Шкала Хаунсфилда

Работу подготовил студент группы 71305
Шереметьев Дмитрий

Шкала единиц Хаунсфилда (денситометрических показателей) — шкала линейного ослабления излучения по отношению к дистиллированной воде, рентгеновская плотность которой была принята за 0 HU (при стандартных давлении и температуре).

Данная шкала позволяет использовать окна визуализации (диапазон отображаемых на мониторе структур, в зависимости от их плотности).

Шкала КТ-плотностей (шкала Хаунсфилда) включает 4096 значений – от -1024 до +3071 единиц Хаунсфилда (HU)

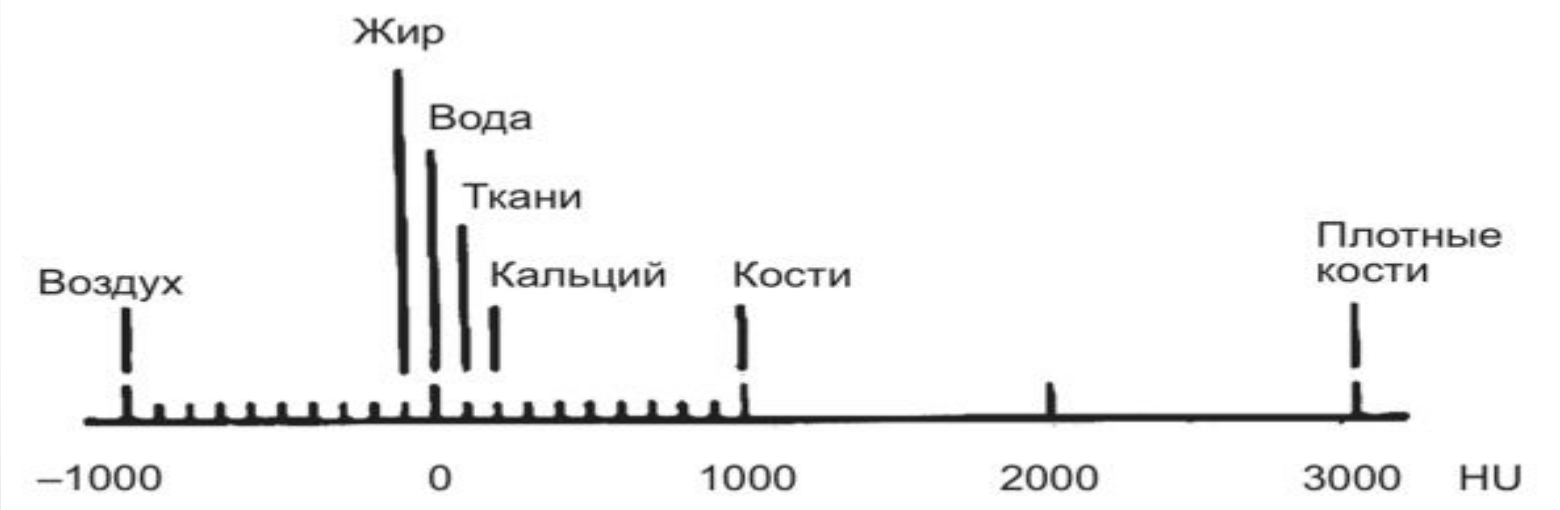
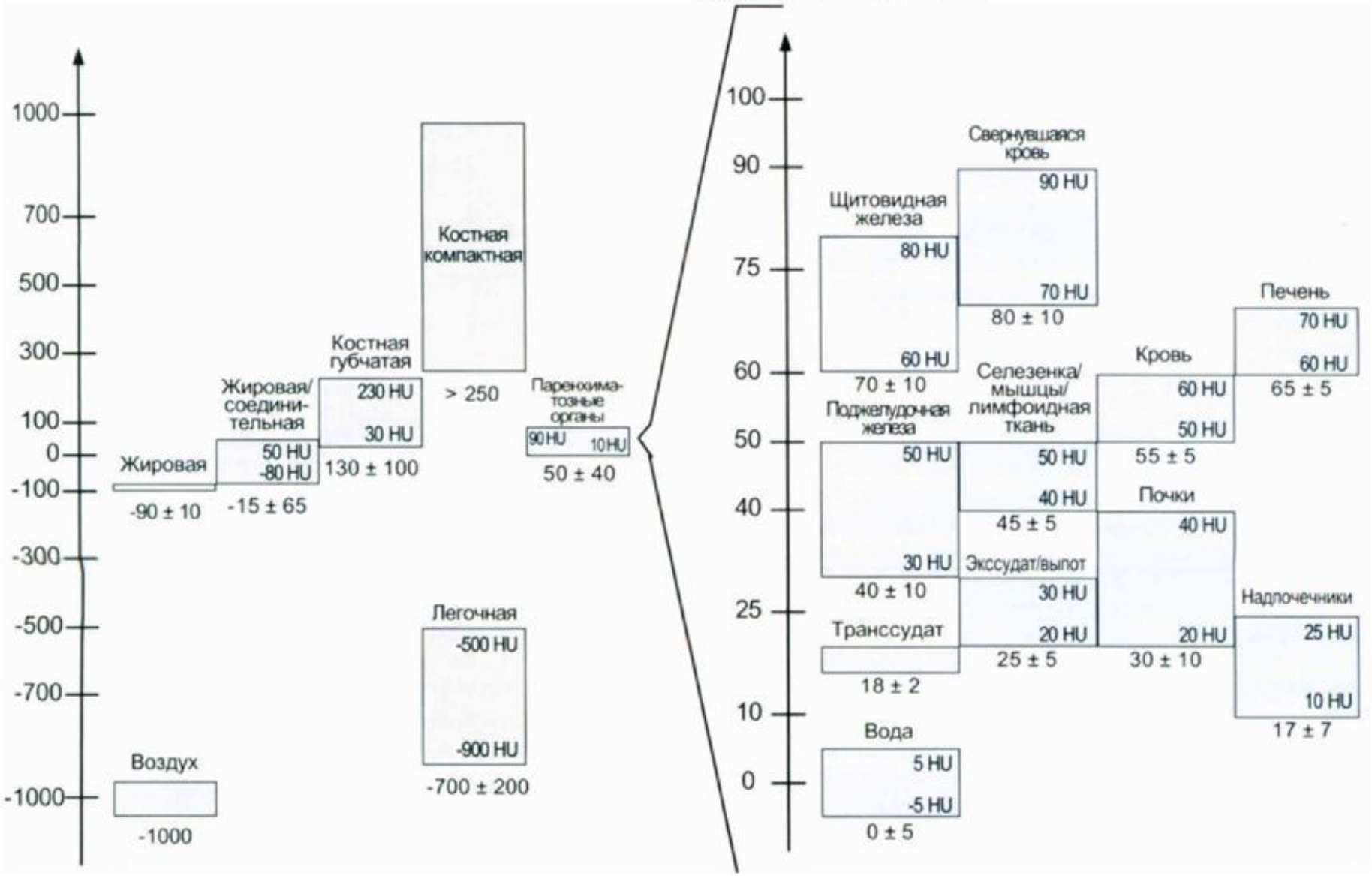


