

7. Павлова О. Ю. Культурна інтеграція вітчизняних закладів вищої освіти до Європейського освітнього середовища : Монографія / О. Ю. Павлова, Т. Ф. Мельничук, Т. М. Мисюра. – К.: KIM, 2015. – 297 с.

8. Проект Концепції розвитку освіти України на період 2015–2025 років [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://old.mon.gov.ua/ua/pr-viddil/1312/1390288033/1414672797/>

УДК 373:53(07), 519.246.8

К. О. Самойчук, канд. техн. наук, доц.
Н.О. Паляничка, канд. техн. наук, доц.
Таврійський державний
агротехнологічний університет

МЕТОДИ АНАЛІЗУ ЗОБРАЖЕНЬ ПРИ ВИЗНАЧЕННІ ДИСПЕРСІЙНИХ ХАРАКТЕРИСТИК МІКРО-ЕМУЛЬСІЙ МЕТОДОМ ОПТИЧНОГО МІКРОСКОПУВАННЯ

При виконання окремих лабораторних робіт з дисциплін, вивчаючих технологічне обладнання переробних та харчових виробництв студентами спеціальності 133 «Галузеве машинобудування» виникає необхідність у застосування методик аналізу фоторгаметричних зображень, отриманих за допомогою оптичної мікроскопії.

Слід зазначити, що у сільськогосподарській, харчовій, медичній, мікробіологічній, хімічній та інших галузях народного виробництва широко розповсюджене використання дрібних емульсій з розмірами часток близько 1 мкм. Оцінювання якості такої емульсії є необхідним процесом, який необхідно здійснювати як на етапі їх виробництва так і при проектуванні нових типів гомогенізаторів і диспергаторів. Серед багатьох відомих способів визначення розмірів жирових кульок найбільш ефективним є оптичний спосіб вимірювання під мікроскопом, обладнаним цифровою камерою.

Для отримання достовірних результатів з кожного отриманого зразка емульсії (яких необхідно мінімум 3) готують по три розведення, а з кожного розведення – два препарати (причому кожний повинен бути витриманий 30 хв.). З кожного препарату необхідно обрати щонайменше 6 характерних полів зору (для обрання яких необхідний певний досвід). Таким чином для обробки кожного результату експерименту необхідно обробити мінімум 108 зображень. Кількість виміряних жирових кульок з кожного зразка для високого ступеня достовірності повинна становити більше 1000 шт. Тому роботи по визначенню дисперсних характеристик мікро-емульсій потребують значної кількості часу та досвіду, що потребує відповідної кількості персоналу та збільшених термінів проведення досліджень.

Для значного скорочення часу для проведення оптичної мікроскопії та можливості автоматизації цього процесу використовують методика, з використанням мікроскопу з цифровою камерою та персонального комп'ютера з програмами аналізу зображень, що дозволяє значно підвищити об'єм аналізованих полів зору мікрофотографій і в результаті істотно збільшити точність вимірювань.

В Україні випускається відеокамери з USB для виводу зображення на комп'ютер 5,0 Mpix (компанія MICROmed, Україна). Такі відео-фото пристрої досить універсальні і некоштовні. Але для їх застосування необхідне програмне забезпечення – комп'ютерні програми аналізу зображень, вартість яких складає від декількох тисяч у.о.

Проведено аналіз найбільш відомих та функціональних спеціалізованих програмних продуктів, спроможних вирішити поставлені завдання: (ERDAS, eCOGNITION, ENVI, ArcGIS, IMPHO). Всі ці програмні модулі мають необхідні функції для вирішення завдань по визначенню дисперсних характеристик мікро-емульсій.

ERDAS. Розроблений компанією Leica Geosystem продукт ERDAS IMAGINE є програмним пакетом для обробки просторової інформації, що має простий і зрозумілий інтерфейс користувача і дозволяє проводити комплексний аналіз будь-яких знімків як новачкам, так і професіоналам. Широкий набір інструментів дає можливість працювати з растровими і векторними даними з будь-якого джерела і представляти результати, як у вигляді традиційних паперових карт, так і у вигляді тривимірних моделей, що робить ERDAS IMAGINE стандартом в області обробки зображень. ERDAS IMAGINE.

