

## ЗМІСТ

ВСТУП .....	7
ГЛАВА 1. ПЕРОКСИДНА АКТИВАЦІЯ МІЖФАЗНИХ ПОВЕРХОНЬ ГЕТЕРОГЕННИХ СИСТЕМ ДЛЯ МОДИФІКАЦІЇ ТА НАДАННЯ СПЕЦІАЛЬНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ .....	22
1.1. Методи пероксидної активації поверхні полімерних матеріалів.....	22
1.2. Активація полімерних поверхонь із застосуванням плазми.....	25
1.3. Активація полімерних поверхонь ультрафіолетовим випромінюванням .....	29
1.4. Активація полімерних поверхонь із застосуванням електромагнітного випромінювання.....	35
1.5. Активація полімерних поверхонь озонуванням.....	35
1.6. Активація полімерних поверхонь органічними пероксидами.....	36
1.7. Активація полімерних поверхонь полімерними пероксидовмісними сполуками.....	38
1.7.1. Термоліз пероксидних груп поліпероксидів. ....	46
1.7.2. Етапи формування прищепленого наночастинок гетерофункційного поліпероксиду. ....	52
1.7.3. Математична модель формування прищепленого шару.....	58
1.8. Активація поверхонь оксидів металів із застосуванням адсорбції полімерних пероксидовмісних сполук .....	61
Список літератури.....	65
ГЛАВА 2. ОСОБЛИВОСТІ РАДИКАЛЬНОЇ ПОЛІМЕРИЗАЦІЇ НА МІЖФАЗНІЙ ПОВЕРХНІ .....	78
2.1. Загальні закономірності радикальної полімеризації на поверхні твердого тіла .....	79
2.1.1. Реакція ініціювання .....	80
2.1.2. Реакція росту ланцюга.....	85
2.1.3. Реакція обриву ланцюга .....	90
2.1.4. Вплив хімії поверхні. Реакції передачі ланцюга та інгібування. ....	91
2.1.5. Полімеризація на глибоких ступенях перетворення. ....	92
2.2. Кінетика радикальної полімеризації на міжфазній поверхні.....	96
2.2.1. Ініціювання. ....	99
2.2.2. Ріст ланцюга.....	102
2.2.3. Обрив.....	105
2.2.4. Математичні моделі.....	106
2.3. Формування прищепленого полімерного шару на поверхні твердого тіла.....	114
2.4. Кінетика прищепленої радикальної полімеризації стиролу та метилметакрилату від поверхні частинок діоксиду титану .....	130
Список літератури.....	141

ГЛАВА 3. ФОРМУВАННЯ БІОСУМІСНИХ ТА АНТИБАКТЕРІАЛЬНИХ ШАРІВ НА ПОЛІМЕРНИХ ПОВЕРХНЯХ .....	152
3.1. Прищеплення гідрогелів та гідрофільних щіток до полімерних поверхонь .....	152
3.1.1. Основні закономірності формування полімерних щіток на твердій поверхні.....	154
3.1.2. Особливості формування полімерних щіток методами адсорбції та «прищеплення до».....	158
3.2. Синтез тривимірного полімерного каркаса гідрогелів, прищепленого до полімерної поверхні.....	163
3.2.1. Формування гідрогелів, які закріплені на мінеральній поверхні.....	163
3.2.2. Пероксидація полімерної поверхні, формування прищеплених до поверхні полімерних наношарів та гідрогелів. ....	165
3.3.1. Формування гідрогелів, ковалентно закріплених на пероксидованій поверхні поліпропілену за радикальним механізмом.....	172
3.3.2. Формування гідрогелів через структурування форполімерів за реакцією конденсації з одночасним закріпленням на модифікованій поверхні поліпропілену. ....	180
3.4. Прищеплення гепарину та полісахаридів до полімерних поверхонь.....	186
3.5. Імобілізація білків на поверхнях полімерних матеріалів.....	193
3.6. Формування антибактеріальних шарів на полімерних поверхнях.....	194
Список літератури.....	197
ГЛАВА 4. ФОРМУВАННЯ РЕАКЦІЙНОЗДАТНИХ ШАРІВ НА МІЖФАЗНІЙ ПОВЕРХНІ ПОЛІМЕРНИХ ДИСПЕРСІЙ ТА ЛАТЕКСІВ МОРФОЛОГІЇ ЯДРО–ОБОЛОНКА.....	209
4.1. Синтез, колоїдно-хімічні властивості та застосування полімерних поверхнево-активних речовин .....	210
4.1.1. Синтез полімерних поверхнево-активних речовин – поліаніонітів .....	210
4.1.2. Синтез полімерних поверхнево-активних речовин – полікатионітів .....	213
4.1.3. Синтез полімерних неіоногенних поверхнево-активних речовин .....	215
4.1.4. Синтез полімерних поверхнево-активних речовин з пероксидними групами .....	217
4.2. Фізико-хімічні та колоїдно-хімічні властивості полімерних поверхнево-активних речовин.....	225
4.2.1. Поверхнева активність і критична концентрація міцелоутворення полімерних поверхнево-активних речовин .....	225
4.2.2. Солюбілізація у водних розчинах полімерних поверхнево-активних речовин.....	228
4.2.3. Формування адсорбційних шарів полімерних поверхнево-активних речовин на межі розділу фаз і їхній вплив на стабільність полімерних дисперсій .....	230
4.3. Пероксидація міжфазної поверхні полімерних водних дисперсій та формування латексів, морфології ядро–оболонка .....	232
4.3.1. Пероксидація поверхні латексних частинок з використанням пероксидних ППАР як емульгаторів–ініціаторів емульсійної полімеризації. Формування латексних частинок морфології ядро–оболонка .....	239

ГЛАВА 5. КОМПАТИБІЛІЗАЦІЯ ГЕТЕРОГЕННИХ ПОЛІМЕРНИХ СИСТЕМ. СИНТЕЗ УНІВЕРСАЛЬНИХ МІЖФАЗНИХ КОМПАТИБІЛІЗАТОРІВ. ....	265
5.1. Основні принципи компатибілізації полімерних сумішей .....	266
5.2. Методи введення компатибілізаторів в полімерні суміші .....	267
5.3. Способи компатибілізації під час змішування полімерів .....	268
5.3.1. Створення компатибілізуючих систем за рахунок взаємодії основних компонентів суміші. ....	269
5.3.2. Створення компатибілізуювальних систем за рахунок введення в полімерну суміш третього високомолекулярного міжфазно-активного компонента .....	270
5.3.3. Створення компатибілізуювальних систем за рахунок введення у полімерну суміш низькомолекулярних реакційноздатних компонентів .....	271
5.4. Природа та архітектура компатибілізаторів під час змішування полімерів .....	272
5.5. Компатибілізація полімерних сумішей із застосуванням пероксидів .....	274
5.5.1. Низькомолекулярні пероксиди в реакціях компатибілізації полімерних сумішей .....	274
5.5.2. Взаємодія низькомолекулярних пероксидів з поліпропіленом .....	274
5.5.3. Компатибілізація полімерних сумішей з використанням низькомолекулярних пероксидів у присутності мономерів або агентів передачі ланцюга .....	277
5.6. Аналіз сучасних підходів до створення міжфазних шарів у полімерних системах .....	279
5.7. Компатибілізація полімерних сумішей з використанням високомолекулярних пероксидів .....	280
5.7.1. Взаємодія високомолекулярного пероксиду з карболанцюговими полімерами .....	285
5.7.2. Приготування полімерної суміші поліпропілен/полістирол у присутності високомолекулярних пероксидів. ....	287
5.7.3. Приготування полімерної суміші поліпропілен/поліетилен у присутності високомолекулярних пероксидів. ....	291
5.7.4. Приготування полімерної суміші поліпропілен/ненасичена поліестерна смола у присутності високомолекулярних пероксидів .....	292
Список літератури .....	296
ПІСЛЯМОВА .....	308

