

# MODERN RESEARCH - 2019

Proceedings of articles the  
IV International Scientific Practical Conference  
Czech Republic, Karlovy Vary- Russia, Moscow,  
October 30-31, 2019



2019

# **Modern research - 2019**

Proceedings of articles the IV International Scientific Practical Conference

Czech Republic, Karlovy Vary- Russia, Moscow, October 30-31, 2019

Czech Republic, Karlovy Vary - Russia, Kirov, 2019

UDC 001  
BBK 72  
N 76

**Scientific editor**

Sugak Yevgeniy Viktorovich, Doctor of Technical Sciences, Professor, Academician M.F. Reshetnev Siberian State University of Science and Technology

**Reviewer**

Gaponova V.N., Ph.D., Associate Professor, FSBEI of HE St. Petersburg State Academy of Veterinary Medicine

**N 76** Modern research – 2019: Proceedings of articles the IV International Scientific Practical Conference. Czech Republic, Karlovy Vary- Russia, Moscow, October 30-31, 2019 [Electronic resource] / Editor prof. Ye.V. Sugak. – Electron. txt. d. (1 file 2.3 MB). – Czech Republic, Karlovy Vary: Skleněný Můstek – Russia, Kirov: MCNIP, 2019. – 1 elektr. otpt. drive (CD-ROM). - ISBN 978-80-7534-230-0+ ISBN 978-5-00090-154-0. – Title from disc label.

Proceedings includes materials of the international scientific conference «Modern research – 2019», held in Czech Republic, Karlovy Vary-Russia, Moscow, October 30-31, 2019, and entries of the II International Championship "Quality of Education - 2018/2019". The main objective of the conference - the development community of scholars and practitioners in various fields of science. Conference was attended by scientists and experts from Azerbaijan, Armenia, Belarus, Kazakhstan, Kyrgyzstan, Russia.

**ISBN 978-80-7534-230-0** (Skleněný Můstek, Karlovy Vary, Czech Republic)  
**ISBN 978-5-00090-154-0** (MCNIP LLC, Kirov, Russian Federation)

Articles are published in author's edition. Editorial opinion may not coincide with the views of the authors

Reproduction of any materials collection is carried out to resolve the editorial board

© Skleněný Můstek, 2019  
© MCNIP LLC, 2019

# СОДЕРЖАНИЕ

<b>Section 1. Chemistry</b> .....	<b>6</b>
Получение и свойства углеродных наноматериалов на основе графена.	7
Характеристики биоразлагаемых полимеров, применяемых в остеосинтезе .....	16
<b>Section 2. Biology</b> .....	<b>22</b>
Диапазон изменений мощности эквивалентной дозы в период проведения рентгенологических исследований .....	23
К вопросу о флоре высших сосудистых растений окрестностей х. Байбаева Иловлинского района .....	27
<b>Section 3. Technology</b> .....	<b>31</b>
Интеграция IoT (интернет вещей) в CRM-системы.....	32
Анализ современного состояния инфраструктуры воздушного транспорта Российской Федерации.....	35
<b>Section 4. Agriculture</b> .....	<b>38</b>
Анализ содержания продуктов перекисного окисления липидов в крови собак с почечной патологией.....	39
Почвенная эрозия и методы борьбы с ними .....	43
Совершенствование технологии капельного орошения сельскохозяйственных культур .....	52
Разработка фитодобавки для цыплят – бройлеров.....	64
<b>Section 5. Economics</b> .....	<b>68</b>
Состояние бухгалтерского управленческого учета затрат на производство продукции основного производства .....	69
Законные способы снижения налоговой нагрузки хозяйственных субъектов в условиях возникновения налоговых рисков.....	82

Влияние индустрии туризма на социально-экономическое развития стран мира (мультипликационный эффект).....	92
<b>Section 6. Philology.....</b>	<b>99</b>
Литературный псевдоним как феномен русской классической литературы XIX века .....	100
<b>Section 7. Pedagogy .....</b>	<b>105</b>
Развитие лингвокреативного мышления младших школьников при изучении словообразования .....	106
Роль семьи в развитии детской одаренности.....	112
Социально-педагогическая профилактика ситуации развода в молодой семье.....	117
<b>Section 8. Medicine.....</b>	<b>131</b>
Использование лечебно-оздоровительных учреждений для оказания психолого-психиатрической помощи при авариях на объектах химической промышленности.....	132
Комплексная реабилитация детей с врожденной расщелиной губы и неба. профилактическая деятельность медицинской сестры .....	142
<b>Section 9. Psychology.....</b>	<b>149</b>
Особенности смысловой сферы подростков-правонарушителей.....	150
<b>Section 10. Earth Sciences .....</b>	<b>154</b>
Решение ряда вопросов при составлении ЦТП и ЦММ .....	155
Социальные и экологические риски как индикаторы устойчивого развития регионов Сибири .....	160

