

УДК 615.47

Ковалева А.А., Свид И.В.

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ МЕТОДИКИ МОДЕЛИРОВАНИЯ ЧЕРЕПНО-МОЗГОВОЙ КОРОБКИ В MATLAB

*В работе рассмотрена проблема травм черепно-мозговой коробки, их визуализация и обработка с помощью MATLAB. Описано операции, с помощью которых решается данная проблема. Применяется вейвлет-обработка изображений, которая используется для наглядного представления органов в разрезе. Также, продемонстрированы иллюстрации, как результат вышеупомянутых операций.*

*This paper considers the problem of traumatic brain injury, their visualization and processing using MATLAB. Describes the operations by which this problem is solved. Wavelet image processing is used, which is used to visualize organs in a section. Also shown are illustrations as a result of the above operations.*

Проблема лечения тяжелой черепно-мозговой травмы (ЧМТ) является актуальной в современной медицине и имеет большое социально-экономическое значение. Механические повреждения костей черепа и мозговых тканей представляют собой один из самых популярных предметов численного моделирования в данной области. Подобные исследования активно внедряются в практические сферы деятельности и стали нормой, в частности, в автомобильной промышленности, где привлекаются для определения и оптимизации критериев безопасности, превращая модели в инструменты предсказания последствий травм. В индустриальных пакетах программ, как правило, используются известные математические модели механики деформируемого твердого тела, большое внимание уделяется построению оптимальных расчётных сеток, обеспечивающих достаточно высокую точность расчётов в методе конечных элементов.

Таким образом, цель данной работы заключается в описании важности моделирования черепно-мозговой коробки человека и ее проектирование в пакете MATLAB.

С помощью массивов в MATLAB возможно задать большое количество достаточно сложных объектов, в частности, и череп человека. Так, файл *mri* содержит массив графических данных для проектирования черепной коробки человека вместе с ее содержимым. Название файла происходит от сокращения слов MagneticResonanceImaging – магнитно-резонансные изображения. Таким образом, этот файл содержит пример задания изображения от медицинских приборов на основе применения магнитного резонанса – томографов.

Для выделения одного слоя из разрезанной горизонтальными плоскостями черепной коробки следует использовать следующую операцию. Загрузку данного массива показывает данные пример (рис.1):

```
% Программа построения среза черепной коробки  
loadmri;  
D = squeeze(D);  
image_num = 8;  
image(D(:,:,image_num))  
axisimage;  
colormap(map)
```

Помимо этого при рассмотрении черепно-мозговой коробки целесообразно применить вейвлет-обработка изображений, которая в настоящее время приобретает популярность в медицине и используется для наглядного представления органов в разрезе. Пример обработки части черепной коробки человека продемонстрирован на рис. 2.

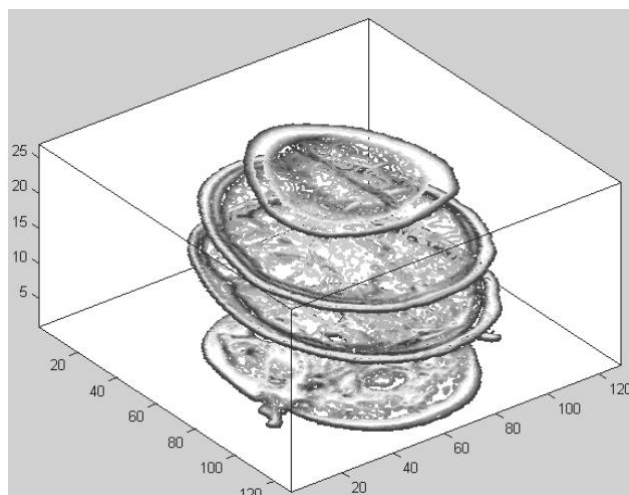


Рисунок 1 – Срезы черепной коробки человека

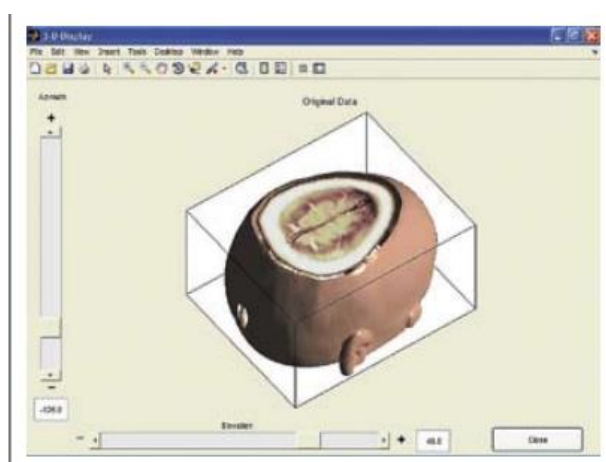


Рисунок 2 – Восстановление сложного трехмерного изображения черепа человека

Данная операция позволит предметно визуализировать содержимое черепа, оценивать его состояние на наличие травм. Это весьма важно, т.к. проблема лечения тяжелой черепно-мозговой травмы (ЧМТ) является актуальной в современной медицине и имеет большое социально-экономическое значение.

#### ВЫВОДЫ

Таким образом, поскольку общеизвестным фактом является важность проблемы исследования черепно-мозговой коробки человека, ее проектирование и корректная обработка изображения черепа в разрезе является чрезвычайно важным аспектом. В работе описаны возможные варианты моделирования в MATLAB.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Дьяконов В. П. *MATLAB в обработке сигналов и моделировании электронных устройств*. М.: ДМК-Пресс, 2011/
2. О. Ф. Воропаева, Ю. И. Шокин. *Численное моделирование в медицине: Некоторые постановки задач и результаты расчётов*. Институт вычислительных технологий СО РАН, Т.4, 2012.
3. Дьяконов В. П. *MATLAB. Полный самоучитель*. – М.: ДМК Пресс, 2012.