цифрового відеозображення поверхні цього об'єкта. Далі на відеозображенні вимірюються колориметричні характеристики, а в подальшому на їх основі планується визначити геометричні характеристики структурних елементів поверхні об'єкта та його геометричні характеристики в цілому.

Для формування відеозображень поверхні бурштину доцільно використовувати стандартні пристрої формування відеозображень (сканер, цифровий фотоапарат або цифрова відеокамера), звертаючи увагу на технічні характеристики цих пристроїв, суттєві для отримання необхідної вимірювальної відеоінформації.

За об'єкт дослідження було прийнято цифрове відеозображення зразка бурштину Клесівського родовища.

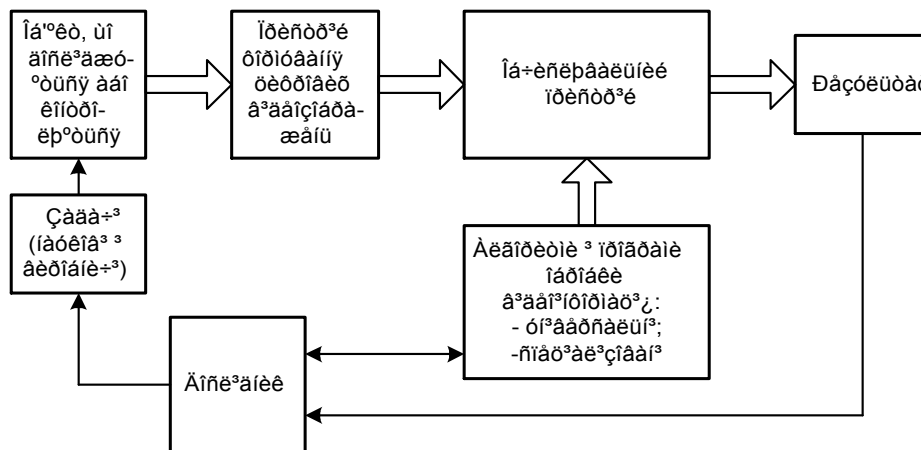


Рис. 1. Загальна схема застосування інформаційно-комп'ютерних технологій обробки відеоінформації в гірничо-геологічній галузі

Для вирішення поставленої мети були виконані наступні дії: відбір зразка бурштину, з якого частково знята кірочка окислення; формування відеозображення поверхні зразка та введення його у комп'ютер; цифрова обробка відеозображень з метою проведення колориметричного аналізу – виділення однорідних за кольором зон і визначення їх геометричних характеристик (рис. 2); обробка результатів вимірювань геометричних характеристик і побудова графіків та гістограм (рис. 3); інтерпретація отриманих результатів відповідно до поставленої мети.

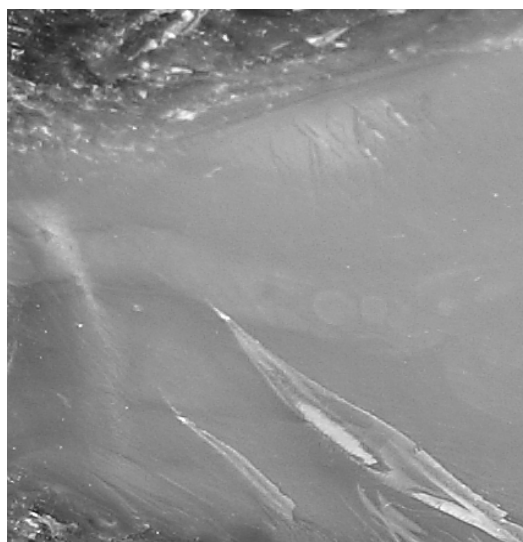


Рис. 2. Фрагмент поверхні зразка (початкове відеозображення)

Колориметричні вимірювання включають визначення однієї з стандартних колориметричних систем, найбільш придатної для вирішення конкретної наукової або виробничої задачі, визначення показників кольору в обраній колориметричній системі для окремих дискретних точок цифрового відеозображення, для зон, виділених на поверхні об'єкта, для всього об'єкта в цілому.