# **SECTION 1.**

# **CHEMISTRY**

# ПОЛУЧЕНИЕ И СВОЙСТВА УГЛЕРОДНЫХ НАНОМАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ ГРАФЕНА

Кудайбергенова Р.М., Байбазарова Э.А., Нурлыбаева А.Н., Кантарбаева С.М.,  
Сейтбекова Г.А., Мадимарова Г.Б., Мусрепбекова Ш.Е., Аблез Ж.Ж.

КАЗАХСТАН, ТАРАЗСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ М.Х.ДУЛАТИ

**Аннотация.** Рассмотрены способы получения и свойства углеродных наноматериалов (оксида графита, оксида графена, восстановленного оксида графена). Описаны способы получения оксида графита с последующим выделением из него оксида графена и восстановлением оксида графена химическим способом. Проанализированы данные по составу и концентрации функциональных групп в оксиде графена, а также его элементный состав. Приведены результаты анализа физических, химических свойств оксида графена и его производных. Водородсодержащие функциональные группы охарактеризованы с помощью ИК-спектроскопии. Рассмотрен метод оценки размеров графеновых кристаллитов с помощью спектров комбинационного рассеяния. Описан химический способ восстановления оксида графена с помощью гидразина.

**Ключевые слова:** оксид графена, восстановленный оксид графена, графит.

**Введение.** Графен - один из наиболее перспективных материалов нанотехнологии. Графит, один из многих аллотропов углерода, может обеспечить большой потенциал во многих приложениях, таких как электроника и функциональные нанокомпозиты [1], среди многих других. Графен, однослойная форма графита, представляет собой планарный лист толщиной в один атом из  $sp^2$ -связанных атомов углерода, которые расположены в гексагональной решетке [2]. И графит, и графен обладают уникальными свойствами, которые могут быть ограничены его диспергируемостью, особенно в смеси с полярными полимерными матрицами [2], из-за его гидрофобности в природе.

ГО и ВГО имеют разные свойства по сравнению с графитом и графеном. ГО является оксидной формой графена [2], где кислород вводится в графен посредством химического окисления. Кроме того, ГО описывается как сильно окисгенированный, с присутствием многих кислородсодержащих функциональных групп, таких как эпоксидные, гидроксильные, карбонильные и карбоксильные группы в его основной плоскости [2]. Таким образом, при наличии этих функциональных групп ГО становится гидрофильным, что обеспечивает лучшее межфазное взаимодействие с полярными полимерными матрицами для улучшения механических и электрических свойств для различных применений. Однако функционализация кислорода на ГО снижает электропроводность, и поэтому ГО становится менее предпочтительным для проводящих композитов на основе полимеров. ВГО содержит меньшее количество функционализированных кислородом групп по сравнению с ГО, которые могут быть синтезированы при химическом и термическом восстановлении. Однако термическое восстановление требует больших затрат, так как восстановление проводится при высоких температурах, поэтому химическое восстановление является предпочтительным для большинства исследователей [2].

В этой статье мы продемонстрировали синтез ГО и ВГО и их характеристика морфологии и элементный состав.

**Целью** данной работы является получение образцов оксида графена и восстановленного оксида графена и характеристика комплексом методов физико-химического анализа. Для достижения этой цели поставлено следующие **задачи**: 1) получение ГО и ВГО; 2) изучить морфологические свойства и элементный состав полученных ГО и ВГО.

