

КВАНТОВАЯ ПРИРОДА 0-100% СКАЧКА «ТЕКУЧЕСТИ» ЭРИТРОЦИТОВ ЧЕРЕЗ МИКРОКАПИЛЛЯР ПРИ ТЕМПЕРАТУРЕ 36.6 °C

С.М.Першин

Научный центр волновых исследований Института общей физики им. А.М.Прохорова РАН,
119991, Вавилова 38, Москва, pershin@orc.ru

Предложена и экспериментально обоснована квантовая природа 0-100 % скачка «текучести» эритроцитов при температуре 36.6 °C, обнаруженного ранее [1]. Интенсивные исследования авторов последней декады не дали ответа на вопрос: Почему скачок происходит при 36.6 °C? В отличие от авторов [1], мы предположили, что этот скачок в области 36.6 °C обусловлен свойствами воды, исходя из известных и полученных нами уникальных данных. Известно, что вода имеет минимум теплоемкости при 36.6 °C. Методом ТГц и ГГц спектроскопии объемной воды нами были зарегистрированы орто и пара ядерные спин-изомеры H₂O в воде по линиям вращательных переходов [2]. Для их идентификации надо вводить сугубо квантовые определения: спин ядра. Орто и пара-H₂O отличаются параллельной и антипараллельной ориентацией спина протонов. Кроме этого, недавно нами было открыто резонансное соответствие трансляционной энергии kT и энергии вращательных квантов ($h\Omega$) близко-расположенных линий орто и пара-H₂O в окрестности температур особых точек воды и льда [3], включая 36.6 °C. Наличие такого резонанса приводит к увеличению вероятности орто-пара конверсии из-за образования смешанных квантовых состояний при столкновениях. Более того, было обнаружено спин-селективное взаимодействие протеинов и ДНК с пара-изомерами H₂O в воде [2]: в водных растворах протеина амплитуда спектральных линий пара-H₂O значительно уменьшается, а орто-изомеров – увеличивается. Принимая во внимание то, что пара-изомеры могут не вращаться в основном состоянии, было предположено, что при контакте с белком пара-H₂O формируют их гидратную оболочку, структура которой может быть льдо-подобной, как у антифризных белков [4]. Совокупность полученных нами новых данных о воде и водных растворах белков позволила предложить лавинно-образный (подобный цепной реакции) механизм формирования скачка «текучести» эритроцитов через микрокапилляр [1]. При приближении к температуре 36.6 °C начинает (1)-увеличиваться вероятность резонансных столкновений, процессов обмена $kT = h\Omega = 215.13 \text{ см}^{-1}$ и вращательного перехода H₂O в возбужденное состояние ($3_{31}-2_{02}$); (2)-образование смешанного квантового состояния 3_{31} (285.219 см^{-1}) пара и орто-H₂O 3_{30} (285.419 см^{-1}) изомеров, вероятность выхода из которого пара-H₂O, встроенной в льдо-подобную структуру гидратной оболочки гемоглобина эритроцита, в состоянии орто-H₂O тоже начинает возрастать вблизи 36.6 °C; (3)-этот процесс конверсии поддерживается наличием катализаторов – кислорода и железа в гемоглобине, его скорость также возрастает по мере разрыхления (выход орто-H₂O) структуры гидратной оболочки и сближения молекул гемоглобина, т.е. увеличения концентрации катализаторов; (4)-освободившиеся молекулы орто-H₂O повышают подвижность гемоглобина (снижение вязкости при повышении его концентрации [1]) и покидают эритроцит через мембрану (до 55%), что было зарегистрировано в [1]. Таким образом, формируется самоподдерживающаяся цепная реакция по шагам «1-2-3-4-1», которая увеличивает деформируемость эритроцита, обеспечивая скачок его «текучести» через микрокапилляр.

QUANTUM ORIGIN OF ERYTHROCYTE JUMP THROUGH MICROCAPILLARY AT 36.6 °C

Pershin S.M.

Wave research center of A.M. Prokhorov General Physics Institute RAS, Vavilov 38, Moscow 119991,
pershin@orc.ru

Литература

1. Artmann G. et al., Temperature Transitions of Protein Properties in Human Red Blood Cells // *Biophysical Journal*, 1998, **75**, 3179
2. Bunkin A. F. Pershin S.M., Nurmatov A.A. Four-Photon Spectroscopy of ortho/para spin-isomer H₂O molecules in sub-millimeter range // *Laser Phys. Lett.* 2006, **3**(6), 275-277.
3. Pershin S.M., Coincidence of rotational energy of H₂O ortho/para molecules and translation energy near specific temperature in water and ice. // *Phys. of Wave Phenomena*, 2008, **16**(1) 15.
4. Liou Y.-C., Tocilj A., Davies P.L. & Jia Z., Mimicry of ice structure by surface hydroxyls and water of a b-helix antifreeze protein, // *Nature*, 2000, **406**, 20.