

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ

«Л.Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ» КЕАҚ

**Студенттер мен жас ғалымдардың
«GYLYM JÁNE BILIM - 2023»
XVIII Халықаралық ғылыми конференциясының
БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ**

**СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ
XVIII Международной научной конференции
студентов и молодых ученых
«GYLYM JÁNE BILIM - 2023»**

**PROCEEDINGS
of the XVIII International Scientific Conference
for students and young scholars
«GYLYM JÁNE BILIM - 2023»**

**2023
Астана**

УДК 001+37
ББК 72+74
G99

«GYLYM JÁNE BILIM – 2023» студенттер мен жас ғалымдардың XVIII Халықаралық ғылыми конференциясы = XVIII Международная научная конференция студентов и молодых ученых «GYLYM JÁNE BILIM – 2023» = The XVIII International Scientific Conference for students and young scholars «GYLYM JÁNE BILIM – 2023». – Астана: – 6865 б. - қазақша, орысша, ағылшынша.

ISBN 978-601-337-871-8

Жинаққа студенттердің, магистранттардың, докторанттардың және жас ғалымдардың жаратылыстану-техникалық және гуманитарлық ғылымдардың өзекті мәселелері бойынша баяндамалары енгізілген.

The proceedings are the papers of students, undergraduates, doctoral students and young researchers on topical issues of natural and technical sciences and humanities.

В сборник вошли доклады студентов, магистрантов, докторантов и молодых ученых по актуальным вопросам естественно-технических и гуманитарных наук.

УДК 001+37
ББК 72+74

ISBN 978-601-337-871-8

**©Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия
ұлттық университеті, 2023**

Сонымен, біздің кеңейтілген супер ұяшықтар үшін жүргізілген есептеулер бойынша, электрондық тығыздықтың көп бөлігі вакансияның көршілес орналасқан атомдарға шоғырланған. Дегенмен 3.11 кестесінен қарасақ, Li атомдарында тек 17, 20, 24, 28, 31 және 32 ретте орналасқандары ғана өзіне зарядтын кішкентай бөлігін қабылдап алған болатын, ал қалғандары өзгеріссіз қалды. Осы біздің кристаллымыздың бастапқы дефектілернің бірі болып есептеледі және өте терең құзығушылығыты тудырды.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі

1. Непомнящих А.И., Раджабов Е.А., Угранов А.В. Центры окраски и люминесценция кристаллов LiF. -Новосибирск: Наука. Сибирское отделение. 1984. – 114с.
2. Лисицына Л.А. Радиолюминесценция ионизованных электронных центров окраски в кристаллах LiF // ФТТ. – 2001. - т. 43, В. 1. - С. 25 - 29.
3. Ковальчук Б.М., Месяц Г.А., Семин Б.Н., Шпак В.Г. Сильноточный наносекундный ускоритель для исследования быстропротекающих процессов // ПТЭ. -1981. - № 4. - С. 15-18.
4. Piesch E., Burghardt B., Karabadjova S. Supralinearity and re-evaluation of different LiF dosimeter types // International conference on luminescence dosimetry.- 1975. –Vol.3. P.189
5. Rosa L. A. R., Caedoso S. C., Campos L. T., Alves V. G. L., Alves D. V. S., Batista D. V. S., Facure A. Percentage depth dose evaluation in heterogeneous media using thermoluminescent dosimetry // J. Appl. Clinical Medical Physiocs. – 2010. - Vol.11, №1.- P. 1133-1136.
6. Кузнецов А.Ю., Соболев А.Б., Макаров А.С., Ботов М.А. Квантовохимическое моделирование F-центра в кристаллах LiF, NaCl и KCl // Проблемы спектроскопии и спектрометрии: Межвузовский сборник трудов. Вып. 26. Екатеринбург: УГТУ – УПИ, 2010. С. 105-124.

