

ELEKTROLIT BO‘LMAGAN MOLEKULALAR GETEROFUNKSIONLIGINI SUVLI ERITMADAGI GIPERTOVUS TARQALISH XARAKTERIGA TA’SIRI

Azzamov Zulfiqor Abruy o‘g‘li

Samarqand davlat universiteti

Urgut filiali tabiiy fanlar kafedrasida assistenti

ANNOTATSIYA

0,06 mol ulushi m.q. konsentratsiyasi bo‘lgan 4-metilpiridinning suvli eritmasida gipertovush tarqalishining tabiati o‘rganildi. yorug‘likning tarqalishi spektroskopiyasi usuli Mandelshtam-Brillouin. O‘rganilayotgan eritmada 5,4 MHz dan 4,8 GHz gacha chastota diapazonida ijobiy ovoz tezligi dispersiyasi kuzatilganligi ko‘rsatilgan, bu esa katta hajmdagi yopishqoqlikni yumshatish jarayoni bilan bog‘liq. 4,8 dan 6,1 GHz bo‘lgan tor chastota diapazonida gipertovush tezligining salbiy dispersiyasi eksperimental ravishda aniqlandi. Salbiy dispersiya relatsion jarayoni bilan emas, balki gipersonik to‘lqin uzunligi bilan taqqoslanadigan shkalalarda eritmaning fazoviy bir hil bo‘lmagan tuzilishi bilan bog‘liq.

***Kalit so‘zlar:**geper tovush tarqalishi tezligi suyuqliklarda eritmalarda Kritik nuqtalar yaqinida sodir bo‘ladigan jarayonlar dinamikasi Tarqalgan yorug‘lik spektrlari 0,04 m.q konsentratsiyasi bo‘lgan eritmaga ta’siri*

АННОТАЦИЯ

Проведено исследование характера распространения гиперзвука в водном растворе 4-метилпиридина с концентрацией 0.06 м.д. методом спектроскопии рассеяния света Мандельштама-Брилюэна. Показано, что в исследованном растворе наблюдается положительная дисперсия скорости звука в интервале частот от 5.4 МГц до 4.8 ГГц, обусловленная процессом релаксации объемной вязкости. В узком интервале частот от 4.8 до 6.1 ГГц экспериментально выявлена отрицательная дисперсия скорости гиперзвука. Отрицательная дисперсия связана не с релаксационным процессом, а с пространственно неоднородной структурой раствора на масштабах, сопоставимых с длиной волны гиперзвука.

***Ключевые слова:** скорость распространения гиперзвука в жидкостях в растворах динамика процессов вблизи критических точек Влияние спектров рассеянного света на раствор с концентрацией 0,04 м.кв.*

ABSTRACT

A study was made of the nature of hypersound propagation in an aqueous solution of 4-methylpyridine with a concentration of 0.06 m.f. by method of Mandelshtam-Brillouin light scattering spectroscopy. It is shown that a positive sound velocity dispersion is observed in the studied solution in the frequency range from 5.4 MHz to 4.8 GHz, which is due to the process of bulk viscosity relaxation. In a narrow frequency range from 4.8 to 6.1 GHz, a negative dispersion of the hypersonic velocity has been experimentally revealed. The negative dispersion is associated not with the relaxation process, but with the spatially inhomogeneous structure of the solution on scales comparable to the hypersonic wavelength.

Keywords: *Speed of hypersonic propagation in liquids in solutions dynamics of processes near critical points Effects of scattered light spectra on a solution with a concentration of 0.04 m.q.*

KIRISH

Noelektrolitlarning suvli eritmalari orasida uchinchi darajali butil spirtining (TBA) suvdagi eritmalari turli usullar bilan intensiv o'rganilgan, bu ularning fizik xususiyatlarining ko'plab xususiyatlari bilan izohlanadi. TBS molekulasi geterofunksionallik xususiyatiga ega. Boshqacha qilib aytganda, eritmaning haroratiga qarab, TBS molekullari suv molekullari bilan vodorod bog'larini (H-bog'larni) hosil qila oladi va shu bilan ularning hidrofelligini namoyon qiladi yoki suv molekullari bilan H-bog'lardan qochib, ularning hidrofobikligini ko'rsatadi. Ko'rsatilgan funkcionallik turiga qarab, TBS ning suvli eritmalarida har xil turdagi tuzilmalar paydo bo'lishi mumkin: bir butun sifatida harakatlanadigan supramolekulyar agregatlardan bir xil turdagi molekullardan tashkil topgan assotsiatsiyalargacha. Bu holda paydo bo'ladigan turli tuzilmalarning o'ziga xos xususiyatlari gipertovush tezligining harorat harakatida namoyon bo'ladi.

