

6. Труба з ПВХ-О позитивно проходить випробування на стійкість до постійного внутрішнього тиску при однакових умовах експлуатації з трубою з НПВХ (на які розрахована труба), а також позитивно проходить випробування на стійкість до постійного внутрішнього тиску при ускладнених умовах експлуатації з трубою з НПВХ, а саме збільшеному номінальному тиску, в той час як труба з НПВХ має негативні результати випробування.

#### **Список використаних джерел:**

1. Труби з непластифікованого полівінілхлориду та фасонні вироби до них для холодного водопостачання. Технічні умови: ДСТУ Б.В.2.7-147:2007 – К.: Міністерство регіонального розвитку та будівництва, 2007. – 88 с. – (Національний стандарт України).
2. Thermoplastics pipes – Determination of ring stiffness ISO 9969:1994 (Труби з термопластів. Визначення кільцевої жорсткості).
3. Thermoplastics pipes. Test method for resistance to external blows by the round-the-clock method. EN 744: 1995. (Труби з термопластів. Метод тестування на стійкість до дії зовнішніх ударів рівномірно розподілених по периметру).
4. Plastics piping systems for water supply- Unplasticized poly (vinyl chloride) (PVC-U) – Part 1: General EN 1452-1. (Системи пластмасових трубопроводів для водопостачання – не пластифікований полівінілхлорид (НПВХ) – Частина 1. Загальна.
5. Тугов И. И., Костыркина Г. И. Химия и физика полимеров. – М.: Химия, 1989. – 432 с.
6. Гузеев В. В. Исследование и разработка композиционных материалов на основе поливинилхлорида. Диссертация д.т.н. / В. В. Гузеев. – М.: 1979.
7. Минскер К. С., Заиков Г. Е. Достижения и задачи исследований в области старения и стабилизации ПВХ // Пластические массы. – 2001. – № 4. – С. 27-35.
8. Уилки Ч. Поливинилхлорид / Ч. Уилки, Дж. Саммерс, Ч. Даниэлс (ред.). Пер. с англ. Под ред. Г. Е. Заикова. – СПб.: Профессия, 2007. 728 с.

**Носікова К.В.**

*студентка;*

**Жук Л.П.**

*кандидат хімічних наук, доцент,*

*Дніпропетровський національний університет імені Олеся Гончара*

### **СЕКТРОФОТОМЕТРИЧНИЙ КОНТРОЛЬ ВМІСТУ ЛОРАТАДИНУ В АНТИГІСТАМІННИХ ПРЕПАРАТАХ**

Починаючи з 50-х років ХХ століття синтезовано велику кількість препаратів для лікування алергії – антигістамінних лікарських засобів. Один з найбільш перспективних антигістамінних препаратів з гарним фармакологічним профілем, лоратадин (ЛОР), не має седативної дії, значимої взаємодії з лікарськими препаратами, тому віднесений до списку безрецептурних лікарських засобів. Широке практичне застосування лоратадину потребує розробки простих і доступних методик аналізу для

підвищення ефективності контролю якості лікарської речовини. Такий контроль сьогодні здійснюють за допомогою мас-спектрометрії, УФ-спектрофотометрії, ВЕРХ [1], – вартісних та специфічних методів аналізу. Тому метою роботи стало отримання забарвленої аналітичної системи та застосування її для розробки спектрофотометричної методики визначення вмісту лоратадину в лікарських засобах.

В роботі використані органічний реагент трифенілметанового ряду бромпірогаллоловий червоний (БПЧ) [2; 3] і катіонний поліелектроліт-сополімер акриламідів з високою молекулярною масою та середньою густиною заряду марки PuroFlock 920 (PF 920) для покращення метрологічних характеристик аналітичних систем [4; 5].

