



Студенттер мен жас ғалымдардың  
**«ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ БІЛІМ - 2018»**  
XIII Халықаралық ғылыми конференциясы

**СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ**

XIII Международная научная конференция  
студентов и молодых ученых  
**«НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ - 2018»**

The XIII International Scientific Conference  
for Students and Young Scientists  
**«SCIENCE AND EDUCATION - 2018»**



12<sup>th</sup> April 2018, Astana

**ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ  
Л.Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ**

**Студенттер мен жас ғалымдардың  
«Ғылым және білім - 2018»  
атты XIII Халықаралық ғылыми конференциясының  
БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ**

**СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ  
XIII Международной научной конференции  
студентов и молодых ученых  
«Наука и образование - 2018»**

**PROCEEDINGS  
of the XIII International Scientific Conference  
for students and young scholars  
«Science and education - 2018»**

**2018 жыл 12 сәуір**

**Астана**

**УДК 378**

**ББК 74.58**

**Ғ 96**

Ғ 96

«Ғылым және білім – 2018» атты студенттер мен жас ғалымдардың XIII Халықаралық ғылыми конференциясы = XIII Международная научная конференция студентов и молодых ученых «Наука и образование - 2018» = The XIII International Scientific Conference for students and young scholars «Science and education - 2018». – Астана: <http://www.enu.kz/ru/nauka/nauka-i-obrazovanie/>, 2018. – 7513 стр. (қазақша, орысша, ағылшынша).

**ISBN 978-9965-31-997-6**

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 378

ББК 74.58

ISBN 978-9965-31-997-6

©Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия  
ұлттық университеті, 2018

жетеді. Қоғамда білімнің салтанаты құруы ұлттың бісекелік қабілетін дамытудың қажетті шарты.

Қазақстанның революциялық емес, эволюциялық дамуы

«Біз тарихтың сабағын айқын түсінуіміз керек . Революциялар дәуірі әлі біткен жоқ. Тек оның формасы мен мазмұны түбегейлі өзгерді. Біздің кешегі тарихымыз бұлтартпас бір ақиқатқа – эволюциялық даму ғана ұлттың өркен-деуіне мүмкіндік беретініне көзімізді жеткізді. Бұдан сабақ ала білмесек, тағы да тарихтың темір қақпанына түсеміз. [3]. Ендеше, эволюциялық даму қағидасы әрбір қазақстандықтың жеке басының дербес бағдарына айналуға тиіс . Бірақ, қоғамның эволюциялық дамуы қағида ретінде мәңгі тұмшаланудың синонимі емес.

Санының ашықтығы

Сананың ашықтығы дегініміз заманауи әлемде не болып жатқанын меңгеру өз еліңде не болып жатқанын толық білу. Бұл өзгерістерге дайындық және өзгелерден тәжірибе ала білу , өйткені жаңғырту өміріміздің барлық салаларына бірдей өзгеріс әкеле бермейді . Жаһандану жағдайындағы маңызды үрдіс әлем тілдерін меңгеру, ең алдымен, ағылшын тілін меңгеру.

Қорытындылай келе, жастардың қоғам өміріндегі маңызды роль алып жатқаны сөзсіз. Жастардың әрдайым дамып, өзгеріп отырған категория екені де бәрімізге мәлім. Еліміздегі үлкен саяси өзгерістерді жүргізу осы жастардың мойнына жүк болып артылуы да анық. Себебі кез келге саяси процесс ұзақ мерзімді жоспарларды туғызады. Сондықтан да жастардың саяси мәдениетіні немқұрайлы қарауға болмайды. Саяси мәдениетті басты элементтері белгілі, біз осы тұстарды үлкен жұмыс атқаруымыз керек. Жастардың патриоттық сезімі, көшбасшылық қасиеттері, саяси көз-қарастары, саяси қатысуы, елім дейтін ер болуы осының бәрі біздің елдің дамуына, қоғамның рухани жаңғыруының іргесі болуына лайық.