ӘӨЖ 620.3

ПОЛИМЕТИЛМЕТАКРИЛАТ/C₆₀,C₇₀ ПЛЕНКАЛАРЫНЫҢ ОПТИКАЛЫҚ ҚАСИЕТТЕРІН ЗЕРТТЕУ

Сыздыкова Жанерке Ерболовна
zhanerkesyzdykova@gmail.com

Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, 7М07140 - «Наноматериалдар және нанотехнологиялар» мамандығының 2 курс магистранты, Астана, Қазақстан
Ғылыми жетекшісі – Г. Е. Сатаева




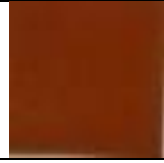
Әртүрлі көміртекті нанобөлшектерді қамтитын көміртекті нанокомпозиттік полимерлік (КНКП) материалдарды зерттеуге арналған арнайы ғылыми зерттеулер кең көлемде қол жетімді бола бастады. Полимерлі матрицалардағы көміртекті наноқоспалар ретінде негізінен: әртүрлі модификациядағы фуллерендер (C₆₀, C₇₀ және т.б.), көміртекті нанотүтіктер (КНТ), наноалмаздар және көміртегі негізіндегі басқа нанобөлшектер болуы мүмкін. Әдетте, көміртекті наноқоспалардың түріне және олардың концентрациясына байланысты бірқатар физикалық-химиялық қосылыстар айтарлықтай өзгеруі мүмкін.

Зерттеу мен КНКП материалдарының басқа да физика-химиялық қасиеттерін, атап айтқанда, олардың оптикалық (спектрофотометриялық) қасиеттерін зерттеу ғылыми қызығушылық тудыруда.

ПММА үлгілерінің және оның негізіндегі нанокомпозиттік полимерлі материалдардың оптикалық қасиеттері оларды практикалық қолданудың маңызды аспектілерінің бірі болып табылады. Полимерлі нанокомпозитті материалдардың мәлдірлігі, жылтырлығы оптикалық қасиеттерді жақсартуға қабілетті екенін көрсетеді. Беткі қасиеттердің нанокомпозиттердің әсерінен өзгеруі пленкалардың тегіс бетіне, ал кейбір жағдайларда микро кедір-бұдыр беттің пайда болуына әкеледі. Бұл – пленка бетінің сызаттар мен үгілуге тәзімділігін арттыруға, үйкеліс коэффициентін төмендетуге және тежеуге қарсы эффекті алуға әсер етеді. Полимерлі нанокомпозиттері бар пленкалардың бетінің микро

кедір-бұдырлығына байланысты бояудың адгезиясы жақсарады, демек, пленканың өзін біркелкі бояу арқылы оның баспа қасиеттерін, түстілігін жақсартады [1-4].

Зерттеу нысандары ретінде - нанокөмбірітті жұқа полимерлі пленкалар алынды. Ғылыми шолуларды зерттеу барысында физикалық қасиеттері, соның ішінде оптикалық қасиеттері аз зерттелген. Сондықтан да нанокөмбірітті жұқа полимерлі пленкалардың оптикалық қасиеттерін зерттеу маңызды. Жұмыс аясында таңдалған эксперименттік қондырғыда оптикалық қасиеттерді зерттеу үшін полимерлі пленкалардың үлгілері дайындалды: C_{60} және C_{70} фуллерен нанобөлшектерінің 1%, 3%, 5% концентрациялары қосылған ПММА негізіндегі нанокөмбіріттік полимерлі материалдар таңдалды.

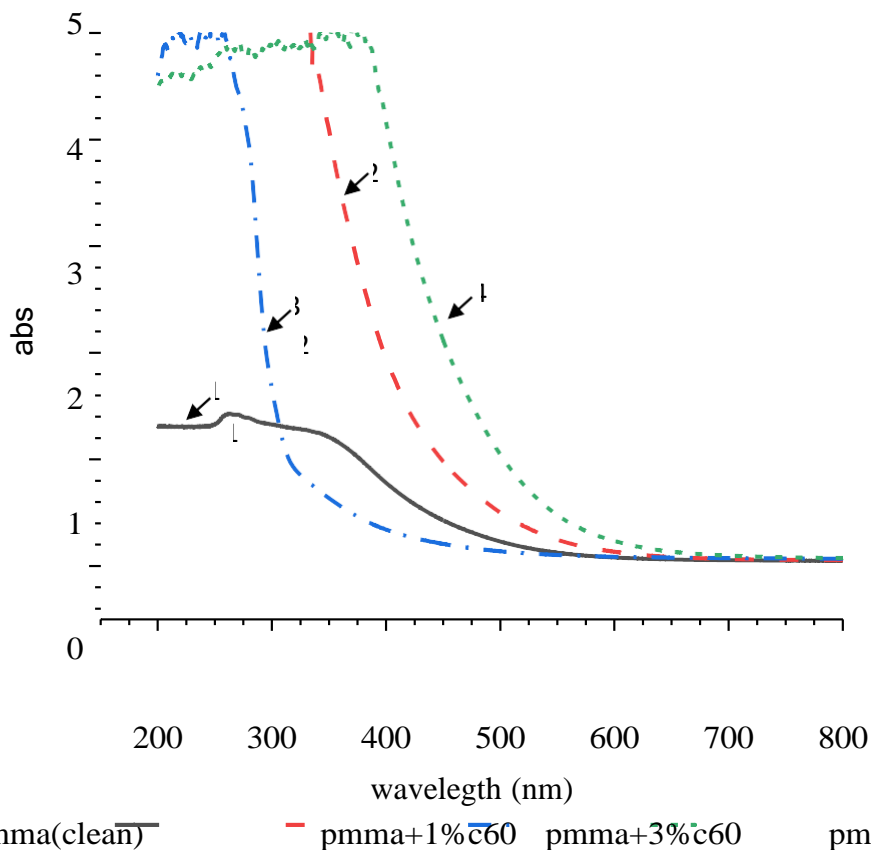
ПММА (таза)	ПММА+1% C_{60}	ПММА+3% C_{60}	ПММА+5% C_{60}
			
