

ХVIII МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ ПО НАУКЕ И ТЕХНОЛОГИЯМ РОССИЯ-КОРЕЯ-СНГ

Москва, 26–28 августа 2018

ТРУДЫ КОНФЕРЕНЦИИ



XVIII INTERNATIONAL CONFERENCE
ON SCIENCE AND TECHNOLOGY
RUSSIA-KOREA-CIS

Moscow, August 26–28, 2018

PROCEEDINGS

МОСКВА
2018

СОДЕРЖАНИЕ / CONTENTS

	ПРИВЕТСТВИЕ ПРЕЗИДЕНТА НТО «АНТОК» ТЕН Э.Б.....	12
	ПЛЕНАРНЫЕ ДОКЛАДЧИКИ.....	13
	БИОТЕХНОЛОГИИ, ХИМИЯ И ОБЩЕСТВЕННЫЕ НАУКИ (секция А).....	21
	BIOTECHNOLOGY, CHEMISTRY AND SOCIAL SCIENCES (workshop A).....	21
е, президент	А.Е. Азимханова, Д.С. Казыбаева, Ю. Лигай, Ж.А. Нурпеисова, Г.С. Ирмухаметова СИНТЕЗ И ИССЛЕДОВАНИЕ МУКОАДГЕЗИВНЫХ И БИОДЕГРАДИРУЮЩИХ СВОЙСТВ ГЕЛЕЙ НА ОСНОВЕ ПЕНТАЭРИТРИТОЛ ТЕТРААКРИЛАТА (ПЭТА) И ПЕНТАЭРИТРИТОЛ ТЕТРАКИС(3-МЕРКАПТОПРОПИОНАТА) (ПЭМА).....	21
ого института	A.E. Azimkhanova, D.S. Kazybayeva, Yu. Ligai, Zh.A. Nurpeisova, G.S. Irmukhametova SYNTHESIS AND STUDY OF MUCOADHESIVE AND BIODEGRADABLE PROPERTIES OF PENTAERYTHRITOL TETRAACRYLATE (PETA) AND PENTAERYTHRITOL TETRAKIS(3-MERCAPTOPROPIONATE) (PEMP) BASED GELS.....	26
(Казахстан)	Р.Н. Ан, А.А. Мартынова, С.С. Топорков ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКАЯ ДИАГНОСТИКА РОТАВИРУСНОЙ ИНФЕКЦИИ. ОБОСНОВАНИЕ ВАКЦИНОПРОФИЛАКТИКИ С ПРОГНОЗОМ РАЗВИТИЯ ЭПИДЕМИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА.....	27
ия	R.N. An, A.A. Martynova, S.S. Toporkov EPIDEMIOLOGY DIAGNOSTICS OF ROTAVIRUS INFECTION. GROUND OF VACCINE PREVENTION WITH THE PROGNOSIS OF DEVELOPMENT OF EPIDEMICS PROCESS.....	31
ВГУ»	Н.М. Буранкулова, О.И. Хван, Б.А. Абдукаримов СУДЕБНО-МЕДИЦИНСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПОВРЕЖДЕНИЙ ПРИ ПАДЕНИЯХ С ВЫСОТЫ И СОБСТВЕННОГО РОСТА.....	32
натории	N.M. Burankulova, O.I. Khvan, B.A. Abdukarimov FORENSIC-MEDICAL CHARACTERISTICS OF DAMAGE WHEN FALLING FROM OWN HEIGHT.....	35
»	Б.М. Дальжанов, О.И. Хван, Б.А. Абдукаримов СУДЕБНО-МЕДИЦИНСКАЯ ОЦЕНКА ПЕРВИЧНЫХ И ВТОРИЧНЫХ ВНУТРИСТВОЛОВЫХ КРОВОИЗЛИЯНИЙ ПРИ ЧЕРЕПНО-МОЗГОВОЙ ТРАВМЕ.....	37
рь	B.M. Daljanov, O.I. Khvan, B.A. Abdukarimov FORENSIC EVALUATION OF PRIMARY AND SECONDARY INTRA-STEM HEMORRHAGES IN TRAUMATIC BRAIN INJURY.....	42
дента	Н.В. Зубенко, С.В. Шилов, И.С. Коротецкий, Л.Н. Иванова, С.В. Швидко ИЗУЧЕНИЕ СОВМЕСТНОГО ДЕЙСТВИЯ РЕМАНТАДИНА И ИОДСОДЕРЖАЩИХ ПРЕПАРАТОВ НА КУЛЬТУРУ КЛЕТОК МДСК.....	44
ин школы	N.V. Zubenko, S.V. Shilov, I.S. Korotetskiy, L.N. Ivanova, S.V. Shvidko DRUG COMBINATION STUDIES OF RIMANTADINE WITH IODINE-CONTAINING DRUGS IN MDCK CELL CULTURE.....	50
движения	В.Х. Ким, М.С. Ким ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ СИСТЕМЫ НФТМ-ТРИЗ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ ВГТУ.....	52
иям Россия-	V.H. Kim, M.S. Kim EXPERIENCE OF APPLICATION OF NFTM-TRIZ SYSTEM IN EDUCATIONAL PROCESS OF THE VSTU.....	57
Коллектив ав-	Ен Сун Ким ЦИФРОВАЯ ЭКОНОМИКА В РОССИИ: РЕЗУЛЬТАТЫ РАЗВИТИЯ И АКЦЕНТЫ ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ.....	58
изационный ко-	Yen Soon Kim THE DIGITAL ECONOMY IN RUSSIA: DEVELOPMENT OUTCOMES AND THE EMPHASIS OF STATE REGULATION.....	63
вিতном порядке		
БК 72.4ж(0)я431		
«АНТОК», 2018		

