

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ

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

**Студенттер мен жас ғалымдардың
«GYLYM JÁNE BILIM - 2024»
XIX Халықаралық ғылыми конференциясының
БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ**

**СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ
XIX Международной научной конференции
студентов и молодых ученых
«GYLYM JÁNE BILIM - 2024»**

**PROCEEDINGS
of the XIX International Scientific Conference
for students and young scholars
«GYLYM JÁNE BILIM - 2024»**

**2024
Астана**

УДК 001

ББК 72

G99

«ǴYLYM JÁNE BILIM – 2024» студенттер мен жас ғалымдардың XIX Халықаралық ғылыми конференциясы = XIX Международная научная конференция студентов и молодых ученых «ǴYLYM JÁNE BILIM – 2024» = The XIX International Scientific Conference for students and young scholars «ǴYLYM JÁNE BILIM – 2024». – Астана: – 7478 б. - қазақша, орысша, ағылшынша.

ISBN 978-601-7697-07-5

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

ББК 72

G99

ISBN 978-601-7697-07-5

**©Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия
ұлттық университеті, 2024**

**СЕКЦИЯ 3
ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ**

ПОДСЕКЦИЯ 3.5 АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ХИМИЧЕСКОЙ НАУКИ

ӘОЖ 662.8

**ҚҰРАМЫНДА КӨМІРТЕГІ БАР КОМПОЗИТТІК НАНОТАЛШЫҚТАРДЫ
ЭЛЕКТРОСПИННИНГ ӘДІСІМЕН АЛУ**

Абдешова Айдана Болатқызы
abdeshovaa.03@gmail.ru

Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ Жаратылыстану ғылымдары факультетінің Химия
кафедрасының «БВ05301-Қолданбалы химия» білім беру бағдарламасының
4 курс білім алушысы, Астана, Қазақстан
Ғылыми жетекшілері –

Қазанқапова Майра Құттыбайқызы,
maira_1986@mail

PhD, қауымдастырылған профессор, ҚазЖҒА корреспондент мүшесі, «Көмір химия
және технология институты» ЖШС-нің аға ғылыми қызметкері, Астана, Қазақстан

Ермағамбет Болат Төлеуханұлы,
bake.yer@mail.ru

х.ғ.д., профессор, ҚазЖҒА академигі, «Көмір химия және технология институты»
ЖШС-нің директоры, Астана, Қазақстан

Бейсембаева Кульжан Адамбаевна,
beisembaeva64@mail.ru

Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университетінің химия кафедрасының
доценті., х.ғ.к., Астана, Қазақстан

Кілт сөздер: көміртек, наноматериал, көміртекті наноталшықтар, көмір шайыры, электроспиннинг