### **Экспериментальная часть**

**Методика получения оксида графена.** Оксидграфена был приготовлен с помощью модифицированного метода Хаммерса.  $\text{NaNO}_3$  (0,5 г) растворили в  $\text{H}_2\text{SO}_4$  (23 мл) с помощью интенсивного перемешивания. Затем добавляли графитовый порошок (1 г) в раствор  $\text{NaNO}_3$  в  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , охлаждая при этом в ледяной бане. После тщательного перемешивания медленно добавляли



$\text{KMnO}_4$  (3 г) в раствор в течении 30 мин, поддерживая температуру раствора ниже 40 °С. Далее проводили реакцию окисления при энергичном перемешивании при 35° С в течение 12 ч, что приводит к образованию вязкой суспензии. К полученной суспензии медленно приливали деионизированную воду (46 мл), при этом сохраняя температуру раствора ниже 20 °С с использованием ледяной бани. После этого, интенсивно перемешивая, приливали в раствор следующую порцию деионизированной воды (140 мл) и медленно каплями добавляли  $\text{H}_2\text{O}_2$  (2,5 мл) до выделения пузырьков газа. Полученный желтовато-коричневый раствор оксида графита промывали 10% раствором  $\text{HCl}$  и деионизированной водой до достижения pH раствора равным 7. Затем этот раствор подвергали ультразвуковой обработке в течение 30 мин до расслаивания оксида графита в оксид графена (GO). В результате полученный раствор центрифугировали при 3500 об/мин в течении 40 мин. Приготовленный раствор оксида графена (GO) выдерживали в вакуумной печи.

**Получение восстановленного оксида графена.** Коллоидную суспензию оксида графена в деионизированной воде (3 мг/мл) получали с помощью ультразвуковой ванны (Fisherbrand 11201) в течение 3-х часов. Затем к суспензии добавляли моногидрат гидразина (98%, SigmaAldrich) (3 мг ГО на 1  $\mu\text{l}$ ). Полученный раствор перемешивали с помощью механической мешалки при 80°С в течение 12 часов и это привело к осаждению черного порошка восстановленного оксида графена. После охлаждения до комнатной температуры порошок фильтровали через фильтр со стеклянным фильтром (средний размер пор) с последующей сушкой при 150°С в течение 10 часов.

Листы восстановленного оксида графена (ВГО), в отличие от листов оксида графена, являются гидрофобными с ограниченной водной диспергируемостью и легко образуют необратимые агломераты для образования графена в водных растворах. Превосходная диспергируемость ГО по сравнению с ВГО обусловлена присутствием ионизируемых кислотных групп в ГО. Как в листах ГО, так и в ВГО ионизация карбоксильных групп в первую очередь ответственна за накопленный заряд, но на листах

ГО присутствие фенольных и гидроксильных групп в непосредственной близости от карбоксильных групп стабилизирует карбоксилат-анион, что дает превосходную диспергируемость в воде.

Стабильность водных дисперсий (14 суток) показывает, что дисперсии электростатически стабилизируются за счет накопления заряда, возникающего либо вследствие протонирования функциональных групп, присутствующих на закрепленных полостях, либо ионизации гидроксильных групп.

Наблюдаемая диспергируемость в воде означает, что наличие гидроксильных групп остаются привязанными к листам ВГО и доступны для включения неполярных молекул. Кроме того, плоские молекулы могут прилипать к гидрофобным  $sp^2$ -пластырям на листах ВГО.

Таким образом, наличие функциональных групп на поверхности листов ВГО позволяет модифицировать поверхность и дополнительно увеличить гидрофобность, используя гидрофобизирующие вещества в одном диспергируемом в воде материале, что однозначно подтверждается данными ИК спектроскопии. На Рисунке 1 представлен ИК-спектр оксида графена, полученный с помощью метода Хаммера.

Согласно имеющимся в литературе данным [1–4], полосы поглощения в диапазоне волновых чисел  $3000\text{--}3500\text{ см}^{-1}$  можно приписать валентным колебаниям связей О–Н.