**БИОТЕХНОЛОГИИ, ХИМИЯ
И ОБЩЕСТВЕННЫЕ НАУКИ (секция А)
BIOTECHNOLOGY, CHEMISTRY AND SOCIAL SCIENCES
(workshop A)**

**СИНТЕЗ И ИССЛЕДОВАНИЕ МУКОАДГЕЗИВНЫХ
И БИОДЕГРАДИРУЮЩИХ СВОЙСТВ ГЕЛЕЙ НА ОСНОВЕ
ПЕНТАЭРИТРИТОЛ ТЕТРААКРИЛАТА (ПЭТА)
И ПЕНТАЭРИТРИТОЛ ТЕТРАКИС(3-МЕРКАПТОПРОПИОНАТА) (ПЭМА)**

**А.Е. Азимханова, Д.С. Казыбаева, Ю. Лигай, Ж.А. Нурпеисова,
Г.С. Ирмухаметова**

*Казахский Национальный Университет им. аль-Фараби, Алматы, Казахстан,
diara_92@mail.ru*

Введение

Использование полимерных материалов в медицинских устройствах и фармацевтических добавках в последние годы становится все более популярным. Гидрогели стали очень популярными благодаря своим уникальным свойствам, таким как высокое содержание воды, мягкость, гибкость и биосовместимость [1]. В настоящее время изготовление контактных линз, средств гигиены, тканевых «строительных лесов», систем доставки лекарств и перевязочных материалов для ран тесно связано с гидрогелями.

В этой работе синтезированы гидрогели на основе пентаэритритол тетраакрилата (ПЭТА) и пентаэритритол тетракис(3-меркаптопропионата) (ПЭМП) в присутствии диметилформамида в разных соотношениях и концентрациях исходной смеси мономеров.

Экспериментальная часть

Материалы. Пентаэритритол тетраакрилат ("Sigma Aldrich", США), пентаэритритол тетракис(3-меркаптопропионат) ("Sigma Aldrich", США), N,N-диметилформамид (ДМФА) (АО "ЭКОС-1", Москва), диметилсульфоксид (ДМСО) ("AppliChem", Германия), L-глутатион безводный ("Sigma Aldrich", США) были использованы без предварительной очистки.

Этанол, дистиллированная вода, $\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$, NaHCO_3 , CaCl_2 , HCl также использовались без предварительной очистки.