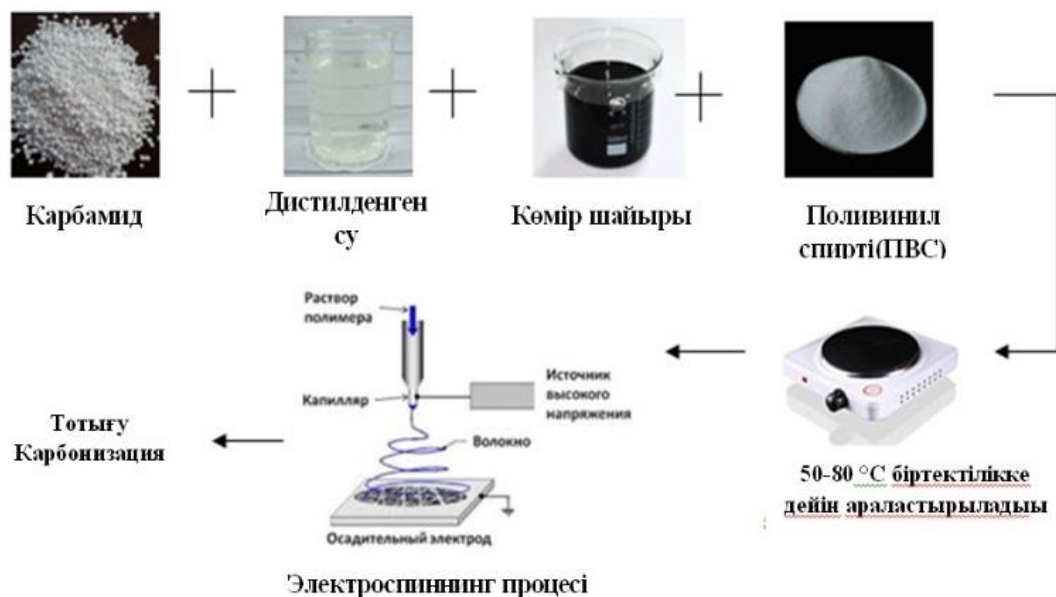
Кіріспе. Көміртекті нанокұрылымдар (КНК) ғылым мен техниканың әртүрлі салаларында қолдануға мүмкіндік беретін бірегей қасиеттерге ие. Сондықтан көміртекті нанотүтікшелердің (КНТ) және наноталшықтардың (КНТ) физика-химиялық қасиеттерін, сондай-ақ осыған байланысты қолданбалы әзірлемелерді зерттеу әлемнің көптеген елдерінде жүргізілуде. Бұл жұмыстарға деген қызығушылық, бір жағынан, КНТ ерекше физика-химиялық қасиеттеріне байланысты, соның арқасында олар іргелі ғылымның тартымды объектісі болып табылады, ал екінші жағынан-қолданбалы қолданудың кең перспективалары. Көміртекті нанокұрылымдарды алудың тиімді технологияларын әзірлеу оларды сутегі энергетикасында – сутегі жинақтаушы материалдар мен отын элементтерінің электродтарын жасау үшін, катализде - катализатор тасымалдаушылары ретінде, молекулалық электроникада - бір өлшемді өткізгіштерді, наноөлшемді транзисторларды, суық электронды эмитенттерді және суперконденсаторларды жасау үшін, техникада-полимерлі элементтерге қоспалар ретінде қолданудың кең мүмкіндіктерін ашады механикалық беріктігін, электр өткізгіштігін және ыстыққа төзімділігін арттыру үшін бейорганикалық композиттерге арналған [1].

Электроспиннинг-электростатикалық күштерді қолдана отырып, полимерлі талшықтарды алу үшін кеңінен қолданылатын әдіс [2], [3]. Алынған талшықтардың аудан / көлем қатынасы жоғары, бұл оларды сенсорлық дизайн, оптоэлектроника, тіндік инженерия және биомедицина сияқты әртүрлі салаларда қолдануға жақсы үміткерлер етеді [4], [5]. Толтырғыштарды қолдану осы талшықтардың механикалық және электрлік қасиеттері сияқты кейбір сипаттамаларын жақсартта алады [6].

Көміртек негізіндегі материалдар жақсы физикалық, механикалық және электрлік қасиеттеріне байланысты көптеген қолданбалар үшін көміртек / полимер композиттерін өндіруде толтырғыш ретінде пайдаланылды [7].

Жұмыстың мақсаты көмір шайыры негізінде көміртекті наноталшықтарды алу әдістемесін әзірлеу және оның физика-хими

Тәжірибелік бөлім. Көміртекті наноталшықтарды алу үшін "Шұбаркөл" кен орнындағы көмірден алынған көмір шайыры қолданылды, оның сипаттамалары: тығыздығы 20°C - 1070 кг/м^3 ; тұтқырлығы 80°C - $2,9-3,3$ шартты градус; кокстелу дәрежесі $-2,0-3,5\%$; тұтану температурасы- $110-120^{\circ}\text{C}$, шикізатты пиролиздеу кезінде пайда болатын ұшпа заттардың шығымы – $83,0\%$. Көміртекті наноталшықтарды алу мақсатында электроспиннинг әдісі қолданылды.

