

УДК 535.379

С.В.Кузьмин (4 курс, каф. ФЭ), Н.Т.Сударь, к.ф.-м.н., доц.

СОНОЛЮМИНЕСЦЕНЦИЯ КРОВИ

Свечение жидкостей, возникающее под действием ультразвукового излучения носит название сонолюминесценции (СЛ). До сих пор не существует единой точки зрения на физический механизм возникновения СЛ. Френцель и Шультес, обнаружившие это явление, предположили, что оно не связано с нагреванием (поэтому они и назвали его сонолюминесценция). Можно выделить две группы гипотез, объясняющих возникновение СЛ: механо-термические и электрические. Из механо-термических гипотез наиболее хорошо аргументированной является гипотеза “горячих зон”. Среди электрических гипотез наибольшее распространение получила гипотеза микрозарядов. В настоящее время одной из последних гипотез, имеющих электрическую природу, является гипотеза локальной электризации кавитационных пузырьков. Каждая из указанных гипотез имеет несомненные достоинства в объяснении отдельных фактов и свойств СЛ. Вместе с тем каждая из указанных групп гипотез не может объяснить всех эффектов СЛ [1].

Экспериментально установлены следующие свойства СЛ:

- интенсивность свечения уменьшается при увеличении частоты ультразвука, причем, на частотах выше 2МГц СЛ не наблюдается;
- СЛ возникает при определенной пороговой интенсивности ультразвука и возрастает пропорционально увеличению его интенсивности, но может исчезнуть если интенсивность УЗ превысит некоторую критическую величину;
- СЛ уменьшается при увеличении внешнего давления и при возрастании температуры жидкости.

Параметры (интенсивность, пороговая интенсивность), характеризующие особенности СЛ жидкостей, зависят от их физико-химических свойств - поверхностного натяжения, давления насыщающих паров, вязкости, природы и концентрации растворённых в жидкости веществ и т. д. Поэтому оказывается возможным использовать СЛ для изучения процессов, сопровождающихся изменениями этих свойств.

Установлена зависимость интенсивности свечения от радиуса кривизны поверхности капли, который, в свою очередь, зависит от поверхностного натяжения и плотности жидкости. По всей видимости, именно влиянием поверхностного натяжения может быть обусловлено изменение свечения в каплях плазмы крови (и других биологических жидкостей), помещённых на поверхность ультразвукового излучателя.

Особый интерес представляет метод ультразвукового свечения в качестве диагностического теста. Его можно использовать для идентификации патологий, сопровождающихся выбросом в кровь, мочу или лимфу различных веществ, обладающих высоким давлением насыщающих паров, изменяющих их вязкость или поверхностное натяжение, при этом в качестве диагностического параметра выступает интенсивность свечения капли исследуемой жидкости, помещённой на поверхность ультразвукового излучателя [2].

Изменение интенсивности свечения сыворотки крови при добавках весьма малых количеств посторонних веществ делает этот метод перспективным для применения в диагностических целях.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Маргулис М. А. УФН. Т. 170. 263(2000).
2. Журавлёв А. И., Акопян В. Б. Ультразвуковое свечение. М., «Наука». 1977, 135 с.