Синтез гелей. Синтез гидрогелей выполнялся при комнатной температуре в течение 3 часов. Были синтезированы сополимерные гидрогели с различным соотношением ПЭТА и ПЭМП в исходной мономерной смеси, а именно 1:1, 1:1,5 и 1:2. Синтези-

рованные гели промывались в этаноле в течение одного дня, затем несколько дней в дистиллированной воде (около 15 смен воды). Промытые гидрогели были высушены до постоянной массы в лиофильном сушильном шкафу.

Определение степени набухания. Степень набухания полученных гелей была изучена с помощью гравиметрического анализа. Первые семь часов гели взвешивались каждые 30 минут, далее в течение трех суток каждые 24 часа. Степень набухания была рассчитана по формуле:

$$\alpha = \frac{m_1 - m_0}{m_0} 100\% ,$$

где α – степень набухания, %; m_1 – масса равновесно набухшего гидрогеля, г; m_0 – начальная масса геля, г.

Для определения массы гелей использовались аналитические весы ISO 9001 (Sartorius, Германия).

ИК-спектроскопия. Химический анализ сухих образцов проводился с помощью ИК-спектрометра с Фурье преобразованием в области 4000-400 см^{-1} .

Исследование биоразлагаемости гелей в растворе L-глутатиона. Разложение гелей изучалось с помощью гравиметрии. Для этого предварительно взвешенные гели массой 1,1-1,2 г были помещены в раствор L-глутатиона с концентрацией 5 ммоль/л и взвешивались в течение 10 суток каждые 24 часа. В качестве сравнительного эксперимента была рассмотрена кинетика набухания в воде. Степень деструкции (СД) была рассчитана по следующей формуле:

$$\text{СД} = \frac{m_2}{m_1} ,$$

где m_2 – масса набухшего геля, г; m_1 – начальная масса геля, г.

Исследование мукоадгезивных свойств. Для изучения мукоадгезии полученных гелей был применен метод «Вращающаяся корзинка». Образцы геля помещали на слизистую свежей свиной щеки, которая была прикреплена к вращающемуся стеклянному диску (скорость вращения 59 об/мин). Диск помещался в раствор искусственной слюны с температурой 36,5°C и рН 6,5-6,8. Раствор искусственной слюны был приготовлен по методике [2]. Время, необходимое для полного растворения образца или отделения от слизистой оболочки, фиксировалось визуально. Было проведено несколько параллельных опытов.

Результаты и обсуждение

Была исследована набухающая способность полученных полимерных материалов в воде, спирте и диметилсульфоксиде, а также деградация в L-глутатионе. С этой целью гели были высушены до постоянного веса в лиофильном сушильном шкафу. Результаты приведены на рис. 1.

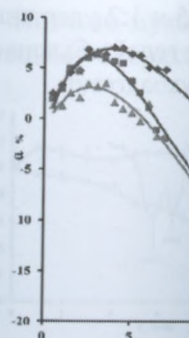


Рис. 1. Зависимость степени набухания от времени.

Первые семь часов набухания гелей в растворе L-глутатиона и в воде. Степень набухания (α) рассчитана по формуле (1). Маркеры: □ – гидрогель в растворе L-глутатиона; △ – гидрогель в воде.

Данные, полученные в ходе исследования, свидетельствуют о том, что гидрогели обладают способностью к набуханию в растворе L-глутатиона и в воде.

Данные, полученные в ходе исследования, свидетельствуют о том, что гидрогели обладают способностью к набуханию в растворе L-глутатиона и в воде.

Данные, полученные в ходе исследования, свидетельствуют о том, что гидрогели обладают способностью к набуханию в растворе L-глутатиона и в воде.

Данные, полученные в ходе исследования, свидетельствуют о том, что гидрогели обладают способностью к набуханию в растворе L-глутатиона и в воде.

Рис. 1. Зависимость степени набухания от времени.

Первые семь часов набухания гелей в растворе L-глутатиона и в воде. Степень набухания (α) рассчитана по формуле (1). Маркеры: □ – гидрогель в растворе L-глутатиона; △ – гидрогель в воде.

Степень набухания гелей в растворе L-глутатиона и в воде. Степень набухания (α) рассчитана по формуле (1). Маркеры: □ – гидрогель в растворе L-глутатиона; △ – гидрогель в воде.