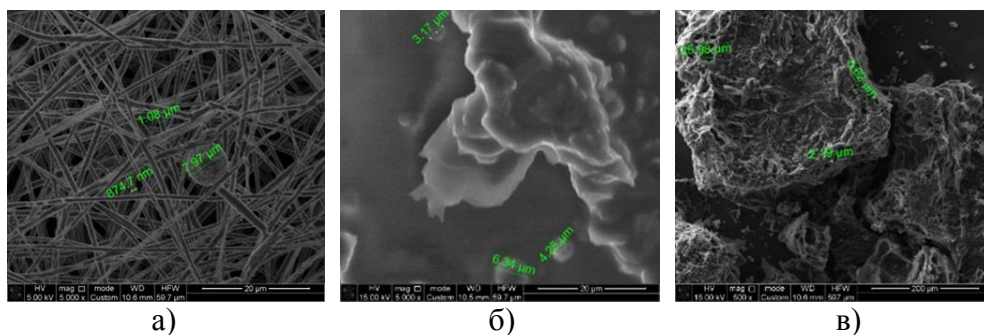


Сурет 1 Көмір шайыры мен ПВС негізіндегі көміртекті талшықты алудың схемасы

КНТ алу кезінде байланыстырғыш ретінде- 3% полиметилметакрилат ерітіндісі, еріткіш ретінде $-1,2$ -дихлорэтан қолданылды, $1:1$ қатынасындағы бастапқы өнімдер қоспасы 35°C температурада ультрадыбыстық ваннада дисперсияға ұшырайды, жиілігі – 35 кГц , 30 мин экспозиция уақыты, дайындалған ерітінді шприцпен электроспиннинг қондырғысына орнатылған кернеу – $20-25\text{ кВ}$, шприц қабылдағыш арасындағы қашықтық $30-35\text{ см}$, иіруден кейін алынған талшықтар ауада 300°C температурада тотықтырылады және 800°C температурада карбонизацияланады.

Нәтижелерді талқылау. КНТ элементтерінің құрамын, құрылымын және өлшемін зерттеу EDAX энергетикалық дисперсиялық талдауға арналған қосымшасы бар SEM құрылғысын (Quanta 3D 200i) пайдалану арқылы энергия-дисперсиялық рентгендік спектроскопия арқылы жүзеге асырылды. Зерттеуді жүргізу үшін үлгілер өткізгіш жабысқақ қағазды пайдаланып мыс ұстағышқа бекітілді. Талдау кезіндегі қоздырғыш электрон сәулесінің энергиясы 15 кВ , жұмыс қашықтығы 15 мм болды.

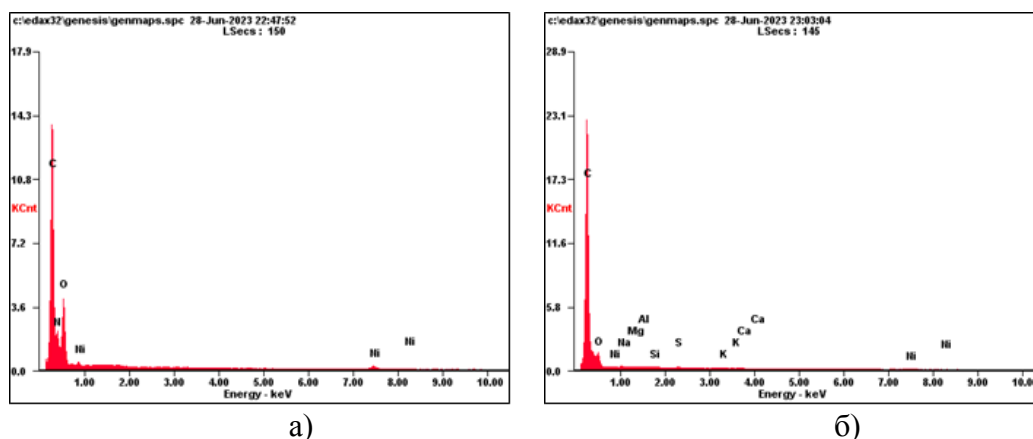
СЭМ талдау нәтижесінде алынған наноталшықтардың (сурет 1) бастапқы үлгі диаметрі 874.7 нм -ден 7.97 мкм -ге дейінгі КНТ бөлшектері айқын көрінеді, құрылымдық элементтер фибрил-жіп тәрізді түзілімдер түрінде болады, олардың ұзындығы олардың диаметрінен асады.