$l_0 = 0.045$ мм	$l_0 = 0.057$ мм	$l_0 = 0.05$ мм	$l_0 = 0.05$ мм

1-сурет - Зерттелетін ПММА үлгілерінің бейнелері келтірілген: таза және C_{60} фуллерен қосылған нанокөмбіріттіктер

Үлгілердің оптикалық қасиеттеріне эксперименттік зерттеулер 190-1100 нм толқын ұзындығы аралығында үш секундтан аз уақыт ішінде сканерлейтін Cary 60 UV-Vis (Agilent Technologies) спектрофотометрінде жүргізілді. Бұл құрылғының бірегейлігі – оның әте жоғары дәлдігінде, сонымен қоса құрылғы жылытуды қажет етпейді және үлгілердің фотоыдырауын тудырмайды. Жылдам реакцияларды секундына 80 деректер нүктесімен жазуға болады. Жарық көзі ретінде екі сәулелі оптикалық тізбегі бар импульстік ксенон шамы, Черни-Тернер монохроматоры қолданылады. Үлгілердің сәулесінің жарығын бір уақытта әлшеу және салыстыру үшін детекторлар ретінде екі кремний диоды орнатылған [5].

Оптикалық қасиеттердің негізгі тәуелділіктері: оптикалық жұтылу, өткізу коэффициенті (abs және T сәйкесінше) 2, 3, 4 суреттерде көрсетілген.

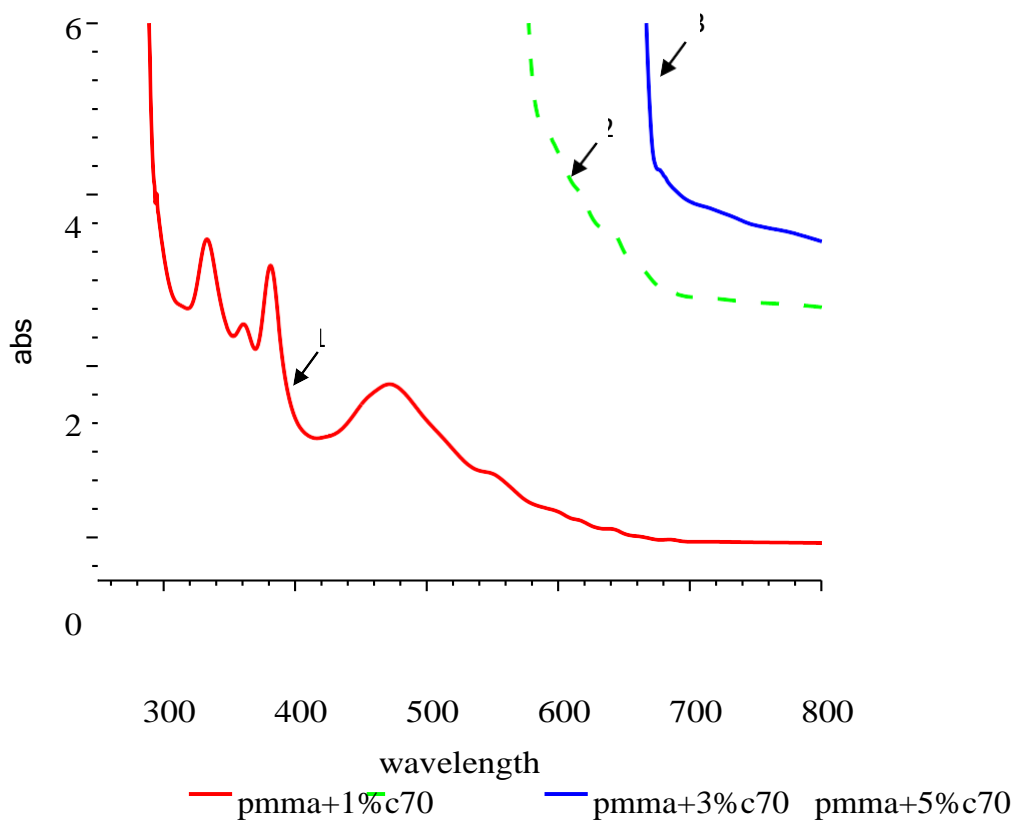
Зерттелетін нысандардың оптикалық жұтылу спектрлерінің негізгі алынған эксперименттік нәтижелері келесі графиктерде (сурет 2, 3) келтірілген:



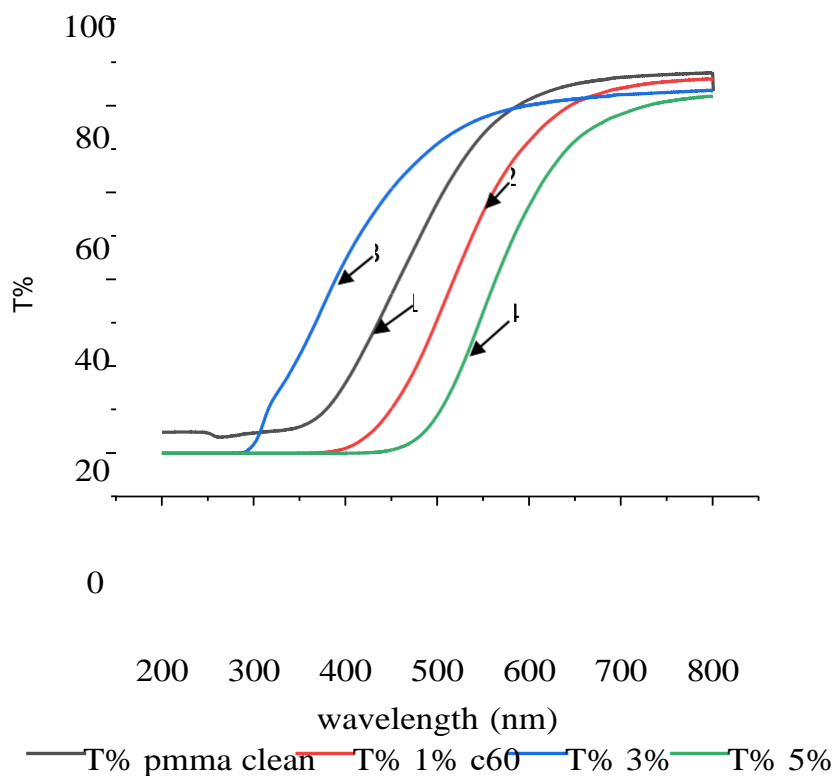
2-сурет - Жұтылу спектрлерінің нәтижелері: 1) ПММА (таза); 2) ПММА+1% фуллерен C₆₀; 3) ПММА+3% фуллерен C₆₀; 4) ПММА+5% фуллерен C₆₀

2-суретте кәріп отырғанмыздай, 275 нм-ден 450 нм-ге дейінгі аралықтағы толқын ұзындығында жұтылу коэффициенттің максималды кәрсеткіштер мәндеріне ие, ал 450 нм-ден кейін кәрсеткіштер минимумға жетеді. Сонымен қоса, жұтылу коэффициентінің жоғары кәрсеткіші: таза ПММА үшін 250 нм мен 300 нм аралығында, 1% фуллерен C₆₀ қосылған ПММА-ға 325-375 нм аралығында, 3% үшін 275-300 нм-ге дейінгі аралықта және 5% - ға 425-475 нм аралығына сәйкес келеді.

