

6. МОЛЕКУЛЯРНА РУХЛИВІСТЬ У СИСТЕМАХ НАСИЧЕНИХ ТРИАЦИЛГЦЕРИДІВ

**О.М. Алексєєв, С.О. Алексєєв, С.І. Бохван,
Ю.Є. Грабовський, М.М. Лазаренко**

Київський національний університет імені Тараса Шевченка

М.В. Лазаренко, С.В. Баглюк

Національний університет харчових технологій

Триацилгліцериди (ТАГ) є головними компонентами природних біологічних ліпідів рослинного, мікробіологічного та тваринного походження. Суміші триацилгліцеридів з різною довжиною радикалів характерні для природних рослинних олій. У харчовій промисловості застосовуються технологічні процеси, зокрема, гідрогенізація, внаслідок якої в молекулах зникають подвійні ковалентні зв'язки між атомами вуглецю і утворюються системи ТАГ з насиченими С-С зв'язками. Інформація про особливості теплофізичних та діелектричних властивостей є важливою для сучасних технологій переробки, використання та контролю якості продукції, що містять ТАГ.

Відомо, що довго ланцюгові молекули парафінів, олефінів та жирних кислот мають особливості теплового руху, пов'язані з виникненням та переміщенням, так званих, топологічних солітонів (ТС). Ми показали, що тепловий рух ТС обумовлює релаксаційні процеси та фазові переходи в деяких системах лінійних аліфатичних молекул. Молекули насичених ТАГ являють собою двозубові «вил-

ки», «зубці», «ручки» яких є лінійними аліфатичними радикалами, що з'єднані з гліцерином складноєфірною групою.

Метою роботи є дослідження теплофізичних, діелектричних, рентгеноструктурних та спектральних (ІЧ-діапазон) властивостей систем насичених ТАГ у широкому діапазоні температур, які включають фазові переходи і релаксаційні процеси з аналізом їх можливих молекулярних механізмів.

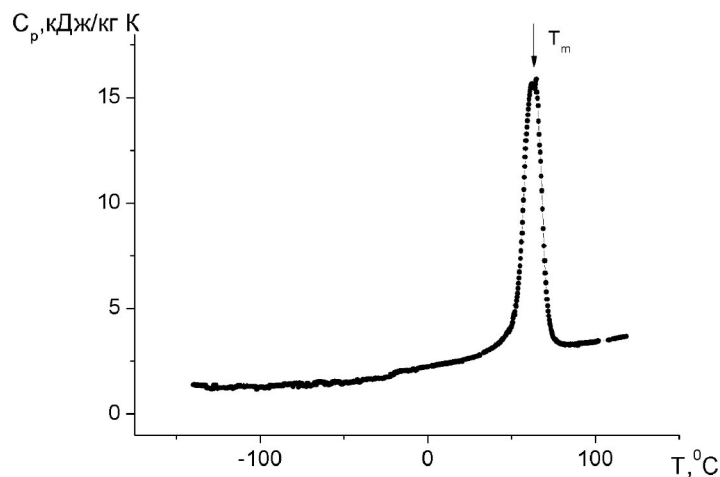


Рис.1. Температурна залежність питомої теплоємності $C_p(T)$ для насичених ТАГ.

На температурній залежності питомої теплоємності $C_p(T)$ для насичених ТАГ спостерігається максимум при $T_m = 62$ °С. Його природу ми пов'язуємо з плавленням полікристалів насичених ТАГ.

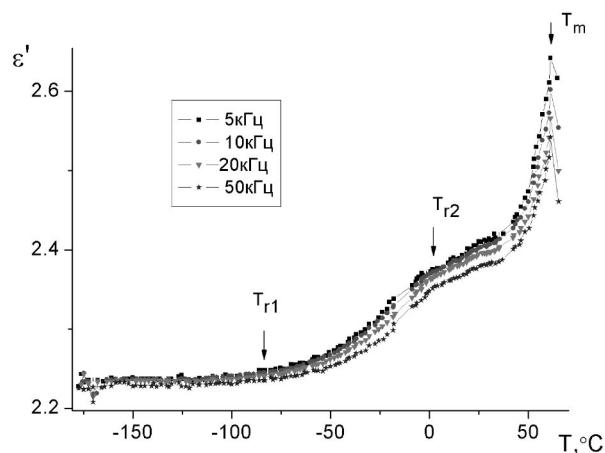


Рис.2. Температурні залежності дійсної складової діелектричної проникності ϵ' на різних частотах для насичених ТАГ

На температурних залежностях дійсної складової діелектричної проникності ϵ' на різних частотах для насичених ТАГ в інтервалі температур від $T_{r1} = -80$ °С до $T_{r2} = 0$ °С спостерігається релаксаційний процес та при $T_m = 62$ °С - фазовий перехід.

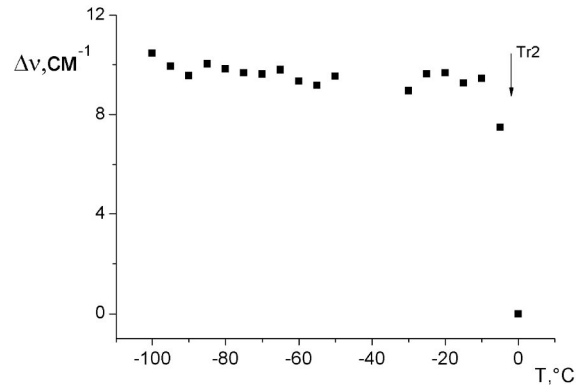


Рис.3. Температурна залежність розщеплення спектральної лінії маятникових коливань груп CH_2 $\nu = 720 \text{ cm}^{-1}$.

З ІЧ-спектрів поглинання насичених ТАГ при різних температурах розраховувались температурні залежності величини давидівського розщеплення $\Delta\nu_{1,2}(T)$, пов'язаного з маятниковими коливаннями CH_2 груп в аліфатичному ланцюзі в околі $\nu = 720 \text{ cm}^{-1}$. Спостерігаємо що при $T = T_{r2}$ давидівське розщеплення зникає. При нагріванні полікристалів насичених ТАГ в околі $T = -80 \text{ }^\circ\text{C}$ розпочинається релаксаційний процес, який пов'язаний з тепловим рухом ТС, які, проходячи вздовж молекули, переорієнтують складнофірну групу і змінюють дипольний момент молекули. З іншого боку ТС також змінюють симетрію кристалічної ґратки та, як наслідок, зникає давидівське розщеплення.

Тому можна зробити висновок, що низькотемпературний релаксаційний перехід в насичених триацилгліцеридах пов'язаний з рухом топологічних.