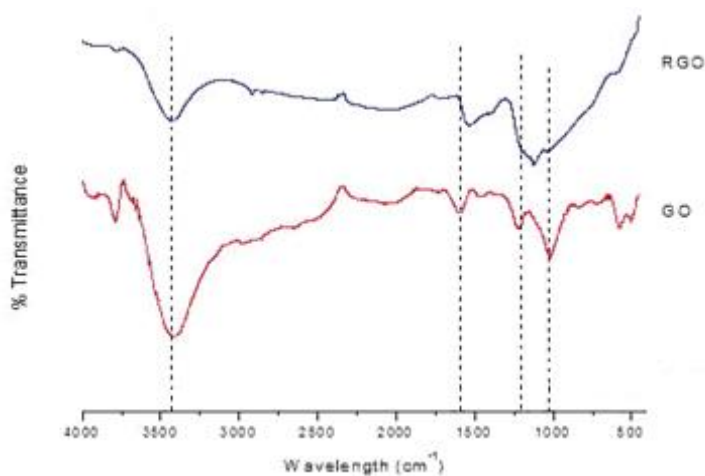


Рисунок 1. ИК-спектр оксида графена

Полосу поглощения при  $870\text{ см}^{-1}$  в ИК-спектре оксида графена фиксировали также и другие авторы (см., например, работу [5]) и эта полоса характерна для внеплоскостных колебаний C–H группы в ароматическом кольце. Полосу поглощения при  $1571\text{ см}^{-1}$  скорее всего можно отнести к деформационным колебаниям C–O связей. Однако отнесение этой полосы поглощения в литературе обнаружено не было (Таблица 1).

Таблица 1 – Отнесение полос ИК спектров оксида графена

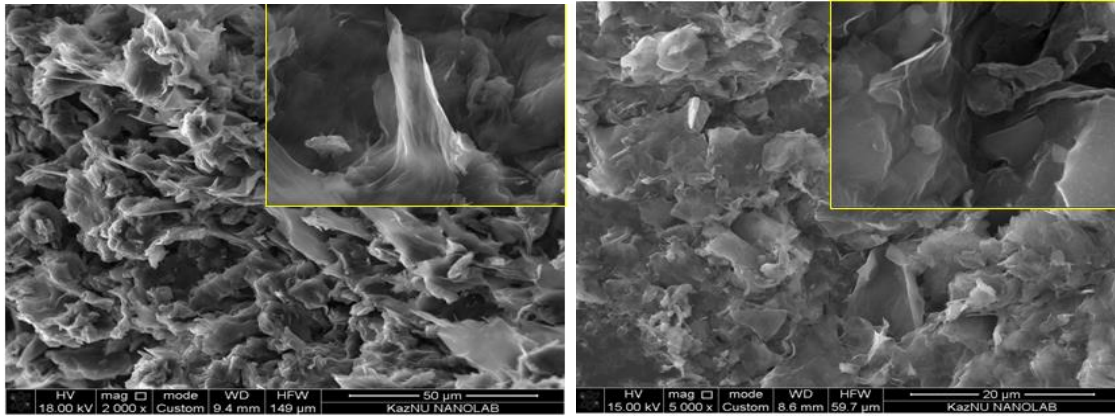
Частота, $\text{см}^{-1}$	Связь/функциональная группа	Ссылка
3381	Валентные колебания O–H связей	[1-4], [8-10]
1644	Валентные колебания C=O– карбонильной группы, деформационные колебания $\text{H}_2\text{O}$	[5], [10,11]
1145	C–OH карбоксильная группа	[7], [9, 11]
1028	Валентные колебания C–O связей	[7], [9-611]
870	C–H связи ароматического кольца	[6], [8, 11]
571	Деформационные колебания C–O связей	

## Результаты

### Характеризация синтезированного ГО и ВГО

Нами синтезированы листы оксида графена по модифицированному методу Хаммерса и проведена морфологическая характеристика материала с помощью сканирующей электронной микроскопии (СЭМ) и элементный состав энергодисперсионной рентгеновской спектроскопии (ЭРС).

Оксид графена был анализирован с помощью энергодисперсионной рентгеновской спектроскопии (ЭРС) для определения элементного состава. На рисунке 2 в и г изображены результаты ЭРС анализа, а на рисунках 3 а и б показана морфология оксида графена до и после восстановления, исследованные с помощью СЭМ. На СЭМ-изображениях четко видны двумерные (2D) слои графеновых оксидов. Как и ожидалось размер листов оксида графена варьировался в диапазоне 2-10 мкм. В дальнейшем листы графена использовались с целью получения супергидрофобного магнитного материала для разделения нефти и воды.