3-суреттен нанокөмпозитті ПММА-ға 1%, 3% және 5% фуллерен C₇₀ концентрациясын қосқанда, оптикалық жұтылу кәрсеткіштері толқын ұзындығының ұлғаюымен төмендейді деген қорытынды жасауға болады. ПММА+1% C₇₀ қосылысының 275-тен 475 нм-ге дейін бірнеше шыңдардың секірістері байқалады. ПММА+3% және ПММА+5% шыңдар байқалмайды, ал 575 нм-ден 675 нм-ге дейінгі аралығында жұтылу кәрсеткіштерінің мәні біртіндеп төмендей бастайды, кейін, 700 нм-ден ары қарай тұрақты болып қалады.



3-сурет - Жұтылу спектрлерінің нәтижелері: 1) ПММА+1% фуллерен C₇₀; 2) ПММА+3%фуллерен C₇₀; 3) ПММА+5% фуллерен C₇₀

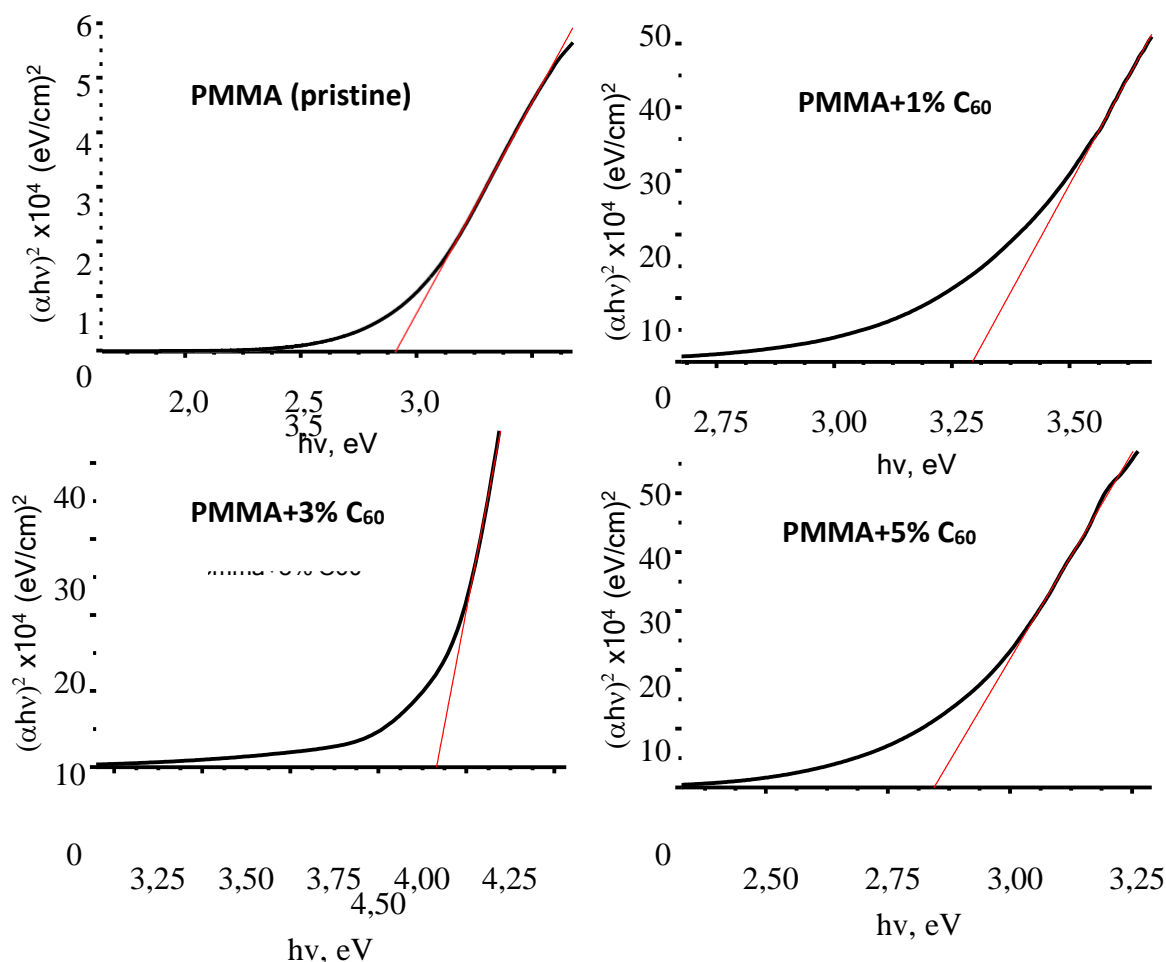


4-сурет -Өткізу спектрлерінің нәтижелері: 1) ПММА (таза); 2) ПММА+ 1% фуллерен C₆₀; 3) ПММА+ 3% фуллерен C₆₀; 4) ПММА+ 5% фуллерен C₆₀