## **ВСТУП**

В історії хімії високомолекулярних сполук виокремлюють періоди розвитку, пов'язані зі створенням полімерів різних поколінь: гомо- та кополімери вінільних мономерів, латекси, емульсійні полімери та каучуки, удароміцні та АВС-пластики, реакційноздатні олігомери і, нарешті, композиційні полімерні матеріали та наноккомпозити. Постійним супутником хімії високомолекулярних сполук є хімія органічних пероксидів, яка, у міру розвитку радикальної полімеризації та технології полімерних матеріалів, створювала пероксидні сполуки відповідних поколінь: монофункційні пероксидні ініціатори, водорозчинні ініціатори та редокс-системи ініціювання, ди- і трифункційні пероксиди, пероксидні мономери та поліпероксиди на їхній основі, і, нарешті, гетерофункційні поліпероксиди. На всіх етапах розвитку особливий теоретичний і практичний інтерес викликали дослідження, які виконуються на межі цих двох напрямів науки – хімії високомолекулярних сполук та хімії пероксидів. Передовсім вони стосувалися дослідження реакційної здатності й ініціювальної активності пероксидних сполук та впливу на них різноманітних факторів: температури, природи реакційного середовища та межі розділу фаз. На основі результатів цих досліджень досягнуто певних успіхів у модифікації об'ємних та поверхневих властивостей відомих багатотоннажних полімерів [1, 5]. Такі дослідження відкривають нові можливості реалізації хімічних реакцій на міжфазі та управління процесом формування прищеплених поверхневих полімерних шарів, особливо за умови попередньої іммобілізації макромолекул поліпероксидів на межі розділу фаз різноманітних гетерогенних систем.

Якщо проблеми властивостей міжфазі з участю полімерної поверхні доволі ґрунтовно проаналізовано в ряді монографій (Ю.С. Ліпатов, Т.Є. Ліпатова, 1986; P. Wool Richard, 1995; Irja Piirma, 1992; Jacob Israelachvili, 1992), то проблеми активації (пероксидації) поверхні та її подальшої модифікації, а саме особливості радикальної полімеризації та кінетика радикальної полімеризації на активованій міжфазній поверхні, формування полімерних покриттів на перок-

сидованій поверхні, формування реакційноздатних шарів на пероксидованій міжфазній поверхні у гетерогенних полімерних системах та компатибілізація гетерогенних полімерних систем, з використанням пероксидованої міжфази, описані тільки в окремих статтях і практично не узагальнені.

Відомо, що з різноманітних методів модифікації полімерів, зокрема їхньої поверхні, перспективним є саме введення у структуру полімерів пероксидних груп, з подальшим здійсненням реакцій прищепленої полімеризації, структурування та ковулканізації [1–5]. Синтезовані та досліджені в процесах модифікації полімерів карболоанцюгові поліпероксиди з -OO- групами в бокових відгалуженнях макромолекулярного ланцюга [6–13], гетероланцюгові поліпероксиди [14–22] та телехелатні полімери з пероксидними групами на кінцях ланцюга [22–29]. Технологічним та доступним методом синтезу пероксидних полімерів виявилися полімеризація та кополімеризація ненасичених пероксидів, які стали відомими як пероксидні мономери (Т. Юрженко, В. Пучін, М. Віленська, 1960).

Такі сполуки містять у молекулах, окрім -OO-груп, спряжені системи кратних зв'язків ( $C=C-C\equiv C$  та ін.), або конденсаційноздатні функційні групи [5, 28, 30–32, 50, 51]. Цей напрям синтезу інтенсивно розвивається, і нині відомо більш як 300 пероксидних мономерів, а саме: ненасичені пероксиестери [33–38] і естери  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$ - оксидиалкілпероксидів [39–43], алкеналкінні пероксиди та гідропероксиди [5, 30, 32], пероксидні похідні стиролу [44] та  $\alpha$ -метилстиролу [45], ненасичені пероксикарбонати [46, 47] та конденсаційноздатні пероксиди [48–51]. Синтез пероксидних мономерів реалізовано в промислових масштабах [52, 53]. Останніми роками синтезовано новий пероксидний мономер, який має пептидний зв'язок та первинно-третинну пероксидну групу [54–56].

У результаті полімеризації [33, 57, 58] та кополімеризації [57–70] пероксидних мономерів створено насичені та ненасичені полімери з OO-групами, які успішно використано для синтезу прищеплених [71–81] та тривимірних полімерів [82–89].

Разом з тим, в полімерній хімії в останні роки істотно збільшилася частка досліджень із синтезу та застосування полімерів з полярними групами -ОН, -COOH, -CONH<sub>2</sub> та ін., які здатні до реакцій конденсації та поліконденсації. Це пояснюється широкими можливостями їх практичного застосування для одержання поліелектролітів [90–93], адгезивів [94–97], а також у процесах модифікації полімерів та оптимізації властивостей полімерних композитів, зокрема нанокompозитів [97–111].

Принципово нові перспективи модифікації та створення композиційних матеріалів виникли завдяки цілеспрямованому поєднанню в структурі полімерів пероксидних груп, які здатні до гомолітичних реакцій, а також полярних функційних груп, які здатні до хімічної або адсорбційної взаємодії. Такі поліпероксида одержали назву гетерофункційні поліпероксида [111]. Найперспективнішим способом їх синтезу є радикальна кополімеризація пероксидних та функційних вінільних або дієнових мономерів. Гетерофункційні поліпероксида є сполуками багатоцільового призначення і дають змогу локалізувати задану кількість реакційноздатних груп на межі розділу фаз у різноманітних колоїдних системах – емульсіях, латексах та наповнених полімерах [112]. Саме локалізація таких поліпероксидів на межі розділу фаз у полімерних сумішах уможливорює компатибілізацію суміші полімерів [113]. Локалізація на поверхні латексних частинок дає змогу одержати латекси морфології ядро-оболонка [114]. Застосувавши їх, одержали полімерні композити методами *in situ* та *ex situ* [5]. Гетерофункційні поліпероксида здатні до хімічних перетворень за конденсаційним механізмом, з утворенням водорозчинних багатоцентрових макроініціаторів, полімерних емульгаторів з –ОО-групами, частинок наповнювачів, поверхня яких модифікована макромолекулами поліпероксидів [5, 112]. Гетерофункційні поліпероксида можуть також взаємодіяти з субстратами органічної та неорганічної природи, з одночасною або послідовною реалізацією обох типів функційних груп, з утворенням контрольованої кількості хімічних зв'язків у граничних областях. Це дає змогу використовувати їх як високоефективні адгезиви в багатокомпонентних полімерних системах [111]. Упродовж останнього десятиріччя, у зв'язку з інтенсивним розвитком нанотехнологій, особливо важливою стала проблема створення засобів доставки ліків та нових підходів до формування на поверхнях полімерів покриттів, серед них біосумісних або з антибактеріальними та іншими спеціальними властивостями, для застосування їх у технологіях виробництва біосумісних, біодеградабельних композиційних матеріалів та імплантатів [115, 116]. Певні перспективи модифікації полімерних поверхонь пов'язують з використанням для їх активації радикальних ініціаторів. Цей тип модифікації є одним з найцікавіших, його розглянуто у ряді оглядів, статей та патентів [117, 118]. Він відкриває широкі можливості для конструювання поверхневих прищеплених полімерних шарів, оскільки передбачає попередню активацію поверхні, та

керування процесами радикального прищеплення полімерних ланцюгів за методами від або до поверхні [119].