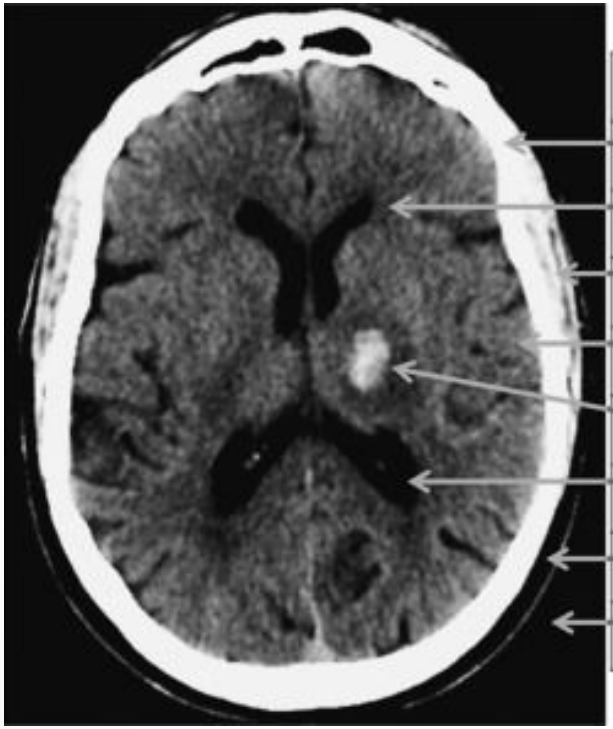
Таблица 1a Шкала плотностей всех типов тканей