А

Б

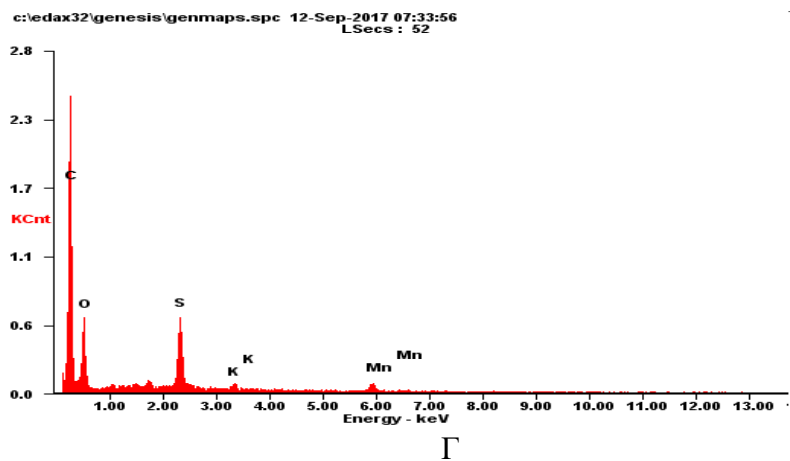
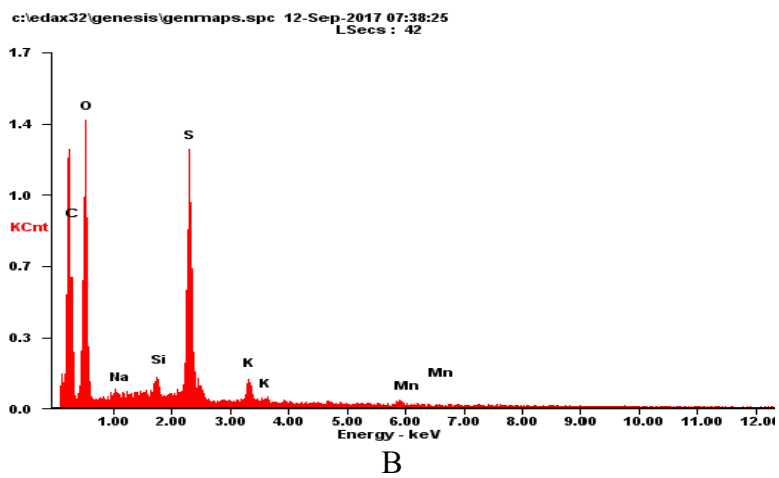


Рисунок 2. а) СЭМ-изображения оксида графена и б) восстановленного оксида графена; в) и г) результаты ЭРС анализа оксида графена и восстановленного оксида графена соответственно

В Таблице 2 приведены данные об элементном составе как оксида графена, так и восстановленного оксида графена. Можно заметить, что при

восстановлении оксида графена с моногидратом гидразина элементы Na и Si были полностью восстановлены. Содержание углерода в восстановленном оксиде графена увеличилось с 52,06% до 71,61%, а кислород уменьшился до 17,22%.

Таблица 2 – Элементный состав оксида графена, полученного методом Хаммерса и восстановленного оксида графена

№	Элементы	Оксидграфена		Восстановленный оксидграфена	
		Массовая доля, %	Атомная доля, %	Массовая доля, %	Атомная доля, %
1	Углерод (C)	52.06	63.80	71.61	81.37
2	Кислород (O)	31.41	28.89	17.22	14.69
3	Натрий (Na)	0.31	0.20	-	-
4	Кремний (Si)	0.78	0.41	-	-
5	Сера (S)	12.31	5.65	6.16	2.62
6	Калий (K)	1.94	0.73	0.70	0.25
7	Марганец (Mn)	1.18	0.32	4.32	1.07
	Итого	99,99%	100%	99,99%	100%

Коммерчески доступный оксид графена американской фирмы GrapheneSupermarket [11] содержит 79 % углерода и 20 % кислорода. Оставшийся 1% скорее всего принадлежит водороду. Полученные по модифицированному методу Хаммерса свежие образцы оксида графена содержали 55,10% углерода и 40,81 % кислорода [12]. Если просуммировать эти данные, то сумма получается менее 100%.

Это связано с тем, что в реальном образце остаются технологические примеси, которые трудно удалить в процессе промывки дистиллированной водой, поскольку такие примеси могут находиться в закрытых порах оксида графита.

Однако после расслоения оксида графена и последующего центрифугирования можно путем ряда последовательных осаждений получить более чистый материал. Анализ представленных данных позволяет сделать заключение, что состав оксидов графита, графена, а также восстановленного оксида графена являются переменным, зависящий от многих факторов. По этой причине элементный состав необходимо знать для каждой партии, которую предполагается использовать в технологической цепочке.