Модифікуючи полімерні поверхні, можна змінювати їхні поверхневі властивості без зміни об'ємних, наприклад, міцності, пружності тощо. Полімерна поверхня перебуває на межі розділу фаз об'єму полімеру та зовнішнього середовища. Більшість полімерів мають низьку вільну поверхневу енергію і тому модифікація їхньої поверхні, через фізичну адсорбцію макромолекул полімерів, є утрудненою. Показано [120], що гетерофункційні поліпероксиди можуть успішно застосовуватись для пероксидації низькоенергетичних полімерних поверхонь. Це дає змогу істотно змінити властивості цих поверхонь через подальше ініціювання процесів модифікації, з використанням радикальної прищепленої полімеризації функційних мономерів від пероксидованої поверхні або прищеплення до поверхні фрагментів природних та синтетичних полімерів. Формування прищепленого цільового полімерного шару на поверхні є сучасною та перспективною технологією модифікації полімерних матеріалів. Серед численних публікацій з проблеми активації полімерної поверхні, які з'явилися за останні 10–15 років, переважають описи патентів процесів активації поверхонь та формування закріплених на поверхні модифікувальних полімерних шарів, які належать фірмам Японії, США, Німеччини та ін. Аналіз літературних даних показує, що найпоширеніші методи активації полімерних поверхонь використовують високоенергетичну обробку плазмою, УФ-,  $\gamma$ -опромінення, озонування. Спільним для більшості цих методів є активація низькоенергетичної полімерної поверхні, через утворення на ній макрорадикалів або пероксидних і гідрпероксидних груп. Разом з тим, показано, що закріплення пероксидних груп на поверхні твердого тіла, з використанням поліпероксидів, відкриває нові перспективи активації поверхні та створення нових полімерних систем [119-130]. Відзначимо блискучий фундаментальний літературний огляд Д. Анджира (1967), а також чудові монографії М.А. Брука, С.А. Павлова (1990), М.Т. Брика (1981), С.С. Іванчева (1987), В.І. Повстугара, В.І. Кодопова, Міхайлова (1988), в яких розглянуто реакції на полімерній поверхні.

Пропонована монографія є, по суті, першою книгою, в якій зроблена спроба систематично і послідовно викласти взаємопов'язані процеси пероксидної активації міжфазних поверхонь та особливості радикальної полі-

меризації на поверхні твердого тіла, процеси формування полімерних покриттів на поверхні твердого тіла, формування реакційноздатних шарів (пероксидовмісних) на міжфазній поверхні полімерних гетерогенних систем та процеси компатибілізації полімерних систем з використанням пероксидованих міжфазних поверхонь. Одержані результати загальних закономірностей радикальної полімеризації на поверхні твердого тіла та досліджень кінетики радикальної полімеризації на міжфазній поверхні, безумовно, доповнюють наукові знання в галузі гетерогенної радикальної полімеризації, які наведені у відомих монографіях [1–3; 131–133].

Автори, зважаючи на те, що наповнені полімери, водні емульсії полімерів та певні полімерні суміші є типовими колоїдними системами, намагалися, за змогою детально розглянути вищевказану низку проблем і пов'язати їх між собою, застосовуючи загальний підхід – використання пероксидованих міжфазних поверхонь.

Зауважимо, що окремі матеріали монографії опубліковані в попередніх виданнях (S. Voronov, V. Tokarev, G. Petrovska. *Heterofunctional polyperoxides. Theoretical basis of their synthesis and application in compounds*, Lviv Polytechnic State University, 1994, 85 p.; S. Minko, S. Voronov, I. Luzinov, V. Tokarev. *Polymer at interphase synthesis, adsorption, conformation and reactivity*, Lviv Polytechnic State University, 1994, 71 p.; Y.G. Medvedevskikh, S.A. Voronov, G.E. Zaikov. *Conformation of macromolecules: thermodynamic and kinetic demonstrations*. Nova Science Publishers, Inc., New York, 2007, 249 p.).

Монографія складається з п'яти глав.

У главі 1 наведено дані щодо пероксидної активації міжфазних поверхонь для модифікації та надання спеціальних властивостей. Розглянута активація полімерних поверхонь із застосуванням плазми, ультрафіолетового опромінення, електромагнітного випромінювання, озонування, а також активація полімерних поверхонь органічними пероксидами та поліпероксидами.

Глава 2 стосується особливостей радикальної полімеризації на міжфазній поверхні. Узагальнено закономірності радикальної полімеризації на поверхні твердого тіла, реакції ініціювання, росту й обриву ланцюга, а також реакції передачі ланцюга та розглянуто результати досліджень кінетики радикальної полімеризації на міжфазній поверхні.



У главі 3 розглянуто особливості формування полімерних покриттів на поверхні твердого тіла. Особливу увагу приділено проблемі формування гідрогелів та полімерних щіток на твердій поверхні методами адсорбції, «прищеплення до» та «прищеплення від», зокрема, з використанням пероксидованої поверхні. Розглянуто методи формування біосумісних та антибактеріальних шарів на пероксидованих полімерних поверхнях.

Глава 4 висвітлює проблему формування реакційноздатних шарів (пероксидовмісних) на міжфазній поверхні полімерних водних дисперсій та латексів морфології ядро–оболонка. Особливу увагу звернуто на синтез, колоїдно-хімічні властивості та застосування полімерних поверхнево-активних речовин, зокрема, з пероксидними групами.

У главі 5 розглянуто процеси компатибілізації гетерогенних полімерних систем з використанням полімерних пероксидів. Проаналізовано способи компатибілізації полімерів, природу та архітектуру компатибілізаторів у процесах змішування полімерів. Особлива увага зосереджена на аспектах компатибілізації полімерних сумішей з використанням високомолекулярних пероксидовмісних сполук.

Співавтор Воронов С.А. вдячний співавтору – докторанту Варваренку С.М за творчу співпрацю та великий вклад в створення монографії, а також колегам, докторам хімічних наук В.В.Шибанову, С.С. Міньку, В.С. Токареву, В.Я. Самаріку у яких автор був консультантом дисертаційних робіт, та його колишнім аспірантам кандидатам хімічних наук Носовій Н.Г., Ройтеру Ю.В., Стецишину Ю.Б., Миськовій І.А., Дацюку В.В., які своєю підтримкою стимулювали створення цієї монографії. Окрема подяка докторам хімічних наук Самаріку В.Я. та Шибанову В.В., які взяли на себе труд переглянути деякі глави монографії і зробити важливі зауваження. Автори також вдячні рецензентам проф. Керчі Ю.Ю., проф. Сиром'ятнікову В.Г., проф. Солтису М.М. за слушні зауваження по монографії.

