

РАЗРАБОТКА МОДИФИЦИРОВАННОЙ ГЛУБОКОЙ СВЕРТОЧНОЙ НЕЙРОННОЙ СЕТИ ДЛЯ РЕКОНСТРУКЦИИ МРТ СНИМКОВ НА ОСНОВЕ К-ПРОСТРАНСТВА С ПОНИЖЕННОЙ ДИСКРЕТИЗАЦИЕЙ

Матвеев И. Ю.

(Национальный исследовательский университет ИТМО)

Научный руководитель – к.т.н, доцент, Зубков М. А.

(Национальный исследовательский университет ИТМО)

Аннотация. В работе представлена модификация глубокой сверточной сети для решения задачи реконструкции изображений сердечной мышцы из k -пространства с неполной дискретизацией. Разработанный подход с расширенной ошибкой снижает вероятность возникновения эффекта переобучения в процессе оптимизации параметров сети.

Основные причины, которые затрудняют процесс реконструкции качественного изображения методами глубокого обучения заключаются в разнообразии анатомии предсердий пациентов. Как правило, такие области сердца имеют относительно малую толщину и составляют порядка 2 мм. Помимо этого, накладываются технические проблемы, связанные с получением изображений МРТ томографом, на которых часто возникают смазы из-за движений пациента, что весьма важно при сканировании сердца, артефакт Мура – проявление неоднородности магнитного поля в виде интерференционных картин и наложение сигналов в зоне сканирования.

Поиск и разработка потенциально свежего подхода в решении задачи реконструкции участков предсердий поможет медикам оперативно выявлять пораженные участки и лучше исследовать природу возникновения фибрилляции, которая вызывает серьезное нарушение ритма сердечной мышцы из-за хаотического сокращения предсердий. Такой вид аритмии приводит к неравномерным выбросам крови, что сильно провоцирует риск возникновения сердечной недостаточности и нарушения кровоснабжения органов и тканей у пациента.

Научная новизна проекта заключается в расширении функционала ошибки сети UNet за счет добавления L_2 нормы с коэффициентом усиления с целью минимизации разницы фаз-частотных пространств исходных изображений. Таким образом использование классической структуры UNet с расширенной ошибкой по k -пространству позволяет как снизить объем генеральной выборки данных, так и усложнить задачу восстановления снимков участков сердца для того, чтобы избежать быстрого затухания градиентов при обучении глубокой сети и снизить вероятность возникновения переобучения на тестовых данных.

В результате работы сформирована генеральная выборка изображений в научно-исследовательском центре им. Алмазова, разработана модифицированная глубокая сверточная сеть с расширенной ошибкой для реконструкции МРТ изображений сердца пациентов на основе данных из k -пространства с пониженной дискретизацией.

Матвеев И. Ю. (автор)

Подпись _____

Зубков М. А. (научный руководитель)

Подпись _____