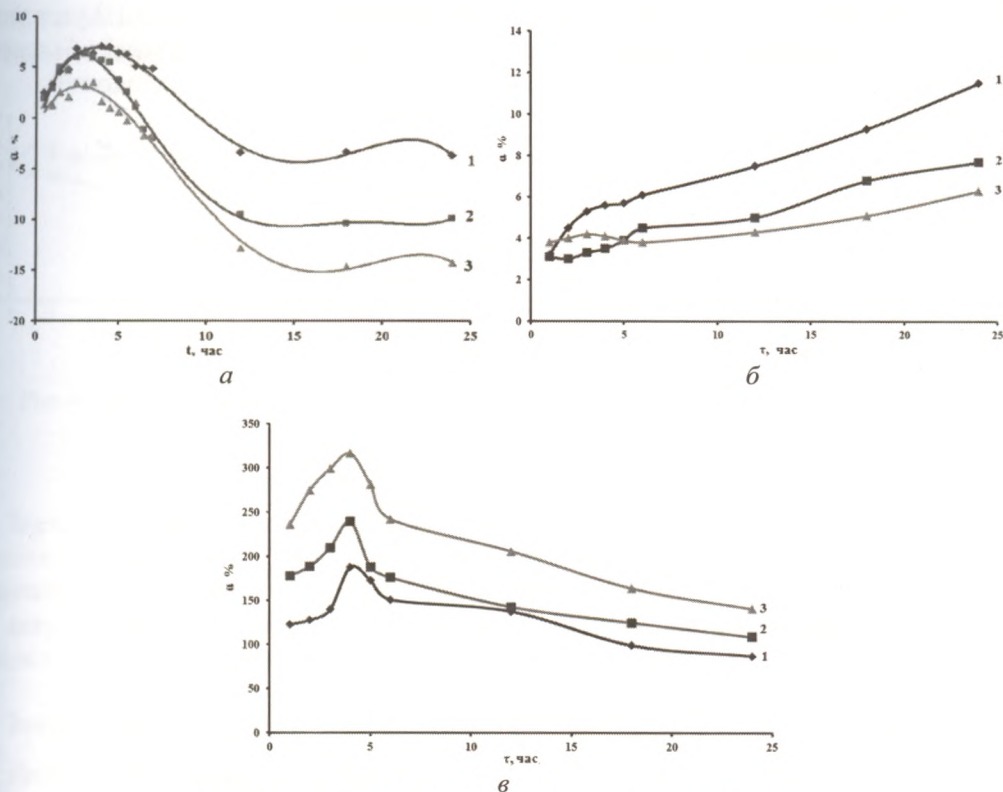
Степень набухания гелей в растворе L-глутатиона и в воде. Степень набухания (α) рассчитана по формуле (1). Маркеры: □ – гидрогель в растворе L-глутатиона; △ – гидрогель в воде.

Степень набухания гелей в растворе L-глутатиона и в воде. Степень набухания (α) рассчитана по формуле (1). Маркеры: □ – гидрогель в растворе L-глутатиона; △ – гидрогель в воде.

Степень набухания гелей в растворе L-глутатиона и в воде. Степень набухания (α) рассчитана по формуле (1). Маркеры: □ – гидрогель в растворе L-глутатиона; △ – гидрогель в воде.

Степень набухания гелей в растворе L-глутатиона и в воде. Степень набухания (α) рассчитана по формуле (1). Маркеры: □ – гидрогель в растворе L-глутатиона; △ – гидрогель в воде.

Степень набухания гелей в растворе L-глутатиона и в воде. Степень набухания (α) рассчитана по формуле (1). Маркеры: □ – гидрогель в растворе L-глутатиона; △ – гидрогель в воде.



соотношение ПЭТА:ПЭМП 1:1 (1); 1:1,5 (2); 1:2 (3)

Рис. 1. Зависимость степени набухания гелей ПЭТА-ПЭМП от времени:

а – в воде; б – в спирте; в – диметилсульфоксиде

Первые семь часов гели набухали, через некоторое время степень набухания начала уменьшаться. Степень набухания в спирте начала увеличиваться с первых дней. Степень набухания гелей ПЭТА-ПЭМП в диметилсульфоксиде достигла высокого значения за 4 часа, а затем гель начал разлагаться. Это можно объяснить высокой полярностью растворителя. Увеличение количества ПЭТА в исходной мономерной смеси приводит к уменьшению степени набухания. Кроме того, увеличение содержания тиольных групп приводит к увеличению гидрофобности.