Автори сподіваються, що монографія буде корисною для вчених та педагогів, які працюють у галузі міжфазних реакцій, у хімії високомолекулярних сполук, колоїдній хімії, хімії полімерних композитів, біосумісних, бактерицидних полімерів та полімерів зі спеціальними властивостями. Книга буде також цікавою аспірантам та студентам відповідних напрямів. Безумовно, запропоновану читачам книгу можна покращити. Автори будуть вдячні за будь-які пропозиції та коментарі.

## Список литературы

1. Иванчев С.С. Реакции в полимерных системах : уч. пособие / Под ред. Иванчев С.С. – Ленинград : Химия, 1987. – 304 с.
2. Цереза Р. Блок- и привитые сополимеры : моногр. / Цереза Р. – М. : Мир, 1964. – 287 с.
3. Феттес Е. Химические реакции полимеров: уч. пособие / Под ред. Е. Феттеса. – М. : Мир, 1967. – Т.2. – 536 с.
4. Ношей А., Мак-Грат Дж. Блок-сополимеры : моногр. / А. Ношей, Дж. Мак-Грат. – М. : Мир, 1980. – 477 с.
5. Voronov S. Heterofunctional polyperoxides. Theoretical basis of their synthesis and application in compounds / S. Voronov, V. Tokarev, G. Petrovska. – Lviv : Lviv Polytechnic State University, 1994. – 86 p.
6. Mark Y. Darstellung und Eigenschaften einiger block – und zweig – mischcopolymerisate / Y. Mark // *Angew. Chem.* – 1955. – V. 67. – 2 : S. 53–56.
7. Hahn W. Lechtenböhner H. Die Peroxydation von Polystyrol und Poly-p-isopropylstyrol / W. Hahn // *Macromol. Chem.* – 1955. – V. 16, 50 . – S. 50–64.
8. Natta G. The Production of Graft Copolymers from Poly- $\alpha$ -olefin Hydroperoxides / G. Natta, E. Beati, F. Severini // *J. Polymer Sci.* – 1959. – V. 34 : P. 685–698.
9. Коршак В.В. О получении привитых сополимеров полиамидов с винильными мономерами / В.В. Коршак, К.К. Мозгова, М.А. Школина // *Докл. АН СССР.* – 1958. – Т. 122. – № 4 : С.609–611.
10. Коршак В.В. Новый способ получения привитых сополимеров / В.В. Коршак, К.К. Мозгова, М.А. Школина // *Высокомолекулярное соединение.* – 1960. – Т. 2. – № 6 : С. 957–958.
11. Metz D.J. Preparation of Graft Copolymers from Autoxidized Polystyrene Derivatives / D.J. Metz, R.B. Mesrobian // *J. Polymer Sci.* – 1955. – V. 16. – № 82 : P. 345–355.
12. Hahn W. Mehrfunktionellen Peroxyde als Initiatoren der Vinylpolymerisation / W. Hahn, A. Fischer // *Makromol. Chem.* – 1955. – V. 16,1 : S. 38–49.
13. Smets G. Synthesis of Graft Copolymers / G. Smets, A. Poot, M. Mullier, J.P. Vex // *J. Polymer Sci.* – 1959. – V. 34 : P. 287–307.
14. Woodward A.E. The Preparation and Characterization of block Copolymers / A.E. Woodward, G. Smets // *J.Polymer Sci.* – 1955. – V. 17 : P. 51–64.
15. Коршак В.В. Об особенностях полимеризации стирола в присутствии бивалентных инициаторов / В.В. Коршак, С.В. Рогожин, Т.А. Макарова // *Изв. АН СССР, Сер. Хим.* – 1958 : С. 1482–1485.
16. Цветков Н.С. Полимерные перекиси двухосновных органических кислот / Н.С. Цветков, Е.С. Белецкая // *Укр. хим. журн.* – 1963. – Т. 29. – № 10 : С. 1072–1075.
17. Цветков Н.С. Кинетика термического разложения полимерной перекиси себациновой кислоты и иницирование полимеризации макрорадикалами / Н.С. Цветков, Р.Ф. Марковская // *Высокомолекулярное соединение.* – 1966. – Т. 8. – № 7 : С. 1299–1309.

18. Цветков Н.С. Кинетика термического разложения полимерных перекисей в растворе / Н.С. Цветков, Р.Ф. Марковская // Кинет. катал. – 1969. – Т. 10. – № 1 : С. 57–68.
19. Иванчев С.С. Олигомерные перекиси с различными по термоустойчивости перекисными группами как инициаторы радикальной полимеризации / С.С. Иванчев, Ю.Л. Жеребин // Докл. АН СССР. – 1973. – Т. 208. – № 3 : С. 664–667.
20. Жеребин Ю.Л. Получение блок-сополимеров с применением олигоперекисных инициаторов, содержащих различные по термоустойчивости перекисные группы / Ю.Л. Жеребин, С.С. Иванчев, Н.Н. Домарева // Высокомогл. Соед. Сер. А. – 1974. – Т. 16. – № 4 : С. 893–901.
21. Барабашина Р.А. Перекиси виниловых мономеров / Барабашина Р.А., Богусловская Л.С. // Хим.пром. – 1973. – № 3 : С. 176–181.
22. Дикий М.А. Получение новых перекисных соединений пара-диизопропилбензола / М.А. Дикий, В.А. Пучин, М.С. Вайда // Журн. орг. хим. – 1975. – Т. 11. – № 9 : С. 1902–1907.
23. Orr P.I. The Synthesis and Identification of Block Polymers of Butadiene and Styrene / P.I. Orr, H.L. Williams // J. Am. Chem. Soc. – 1957. – V. 79 : P. 3137–3143.
24. А.С. 473731 (СССР). Способ получения гетероцепных полиэфиров / Иванчев С.С., Сыров А.А., Кузнецова Т.А. ; Оpubл. в Б.И. – 1975. – № 22.
25. А.С. 500214 (СССР). Способ получения низкомолекулярных полимеров / Иванчев С.С., Белов И.Б., Артамонова Т.М., Кузнецов В.И., Калаус А.Е. ; Оpubл. в Б.И. – 1976. – № 3.
26. А.С. 432159 (СССР). Способ получения карбоцепных полимеров / Пучин В.А., Воронов С.А. Британ М.С., Дикий М.А., Вайда М.С., Мамчур Л.П. ; Оpubл. в Б.И. – 1974. – № 22.
27. А.С. 830758 (СССР). 4,4-азо-бис (третбутилпероксиметил-4-цианпентаноат) в качестве инициатора радикальной полимеризации / Братычак М.Н., Пучин В.А., Беднарская О.Р., Карпенко А.Н., Цайлингольд В.Л., Копылов Е.П. ; Оpubл. в Б.И. – 1981.
28. Пучин В.А. Терморективные эпоксидные смолы с реакционноспособными концевыми группами / В.А. Пучин, М.Н. Братычак // Лакокрасоч. материалы и их применение. – 1977. – Т. 2 : С. 14–15.
29. А.С. 451688 (СССР). Способ получения гетероцепных полиэфиров с концевыми перекисными группами / Серов А.А., Кузнецова Т.А., Иванчев С.С., Берлин А.А. ; Оpubл. в Б.И., 1974. – № 44.
30. Юрженко Т.И. Синтез и исследование скорости образования перекисей с сопряженными двойной и тройной связями / Т.И. Юрженко, Э.И. Хуторской, М.Р. Виленская // Журн. орг. хим. – 1969. – Т. 5. – № 8 : С. 1388–1392.
31. Виленская М.Р. Синтез алкиларивных пероксидных мономеров / М.Р. Виленская, Г.А. Петровская, Е.А. Попова, Л.Я. Милованова, В.А. Пучин // Журн. орг. хим. – 1977. – Т. 13. – № 6 : С. 1338–1339.

