

ISSN 2224-5286

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
ҰЛТТЫҚ ҒЫЛЫМ АКАДЕМИЯСЫНЫҢ

Х А Б А Р Л А Р Ы

ИЗВЕСТИЯ

НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

NEWS

OF THE ACADEMY OF SCIENCES
OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

**ХИМИЯ ЖӘНЕ ТЕХНОЛОГИЯ
СЕРИЯСЫ**



**СЕРИЯ
ХИМИИ И ТЕХНОЛОГИИ**



**SERIES
CHEMISTRY AND TECHNOLOGY**

1 (415)

**ҚАҢТАР – АҚПАҢ 2016 ж.
ЯНВАРЬ – ФЕВРАЛЬ 2016 г.
JANUARY – FEBRUARY 2016**

**1947 ЖЫЛДЫҢ ҚАҢТАР АЙЫНАН ШЫҒА БАСТАҒАН
ИЗДАЕТСЯ С ЯНВАРЯ 1947 ГОДА
PUBLISHED SINCE JANUARY 1947**

**ЖЫЛЫНА 6 РЕТ ШЫҒАДЫ
ВЫХОДИТ 6 РАЗ В ГОД
PUBLISHED 6 TIMES A YEAR**

**АЛМАТЫ, ҚР ҰҒА
АЛМАТЫ, НАН РК
ALMATY, NAS RK**

Б а с р е д а к т о р

ҚР ҰҒА академигі
М. Ж. Жұрынов

Р е д а к ц и я а л қ а с ы:

хим. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Әдекенов С.М.**; хим. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Ғазалиев А.М.**; хим. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Ерғожин Е.Е.** (бас редактордың орынбасары); хим. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Пірәлиев К.Д.**; хим. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Баешов А.Б.**; хим. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Бүркітбаев М.М.**; хим. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Жүсіпбеков У.Ж.**; хим. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Итжанова Х.И.**; хим. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Молдахметов М.З.**, техн. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Мырхалықов Ж.У.**; мед. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Рахымов К.Д.**; хим. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Сатаев М.И.**; хим. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Тәшімов Л.Т.**; хим. ғ. докторы, проф. **Мансұров З.А.**; техн. ғ. докторы, проф. **Наурызбаев М.К.**

Р е д а к ц и я к е ң е с і:

Беларусь Республикасының ҰҒА академигі **Агабеков В.Е.** (Беларусь); Украинаның ҰҒА академигі **Волков С.В.** (Украина); Қырғыз Республикасының ҰҒА академигі **Жоробекова Ш.Ж.** (Қырғызстан); Армения Республикасының ҰҒА академигі **Мангашян А.А.** (Армения); Молдова Республикасының ҰҒА академигі **Туртэ К.** (Молдова); Әзірбайжан ҰҒА академигі **Фарзалиев В.** (Әзірбайжан); Тәжікстан Республикасының ҰҒА академигі **Халиков Д.Х.** (Тәжікстан); хим. ғ. докторы, проф. **Нараев В.Н.** (Ресей Федерациясы); философия ғ. докторы, профессор **Полина Прокопович** (Ұлыбритания); хим. ғ. докторы, профессор **Марек Сикорски** (Польша)

Главный редактор

академик НАН РК

М. Ж. Журинов

Редакционная коллегия:

доктор хим. наук, проф., академик НАН РК **С.М. Адекенов**; доктор хим. наук, проф., академик НАН РК **А.М. Газалиев**; доктор хим. наук, проф., академик НАН РК **Е.Е. Ергожин** (заместитель главного редактора); доктор хим. наук, проф., академик НАН РК **К.Д. Пралиев**; доктор хим. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **А.Б. Башов**; доктор хим. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **М.М. Буркитбаев**; доктор хим. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **У.Ж. Джусипбеков**; доктор хим. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **Х.И. Итжанова**; доктор хим. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **М.З. Мулдахметов**; доктор техн. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **Ж.У. Мырхалыков**; доктор мед. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **К.Д. Рахимов**; доктор хим. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **М.И. Сатаев**; доктор хим. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **Л.Т. Ташимов**; доктор хим. наук, проф. **З.А. Мансуров**; доктор техн. наук, проф. **М.К. Наурызбаев**

Редакционный совет:

академик НАН Республики Беларусь **В.Е. Агабеков** (Беларусь); академик НАН Украины **С.В. Волков** (Украина); академик НАН Кыргызской Республики **Ш.Ж. Жоробекова** (Кыргызстан); академик НАН Республики Армения **А.А. Манташян** (Армения); академик НАН Республики Молдова **К. Туртэ** (Молдова); академик НАН Азербайджанской Республики **В. Фарзалиев** (Азербайджан); академик НАН Республики Таджикистан **Д.Х. Халиков** (Таджикистан); доктор хим. наук, проф. **В.Н. Нараев** (Россия); доктор философии, профессор **Полина Прокопович** (Великобритания); доктор хим. наук, профессор **Марек Сикорски** (Польша)

«Известия НАН РК. Серия химии и технологии». ISSN 2224-5286

Собственник: Республиканское общественное объединение «Национальная академия наук Республики Казахстан» (г. Алматы)

Свидетельство о постановке на учет периодического печатного издания в Комитете информации и архивов Министерства культуры и информации Республики Казахстан №10893-Ж, выданное 30.04.2010 г.