Наличие функциональных групп было изучено с использованием FTIR-спектроскопии (рис. 2). Анализ подтвердил, что гидрогели содержат тиольные группы. Колебания тиольных групп были обнаружены при 2961 см^{-1} , 2928 см^{-1} , 1472 см^{-1} .

Изучены мукоадгезивные свойства полученного геля на основе мономеров ПЭТА-ПЭМП на слизистой свиной щеки. Было установлено, что они могут сохраняться на щеке в течение некоторого времени, что означает подтверждение мукоадгезивных свойств (рис. 3). На слизистой оболочке свиной щеки гель ПЭТА-ПЭМП в соотноше-

нии 1:1 удерживался 8 часов, гели ПЭТА-ПЭМП в соотношениях 1:1,5 и 1:2 удерживались 21 и 39 часов соответственно. Увеличение времени удерживания гелей объясняется увеличением количества тиольных групп, которые способствуют мукоадгезии.

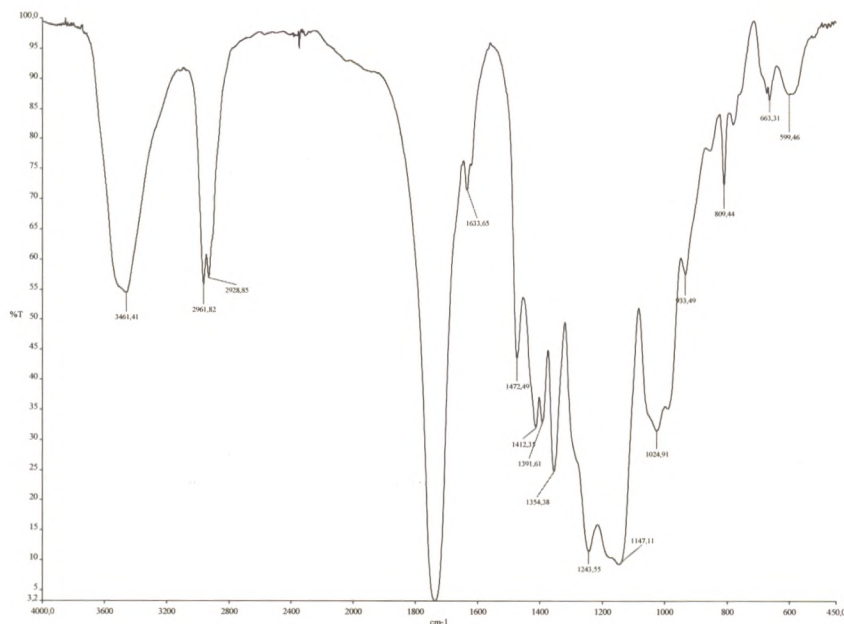


Рис. 2. ИК-спектр геля на основе ПЭТА и ПЭМП в соотношении 1:2

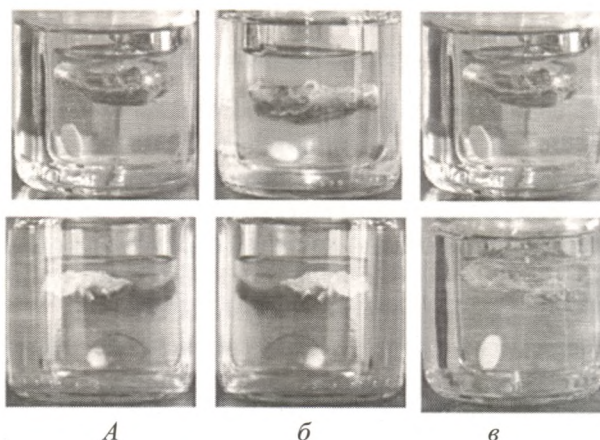
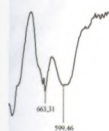


Рис. 3. Рисунок, поясняющий мукоадгезивные свойства гелей на основе ПЭТА и ПЭМП в соотношениях 1:1; 1:1,5; 1:2:

а – ПЭТА-ПЭМП 1:1; б – ПЭТА-ПЭМП 1:1,5; в – ПЭТА-ПЭМП 1:2

1,5 и 1:2 удержива-
ния гелей объясняет
мукоадгезии.