32. Юрженко Т.И. Синтез и исследование ненасыщенных полимеризующихся гидроперекисей // В сб.: Успехи химии органических перекисных соединений и аутоокисления / Т.И. Юрженко, М.Р. Виленская, Э.И. Хуторской, Л.П. Мамчур. – М. : Химия, 1969. – С. 59–64.
33. Юрженко Т.И. Исследование полимеризации и сополимеризации некоторых перекисных мономеров / Т.И. Юрженко, В.А. Пучин, С.А. Воронов // Докл. АН СССР. – 1965. – Т. 164. – № 6 : С. 1335–1338.
34. А.С. 175950 (СССР). Способ получения энергоемких полимеров / Юрженко Т.И., Пучин В.А., Виленская М.Р. ; Оpubл. в Б.И., 1965. – № 21.
35. Юрженко Т.И. Синтез перекисных эфиров алифатических двухосновных кислот / Т.И. Юрженко, В.А. Федорова // Журн. орг. хим. – 1965. – Т. 1. – № 4 : С. 683–692.
36. Uno T. Polymerisation of vinyl chloride. XVIII. Preparation of graft polymers by using tert-butyl peroxyacrylate / T. Uno // Kobunshi Kagaku. – 1960. – № 17 : P. 183–186.
37. Падалка Н.З. Синтез и изучение ИК-спектров перекисных эфиров кротоновой кислоты / Н.З. Падалка, В.А. Пучин, Т.И. Юрженко, Л.П. Мамчур // Журн. орг. хим. – 1969. – Т. 5. – № 6 : С. 1021–1023.
38. Юрженко Т.И. Синтез перекисных эфиров ненасыщенных и насыщенных одноосновных кислот / Т.И. Юрженко, М.Р. Виленская, В.А. Осецкая, Пучин В.А., Л.М. Апарович // сб. Успехи химии органических перекисных соединений и аутоокисления. – 1969 : С. 69–71.
39. А.С. 269161 (СССР). Способ получения акриловых и метакриловых эфиров  $\alpha$ -оксиалкилперекисей / Хардин А.П., Шрейберт А.И., Пильдус И.Э. ; Оpubл. в Б.И., 1970. – № 15.
40. Юрженко Т.И. Синтез ацилоксипроизводных диалкилперекисей / Т.И. Юрженко, Г.А. Петровская, Л.П. Мамчур // сб. Успехи химии органических перекисных соединений и аутоокисления. – 1969 : С.75–77.
41. А.С. 672862 (СССР). Сополимер винилацетата с  $\gamma$ -третбутилперокси- $\beta$ -оксипропилметакрилатом в качестве самоструктурирующегося связующего материала / Воронов С.А., Пучин В.А., Заиченко А.С., Прокопчук С.П., Шибанов В.В., Дроб Е.В.; Оpubл. в Б.И., 1977.
42. А.С. 514808 (СССР). Способ получения 1-метакрилат-1-третбутилпероксиэтана / Ятчишин Й.Й., Шевчук В.И., Пих З.Г., Федевич М.Д. ; Оpubл. в Б.И., 1976.
43. А.С. 611416 (СССР). 1-  $\alpha$ -алкилакрилат-1-трет-бутилпероксиэтаны для получения реакционноспособных сополимеров / Иванчев С.С., Голопко Д.К., Романова О.С., Ятчишин Й.Й., Емельянова Л.М., Шевчук В.И., Васильева В.Д., Павлюченко В.Н.; Оpubл. в Б.И., 1978.
44. Dalton A., Tidevell T. The monomer tert-butyl p-vinyl-perbenzoate (tBVP), free-radical polymerization, crosslinking and grafting / A. Dalton, T. Tidevell // J. Polymer Sci. Polym. Chem. Ed. – 1974. – V. 12 : P. 2957–2960.

45. А.С. 757229 (СССР). Алкил(аралкил) пероксиизопропилизопропенил-бензолы в качестве перекисных мономеров / Дикий М.А., Вайда М.С., Пучин В.А., Воронов С.А., Токарев В.С. ; Оpubл. в Б.И., 1980. – № 31.
46. Пильдус И.Э. Синтез и свойства непредельных моноперкарбонатов // В сб.:Функциональные орг. соед. и полимеры : И.Э. Пильдус, А.И. Шрейберт, О.С. Яновская – Волгоград : ПИ, 1972. – С. 37–42.
47. А.С. 374284 (СССР). Способ получения ненасыщенных алкилмоноперкарбонатов / Шрейберт А.И., Яновская О.С., Пильдус И.Э. ; Оpubл. в Б.И., 1973. – № 22.
48. Дикий М.А., Вайда М.С., Пучин В.А. Синтез пероксидов с карбоксильной группой / М.А. Дикий, М.С. Вайда, В.А. Пучин // Журн. орг. химии. – 1979. – Т. 15. – № 12 : С. 2599–2600.
49. А.С. 29555 (СССР). Способ получения эпоксиперекисей / Юрженко Т.И., Елагин Г.И., Карпенко А.Н., Паладийчук Г.Н. ; Оpubл. в Б.И., 1971. – № 8.
50. А.С. 579269 (СССР). Алкил(арил)пероксиизопропилфенолы в качестве модификаторов новолачных фенолформальдегидных смол / Дикий М.А., Вайда М.С., Братычак М.Н., Пучин В.А. ; Оpubл. в Б.И., 1977. – № 41.
51. Братычак М.Н. Синтез и исследование пероксидных олигомеров на основе некоторых поликонденсационных смол : автореф. дисс. на соискание уч. степени канд. хим. наук : спец. 02.00.06 «Химия высокомолекулярных соединений» / М.Н. Братычак ; Днепропетровский химико-технологический университет. – Днепропетровск, 1980. – 16 с.
52. Проспект фирмы Nippon oil and FATS CO., Organic peroxides.
53. Виленская М.Р. Получение диметилвинилэтинилметил-трет-бутилперекиси / М.Р. Виленская, Д.С. Карамов, Е.И. Сорокин, Г.А. Петровская, В.А. Пучин // Хим. пром. – 1979. – № 7 : С. 15–16.
54. Samaryk V. A New Acrylamide-Based Peroxide Monomer: Synthesis and Copolymerization with Octyl Methacrylate / V. Samaryk, I. Tarnavchyk, A. Voronov, S. Varvarenko, N. Nosova, A. Kohut, and S. Voronov // *Macromolecules*. – 2009. – V. 42 : P. 6495–6500.
55. Тарнавчик І.Т. Формування гідрогелів, прищеплених до пероксидованої полімерної поверхні : автореф. дис. на здобуття наук. ст. канд. хім. наук : спец. «Хімія високомолекулярних сполук» / І.Т. Тарнавчик ; Національний університет «Львівська політехніка». – Львів, 2008. – 21 с.
56. Varvarenko S. Polyolefin surface activation by grafting of functional polyperoxide / S.Varvarenko, A. Voronov, V. Samaryk, I. Tarnavchyk, Y. Roiter, S. Minko, N. Nosova, A. Kohut, and S.Voronov // *Reactive and Functional Polymers*. – 2011. – V.71 : P. 210–218.
57. Guo X. Free Radical Copolymerization of tert-Butyl 3-Isopropenylcumylperoxide with Styrene and Grafting of Methyl Methacrylate onto the Copolymers / Xingpeng Guo,