Сурет 2 Көмір шайыры және ПВС негізіндегі КНТ СЭМ суреті:
 а) бастапқы үлгі, б) тотыққан, в) карбонизацияланған

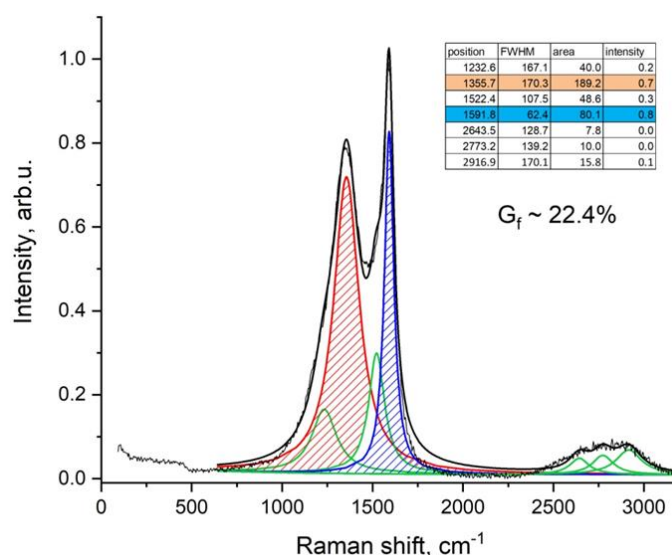
Бастапқы үлгіде диаметрі 7.97 мкм КНТ бөлшектері айқын көрінеді, көбінесе микро ақауларға талшықты қабаттың өткізгіштігі жоғарылаған кезде талшықтардың шамадан тыс зарядталуымен байланысты жіптер мен түйіндер түзілген. Тұндыру кезінде талшықтардың бір-біріне жабысуы және әртүрлі пішінді талшықтардың агломераттарының кебуі талшықтардың толық кептірілмеуіне де, иіру ерітіндісінде талшық түзетін полимердің ерімеген қалдықтарының, сондай-ақ ауа көпіршіктерінің болуына байланысты болуы мүмкін.

Бастапқы үлгіні тотыққан және карбонизацияланған үлгімен салыстырғанда наноталшықтың түзілуі айқын байқалады, дегенмен карбонизацияланған үлгі құрамында көміртек мөлшері шамамен 2 есе артады. Көміртек мөлшерінің артуы (сурет-3) оның сапасының жоғарылауын көрсетеді. Бастапқы үлгі құрамында С - 50.48 %, N - 24.49 %, О - 21.39 %, Ni - 3.64 % болса, карбонизацияланған үлгі құрамында С - 87.31 %, О - 10.19%, Na - 0.25%, Mg - 0.06 %, Al - 0.03 %, Si - 0.04 %, S - 0.19 %, K - 0.25 %, Ca - 0.30%, Ni - 1.39 % кездеседі. Карбонизация нәтижесінде көміртектің мөлшері 1,7 есе артқанын көреміз.



Сурет 3 Көмір шайыры және ПВС негізіндегі КНТ элементтік құрамы:
 а) бастапқы үлгі, б) карбонизацияланған

КНТ модификациясының түрін зерттеу Раман спектроскопиясының көмегімен жарықтың комбинациялық шашырау әдісін (ЖКШ) қолдана отырып жүргізілді. Үлгілердің Раман спектрлері 473 нм толқын ұзындығы бар көк лазердің әсерінен Раман спектрометрінде жазылды. Орнату параметрлері: қуат - 35 мВт, қатты күйдегі лазер, тор - 150/500 және 600/600. Көміртекті наноталшық (ПВС+карбамид+көмір шайыры) карбонизацияланған графиттену дәрежесі 22,4% аморфты көміртек болып табылады (сурет 4).