Вартість повного пакету становить близько 300 тис. у.о. Для ВНЗ вартість університетського пакету коштує понад 300 у.о. на одне навчальне місце.

eCOGNITION. Розробка компанії Definiens Imaging (Мюнхен, Німеччина). Це єдиний продукт, заснований на автоматизованому об'єктно-орієнтованому дешифруванні отриманих зображень. Нова застосована методика спочатку виділяє на зображенні об'єкти, як області відносної однорідності кольору, текстури та яскравості, а вже потім класифікує ці об'єкти, як за традиційними спектрально-яскравісними характеристиками, так і за геометричними (геометрична форма, площа, орієнтація та ін.), контекстними (входження в більш крупні об'єкти або області, близькість до об'єктів певного класу та ін.) і текстурними.

Вартість пакету приблизно така ж, як і вартість попереднього програмного забезпечення.

ENVI. Програмний комплекс ENVI (the ENvironment for Visualizing Images) є продуктом компанії ITT Visual Information Solutions призначений для візуалізації й обробки даних і містить у собі набір інструментів для проведення повного циклу обробки фотографічних даних від ортотрансформування й просторової прив'язки зображення до отримання необхідної інформації і її інтеграції з даними інформаційних систем.

Відмінною рисою програмного комплексу ENVI є відкрита архітектура й наявність мови програмування IDL (Interactive Data Language), за допомогою якої можна істотно розширити функціональні можливості програми для вирішення спеціалізованих задач: автоматизувати існуючі алгоритми, а також створювати власні алгоритми обробки даних і виконувати пакетну обробку даних.

Вартість версій пакету становить від 450 000 до 700 000 у.о. Університетської програми надання ліцензій ВНЗ не існує.

INPHO. Лінійка програмних продуктів INPHO однойменної німецької компанії закриває весь технологічний ланцюжок виконання фотограмметричних проєктів, включаючи триангуляцію, побудову стереозображень, моделювання рельєфу, виробництво ортофотопланів і сканування фотознімків. Це повнофункціональна фотограмметрична система для всіх стандартних задач у цифровому фотограмметричному проєкті, включаючи геокодування, ортотрансформування й стереоскопічну оцифровку. Система підтримує широкий спектр цифрових даних, включаючи скановані фотознімки, дані, отримані з цифрових фотографічних камер. Ядром фотограмметричної системи INPHO є ApplicationsMaster, який містить розширений набір інструментів для формування проєкту, таких як імпорт-експорт даних, перерозрахунок координат, а також обробку зображень.

Вартість пакету становить від 350 тис. до 850 тис. у.о. Надання ліцензій ВНЗ не практикується.

MATLAB (від англ. MATrix LABoratory) є продуктом американської компанії Mathworks. Це спеціалізована матрична система, що давно вийшла за межі своєї початкової функціональності та стала однією з найпотужніших універсальних інтегрованих систем комп'ютерної математики. Будучи неспеціалізованим продуктом в області обробки фотограмметричних даних, програма має потужні засоби геометричної та іншої тематичної обробки отриманих зображень високого розрізнення. Найбільш корисними в плані обробки даних є Image Processing Toolbox і Mapping Toolbox. Image Processing Toolbox надає широкий спектр засобів цифрової обробки й аналізу зображень, звільняє користувача від виконання тривалих операцій кодування та налагодження алгоритмів, максимально пристосований для розвитку, впровадження нових ідей і методів користувача.

Вартість одного комерційного пакету становить від 580 (без додатку тис.) у.о., в залежності від комплектації. Однак, в Україні існує можливість отримати університетську ліцензію, вартість якої становить від 30 до 80 у.о. в залежності від кількості робочих місць.

Виходячи з проведеного аналізу можна зробити висновок, що найбільш вигідним є використання у навчальному процесі програмного продукту MATLAB.