- Zhiang Li, Qiangguo Du, Yuliang Yang, Mingde Lin // Journal of Applied Polymer Science. – 2002. – Vol. 84 : P. 2318–2326.
58. Li Z. Copolymerization of tert-Butyl 3-Isopropenylcumyl Peroxide with Butyl Acrylate and Grafting of Styrene onto the Copolymers / Zhiang Li, Qiangguo Du, Yuliang Yang, Mingde Lin // Macromol. Chem. Phys. – 2001. – V. 202. – № 11 : P. 2314–2320.
  59. А.с. 454217 СССР, МКИ С08 f 23/00. Способ получения сополимеров / С.А. Воронов, В.А. Пучин, В.С. Токарев, Ю.А. Ластухин.– № 1960773/23-5; Заявл. 18.09.73; Оpubл. 25.12.74, Бюл. № 47.
  60. Mageli O.L. Polymers with peroxydie functional Croups. I. J.Copolymers of Di (t.butylperoxy) Fumarate / O.L. Mageli, R.E. Light, R.B. Gallagher // Polymer Preprints. – 1967. – V. 8. – N 1 : P. 714–722.
  61. Пат США 3536676. Polymers of alkylene diperoxyesters ; РЖ Хим, 1971, № 14, 1403228 П.
  62. Пучин В.А. Химическая модификация полистирола и полиметилметакрилата перэфирными мономерами / В.А. Пучин, Т.И. Юрженко, С.А. Воронов, М.С. Британ // Высокомол. соед. – Сер. Б. – 1968. – Т. 10. – № 7 : С. 530–533.
  63. Иванчев С.С. Синтез гребнеобразного полистирола и свойства его разбавленных растворов / С.С. Иванчев, В.П. Будов, О.П. Романцова, В.Н. Беляев, О.С. Романова, Н.Г. Подосенова, Г.А. Отрадина // Высокомол. соед. Сер. А. – 1976. – Т. 18. – № 5 : С. 1005–1012.
  64. Пучин В.А. Синтез перекиснофункциональных дивинилстирольных сополимеров в эмульсиях / В.А. Пучин, Т.И. Юрженко, А.И. Кожарский, М.Н. Кукарина // Высокомол. соед. Сер. А. – 1969. – Т. 11. – № 4 : С. 789–793.
  65. Юрженко Т.И. Исследование сополимеризации перекисных мономеров со смесью бутадиен-1,3-стирол и их полимеров / Т.И. Юрженко, Л.С. Чуйко, А.А. Киричек, А.Н. Карпенко, Л.П. Мамчур // Высокомол. соед. Сер. А. – 1971. – Т. 13. – № 7 : С. 1669–1675.
  66. Иванчев С.С. Соплимеризация стирола и метилметакрилата с ненасыщенными сложными эфирами  $\alpha$ -оксидиалкилперекисей / С.С. Иванчев, О.Н. Романцева, О.С. Романова // Высокомол. соед. Сер. А. – 1975. – Т. 18. – № 11 : С. 2401–2405.
  67. Чуйко Л.С. Синтез и исследование перекисно-функциональных соолигомеров / Л.С. Чуйко, Н.М. Гриненко, Т.И. Юрженко // Высокомол. соед. Сер. А. – 1975. – Т. 17. – № 1 : С. 91–95.
  68. Kudrjavseva T.F. Syntesis of weathering – resistant ABC – plastics / T.F. Kudrjavseva, S.S. Iwantschew, E.J. Kirillova, L.M. Emelljanova, S.V. Kuznetsova, O.S. Romanova, A.M. Antonova, E.N. Eremina, V.V. Arefieva, V.N Pavljuchenko // International Polymer Science and Technology. – 1978. – Т. 5. – № 2 : S. 37–48.
  69. Iwantschew S.S., Herstellung, Eigenschaften, Reaktionen und Anwendung der Butyl akrylat-kautschuk – Wasser – Dispersionen mit funktionellen Gruppen vom

- Peroxigruppen / S.S. Iwantschew, W.N. Pawljutschenko // *Plaste und Kautschuk*. – 1979. – V.6 : S. 314–316.
70. Пучин В.А. Исследование сополимеризации алкеналкинных мономеров со стиролом на глубоких стадиях превращения / В.А. Пучин, М.С. Британ, С.А. Воронов, Л.Я. Сказина, Л.П. Мамчур, Л.А. Косик // *Высокомолекулярное соединение*. Сер. Б. – 1974. – Т. 16. – № 3 : С. 178–181.
  71. А.С.287300 (СССР). Способ получения привитых сополимеров / Пучин В.А., Юрженко Т.И., Воронов С.А., Британ М.С. ; Оpubл. в Б.И., 1971, № 35.
  72. Y. Lin Synthesis and Characterization of Polystyrene Initiated Using Polymeric Peroxide / Y. Lin, G. Xingpeng, Z. Wei, Y. Yuliang, Q. Du. // *Journal of Applied Polymer Science*. – 2006. – Vol. 101 : P. 197–202.
  73. А.С. 362848 (СССР). Способ получения привитых сополимеров / Юрженко Т.И., Пучин В.А., Воронов С.А., Ластухин Ю.А., Волошин Г.А., Британ М.С. ; Оpubл. в Б.И., 1973, № 3.
  74. Юрженко Т.И. Исследование пероксидных мономеров в качестве инициаторов привитой полимеризации и агентов вулканизации // В сб. *Успехи химии органических перекисных соединений и аутоокисления* / Т.И. Юрженко, А.И. Кожарский, Л.С. Чуйко, Р.И. Вязло, А.А. Киричек // *Химия*. – 1969 : С. 477–483.
  75. Юрженко Т.И., Кожарский А.И. Модификация полиметилметакрилата методом прививки на перекиснофункциональных каучуках // В сб. *Синтез и физико-химия полимеров* / Т.И. Юрженко, А.И. Кожарский // *Наукова думка*.–1971 : С. 37–41.
  76. Будтов В.П. Параметры разветвленности гребнеобразного полистирола, полученного на полиперекисном инициаторе / В.П. Будтов, С.С. Иванчев, В.М. Беляев, О.С. Романова, Г.А. Отрадина // *Высокомолекулярное соединение*. Сер. А. – 1976. – Т. 18. – № 11 : С. 2328–2332.
  77. Кожарский А.И. Модификация полистирола перекиснофункциональными каучуками // В сб. *Синтез и физико-химия полимеров* / А.И. Кожарский, В.А. Пучин, Т.И. Юрженко, Б.Л. Рублев, Л.П. Мамчур, Л.А. Косик // *Наукова-думка*. – 1971. – С. 41–46.
  78. Кудрявцева Т.С. Синтез атмосферостойких АБС-пластиков / Т.С. Кудрявцева, С.С. Иванчев, Э.И. Кирилова, Л.Н. Емельянова, С.В. Кузнецова, В.Н. Павлюченко, О.С. Романова, А.М. Антонова, Е.Н. Еремина, В.В. Арефьева // *Пластмассы*. – 1977. – Т. 9 : С. 45–47.
  79. Пучин В.А. Синтез и исследование линейных перекисно-функциональных сополимеров // В сб. *Синтез и физико-химия полимеров* / В.А. Пучин, С.А. Воронов, М.С. Британ, Л.П. Мамчур // *Наукова думка*. – 1974. – Т.14 : С. 60–63.
  80. А.С. 447050 (СССР). Способ получения ударопрочного атмосферостойкого сополимера / Иванчев С.С., Романцова О.Н., Еремина Е.Н., Кудрявцева Т.В., Романова О.С. ; Оpubл. в Б.И., 1976, № 31.