Жұтылу көрсеткіштерінің нәтижелері арқылы, (1) формуланы қолдана отырып зерттелетін нысандардың өткізу спектрлері (сурет 4) анықталды [6]:

$$T = 10^{-A} \times 100\% \quad (1)$$

4-суретте толқын ұзындығының ұлғайған сайын барлық үлгілердің өткізу коэффициенттерінің мәндері де артатынын көруге болады. Графикте фуллереннің 3% концентрациясы бар ПММА үшін өткізу коэффициенті аз ғана толқын ұзындықта – 300 нм-ден арта бастайтынын, таза ПММА 375 нм-ден арта бастағанын, 1%-да 450 нм-ден, және 5%-да тек 500 нм-ден өсетінін байқауға болады.



5-сурет - $(\alpha hv)^2$ -тың $h\nu$ -дан тәуелділігі (тыйым салынған аймақтың оптикалық ені):

- 1) ПММА (таза); 2) ПММА+ 1% фуллерен C₆₀; 3) ПММА+ 3% фуллерен C₆₀;
- 4) ПММА+ 5% фуллерен C₆₀

Зерттелетін үлгілердің жұтылу спектрі мен қалыңдығы (сурет 1) туралы алынып отырған мәліметтерге сүйене отырып, тыйым салынған аймақтың оптикалық ені анықталып, сәйкес графиктер салынды. Заттың E_g оптикалық энергиясының тыйым салынған аймағы оның α жұтылу коэффициентімен және $h\nu$ түсетін фотон энергиясымен (2) формуладағы қатынаспен байланысқан [7-8]:

$$(\alpha h\nu)^m = B(h\nu - E_g) \quad (2)$$

мұндағы h – Планк тұрақтысы, ν – фотондар жиілігі, A – өткізгіштік және валенттік

аймақтарының қасиеттерімен байланысты пропорционалды тұрақты, E_g – тыйым салынған аймақтың энергиясы, m – тұрақты шама, валенттік және өткізгіштік аймақ арасындағы ауысу түріне тәуелді және келесі мәндерді қабылдай алады: 2 – тікелей айырылған, 3 – тікелей тыйым салынған, 1/2 – жанама айырылған, 3/2 – жанама тыйым салынған ауысулар болуы мүмкін. Ал α – жұтылу коэффициенті [9-10]:

$$\alpha = 2.303 \times \frac{A}{l}$$

мұндағы A – оптикалық тығыздық, l – нысанның қалыңдығы.

1-кесте

Нысандар	Қалыңдығы, l , мм	Тыйым салынған аймақтың оптикалық ені E_g , эВ
ПММА (таза)	0.045	2.909
ПММА + 1% C ₆₀	0.057	3.296
ПММА + 3% C ₆₀	0.05	4.166
ПММА + 5% C ₆₀	0.05	2.844

Зерттелетін үлгілердің жұтылу спектрлеріне жүргізілген талдау ПММА-C₆₀ үшін тікелей айырылған ауысулар рұқсат етілетінін көрсетті, сондықтан (2) формулада E_g тыйым салынған аймақтың ені анықтауда $m=2$ мәні қолданылды.

1%, 3% және 5% концентрациясындағы фуллерен C₆₀ қосылған ПММА-ның E_g мәндері, 5-суретте көрсетілгендей, $h\nu$ осіне $(\alpha h\nu)^2$ -тың қисықтарының түзу сызықты аймақтарының экстраполяциясы нәтижесінде анықталынды. Бұл мәндер 1-кестеде көрсетілген: таза ПММА үшін 2.909 эВ, 1%-дық концентрация үшін 3.296 эВ, 3% үшін 4.166 эВ және 5% үшін 2.844 эВ-қа тең болды. E_g мәнінің кемуі полимерлік матрицада ақаулардың пайда болуымен байланысты болуы мүмкін, бұл оптикалық тыйым салынған аймақта төңіректелген деңгейшелердің құрылуына алып келеді, салдарынан, тыйым салынған аймақтың энергетикалық ені азаяды.