Помимо мукоадгезивных свойств было установлено, что полученные материалы обладают биоразлагаемостью в глутатионе. Результаты представлены на рис. 4.

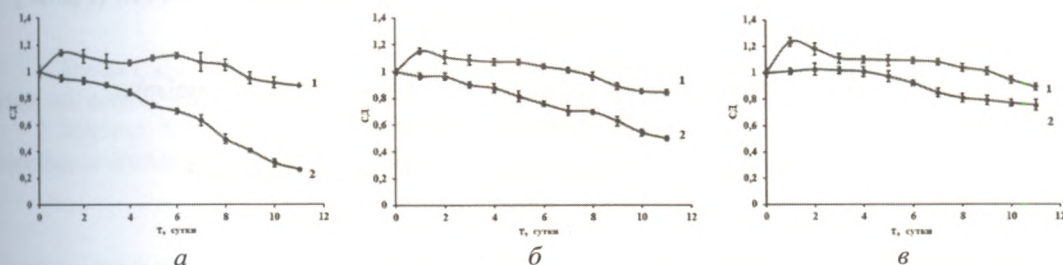


Рис. 4. Зависимость степени деградации гелей ПЭТА-ПЭМП в соотношениях 1:1 (а), 1:1,5 (б), 1:2 (в) от времени: 1 – в воде; 2 – в L-глутатионе

Значения степени деструкции для гелей ПЭТА-ПЭМП в соотношении 1:1 расположились в интервале 1,0-0,27, для соотношения 1:1,5 – в интервале 1,0-0,5, в соотношении 1:2 в интервале – 1,0-0,75. Разложение гелей в растворе L-глутатиона вызвано антиоксидантным действием глутатиона, которое вызывает разрушение дисульфидных связей между димерами ПЭТА.

Заключение

Данные, представленные выше, свидетельствуют о том, что гидрогели на основе ПЭТА и ПЭМП могут использоваться в качестве биомедицинских материалов для доставки лекарств. Описанные мукоадгезивные свойства и биоразлагаемость синтезированных гелей на основе ПЭТА и ПЭМП расширяют возможности их применения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Enrica Caló, Vitaliy V. Khutoryanskiy. Biomedical applications of hydrogels: A review of patents and commercial products// European Polymer Journal. – 2015. Vol. 65. P. 252–267.
2. Mariano N.A.; Oliveira R.G.; Fernandes M.A.; Rigo, E.C.S. Corrosion behavior of pure titanium in artificial saliva solution // Revista Matéria. – 2009. – Vol. 14, № 2. – P. 878–880.

БИОГРАФИЯ

Я, Казыбаева Диара Сериковна, работаю в области химии и специализируюсь на химии полимеров. Я являюсь PhD докторантом в Казахском Национальном Университете имени аль-Фараби, Алматы, Казахстан. Получила степень магистра естественных наук с 2016 года. Область моих научных интересов включает синтез полимерных материалов, композиционные гидрогелевые материалы и полимерные системы доставки лекарственных веществ.

SYNTHESIS AND STUDY OF MUCOADHESIVE AND BIODEGRADABLE PROPERTIES OF PENTAERYTHRITOL TETRAACRYLATE (PETA) AND PENTAERYTHRITOL TETRAKIS(3-MERCAPTOPROPIONATE) (PEMP) BASED GELS

A.E. Azimkhanova, D.S. Kazybayeva, Yu. Ligai, Zh.A. Nurpeisova, G.S. Irmukhametova

*al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazakhstan,
diara_92@mail.ru*

The use of polymeric materials in medical devices and pharmaceutical additives has become increasingly popular in recent years. Hydrogels have become very popular due to their unique properties such as high water content, softness, flexibility and biocompatibility [1]. At the present time, manufacturing of contact lenses, hygiene products, tissue engineering scaffolds, drug delivery systems and wound dressings is closely connected with hydrogels.