81. А.С. 665700 (СССР). Способ получения ударопрочного атмосферостойкого сополимера / Иванчев С.С., Павлюченко В.Н., Пессина З.М., Васильева Е.Д. ; Оpubл. в Б.И.,1976, № 31.
82. Юрженко Т.И. Синтез и исследование пероксидатного бутадиен-стирольного каучука // Реферат. информ. О законченных научно-исследовательских работах в вузах Украины / Т.И. Юрженко, Л.С. Чуйко, А.А. Киричек, Н.М. Гриненко // Вища школа. – 1971 : С.47–48.
83. Datta S. Dynamically Vulcanized PP/EPDM Blends by Multifunctional Peroxides: Characterization with Various Analytical Techniques / S. Datta, K. Naskar, J. Jelenic, J.W.M. Noordermeer // Journal of Applied Polymer Science. – 2005. – Vol. 98 : P.1393–1403.
84. Киричек А.А. Структурирование дивинилнитрильного каучука, содержащего перекисные группы / А.А. Киричек, Л.С. Чуйко, Т.И. Юрженко, Л.П. Мамчур // Коллоид. журн. – 1973. – V. 25. – № 1 : С. 164–167.
85. Crevecoeur J.J. Impact strength of reactively extruded polystyrene/ethylene-propylene-diene rubber blends / J.J. Crevecoeur, L. Nelissen, M.C.M. Van der Saden, P.J. Lemstra, H.J. Mencer, A.H. Hoqt // Polymer. – 1995. – V. 36. – N. 4. – P. 753–757.
86. Чуйко Л.С. Изучение кинетики структурирования пероксидатных систем / Л.С. Чуйко, Б.Л. Рублев, Т.И. Юрженко, А.В. Круть // Высокомолекул. соед. Сер. А. – 1976. – Т. 18. – № 3 : С. 494–499.
87. Naskar K. Multifunctional Peroxides as a Means to Improve Properties of Dynamically Vulcanized PP/EPDM Blends / K. Naskar and J.W.M. Noordermeer // KGK Kautschuk Gummi Kunststoffe 57. Jahrgang. – 2004. – Nr. 5 : P. 235–239.
88. Гриненко Н.М. Синтез и изучение пероксидатных олигобутадиенов / Н.М. Гриненко, Л.С. Чуйко, Т.И. Юрженко // Изв. вузов, Химия и химич. Технология. – 1974. – Т. 17. – № 2 : С. 274–277.
89. А.С. 427957 (СССР). Способ получения отвержденных полиэфиров / Пучин В.А., Юрженко Т.И., Воронов С.А., Британ М.С., Шевчук В.И., Токарев В.С., Кожарский А.И. ; Оpubл. в Б.И.,1974. – № 18.
90. Кабанов В.А. Полимеризация ионизирующихся мономеров: моногр. / В.А. Кабанов, Д.А. Топчиев. – М. : Наука,1975. – 224 с.
91. Selegny E. Polyelectrolytes / E. Selegny, ed. // Dordrecht – Boston, Reidel. – 1974. – V. 1 : P. 531.
92. Rembaum A. Polyelectrolytes and their applications / A. Rembaum, E. Selegny, eds. // Dordrecht-Boston, Reidel. – 1975. – V. 2 : P. 343.
93. Аскарлов М.А. Синтез ионогенных полимеров: уч. пособие / М.А. Аскарлов, А.Т. Джалилов – М. : Химия, 1974. – 391 с.
94. Берлин А.А. Основы адгезии полимеров : моногр. / А.А. Берлин, В.Е. Басин. – М. : Химия, 1974. – 391 с.
95. Басин В.Е. Адгезионная прочность: моногр. / В.Е. Басин. – М. : Химия, 1981. – 208 с.



96. Кейгл Ч. Клеевые соединения : уч. пособие / Ч. Кейгл. – М. : Мир, 1971. – 296 с.
97. Sperling L.H. Introduction to Physical Polymer Science: / Sperling L.H. – NY : Wiley-Interscience fourth edition, 2006. – 323 p.
98. Пучин В.А. Исследование в области ненасыщенных полимеризующихся органических перекисей как модификаторов полимеров : дисс. на соискание уч. степени док. хим. наук : спец. 02.00.06 «Химия высокомолекулярных соединений» / В.А. Пучин. – Одесса, 1970. – 287 с.
99. Воронов С.А. Исследование полимеризации и сополимеризации перекисных мономеров и получение привитых сополимеров : дисс. на соискание уч. степени канд. хим. наук : спец. 02.00.06 «Химия высокомолекулярных соединений» / Воронов С.А. ; Львовский политехнический институт. – Львов, 1970. – 168 с.
100. Чуйко Л.С. Исследования в области синтеза, структурирования и применения пероксидатных олигомеров, полимеров, каучуков и латексов: дисс. докт. хим. наук : спец. 02.00.06. «Химия высокомолекулярных соединений» / Чуйко Л.С. ; Львовский политехнический институт. – Львов, 1979. – 388 с.
101. Ениколопан Н.С. Композиционные материалы – материалы будущего / Н.С. Ениколопан // Журн. Всесоюз. хим. общ. им. Д.И. Менделеева. – 1978. – Т. 23. – № 3 : С. 243–245.
102. Голд Р.Ф. Многокомпонентные полимерные системы : учеб. пособие / под ред. Р.Ф. Голда. – М. : Химия, 1974. – 328 с.
103. Шварц А.Г. Совмещение каучуков с пластиками и синтетическими смолами : моногр. / А.Г. Шварц, Б.Н. Динзбург. – М. : Химия, 1972. – 223 с.
104. Беспалов Ю.А. Многокомпонентные системы на основе полимеров : моногр. / Ю.А. Беспалов, Н.Д. Коноваленко. – Ленинград : Химия, 1981. – 87 с.
105. Кулезнев В.Н. Смеси полимеров: моногр. / В.Н. Кулезнев. – М. : Химия, 1980. – 304 с.
106. Сперлинг Л. Полимерные смеси и композиты : уч. пособие / Л.М. Сперлинг. – М. : Химия, 1979. – 440 с.
107. Ятчишин Й.Й. Исследование процессов получения  $\alpha$ -алкилакриловых кислот и их производных : жисс. на соиск. уч. степ. докт. хим. наук : спец. 05.17.04 «Технология основного химического и нефтохимического синтеза» / Й.Й. Ятчишин ; Московский химико-технологический институт. – Москва. – 1981. – 297 с.
108. Помогайло А.Д. Наночастицы металлов в полимерах : моногр. / А.Д. Помогайло, А.С. Розенберг, И.Е. Уфлянд. – М. : Химия, 2000. – 672 с.
109. Елисеева В.И. Полимеризационные пленкообразователи : уч. пособие / под ред. Елисеевой В.И. – М. : Химия, 1971. – 319 с.
110. Соломон Д.Г. Химия органических пленкообразователей: монограф. / Д.Г. Соломон – М. : Химия, 1971. – 319 с.
111. Воронов С.А. Синтез, свойства и применение гетерофункциональных полипероксидов : дисс. на соиск. уч. степени док. хим. наук : спец. 02.00.06 «Химия