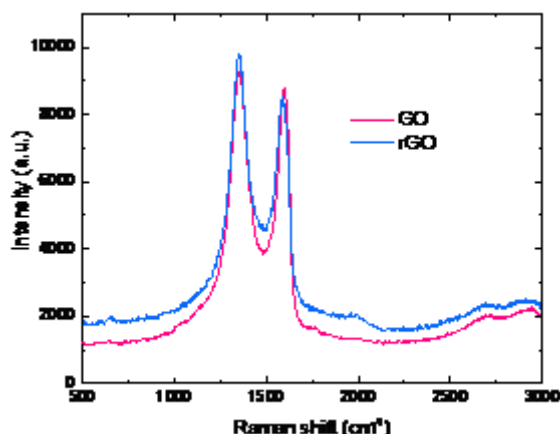


Рисунок 4. Рамановский спектр оксида графена, полученного методом Хаммера и восстановленного оксида графена

Как известно в типичном спектре графена присутствует три пика: первый пик D при  $1351\text{ см}^{-1}$ , второй пик G при  $1580\text{ см}^{-1}$  и третий пик 2D при  $2700\text{ см}^{-1}$ . Соотношение между интенсивностью G пика ( $I_G$ ) и 2D пика ( $I_{2D}$ ) дает оценку числа слоев ( $I_G/I_{2D}$ ) [13]. Для однослойного графена это соотношение меньше единицы. Соотношение между интенсивностью D пика ( $I_D$ ) и G пика ( $I_G$ ) дает оценку дефектности графеновых слоев ( $I_D/I_G$ ). Наблюдаемые пики комбинационного рассеяния были связаны с известными пиками для оксида графена, обнаруженного в предыдущей литературе, и достигнутые графеновые листы демонстрируют сильно уширенные полосы D и G. Можно увидеть, что группа D полоса увеличивалась после восстановления.

**Заключение.** В заключение, ГО и ВГО были успешно получены. ГО был получен с использованием модифицированного метода Хаммера, и с использованием моногидратагидразина ГО был восстановлен до ВГО. Сравнения результатов СЭМ и ЭРС между ГО и ВГО показали, что ГО и ВГО были успешно синтезированы. На изображениях СЭМ ГО и ВГО показали отличительные морфологии. Эти уникальные свойства, которыми обладают графит, ГО и ВГО, могут открыть возможности для удовлетворения потребностей в различных областях применения.

#### Список литературы:

1. Si Y., Samulski E. T. Synthesis of water soluble grapheme // Nano Lett. - 2008. - № 8. - P. 1679–1682.

2. Hae-Kyung Jeong, Yun Pyo Lee, Mei Hua Jin, Eun Sung Kim, Jung Jun Bae, Young Hee Lee Thermal stability of graphite oxide // Chem. Phys. Lett. - 2009. - V. 470.- P. 255–258.
3. Cote L. J., Cruz-Silva R., Huang J. Flash reduction and patterning of graphite oxide and its polymer composite // J. Amer Chem. Soc. - 2009. - V. 131. - P. 11027–11032
4. Karthika P., Rajalakshmi N., Dhathathreyan K. S. Functionalized exfoliated graphene oxide as supercapacitor electrodes // Soft Nanosci. Lett. - 2012. - № 2. - P. 59–66.
5. Galande C., Mohite A. D., Naumov A. V., Gao W., Ci L., Ajayan A., Gao H., Srivastava A., Weisman R. B., Ajayan P. M. Quasi-molecular fluorescence from graphene oxide // Sci. Rep. - 2011. - № 1 - P. 85
6. Min Fu, Qingze Jiao, Yun Zhao, Hansheng Li Vapor diffusion synthesis of CoFe<sub>2</sub>O<sub>4</sub> hollow sphere graphene composites as absorbing materials // J. Mater. Chem. A. - 2014. - № 2. - P. 735–744.
7. Беллами Л. Дж. Инфракрасные спектры сложных молекул. Пер. с англ. / Под ред. Ю. А. Пентина. – М.: Изд-во Иностранной литературы, 1963. – 592 с.
8. Накамото К. ИК-спектры и спектры КР неорганических и координационных соединений. Пер с англ. - М.:Мир., 1991. - 536 с.
9. Lambert B. Introduction to Organic Spectroscopy. – New York: Macmillan, 1987. – P. 132
10. Savitskyi D. P., Makarov A. S. Preparation of a colloidal graphene oxide solution from natural coal // Dopov. Nac. akad. nauk Ukr., 2016, № 6. – P. 215 – 219
11. Dispersion in water: Single layer graphene oxide. URL: <https://graphene-supermarket.com/Dispersion-in-Water-ingle-Layer-Graphene-Oxide-175-ml.html> (Accessed: 06.08.2016)
12. Шульга Ю. М., Баскаков С. А., Дремова Н. Н., Шульга Н. Ю., Скрылева Е. А. Расслоение и восстановление оксида графита при микроволновом нагреве // Фундаментальная и прикладная физика. – 2012. – № 1. – С. 7–10.
13. Memon N. K., Tse S. D., Al-Sharab J. F., et al. Carbon - 2011. P. 506

