

ВИКОРИСТАННЯ 3D-ЗОБРАЖЕНЬ ДЛЯ ДІАГНОСТИКИ ГЕНЕТИЧНИХ ЗАХВОРЮВАНЬ

Поширеність генетичних захворювань обумовлює необхідність розробки методів експрес-діагностики з використанням 3D- моделювання [1-3]. Це дозволить прискорити діагностичний процес і зменшити залежність від дорогих досліджень ДНК. Згідно статистики біля 8% населення має генетичні порушення, причому у 30-40 % це призводить до зміни в обличчі та черепі людини. Сьогодні з використанням тривимірних зображень обличчя та черепа людини можливо діагностувати понад 700 різних генетичних хвороб.

Розроблено програму для визначення метрологічних характеристик голови та обличчя людини, яку легко налаштувати на діагностику конкретної хвороби. Так, наприклад, синдром Дауна можна первинно діагностувати по таких вимірах: сплюснуте плоске лице; внутрішній кут очей розташовується нижче, ніж зовнішній; перенісся плоске і широке, вушні раковини маленькі, недорозвинені, розташовуються досить низько. Захворювання Брахицефалію можна первинно діагностувати по черепному індексу, який при патології має значення, більше 81. З використанням розробленої програми можна виконати первинне експрес-діагностування синдромів Сміта-Магеніса, Fragile, Грубера, Держинського, Апера, Сотоса, Дубовица та багато інших.

Слід зазначити, що аналіз сплюсненості ділянок обличчя важно реалізувати фотометричними способами, оскільки не виконується натурне вимірювання кривизни поверхні. Цей недолік легко усувається при використанні тривимірних моделей.

Доведено, що форму обличчя діти с високою мірою наслідують від батьків. З цього можна зробити висновок про необхідність формування архіву тривимірних моделей лиця і голови людини для різних поколінь.

На основі наведеного необхідно реалізувати такі заходи: 1. Розробка поширеної та доступної системи отримання 3D-зображень обличчя людини. 2. Аналіз діагностичних особливостей людей з метою розробки типової 3D-моделі голови. Це усереднена модель для конкретного генетичного захворювання. 3. Розробка програмних засобів для виділення артефактних ділянок обличчя з метою звернення уваги лікаря. 4. Розробка бази даних тривимірних зображень з метою їх зберігання та аналізу перебігу змін в динаміці. 5. Оскільки встановлено спадкоємність генетичних захворювань від близьких родичів доцільно створювати 3D-метричні архіви для поколінь. 6. Розробка системи групового зчитування інформації для корельованих зображень. 7. Розробка системи пошуку у базі зображень з використанням мультифакторного аналізу. 8. Розробка плагінів для пакетів прикладних програм 3D-моделювання з метою достовірних вимірів криволінійних профілів, необхідних кутів анатомічних елементів і т.д. 9. Для виконання реконструктивних втручань важливо виконувати виміри при просторових трансформаціях.

1. Романюк О. Н., Чорний А. В. Високопродуктивні методи та засоби зафарбовування тривимірних графічних об'єктів. Монографія. - Вінниця : УНІВЕСУМ, Вінниця, 2006. 190 с.
2. Вяткін С. І., Романюк О. Н., Нечипорук М. Л. Обробка медичних даних при об'ємній візуалізації. Матеріали міжнародного наукового симпозиуму Big Data Analytics «Моделювання та інформаційні технології, Київ, 2019, с. 49-52.
3. Романюк ОН, Отришко ВО, Нечипорук МЛ. Аналіз методів зафарбовування поверхонь тривимірних об'єктів. Збірник доповідей міжнародної науково-технічної конференції «Комп'ютерна графіка та розпізнавання зображень»,Вінниця, 2019, с. 140-144.