Найважливіші системи, що застосовуються практично у всіх програмах обробки зображення: RGB, XYZ, LAB, HSV та ін. Визначення кольору за допомогою RGB системи є одним з основних положень колориметрії. Система RGB була розроблена у 1860 році. Д.Максвеллом і побудована на уяві, що будь-який колір може бути створений шляхом змішування трьох кольорів – червоного (R), зеленого (G) та синього (B).

Відеозображення представленого зразка бурштину було оброблено в системах RGB, XYZ та LAB. Отримані результати наведені в таблиці 1.

Таблиця 1

Результати, отримані за допомогою запропонованої методики

| Система | R | G | B | L | a | b | X | Y | Z |
|-----------|-----|-----|----|----|----|----|----|----|----|
| Колір | 224 | 117 | 52 | 58 | 88 | 11 | 54 | 27 | 24 |
| Дисперсія | 32 | 25 | 23 | 9 | 13 | 6 | 14 | 8 | 9 |

На рисунку 3 представлена гистограма вмісту червоної складової системи RGB, інші складові (синя та зелена) визначаються аналогічним чином.

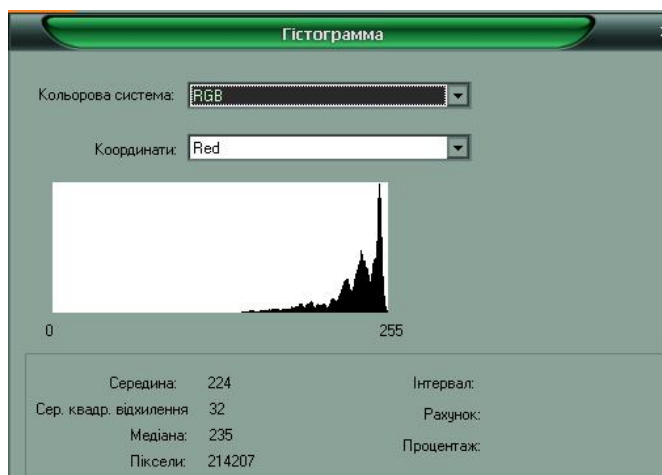


Рис. 3. Гистограма розподілу червоної складової у зразку (по горизонтальній осі – тон складової, по вертикальній осі – кількість відповідних точок)

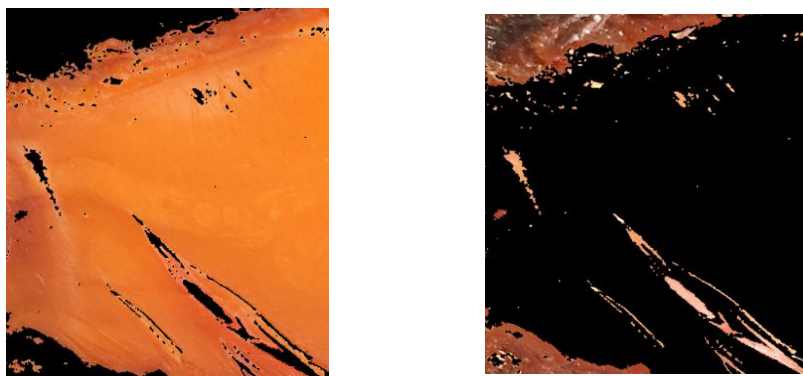
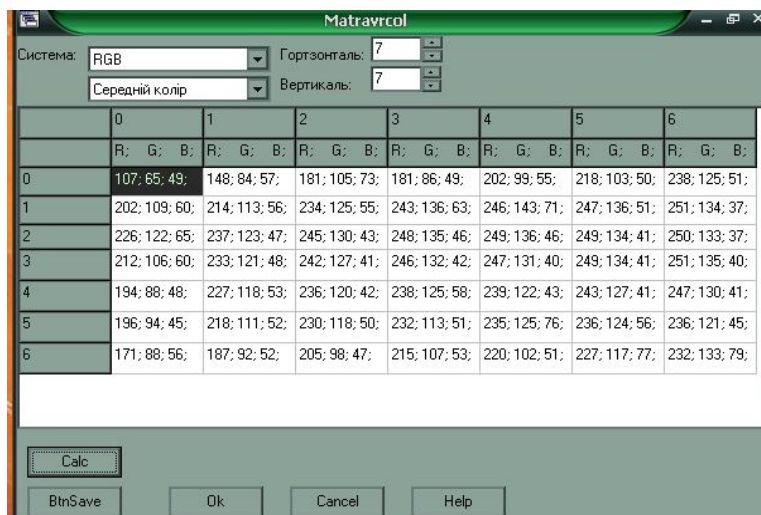