MUHOKAMA VA NATIJALAR

Ushbu ishda TBS molekullarining funkcionalligi ustuvorligining o'zgarishi bilan bog'liq bo'lgan TBS ning suvli eritmasining qayta tuzilishini va bu qayta qurishning gipertovush tezligining harorat koeffitsientining o'zgarishiga ta'sirini tushuntirishga harakat qilingan

Kritik nuqtalar yaqinida sodir bo'ladigan jarayonlar dinamikasi haqida muhim ma'lumotni yuqori chastotali tovushning tarqalish tezligini o'rganish orqali olish mumkin [1]. Bu holatda, ayniqsa, to'lqin uzunligi kontsentratsiyaning o'zgarishining xarakterli shkalasi bilan taqqoslanadigan gipertovushning tarqalishi bo'yicha tadqiqotlar qimmatlidir.

Biz $x = 0,04$ m.q konsentratsiyasi bo‘lgan TBS-suv eritmasida gipertovush tezligining haroratga bog‘liqligini o‘rgandik. TBS. Tadqiqot ob'ektini tanlash TBS ning suvli eritmaları uchun $\sim 0,04$ va $\sim 0,19$ m.q konsentratsiyalarda yorug'lik tarqalishining integral intensivligining konsentratsiyaga bog‘liqligiga ikkita maksimal ko‘rsatkichlar kuzatilganligi bilan bog‘liq edi. TBS [2]. Xuddi shu xususiyat boshqa noelektrolitlarning bir qator suvli eritmaları uchun qayd etilgan.

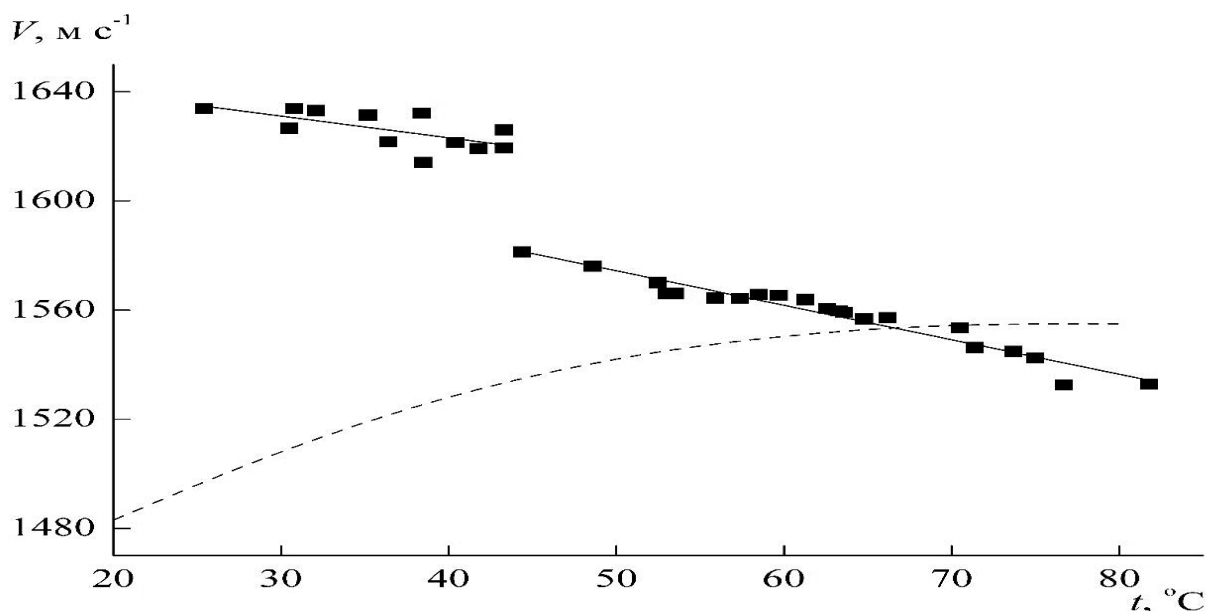
Gipertovush tezligi V gipertovushning tegishli $f=2\pi c\Delta v$ chastotasida molekulyar yorug'lik tarqalishi spektrlarida Mandelstam-Brillouin (MBC) komponentlarining Δv siljishi bilan aniqlandi [1]:

$$V = \frac{\Delta v}{n} \frac{c\lambda}{2\sin(\theta/2)}$$

Bu yerda c va λ - qo‘zg‘atuvchi yorug‘likning tezligi va to‘lqin uzunligi, n – muhitning sindirish ko‘rsatkichi, θ – yorug‘likning tarqalish burchagi.

Tarqalgan yorug'lik spektrlari $0,04$ m.q konsentratsiyasi bo‘lgan eritmaga to‘g‘ri keladigan 90°C tarqalish burchagida qayd etilgan. Eritma harorati 84 dan 24°C gacha o‘zgarganda $4,6$ - $4,9$ gigagertsli audio chastota diapazonida TBS. Ushbu chastotalarda gipertovush tezligini aniqlashda xatolik $0,5\%$ dan oshmadi.

Rasmda biz o‘rganilayotgan eritmaning turli t haroratlari uchun olingan V gipertovush tezligining qiymatlari ko‘rsatilgan.