#### Қолданылған әдебиеттер тізімі:

1. «Қазақстан жастары – 2017» ұлттық баяндамасы. Под ред. Қалиев Т.Б. – Астана, 2017.- 600 б.
2. Елбасының “Болашаққа бағдар: қоғамдық сананы жаңғырту” мақаласы (12 сәуір 2017 жыл) [http://www.akorda.kz/kz/events/akorda\\_news/press\\_conferences/memleket-basshysynyn-bolashakka-bagdar-ruhani-zhangyru-atty-makalasy](http://www.akorda.kz/kz/events/akorda_news/press_conferences/memleket-basshysynyn-bolashakka-bagdar-ruhani-zhangyru-atty-makalasy)
3. Қазақстан Республикасының Президенті Н. Назарбаевтың “Төртінші өнеркәсіптік революция жағдайындағы дамудың жаңа мүмкіндіктері” атты Қазақстан халқына Жолдауы. 2018 жылғы 10 қаңтар [http://www.akorda.kz/kz/addresses/addresses\\_of\\_president/kazakstan-respublikasynyn-prezidenti-n-nazarbaevtyn-kazakstan-halkyna-zholdauy-2018-zhylgy-10-kantar](http://www.akorda.kz/kz/addresses/addresses_of_president/kazakstan-respublikasynyn-prezidenti-n-nazarbaevtyn-kazakstan-halkyna-zholdauy-2018-zhylgy-10-kantar)

УДК 678.6/7; 544.23.057; 544.25.057

#### ГИДРОФОБИЗАЦИЯ ТРЕКОВЫХ МЕМБРАН НАНОЧАСТИЦАМИ КРЕМНИЯ ПРИВИВОЧНОЙ ПОЛИМЕРИЗАЦИЕЙ ПОЛИСТИРОЛА ДЛЯ МЕМБРАННОЙ ДИСТИЛЛЯЦИИ

Корольков И.В., Нургожина И.Б., Амангельды С.

[korolkovelf@mail.ru](mailto:korolkovelf@mail.ru)

Евразийский национальный университет им.Л.Н.Гумилева, Астана Казахстан  
Научные руководители - Здоровец М.В., Жатканбаева Ж.К.

В данной работе были получены наночастицы кремния из триэтоксивинилсилана с различным размером путем варьирования условий реакции, было изучено влияние добавок ПАВ и поливинилпирролидона, эффект экстракции ПАВ после синтеза. Полученные

наночастицы были иммобилизированы на поверхность трековых мембран на основе полиэтилентерефталата. В результате чего краевой угол смачивания увеличился до 125°. Кроме того была изучена гидрофобизация ПЭТФ ТМ методом фотоинициированной прививочной полимеризацией стирола, достигнут угол смачивания 96,4°. Полученные модифицированные трековые мембраны были исследованы методами ИК-спектроскопией, сканирующей электронной микроскопией. Гидрофобные мембраны имеют потенциал использования в мембранной дистилляции.

Объектом исследования служила ПЭТФ пленка торговой марки Hostaphan® RNK-12, RNK - 23 производства фирмы «Mitsubishipolyesterfilm» (Германия). Номинальная толщина пленки составляла 12 мкм, плотность материала – 1,4 г/см<sup>3</sup>. Образцы ПЭТФ пленок облучали ионами <sup>84</sup>Kr<sup>15+</sup> с энергией 1,75 МэВ/нуклон на ускорителе тяжелых ионов ДЦ-60. Химическое травление проводили в 2,2 М NaOH при 85 °С при различном времени, получали мембраны с диаметрами пор 150, 200, 250 и 300 нм. После облучения образцы хранились на воздухе при комнатной температуре.

*Таблица 1 – Характеристика травленных ПЭТФ трековых мембран*

Время травления, с	Угол смачивания, ° ±3°	Эффективный диаметр пор, нм	Диаметр пор СЭМ, нм	Давление проскока жидкости, МПа
100	43	143±5	155±12	0,09
120	41	198±5	201±11	0,05
140	39	245±10	249±11	0,009
160	39	301±5	295±15	-

Как видно из таблицы 1, угол смачивания мембран не превышает 43°, а давление проскока жидкости – 0,09 МПа. Согласно литературным данным, мембраны, пригодные для мембранной дистилляции должны иметь угол смачивания >90°, давление проскока жидкости больше 0,2 МПа. Таким образом, травленные мембраны не могут быть использованы, и необходимо создание гидрофобного слоя на их поверхности. Один из наиболее дешевых гидрофобных мономером является стирол, поэтому первичные испытания были сделаны с этим мономером.

Мономеры очищали от ингибитора путем пропускания через колонку, содержащую оксид алюминия. Во всех экспериментах была использована деионизированная вода (18,2 МΩ) полученная с помощью установки Аквилон-D 301.