Қорытындылай келе, жүргізілген жұмыс барысында, ПММА-ның фуллерен C₆₀/C₇₀ қосылған 1%, 3%, 5% концентрациялардағы оптикалық қасиеттері зерттелінді. Полимерлі пленкалардың негізгі оптикалық параметрлері анықталды. Полимерлерге фуллереннің әртүрлі концентрациясын қосу арқылы оптикалық қасиеттерінің айтарлықтай өзгергені нәтижелер көрсетті.

Алынған зерттеу нәтижелері ПММА матрицасына нанокөмпазиттерді қосу жұтылу интенсивтілігінің жоғарылауына және олардың қосымша максимумдарының пайда болуына әкелетінін көрсетті, нәтижесінде полимерлі пленкаларды оптоэлектрондық және фотондық құрылғыларда қолдану аясын жоғарылатуға болады.

Қолданылған әдебиеттер тізімі

1. Tiwari, P., Srivastava, A.K., Khatak, B.Q., Verma, S., Upadhyay, A., Sinha, A.K., Ganguli, T., Lodha, G.S., Deb, S.K., Structural modification of poly methyl methacrylate due to electron irradiation. Measurement 51, 2014, p. 1-8.
2. Ismayil, Ravindrachary, V., Bhajantri, R.F., Praveena, S.D., Poojary, B., Dutta, D., Pujari, P.K., Optical and microstructural studies on electron irradiated PMMA, A positron annihilation study, Polymer Degradation and Stability, 95, 2010, p. 1083-1091.
3. Hossain, U.H., Lima, V., Baake, O., Severin, D., Bender, M., Ensinger, W., Online and post irradiation analysis of swift heavy ion induced modification of PMMA, Nucl. Inst. and Meth. in Phys. Res B. 326, 2014, p. 135-139.
4. ASTM. ASTM D638-16 International — Pesquisa no site, Annual book of ASTM Standards, 2016, p. 8.
5. Shanti R, et al. Degradation of ultra-high molecular weight poly (methyl methacrylate-co-butyl acrylate-co-acrylic acid) under ultra violet irradiation, RSC Adv, 2017, p. 112.
6. IUPAC, Compendium of Chemical Terminology, 2nd ed. (the -Gold Book); Compiled by A. D. McNaught and A. Wilkinson. Blackwell Scientific Publications, 1997.
7. N. F. Mott and E. A. Davis, _Electronic Process in Non Crystalline Materials_; Clarendon Press, Oxford, 1979.
8. M. A. Doverspike and M. S. Conradi, J. Apply. Phys., 65, 1989, p. 541.
9. I. N. Bhatti and M. Banejee, IOSR Journal of Applied Physics, 4(4), 2013, p. 2278.
10. C. Rameshkumar, S. Sarojini, K. Naresh and R. Subalakshmi, Preparation and Characterization of Pristine PMMA and PVDF Thin Film Using Solution Casting Process for Optoelectronic Devices, J. Surface Sci. Technol. Vol 33(1–2), June 2017, pp. 12–18.

УДК 544.64:544.032.4

ИССЛЕДОВАНИЕ КАТАЛИТИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ БИОГЕННЫХ КОМПОЗИТОВ НА ОСНОВЕ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ И НАНОЧАСТИЦ ОКСИДОВ МЕТАЛЛОВ

Алимханова А.Н., Жумабаев А.М., Сейтжапар Н.Г., Қалкен А.Т.

aselalimhanova645@gmail.com

Физико-технический факультет

ЕНУ им. Л.Н. Гумилева, Астана, Қазақстан

Научный руководитель – Машенцева А.А

Введение

Нехватка чистой и безопасной питьевой воды является одной из серьезных проблем в развивающихся странах. Токсичные химические вещества широко используются в промышленности, и побочным эффектом является то, что значительное количество органических загрязнителей смывается вместе со сточными водами производств, попадая затем в поверхностные водоемы и разрушая, таким образом, безопасность экосистем [1–3].

К распространённым типам органических загрязнителей относятся эндокринные разрушители, пестициды, органические красители, тяжелые металлы, нитроароматические соединения, отходы фармакологической промышленности [2]. Среди разнообразия технологий очистки окружающей среды от различных классов загрязнителей гетерогенный фотокатализ является одним из наиболее популярных методов [4,5].