Сурет 4 КНТ (ПВС+карбамид+көмір шайыры) карбонизацияланған Раман-спектроскопия суреті

Көміртекті матрицаның графиттену дәрежесі оның электр өткізгіштігіне айтарлықтай әсер етеді. Бұл электрохимиялық энергия көздері үшін тиімді материалдарды жасаудың маңызды параметрі. Көміртекті матрицаның графиттену дәрежесін арттырудың перспективалы әдісі жану температурасында (473-573 К) аморфты көміртектің тотығуы болып табылады. Бірақ бұл температураларда аддитивті элементтердің кристалдық нанобөлшектері де тотыға алады. Бұл олардың электрохимиялық әрекетінде елеулі өзгерістерге әкелуі мүмкін.

Қорытынды. Композитті КНТ алудың ұсынылатын әдісі өнеркәсіптік өндірістің ең перспективалы әдісі болып табылады және құрылымдық материалдарға қажетті беріктік сипаттамаларына қол жеткізуді анықтайтын салыстырмалы түрде жоғары фракциялық біртекті өнімді өндіруді қамтамасыз ететін электроспиннинг әдісіне негізделген.

Қазақстанда өндіріске қажетті барлық ресурстар бар. Өз өндірісіміз импортты алмастыра алатын арзан әрі сапалы өнім шығаруға мүмкіндік береді. Көміртекті наноталшықтардың жолға қойылған өндірісі Қазақстан Республикасын отандық өндірістің тиімді және қымбат емес КНТ-мен қамтамасыз етеді.

Бұл технологияны құру экономикалық тұрғыдан тиімді өнім өндіру арқылы қалдықтардың осы түрін қайта өңдеудің экологиялық аспектісін шешеді. Экономикалық және экологиялық тиімді наноматериалдар алу мәселесі үнемі перспективалы болып табылады.

«Зерттеу Қазақстан Республикасы Ғылым және жоғары білім министрлігінің Ғылым комитеті қаржылай қолдауымен жүргізілді (грант № AP19577512. Сутекті бөлу және сақтау үшін микрокеукті көміртекті наноматериалдарды алудың ғылыми – техникалық негіздерін әзірлеу».

Қолданылған әдебиеттер тізімі

1. Володин, А.А. Углеродные нановолокна и нанотрубки: каталитический синтез, строение, свойства. 2006.
2. Lin, Y. Li, M. Yang. Sens. - Actuators B, 2012, P. 309-314.
3. Fang J., Zhang Li, Sutton D., Wang X., Lin T. Needleless Melt-Electrospinning of Polypropylene Nanofibres // Journal of Nanomaterials. 2012. P.1-9.
4. Huang, Z.M.; Zhang, Y.Z.; Kotaki, M. & Ramakrishna, S. A review on polymer nanofibers by electrospinning and their applications in nanocomposites // Composites Science and Technology. 2003. №63. P. 2223-2253. ISSN 0266-3538.

5. Wang, H.S.; Fu, G.D. & Li, X.S. Functional polymeric nanofibers from electrospinning // Recent Patents on Nanotechnology. 2009. №3. P. 21-31. ISSN 2212- 4020.
6. A. V. Melechko, V. I. Merkulov, T. E. McKnight, M. A. Guillorn, K. L. Klein, D. H. Lowndes, and M. L. Simpson. Carbon Fibers and Their Composites // J. Appl. Phys. 2005 №. 97. P.39.
7. Ramakrishna, S., et al. Electrospun nanofibers: solving global issues // Materials Today. 2006. №9(3)№ P. 40-50.