Таблица 1b Шкала плотностей паренхиматозных органов и жидких сред



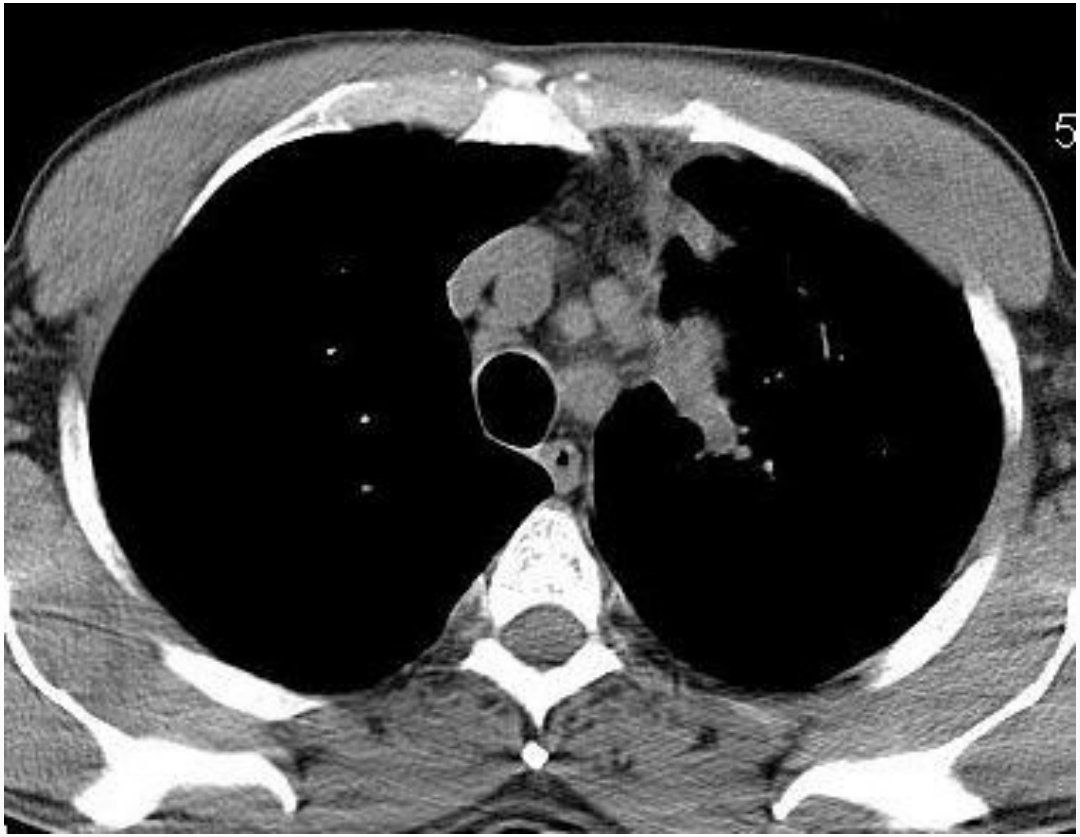
Количество оттенков одного цвета, которые может отобразить монитор при проведении КТ, в некоторых ситуациях может быть меньше потребностей.

Так среднестатистический монитор, использующий 8-битную матрицу может отобразить 256 оттенков одного цвета, в то время, как в шкале Хаунсфилда 4096 единиц, а это означает, что невозможно было бы отличить по яркости ткани, разность плотностей которых менее 16HU (такими тканями являются, например серое и белое вещество мозга).



CT Number Ranges in Hounsfield Units (HU)	
Bone	+1000
White matter	+20 to 30
Muscle	+20 to 40
Gray matter	+30 to 40
Hemorrhage	+65 to +95
CSF (water)	0
Fat	-30 to -70
Air	-1000

С помощью окна визуализации можно различить даже незначительно отличающиеся по плотности ткани. Осуществляется регулировка яркости и контрастности КТ-изображения таким образом, чтобы на экране были видны только ткани требуемого диапазона плотности по шкале Хаунсфилда. Ткани с плотностью меньше необходимой будут показаны чёрным цветом, а с большей – белым.



У окна визуализации существуют два основных параметра – ширина и центр.

Ширина окна – это величина разности наибольшего и наименьшего значения КТ чисел, отображаемых на экране монитора серым цветом.

Центр окна – это значение КТ числа, расположенного по середине между наибольшим и наименьшим значениями отображаемого диапазона КТ чисел. Центр окна должен быть как можно ближе к значению плотности тканей, которые требуется отобразить наилучшим образом.

Так, если плотность исследуемых тканей находится в диапазоне от +30 до +40 HU, то ширина окна составит 10 HU, а центр - +35 HU.

Большинство программ для просмотра КТ изображений имеет предустановленные параметры окон визуализации. Чаще всего это мягкотканные, лёгочные и костные окна. Данные окна лучше всего визуализируют те структуры, которые соответствуют их названию.

Обычно, в зависимости от целей исследования, особенностей монитора и специалиста используют плавную регулировку длины и ширины окна. Необходимо просматривать все изображения как минимум в мягкотканном и костном режимах, а при исследовании грудной полости – в мягкотканном, костном и лёгочном.

Параметры окна визуализации при наиболее частых видах КТ–исследований

Таблица 1.

Область исследования	Ширина окна, HU	Центр окна, HU
Головной мозг: - супратенториальные отделы - задняя черепная ямка - костное окно	 0 – 90 140 – 160 2000 – 3000	 40 – 45 30 – 40 200 – 400
Шея: - мягкотканное окно - костное окно	 300 – 500 2000 – 3000	 0 – 30 200 – 400
Грудная полость: - мягкотканное окно - легочное окно - костное окно	 300 – 600 800 – 1600 2000 – 3000	 0 – 30 -500 – -700 400 – 600
Брюшная полость: - мягкотканное окно - костное окно	 150 – 600 2000 – 3000	 30 – 60 400 – 600
Органы таза: - мягкотканное окно - костное окно	 200 – 600 2000 – 3000	 30 – 60 400 – 600

Рис. 2. КТ-изображение органов грудной полости в (а) мягкотканном (ширина 300 HU, центр 50 HU), (б) легочном (ширина 1200 HU, центр -600 HU) и (в) костном (ширина 2000 HU, центр 400 HU) окнах. В легочном окне хорошо видна эмфизема легких, в мягкотканном окне можно оценить структуру очага в правом легком.