Фотоинициированная прививка мономеров гидрофобной природы была выполнена следующим образом: образцы ПЭТФ ТМ размером 5x5 см были промыты в воде в ультразвуковой бане в течение 10 мин. В качестве инициатора использовали наиболее доступный и дешевый бензофенон (БФ), привязку БФ с поверхностью проводили путем вымачивания мембран в 5% растворе диметилформаида в течение 24 часов. Затем образцы были высушены, быстро промыты в этаноле и помещены в раствор стирола в четыреххлористом углероде. Облучение вели под УФ светом (UVA – 315-400 нм – W=13,6 Вт; UVB – 280-315 нм – W=3,0 Вт.) в течение 15-120 мин. После чего образцы промывали сначала в ССl<sub>4</sub>, а затем в горячей воде для удаления с поверхности гомополимера. Высушивали при 50°С и взвешивали для определения степени прививки. Изучили влияние времени облучения на степень прививки, результат представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Зависимость степени прививки от растворителя (а) и концентрации мономера (в), времени прививки (с)

Наблюдается повышение степени прививки до 36% после часа облучения. Модифицированную мембрану изучали методом ИК-спектроскопией. ИК-спектры были сняты на ИК-Фурье спектрометре Cary 600 Series производства Agilent Technologies (США) с использованием приставки однократного отражения на алмазе Gladiatr производства PIKE (США). Полученные спектры до и после прививки полистирола представлены на рисунке 2.

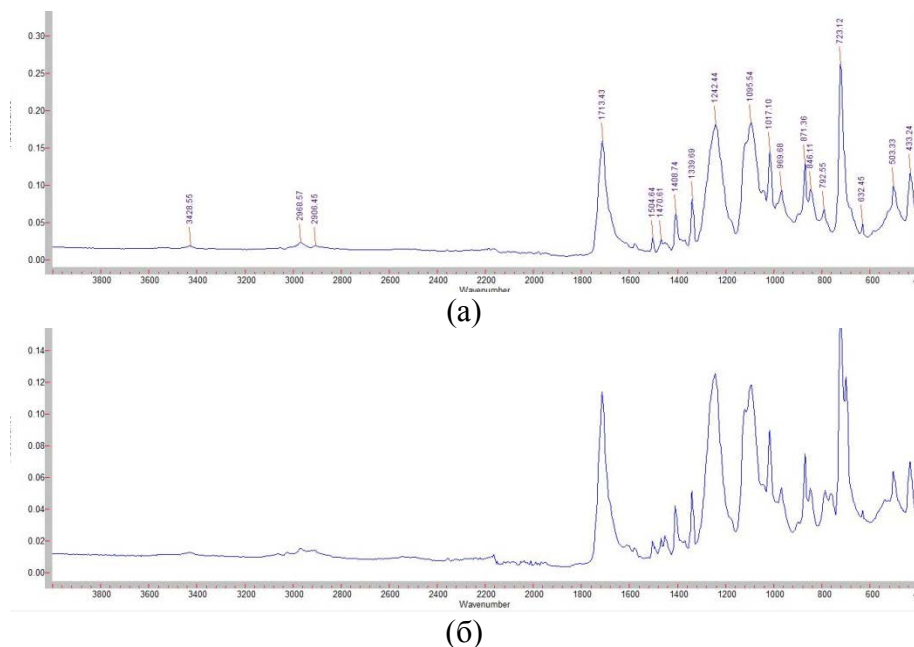


Рисунок 2 – ATR-FTIR спектры исходных ПЭТФ ТМ (а) и после прививки полистирола (б)

Наблюдается появление нового пика при 715 см<sup>-1</sup>, свидетельствующий о прививки полистирола на поверхность мембраны.

Также нами была изучена гидрофобизация ПЭТФ ТМ путем нанесения наночастиц кремния.