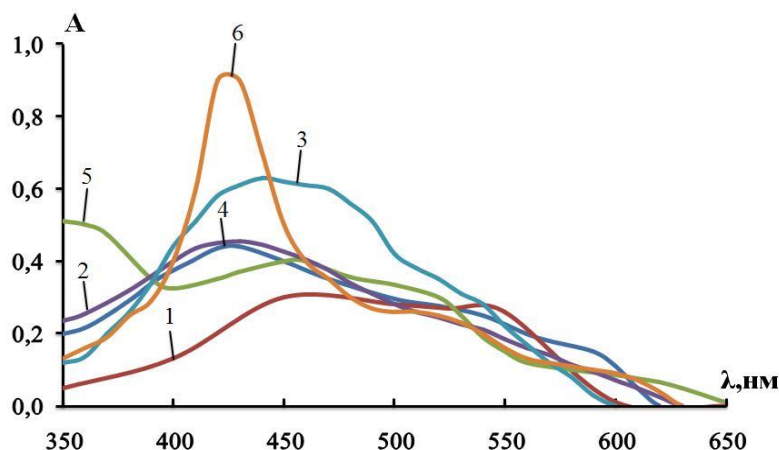
При введенні поліелектроліту в розчин БПЧ спостерігається зсув максимумів світло поглинання й зміщення депротонізації органічного реагента в більш кислу область рН (табл. 1; рис. 1, кр. 1–3).

Таблиця 1

**Хіміко-аналітичні характеристики БПЧ у відсутності та присутності PF 920 при його концентраціях  $4 \cdot 10^{-7}$  та  $10^{-6}$  моль/л**

Форма БПЧ	рН існування БПЧ	$\lambda$ (БПЧ), нм	$\varepsilon \cdot 10^{-3}$ БПЧ	$C_{PF\ 920} = 4 \cdot 10^{-7}$ моль/л			$C_{PF\ 920} = 10^{-6}$ моль/л			рК, БПЧ	рН <sub>1/2</sub> БПЧ-PF 920 (С')	рН <sub>1/2</sub> БПЧ-PF 920 (С'')
				рН існування БПЧ-PF 920	$\lambda$ (БПЧ-PF 920), нм	$\varepsilon \cdot 10^{-3}$ БПЧ-PF 920	рН існування БПЧ-PF 920	$\lambda$ (БПЧ-PF 920), нм	$\varepsilon \cdot 10^{-3}$ БПЧ-PF 920			
H <sub>3</sub> R	1-2	445	4,0	1,5-1,9	435	8,0	1-2	430	16,0	–	1,75±0,04	–
				2,0-2,5	410	9,2						
H <sub>2</sub> R <sup>2</sup>	4-7	557	11,5	2,5-3,7	390	9,6	2,2-4,2	460	14,5	4,67±0,06	3,26±0,04	2,95±0,12
				>5	420	9,8						
					530	9,6		540	16,2			
					412	9,6	>5	550	12,5			

Максимальні зміни спектральних властивостей БПЧ в присутності поліелектроліту PF 920 при концентрації полімера  $1 \cdot 10^{-6}$  моль/л складають  $\Delta\lambda=30$  нм,  $\Delta A=0,63$  при рН 3,6, а при концентрації  $4 \cdot 10^{-7}$  моль/л –  $\Delta\lambda=45$  нм,  $\Delta A=0,37$  при рН 3,0.



**Рис. 1. Спектри поглинання розчинів БПЧ (1), БПЧ–PF 920 з  $C_{PF\ 920} = 4 \cdot 10^{-7}$  моль/л (2); та БПЧ–PF920 з  $C_{PF\ 920} = 1 \cdot 10^{-6}$  моль/л (3); БПЧ–ЛОР (4); БПЧ–PF 920–ЛОР з  $C_{PF\ 920} = 4 \cdot 10^{-7}$  моль/л (5); БПЧ–PF 920–ЛОР з  $C_{PF\ 920} = 1 \cdot 10^{-6}$  моль/л (6) при рН 2,0.  $C_{БПЧ} = 4 \cdot 10^{-5}$  моль/л,  $C_{ЛОР} = 8,4 \cdot 10^{-5}$  моль/л,  $l = 1$  см, СФ-26**