Рис. 4. Відеозображення зразка після виділення однотипних зон (зліва висвітлена ефективна площа, справа – площа неоднорідності, включаючи кірочку окислення)

Результати колориметричних вимірювань можуть мати самостійне значення або бути складовою частиною геометричних вимірювань, так як структурні елементи поверхні відрізняються один від одного і від фону по кольору. Тому в цьому випадку колориметричні вимірювання є складовою частиною (підготовчим етапом) проведення геометричних вимірювань на відеозображеннях гірських порід. Для визначення геометричних параметрів зразок був поділений на 49 прямокутників (рис. 5), для кожного з яких визначені кольорові складові.

В результаті проведених досліджень була виділена ефективна площа зразка – 85 %, кірочка окислення – 14 %, 1 % є шуми, що складаються з похибки приладів та вимірювань.

Між показниками якості зовнішньої поверхні та фізичними характеристиками каменю існують автокореляційні залежності. Це вказує на принципову можливість оцінки фізичних характеристик бурштину на основі вимірювання показників якості зовнішньої поверхні.



The screenshot shows a software window titled 'Matravrcol'. It has a menu bar and a toolbar with buttons for 'Calc', 'BtnSave', 'Ok', 'Cancel', and 'Help'. The main area contains a table with 7 columns (0-6) and 7 rows (0-6). Each cell in the table contains three RGB values separated by semicolons. Above the table, there are input fields for 'Система' (set to RGB), 'Середній колір', 'Горизонталь' (set to 7), and 'Вертикаль' (set to 7).

| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| | R; G; B; | R; G; B; | R; G; B; | R; G; B; | R; G; B; | R; G; B; | R; G; B; |
| 0 | 107; 65; 49; | 148; 84; 57; | 181; 105; 73; | 181; 86; 49; | 202; 99; 55; | 218; 103; 50; | 238; 125; 51; |
| 1 | 202; 109; 60; | 214; 113; 56; | 234; 125; 55; | 243; 136; 63; | 246; 143; 71; | 247; 136; 51; | 251; 134; 37; |
| 2 | 226; 122; 65; | 237; 123; 47; | 245; 130; 43; | 248; 135; 46; | 249; 136; 46; | 249; 134; 41; | 250; 133; 37; |
| 3 | 212; 106; 60; | 233; 121; 48; | 242; 127; 41; | 246; 132; 42; | 247; 131; 40; | 249; 134; 41; | 251; 135; 40; |
| 4 | 194; 88; 48; | 227; 118; 53; | 236; 120; 42; | 238; 125; 58; | 239; 122; 43; | 243; 127; 41; | 247; 130; 41; |
| 5 | 196; 94; 45; | 218; 111; 52; | 230; 118; 50; | 232; 113; 51; | 235; 125; 76; | 236; 124; 56; | 236; 121; 45; |
| 6 | 171; 88; 56; | 187; 92; 52; | 205; 98; 47; | 215; 107; 53; | 220; 102; 51; | 227; 117; 77; | 232; 133; 79; |

Рис. 5. Розділення зразка на зони та визначення його однорідності

Результати колориметричних та геометричних вимірювань на відеозображеннях пропонується використовувати для вирішення наукових і виробничих задач в гірничо-геологічній галузі, в тому числі для визначення механічних величин або ювелірних.

Методи обробки цифрових відеозображень також втілені в різні широко розповсюджені програми комп'ютерної обробки, але для безпосереднього вирішення виробничих задач потрібно розробити спеціалізовані програми. Одним із кроків в цьому напрямку є програма по визначенню і дослідженню кількісних значень показників якості природного каменю [7]. В її основу покладено визначення середніх значень показників яскравості і кольору при розбивці відеозображення поверхні зразка на зони. Намічено застосування даної програми при оцінці ювелірного бурштину, до якого висуваються підвищені вимоги: по кольору, текстурі, відсутності плям, дефектів поверхні тощо. Програма має відкритий характер, що дозволяє модифікувати та надавати їй більше можливостей.