ӘОЖ 543.54

ЭКОЛОГИЯЛЫҚ ҚОЛДАНЫСҚА АРНАЛҒАН БИОҚАЛДЫҚТАР НЕГІЗІНДЕ КӨМІРТЕКТІ МАТЕРИАЛДЫ АЛУ ЖӘНЕ СЫНАУ

Адылканова Айжан Абаевна

adylkanova02@mail.ru

Л. Н. Гумилев атындағы ЕҰУ 7M05307 – «Органикалық заттар химиясы және мұнай химиясы» білім беру бағдарламасының 1 курс магистранты, Астана, Қазақстан
Ғылыми жетекшісі- Уәли А.С.

Биоқалдықтарды қайта өңдеу проблемасы мемлекеттің 2050 жылға дейінгі даму стратегиясындағы басым міндеттердің бірі болып табылады. Расымен де, қазіргі таңда ғана, 2023 жылдың қарашасы, Қазақстан алқаптарында 17 млн. тонна дәнді және бұршақ дақылдары алқаптардан жиналып алынды [1]. Әрине де бұл жиналған дақылдардың көбісі тамақ өнер кәсібіне немесе мал шаруашылығы үшін жұмсалғанымен, жыл сайын осы дақылдарды өңдеу барысында бидай не т.б. өсімдік қабығы немесе сабақтары өздігінен ыдырауға қалдырылады. Бұл қалдықтар өз кезегінде әрмен қарай экологияға әсер ететін жылыжай газдарын бөле ыдырайды [2]. Әлем 1990 жылдарынан келе жатқан жаһандақ мәселе экологияны таза ұстау мақсатында «Жасыл» химия терминін енгізіп, экологияны сақтау мақсатында 12 принцип құрған болатын. Сонын ішінде ең бірінші принципі ретінде «Қалдықтар» туралы принцип қарастырылған. Бұл принцип бойынша қалдықтардың пайда болуынан, оларды бұл факт пайда болмай тұрып жоқ қылу қарастырылды [3].

Экологиялық апаттың алдын алу мақсатында мұнай және мұнай өнімдерімен ластану мәселесін де шешу маңызды болып табылады. Күн сайын мұхиттарда мыңдаған баррель мұнай төгілуде. Теңізге төгілетін мұнайға, әр түрлі шикі мұнайдан бастап, ауыр төзімді отындардан жеңіл, аз төзімді, бірақ өте улы отындарға дейін көптеген қайта өңдеу өнімдеріне дейінгі мұнайдың апаттық шығарындылары жатады. Мұнайдың төгілуі үлкен экономикалық шығындарға және теңіз экожүйелеріне, жергілікті экономикаға және жағалау қоғамына ұзақ мерзімді айтарлықтай зиян келтіруге үлкен алаңдаушылық туғызады [4]. АҚШ қоршаған ортаны қорғау агенттігінің мәліметі бойынша, 1 тонна мұнай суға түскеннен 600 с кейін пленкалы дақ пайда болады. Мұнайдың таралуы пленканың қалыңдығы 10^{-30} мкм-ге жеткенше жалғасады [5].

Осыған орай қоршаған орта үшін тамақ қалдықтарынан көміртекті материалдар әзірлеу, соның ішінде мұнай сорбциясына тиімді биокөмір алу және оны модификациялау өзекті тақырыптардың бірі болып табылады.

Жұмыс барысында көміртекті материалды алу үшін бидай қабықшаларының инертті ортада (N_2) ортада ($5^\circ C/мин$), $600^\circ C$ температура режимінде пиролизі жүргізілді. Алынған көміртекті материал келесі аспаптық әдістермен талдынды SEM-EDX (Phenom Prox микроскопы), XRD, FTIR. Дифрактограммаларды түсіру Брегг-Брентано геометриясында бөлме температурасында Bruker D8 advance Eco дифрактометрінде қалыпты жағдайда жүргізілді. Эксперименттер барысында келесі түсіру режимдері таңдалды: бұрыштар