- высокомолекулярных соединений» / С.А. Воронов ; ИХВС НАН Украины. – Киев, 1984. – 348 с.
112. Voronov S. Polyperoxidic surfactants for interface modification and compatibilization of polymer colloidal systems. II. Synthesis and properties of polyperoxide surfactants / S. Voronov, V. Tokarev, K. Oduola, Yu. Lastukhin // *J. Appl. Polym. Sci.* – 2000. – Vol. 76. – № 8 : P. 1217 – 1227.
  113. Roiter Yu. Peroxide-containing compatibilizer for polypropylene blends with other polymers / Yu. Roiter, V. Samaryk, S. Varvarenko, N. Nosova, I. Tarnavchuk, J. Pionteck, P. Pötschke, S. Voronov // *Macromolecular Symposia.* – 2004. – V. 210 : P.209–217.
  114. Voronov S.A. New approaches to the formation of "core-shell" latex particles / S.A. Voronov, V.S. Tokarev, V.V. Datsyuk, H.J. Adler, G. Puschke, A. Pick // *Доповіді НАН України.* – 1999. – № 2 : С. 145–149.
  115. Uyama Y. Surface Modification of Polymers by Grafting / Y. Uyama, K. Kato, Y. Ikada // *Advances in Polymer Science.* – 1998. – Vol. 137 : P. 1–39.
  116. Tirrell M. The Role of Surface Science in bioengineered materials / M. Tirrell, E. Korroli, M. Biesalski // *Surface Science.* – 2002. – Vol. 500 : P.61–83.
  117. Hogt A. H. Reactive Modifiers for Polymers. Modification of polypropylene by organic peroxides / A.H. Hogt, J. Meijer, J. Jelenič, Al-Malaika S. (Ed) // London: Blackie Academic and Professional. – 1997 : P. 84–132.
  118. Ando W. *Organic Peroxides:* / Ando W., ed. – Chichester : Wiley, 1992. – 845 p.
  119. Самарик В.Я. Активация полимерной поверхности полипероксидами: конструирования наносарів “прищепленням від” або “прищепленням до” / В.Я. Самарик, Ю.В. Ройтер, Н.Г. Носова, Ю.Б. Стецишин, С.М. Варваренко, С.А. Воронов // *Доповіді НАН України.* – 2004. – № 4 : С. 136–141.
  120. Voronov S.A. Conformation of Macromolecules. Thermodynamic and Kinetic Demonstrations / S.A. Voronov Y.G. Medvedevskikh, G.E. Zaikov // Nova Science Publishers, Inc. New York. – 2007 : P. 249.
  121. Воронов С.А. Конструирование полимерных нанослоев на межфазных поверхностях с применением олигопероксидов / С.А. Воронов, В.С. Токарев, В.Я. Самарик // *Материалы IX Международной конференции «Олигомеры-2005»,* препринт, Москва-Черноголовка-Одесса. – 2005 : С. 32.
  122. Voronov S. Polyperoxidic surfactants for interface modification and compatibilization of polymer colloidal systems. II. Synthesis and properties of polyperoxide surfactants / S. Voronov, V. Tokarev, K. Oduola, Yu. Lastukhin // *J. Appl. Polym. Sci.* – 2000. – Vol. 76. – № 8 : P. 1217–1227.
  123. Ройтер Ю.В. Синтез прищеплених пероксидних кополімерів 2-трет-бутилперокси-2-метил-5-гексен-3-іну для компатибілізації полімерних сумішей : автореф. дис. на здобуття вч. ступеня канд. хім. наук : спец. 02.00.06 «Хімія високомолекулярних

- сполук» / Ройтер Ю. В. ; Національний університет «Львівська політехніка». – Львів, 2002. – 19 с.
124. Voronov S.A. New approaches to the formation of «core-shell» latex particles / S.A. Voronov, V.S. Tokarev, V.V. Datsyuk, H.J. Adler, Puschke G., Pick A. // Доповіді НАН України. – 1999. – № 2 : С.145–149.
125. Воронов С.А Гетерофункциональные олигопероксиды – новые перспективы создания полимерных материалов / С.А Воронов, В.С. Токарев, Ю.А. Ластухин // ОИХФ АН СССР, препринт. – 1990 : С. 46.
126. Minko S. The radical polymerization initiated from a solid substrate: 1. Theoretical background / S. Minko, G. Gafiychuk, A. Sidorenko, S. Voronov // Macromolecules. – 1999. – Vol. 32. – № 14 : P. 4525–4531.
127. Minko S. Radical polymerization initiated from a solid substrate: 2. Study of the grafting layer growth on the silica surface by in-situ ellipsometric measurements / S. Minko, A. Sidorenko, M. Stamm, G. Gafiychuk, A. Senkovsky, S. Voronov // Macromolecules. – 1999. – Vol. 32. – № 14 : P. 4532–4538.
128. Sidorenko A. Radical polymerization initiated from a solid substrate: 3. Grafting from the surface of an ultrafine powder / A. Sidorenko, S. Minko, G. Gafiychuk, S. Voronov // Macromolecules. – 1999. – Vol. 32, № 14. – P. 4539–4543.
129. Токарев В.С. Міжфазні реакції функціональних олігомерів як метод створення наночарів і композитних матеріалів: дис. докт. хім. наук : спец. 02.00.06 «Хімія високомолекулярних сполук» / В.С.Токарев ; Національний університет «Львівська політехніка». – Львів, 2004.
130. Самарик В.Я. Модифікація полімерних поверхонь з використанням поліпероксидів: дис. докт. хім. наук : спец. 02.00.06 «Хімія високомолекулярних сполук» / В.Я. Самарик ; Національний університет «Львівська політехніка». – Львів, 2009.
131. Брук М.А., Павлов С.А. Полимеризация на поверхности твердых тел. : моногр. / М.А. Брук, С.А. Павлов. – М. : Химия, 1990. – 184 с.
132. Ковальчук Е.П., Аксиментьева Е.И., Томилов А.П. Электросинтез полимеров на поверхности металлов : моногр. / Е.П. Ковальчук, Е.И. Аксиментьева, А.П. Томилов. – М. : Химия, 1991. – 223 с.
133. Брык М.Т. Полимеризация на твердой поверхности неорганических веществ : моногр. / М.Т. Брык. – К. : Наукова думка, 1981. – 288 с.