Konsentratsiyasi $0,04$ m.q bo‘lgan suvli eritmadagi gipertovush tezligining haroratga bog‘liqligi. TBS. Qattiq chiziqlar - ma'lumotlarni tekislash. Nuqtali chiziq - suvdagi gipertovush tezligining haroratga bog‘liqligi.

Rasmdan ko‘rinib turibdiki, gipertovush tezligining haroratga bog‘liqligida ikkita intervalni ajratish mumkin: past harorat $t < 43^\circ\text{C}$ va yuqori harorat (HT) $t > 44^\circ\text{C}$.

LT oralig'ida, eksperimental xatolar ichida tovush tezligi harorat oshishi bilan chiziqli ravishda kamayadi. Tezlikning harorat koeffitsienti $B=dV/dt -0,8\pm 0,3 \text{ m/c}\cdot^{\circ}\text{C}$. oralig'ida harorat ortishi bilan tovush tezligining chiziqli pasayishi ham kuzatiladi, lekin boshqa harorat koeffitsienti $1.3\pm 0.3 \text{ m/c}\cdot^{\circ}\text{C}$ $V(t)$ ning turli qiymatlari bilan bog'liqliklar orasidagi harorat o'tishi tor harorat oralig'ida sodir bo'ladi va uning chegaralarida tovush tezligining keskin o'zgarishi (sakrash) bilan birga keladi: t da $V\approx 1620 \text{ m/c}$. $t=43,4^{\circ}\text{C}$ va $t=44,4^{\circ}\text{C}$ da $V\approx 1580 \text{ m/s}$

Tor harorat oralig'ida tovush tezligining keskin o'zgarishi bilan birga bo'lgan $V(t)$ bog'liqligining harorat koeffitsientining eksperimental ravishda kuzatilgan o'zgarishi shuni ko'rsatadiki, bir xil tizim (TBS ning suvli eritmasi) turli xil tenglamalar bilan tavsiflanishi kerak. $t<43^{\circ}\text{C}$ va $t>44^{\circ}\text{C}$ haroratli hududlardagi holat. Eritma holati tenglamalaridagi farqni tushuntirish uchun o'rganilayotgan eritmada kimyoviy reaksiyalar sodir bo'lmasligi sababli, aftidan, shunday deb taxmin qilish kerak. LT va HT oraliqlarida molekulalarning turli xil energetik jihatdan qulay o'zaro joylashishiga olib keladigan turli xil molekulalararo o'zaro ta'sirlar paydo bo'lishi kerak. Boshqacha qilib aytganda, bu ikki harorat oralig'ida eritmaning boshqa ichki tuzilishi paydo bo'ladi

Bizning tajribalarimizdagi gipertovushning to'lqin uzunligi ($\Lambda\approx 300 \text{ nm}$) eritmada paydo bo'ladigan tuzilmalarning xarakterli shkalasi bilan taqqoslanadigan ko'rinadi va shuning uchun ularning LT va HT intervallaridagi farqi B qiymatiga ham, gipertovush tezligiga ham ta'sir qiladi.

Bizning tajribamizda olingan strukturaviy shakllanishlar masshtabining taxminiy qiymati ish natijalariga mos keladi [3], unda 0,01-0,11 m.q konsentratsiya oralig'ida TBS ning suvli eritmalarida yorug'lik tarqalishining statik va dinamik xususiyatlari eksperimental ravishda aniqlangan. o'rgangan. TBS. [3] da olingan eksperimental ma'lumotlarga asoslanib, bu eritmalarda eritmaning harorati va uning konsentratsiyasiga qarab samarali o'lchamlari yuzdan bir necha yuz nanometrgacha bo'lgan molekulyar agregatlar hosil bo'lishi mumkin degan xulosaga keldi. Shunday qilib, masalan, 0,073 m.q konsentratsiyasi bo'lgan eritmada. TBS o'rtacha agregat o'lchami $\sim 300 \text{ nm}$ ($t=21^{\circ}\text{C}$) dan $\sim 600 \text{ nm}$ ($t=8^{\circ}\text{C}$) gacha o'zgarib turadi [3].

Haroratning oshishi bilan eritmaning qayta tuzilishi natijasida eritmada keng ko'lamli tuzilmalarning paydo bo'lish ehtimoli, ko'rinishidan, suv molekulalari orasidagi yagona uch o'lchovli vodorod bog'lanish tarmog'iga ega bo'lgan eritmadan suv molekulalariga o'tish bilan bog'liq. bu tarmoq parchalanib ketgan yechim [4].

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR (REFERENCES)

1. И.Л. Фабелинский, Избранные труды. В 2 т. Под ред. В.Л. Гинзбурга. М.: Физматлит, 2005.

2. М.Ф. Вукс, Л.В. Шурупова, *Опт. и спектр.* 40, 154 (1976).
3. D. Subramanian, D.A. Ivanov, I.K. Yudin, M.A. Anisimov, J.V. Sengers, *J. Chem. Eng. Data* 56(4), 1238 (2011).
4. L.M. Sabirov, D.I. Semenov, T.M. Utarova, Kh.S. Khaidarov, *Phys. Wave Phenomena* 19(3), 177 (2011).