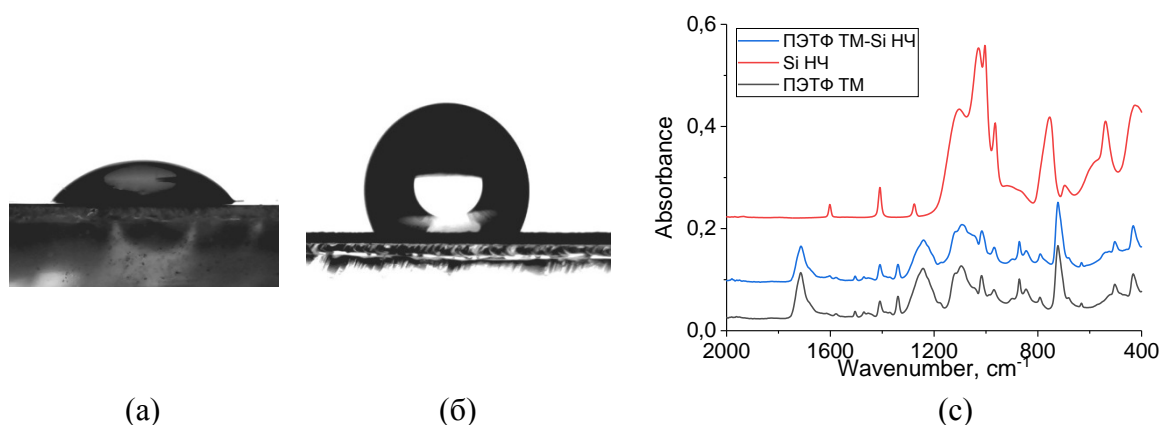


Рисунок 3 – КЭС ПЭТФ ТМ до (а) и после (б) нанесения наночастиц кремния, ИК спектры ПЭТФ ТМ до и после нанесения наночастиц кремния (с)

Поверхность модифицированных ПЭТФ ТМ также была исследована методом ИК-спектроскопии. ИК-спектры представлены на рисунке 3с.

Основные полосы поглощения, относящиеся к ПЭТФ мембранам:  $3432\text{ см}^{-1}$  (О-Н),  $2972\text{ см}^{-1}$  (ароматические С-Н),  $2910\text{ см}^{-1}$  (алифатический С-Н),  $1715\text{ см}^{-1}$  (С=О группа),  $1615$ ,  $1470$ ,  $1430$ ,  $1409\text{ см}^{-1}$  (ароматические колебания углеродного скелета), валентные колебания С(О)-О связей эфирных групп ( $1238\text{ см}^{-1}$ ),  $980\text{ см}^{-1}$  (О-СН<sub>2</sub>). Также после нанесения наночастиц кремния были обнаружены полосы поглощения для функциональных групп политриэтоксивинилсилана, основные из которых - деформационные колебания Si-СН<sub>3</sub> при  $1260$  и  $801\text{ см}^{-1}$ , ассиметричные колебания связи Si-О-Si при  $1100-1000\text{ см}^{-1}$ . СЭМ микрофотографии ПЭТФ ТМ до и после нанесения частиц представлены на рисунке 4.

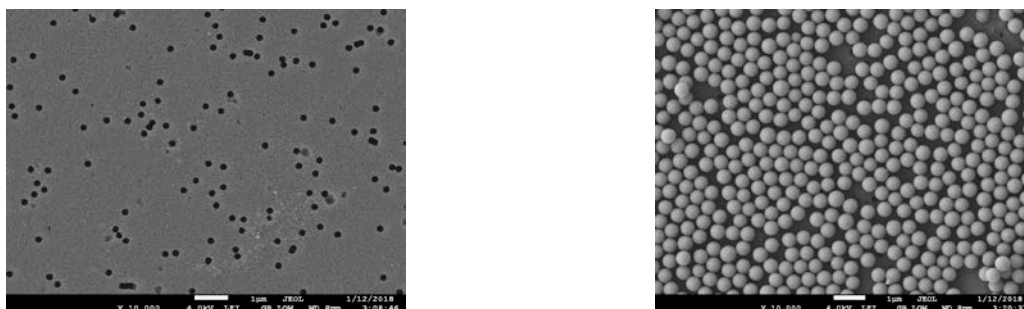


Рисунок 4 – Электронные микрофотографии кремниевых наночастиц на ПЭТФ ТМ: исходная мембрана (а), ПЭТФ ТМ после сорбции кремниевых НЧ (б)

Таким образом, впервые были проведены исследования гидрофобизации ПЭТФ трековых мембран путем нанесения гидрофобных наночастиц кремния на её поверхность с контролируемым размером. Гидрофобизация привела к увеличению угласмачивания мембран до  $125^\circ$ . В дальнейшем, модифицированные ПЭТФ ТМ планируется исследовать в качестве мембран для очистки сточных вод методом мембранной дистилляции.

Работа выполнена в рамках проекта AP05132110, финансируемого Министерством образования и науки Республики Казахстан.