Висновки. Виявлена можливість застосування інформаційно-комп'ютерних технологій та вимірювальної техніки, що базується на цих технологіях, при кількісному визначенні основних колориметричних параметрів бурштинової сировини.

Дослідження за наведеною методикою можуть бути використані для класифікації зразків бурштину за кольоровими ознаками.

Запропонований підхід дозволяє отримати значний обсяг інформації про кольорову гамму бурштину, що достатньо складно зібрати і узагальнити внаслідок великої кількості його видів та нерівномірності забарвлення.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Дослідження можливості визначення інформаційних показників якості декоративного та облицювального каменю на підставі комп'ютерної обробки їхнього зображення : звіт про НДР (закл.) / В.В. Михайленко, В.В. Гнілицький, Є.С. Купкін, Ю.О. Подчаїнський // УкрІНТЕІ. – Інв. № 0204U000748. – К., 2004. – 120 с.
2. Абламейко С.В. Обработка изображений: технология, методы, применение / С.В. Абламейко, Д.М. Лагуновский. – Минск : Институт технической кибернетики НАН Беларуси, 1999. – 300 с.
3. Системы технического зрения (принципиальные основы, аппаратное и математическое обеспечение) / под ред. А.Н. Писаревского, А.Ф. Чернявского. – Л. : Машиностроение, 1988. – 424 с.
4. Янтар України / І.С. Василюшин та ін. // Мінеральні ресурси України. – 1995. – № 3–4. – С. 28–32.
5. Майданович І.Д. Геология и генезис янтароносных отложений Украинского Полесья / И.Д. Майданович, Д.Е. Макаренко. – К. : Наукова думка, 1988. – 83 с.
6. Добыча и обработка природного камня : справочник / под ред. А.Г. Смирнова. – М. : Недра, 1990. – 445 с.
7. Застосування інформаційно-комп'ютерних технологій обробки відеоінформації в гірничо-геологічній галузі / А.О. Криворучко та ін. // Вісник ЖДТУ / Технічні науки. – 2005. – № 1 (32). – С. 133–142.

8. *Іванов О.В.* Комп'ютерна програма визначення естетичних показників якості декоративного каменю / *О.В. Іванов, Є.С. Купкін* // Вісник ЖДТУ / Технічні науки. – 2004. – № 4 (31). – С. 201–208.

КОВАЛЕВИЧ Людмила Анатоліївна – старший викладач кафедри маркшейдерії Житомирського державного технологічного університету.

Наукові інтереси:

- видобування і використання коштовного каміння;
- маркшейдерська справа.

ПІДВИСОЦЬКИЙ Віктор Тодосійович – доктор геологічних наук, професор кафедри геотехнологій ім. професора М.Т. Бакка Житомирського державного технологічного університету.

Наукові інтереси:

- пошуки та розвідка родовищ корисних копалин.

Подано 10.11.2010

Ковалевич Л.А., Підвисоцький В.Т. Виявлення можливості застосування інформаційно-комп'ютерних технологій обробки відеоінформації для визначення параметрів кольору бурштинової сировини

Ковалевич Л.А., Подвысоцкий В.Т. Определение возможности применения информационно-компьютерных технологий обработки видеоинформации для определения параметров цвета янтарного сырья

Kovalevich L.A., Pidvysots'kyi V.T. Determination of the potential of information-computer technologies application in processing video information for defining parameters of a color of amber raw material

УДК 622.339.3

Определение возможности применения информационно-компьютерных технологий обработки видеоинформации для определения параметров цвета янтарного сырья / Л.А. Ковалевич, В.Т. Подвысоцкий

Приведены возможности применения информационно-компьютерных технологий и вычислительной техники, которая базируется на этих технологиях, при определении цветовых параметров янтарного сырья.

УДК 622.339.3

Determination of the potential of information-computer technologies application in processing video information for defining parameters of a color of amber raw material / L.A. Kovalevich, V.T. Pidvysots'kyi //

Possibilities of application of information computer technologies and computer facilities which are based on these technologies, at definition colouring parametres of amber raw materials are resulted.