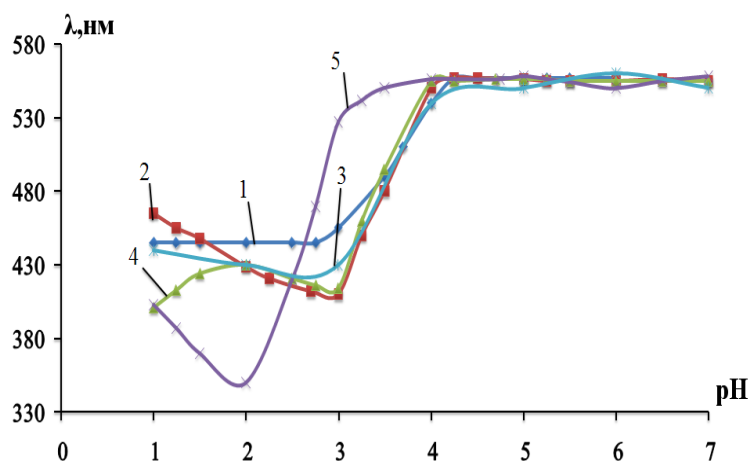
Відмінність спектрів подвійних (рис. 1, кр. 2-4) та потрійних систем (рис. 1, кр. 5, 6) від спектра барвника (рис. 1, кр. 1) свідчать про утворення аддуктів, які використані для створення аналітичних форм для визначення вмісту лоратадину в лікарських засобах. При збільшенні концентрації полімеру спостерігається ріст оптичної густини, при цьому максимум смуги поглинання зміщується гіпсохромно. Збільшення концентрації полімеру також сприяє посиленню кислотних властивостей бромпірогаллолового червоного:  $\Delta pH_{1/2}$  складає 1,72 при концентрації полімеру  $1 \cdot 10^{-6}$  моль/л, порівняно з 1,46 при  $4 \cdot 10^{-7}$  моль/л.

Вивчено вплив кислотності середовища на спектральні характеристики систем БПЧ, БПЧ–PF 920 з  $C_{PF\ 920} = 4 \cdot 10^{-7}$  моль/л та з  $C_{PF\ 920} = 1 \cdot 10^{-6}$  моль/л; БПЧ–ЛОР, БПЧ–ЛОР–PF 920 (рис. 2). Максимальні відмінності довжин хвиль потрійної системи (кр.5) спостерігаються при рН 2 та 3.

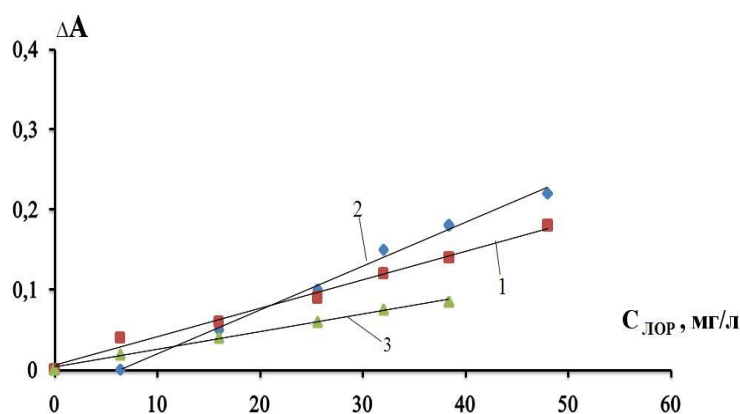
При рН 2,0 методами зсуву рівноваги та потрійної діаграми ізомолярних серій визначене співвідношення компонентів в аддуктах БПЧ:ЛОР:PF920 склало 1:3:3 та 3:3:2.

Встановлені оптимальні концентрації реагентів, знайдені інтервали лінійності та побудовані градуовальні залежності від концентрації лоратадину.

Градуовальні залежності для кількісного визначення лоратадину при рН 2 лінійні в інтервалі концентрацій лоратадину від 0 до 48 мг/л за відсутності PF 920 (рівняння  $y = 0,003x + 0,005$ ,  $R^2 = 0,989$ ) та від 6 до 64 мг/л в присутності PF 920 (рівняння  $y = 0,005x + 0,034$ ,  $R^2 = 0,993$ ) при концентрації поліелектроліту 5 мг/л від 0 до 38,4 мг/л (рівняння  $y = 0,002x + 0,003$ ,  $R^2 = 0,995$ ) при концентрації PF 920 12,5 мг/л (рис. 3). Запропоновано використання методики спектрофотометричного визначення вмісту ЛОР в лікарських препаратах (результати визначень наведені в табл. 2).