In this work hydrogels based on pentaerythritol tetraacrylate (PETA) and pentaerythritol tetrakis(3-mercaptopropionate) (PEMP) in the presence of dimethylformamide were synthesized in different ratios and concentrations of initial monomer mixture.

Structure of obtained hydrogels was studied using FTIR-spectroscopy and optical microscopy. Analysis confirmed that hydrogels contain thiol groups. Vibrations of thiol groups were detected at 2961 cm^{-1} , 2928 cm^{-1} , 1472 cm^{-1} .

Swelling properties of obtained polymer materials in water, alcohol and dimethylsulfoxide were investigated, as well as solubility in L-glutathione. In order to do this, they were dried to constant weight in freeze drying. The first seven hours there was swelling, after a while the swelling degree began to decrease. In alcohol swelling degree started to increase from the first days. Swelling degree of PETA-PEMP gels in dimethylsulfoxide got to the high meaning in 4 hours and then started to degrade. It can be explained by high polarity of the solvent. Increasing of PETA amount in initial monomer mixture results in decreasing of swelling degree. Besides increasing thiol group content results in hydrophobicity increasing.

Mucoadhesive properties in porcine mucosa of the obtained gel based on PETA-PEMP monomers were studied. The analysis was carried out in a saliva solution at 37°C . It was determined that they can retain on the pork cheek for some time, which means the confirmation of mucoadhesive properties.

In addition to mucoadhesive properties, it was determined that obtained materials had a biodegradability in glutathione. In order to study this property synthesized gels were placed in solutions of 5 mM glutathione and 20 ml distilled water. Gel degradation was observed for 11 days every 24 hour. There was no swelling in glutathione solution, on the contrary polymer samples started to degrade straight from the first day. This phenomenon is caused by glutathione's antioxidant property that brokes disulphide bonds between PETA dimers.

Due to the data presented above, it can be concluded that hydrogels based on PETA and PEMP can be used as biomedical materials for drug delivery. Described mucoadhesive and

biodegradability properties of synthesized PETA-PEMP gels broaden their application possibilities.

REFERENCES

1. Enrica Caló, Vitaliy V. Khutoryanskiy. Biomedical applications of hydrogels: A review of patents and commercial products// European Polymer Journal. – 2015. Vol. 65. P. 252-267.
2. Mariano N.A.; Oliveira R.G.; Fernandes M.A.; Rigo, E.C.S. Corrosion behavior of pure titanium in artificial saliva solution // Revista Matéria. – 2009. – Vol. 14, № 2. – P. 878–880.

BIOGRAPHY

I work in the field of chemistry focusing on the processes in polymer chemistry. I'm with al-Farabi Kazakh National University since 2010. My position is PhD student of department chemistry and technology of organic matters, natural compounds and polymers. I received my master degree in al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazakhstan in 2016. My research interests include synthesis of polymer materials, composite hydrogel materials, polymer drug delivery systems.

ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКАЯ ДИАГНОСТИКА РОТАВИРУСНОЙ ИНФЕКЦИИ. ОБОСНОВАНИЕ ВАКЦИНОПРОФИЛАКТИКИ С ПРОГНОЗОМ РАЗВИТИЯ ЭПИДЕМИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА

Р.Н. Ан¹, А.А. Мартынова², С.С. Топорков²

¹Уральский государственный медицинский университет

²Центр гигиены и эпидемиологии, Екатеринбург, Россия

E-mail: vthay@mail.ru

Аннотация

В статье представлены результаты ретроспективной эпидемиологической диагностики ротавирусной инфекции (РВИ) среди населения г. Екатеринбург за 1996-2017гг.

Выявлены основные характеристики развития эпидемического процесса (ЭП) ротавирусной инфекции на территории риска.

Дано эпидемиологическое обоснование необходимости плановой вакцинопрофилактики РВИ среди детей до 1 года, как основного направления оптимизации эпидемиологического надзора и инфекционного контроля с прогнозом развития ЭП в ближайшие годы.

Введение

Этиологическая расшифровка кишечных инфекций неясной этиологии современными методами исследований (ИФА, ПЦР и др.), проводимая в последние два десятилетия, определила роль и значимость ротавирусов в структуре патологии. В структуре