# ХАРАКТЕРИСТИКИ БИОРАЗЛАГАЕМЫХ ПОЛИМЕРОВ, ПРИМЕНЯЕМЫХ В ОСТЕОСИНТЕЗЕ

ТАСТАНБЕКОВ Д.Б., ТУРСЫНБЕКОВА М.М.

КАЗАХСТАН, КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ К.И. САТПАЕВА

**Аннотация.** В последнее время биоразлагаемые полимеры стали очень важными в области биоматериалов и тканевой инженерии из-за ненужных дополнительных операций по удалению имплантов или каркасов. Поэтому большое внимание уделяется синтезу биоразлагаемых полимеров. Полимерные биоматериалы оказывают существенное влияние на современные технологии здравоохранения. В данной статье приведены наиболее известные биоразлагаемые полимеры, применяемые для остеосинтеза. Особенное внимание при изготовлении этих биомедицинских изделий следует уделять свойствам и характеристикам биоразлагаемых полимеров.

**Ключевые слова:** полимеры, биоразлагаемость, остеосинтез.

Биоразлагаемые материалы, предназначенные для восстановления костей, могут быть получены из разных источников, но все они должны метаболизироваться в организме человека, не оставляя следов после выполнения своей цели. Они должны легко обрабатываться в нужную форму, иметь приемлемый срок годности и легко стерилизоваться. Они не должны быть токсичными или вызывать негативные последствия, которые будут несоразмерны их положительному эффекту. Разлагаемые полимеры должны обладать адекватными механическими свойствами (например, прочность, эластичность). Они должны постепенно разлагаться в организме человека, чтобы постепенно передавать механические нагрузки к новообразованной кости [1]

Биоразлагаемые полимеры породили наибольшие положительные ожидания как новый материал для остеосинтеза. Ниже мы рассмотрим



основные виды биоразлагаемых полимеров подходящих для применения в травматологии.

Наиболее широко исследованными и используемыми полимерами среди класса поли ( $\alpha$ -гидроксикислоты) являются поли (гликолевая кислота) (PGA), поли (молочная кислота) (PLA) и их сополимер поли (молочнокислый гликоид) (PLGA). Эти полимеры считаются подходящими кандидатами для восстановления и регенерации костей, поскольку они являются биосовместимыми и биоразлагаемыми в организме человека [2] Биодеградация опосредуется гидролитической деградацией через процесс деэтерификации, а удаление мономерных побочных продуктов происходит естественными экскреторными путями [3] С помощью метода этерификации теоретически все сложные полиэфиры можно сделать разлагаемыми. Тем не менее, это химически обратимый процесс, и только алифатические цепи между сложноэфирными связями могут разлагаться за время, которое требуется для использования в биомедицинских применениях [4]

**Поли (гликолевая кислота) (PGA)** является высококристаллическим синтетическим полимером (45–50% кристалличности) гликолевой кислоты. Из-за высокой кристалличности температуры плавления ( $> 200^\circ \text{C}$ ), модуля упругости при растяжении и контролируемой растворимости, PGA впервые был использован для клинического использования в качестве шовного материала и биомедицинских имплантатов [5]. PGA имеет высокую скорость деградации из-за своей гидрофильной природы, и механическая прочность PGA после имплантации в течение 14 дней обычно снижается на 50% и на  $\sim 90\%$  через 28 дней [6]. Продуктом распада PGA является гидроксиуксусная кислота, которая либо метаболизируется печенью (в виде  $\text{CO}_2$  и  $\text{H}_2\text{O}$  в качестве конечных продуктов), либо выводится из организма человека через мочу [7].

PGA является более жестким (модуль Юнга 12,5 ГПа), чем другие разлагаемые полимеры для клинического применения.

**Поли (молочная кислота) (PLA)** была впервые использована для медицинских целей в качестве швов и винтов для лечения переломов