**Рис. 2.** Графічна залежність положення максимуму смуги поглинання від рН розчинів: БПЧ (1), БПЧ-РФ 920 (2) при  $C_{\text{РФ 920}} = 4 \cdot 10^{-7}$  моль/л та (3) при  $C_{\text{РФ 920}} = 1 \cdot 10^{-6}$  моль/л; БПЧ-ЛОР (4), БПЧ-ЛОР-РФ 920 (5) при  $C_{\text{РФ 920}} = 4 \cdot 10^{-7}$  моль/л,  $C_{\text{БПЧ}} = 4 \cdot 10^{-5}$  моль/л,  $C_{\text{ЛОР}} = 8,4 \cdot 10^{-5}$  моль/л,  $l = 1$  см, СФ-26



**Рис. 3.** Градувальні залежності для кількісного визначення лоратадину при рН 2 у відсутності – кр. 1 ( $\lambda = 440$  нм), та присутності PuroFlock 920 – кр. 2 ( $\lambda = 350$  нм) при  $C_{\text{РФ 920}} = 5$  мг/л та кр. 3 ( $\lambda = 422$  нм) при  $C_{\text{РФ 920}} = 12,5$  мг/л.  $C_{\text{БПЧ}} = 4 \cdot 10^{-5}$  моль/л,  $l = 1$  см, СФ-26

Наведені в табл. 3 дані показують, що запропонована спектрофотометрична методика може бути використана в аналізі реальних лікарських засобів. Визначенню Лоратадину не заважають крохмаль, лактоза, полівінілпірролідон низькомолекулярний, магній стеарат, целюлоза в кількостях, які входять до складу препаратів. Методика характеризується доступністю, простотою виконання, достатньо надійними результатами.

**Результати визначення вмісту Лоратадину в антагістамінних препаратах**

№	«ЛОРАТАДИН»			
	Метод градууювального графіка		Метод додатків	
	$C_x, \%$	$(\bar{C} \pm \Delta), \%/ S_r$	$C_x, \%$	$(\bar{C} \pm \Delta), \%/ S_r$
1	100,00	$(99,80 \pm 0,20)/$ 0,006	99,50	$(99,27 \pm 0,73)/$ 0,003
2	99,80		98,60	
3	99,60		99,70	
«ЛОРИЗАН»				
1	100,00	$(99,77 \pm 0,23)/$ 0,005	99,90	$(99,80 \pm 0,20)/$ 0,006
2	99,50		99,70	
3	99,80		99,80	
«КЛАРИТИН»				
1	100,00	$(99,67 \pm 0,33)/$ 0,007	99,80	$(99,70 \pm 0,10)/$ 0,002
2	99,60		99,70	
3	99,40		99,60	
3	99,60		99,60	

**Список використаних джерел:**

1. Разработка методик количественного определения лоратадина в субстанции [Текст] / Н. А. Писарева, О. О. Новиков, Д. И. Писарев [и др.] // Научные ведомости. Серия Медицина. Фармация. – 2012.– № 22(141). Вып. 20/1. – С. 161-164.
2. Антонова Т. В. Использование трифенилметановых красителей для спектрофотометрического определения полимерных флокулянтов в водных растворах [Текст] / Т. В. Антонова, В. И. Вершинин, Ю. М. Дедков // Журн. аналит. химии. – 2005. – Т. 60, № 3. – С. 278–283.
3. Иванов В. М. Цветометрические и кислотно-основные характеристики пирогаллолового красного и бромпирогаллолового красного [Текст] / В. М. Иванов, А. М. Мамедова // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 2. Химия. – 2002. – Т. 43, № 3. – С. 167–171.
4. Водорозчинні полімери як аналітичні реагенти [Текст] / Ф. О. Чмиленко, Л. П. Жук, Т. С. Чмиленко [та ін.] // Вопр. хим. И хим. технологии. – 2005. – № 6. – С. 31-42.
5. Чмиленко Т. С. Аналитическая химия полиэлектролитов и их применение в анализе [Текст] / Т. С. Чмиленко, Ф.А. Чмиленко. – Днепропетр.: Изд-во ДНУ, 2012. – 224 с.