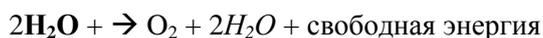


УСТОЙЧИВО НЕРАВНОВЕСНОЕ СОСТОЯНИЕ ВОДНЫХ СИСТЕМ – ОСНОВА АКТИВНОСТИ ЖИВОГО

В.Л.Воейков

МГУ им. М.В. Ломоносова, Биологический факультет, каф. Биоорганической химии, Москва, Россия
E-mail: v109028v1@yandex.ru

У всех живых систем вода содержание воды доминирует по отношению к другим субстанциям, а, например, медуз ее содержание достигает по массе 99,9%. Значит, она должна играть ключевую роль во всех проявлениях жизни. Согласно принципу устойчивого неравновесия Э.С. Бауэра, «Все и только живые системы никогда не бывают в равновесии и постоянно выполняют за счет своей свободной энергии работу против равновесия, требуемого законами физики и химии при существующих внешних условиях». Отсюда следует, что и вода живых организмов должна пребывать в неравновесном (возбужденном) состоянии, способном за счет перехода в основное состояние служить источником свободной энергии. Многие авторы писали, что особое структурно-функциональное состояние «живой воды» обеспечивается ее взаимодействием с биополимерными структурами. Недавно Дж. Поллак выявил особые свойства у пограничной воды (ПВ) гидратирующей гидрофильные поверхности. Одна из особенностей ПВ – подвижное (возбужденное) состояние в ней электронов. Мы считаем, что ПВ может восстанавливать всегда присутствующий в воде кислород, что сопровождается освобождением энергии высокой плотности. Формально суммарное уравнение реакции можно записать как:



Реакция превращения воды обратно в воду служит источником свободной энергии, т.к. вода левой части уравнения принадлежит ПВ, пребывающей в возбужденном, а в правой – объемной более хаотизированной воде. Т.о. источником свободной энергии служит по терминологии Э. Бауэра структурная энергия ПВ. Часть энергии может быть направлена на активацию присутствующих в объемной воде CO_2 и N_2 , на инициацию реакций, при которых образуются органические молекулы и полимеры, формирующие новые домены пограничной воды. Часть энергии может идти на восстановление ПВ. Для устойчивого функционирования система должна получать энергию извне. Она «питается» теплом окружающей среды, которое поступает в водную систему по градиенту, так как структурная температура ПВ ниже, чем у объемной воды. Процессы в такой системе отвечают всем трем принципам теории Бауэра – принципу устойчивого неравновесия, работы системных сил и увеличения внешней работы, из которых следуют все жизненные проявления, включая способность живых систем реагировать на факторы сверх-низкой интенсивности, а, значит, отвечают критерию живого состояния по Бауэру. Естественное существование таких водных систем объясняет спонтанное возникновение и устойчивое существование живых систем на Земле.

STABLE NON-EQUILIBRIUM STATE OF AQUEOUS SYSTEMS – THE BASIS OF THE LIVING STATE

V.L.Voeikov

Lomonosov MSU, Faculty of Biology, Moscow, Russia E-mail: v109028v1@yandex.ru

Two interacting kinds of water phases are always present in real aqueous systems: interfacial water in which water resides in stably excited state and bulk water with much lower potential. Interfacial water may donate electrons to oxygen, and free energy of water oxidation released may be used for the performance of different kinds of useful work. This stable non-equilibrium system may respond to ultra-weak environmental stimuli by changing the pattern of its intrinsic activity and may be looked upon as a living system prototype.

Литература

1. Бауэр Э.С. Теоретическая биология. - М.-Л: ВИЭМ, 1935, 198 стр.
2. Pollack G. H., Clegg J. Unexpected Linkage Between Unstirred Layers // In: Phase Transitions in Cell Biology, Springer, 2008, pp. 143-152.
3. Voeikov V.L. Biological oxidation: over a century of hardship for the concept of active oxygen. Cell Mol Biol, 2005, v. 51, pp. 663-675.