Периодичность: 6 раз в год

Тираж: 300 экземпляров

Адрес редакции: 050010, г. Алматы, ул. Шевченко, 28, ком. 219, 220, тел. 272-13-19, 272-13-18,
<http://nauka-nanrk.kz/chemistry-technology.kz>

© Национальная академия наук Республики Казахстан, 2016

Адрес редакции: 050100, г. Алматы, ул. Кунаева, 142,
Институт органического катализа и электрохимии им. Д. В. Сокольского,
каб. 310, тел. 291-62-80, факс 291-57-22, e-mail:orgcat@nursat.kz

Адрес типографии: ИП «Аруна», г. Алматы, ул. Муратбаева, 75

Editor in chief

M. Zh. Zhurinov,
academician of NAS RK

Editorial board:

S.M. Adekenov, dr. chem. sc., prof., academician of NAS RK; **A.M. Gazaliev**, dr. chem. sc., prof., academician of NAS RK; **Ye.Ye. Yergozhin**, dr. chem. sc., prof., academician of NAS RK (deputy editor); **K.D. Praliyev**, dr. chem. sc., prof., academician of NAS RK; **A.B. Bayeshov**, dr. chem. sc., prof., corr. member of NAS RK; **M.M. Burkhitbayev**, dr. chem. sc., prof., corr. member of NAS RK; **U.Zh. Zhusipbekov**, dr. chem. sc., prof., corr. member of NAS RK; **Kh.I. Itzhanova**, dr. chem. sc., prof., corr. member of NAS RK; **M.Z. Muldakhmetov**, dr. eng. sc., prof., corr. member of NAS RK; **Zh.U. Myrkhalykov**, dr. eng. sc., prof., corr. member of NAS RK; **K.D. Rakhimov**, dr. med. sc., prof., corr. member of NAS RK; **M.I. Satayev**, dr. chem. sc., prof., corr. member of NAS RK; **L.T. Tashimov**, dr. chem. sc., prof., corr. member of NAS RK; **Z.A. Mansurov**, dr. chem. sc., prof.; **M.K. Nauryzbayev**, dr. eng. sc., prof.

Editorial staff:

V.Ye. Agabekov, NAS Belarus academician (Belarus); **S.V. Volkov**, NAS Ukraine academician (Ukraine); **Sh.Zh. Zhorobekov**, NAS Kyrgyzstan academician (Kyrgyzstan); **A.A. Mantashyan**, NAS Armenia academician (Armenia); **K. Turte**, NAS Moldova academician (Moldova); **V. Farzaliyev**, NAS Azerbaijan academician (Azerbaijan); **D.Kh. Khalikov**, NAS Tajikistan academician (Tajikistan); **V.N. Narayev**, dr. chem. sc., prof. (Russia); **Pauline Prokopovich**, dr. phylos., prof. (UK); **Marek Sikorski**, dr. chem. sc., prof. (Poland)

News of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan. Series of chemistry and technology.
ISSN 2224-5286

Owner: RPA "National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan" (Almaty)

The certificate of registration of a periodic printed publication in the Committee of Information and Archives of the Ministry of Culture and Information of the Republic of Kazakhstan N 10893-Ж, issued 30.04.2010

Periodicity: 6 times a year

Circulation: 300 copies

Editorial address: 28, Shevchenko str., of. 219, 220, Almaty, 050010, tel. 272-13-19, 272-13-18,
<http://nauka-nanrk.kz/chemistry-technology.kz>

© National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, 2016

Editorial address: Institute of Organic Catalysis and Electrochemistry named after D. V. Sokolsky
142, Kunayev str., of. 310, Almaty, 050100, tel. 291-62-80, fax 291-57-22,
e-mail: orgcat@nursat.kz

Address of printing house: ST "Aruna", 75, Muratbayev str, Almaty

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

SERIES CHEMISTRY AND TECHNOLOGY

ISSN 2224-5286

Volume 1, Number 415 (2016), 79 – 86

**ULTRASONIC TREATMENT OF COLLOIDAL SYSTEMS –
A METHOD OF PRODUCING AND REGULATING
THE PROPERTIES OF DISPERSED MIXTURES****Zh. Zh. Sabayev, A. M. Kaliyeva, B. Oserov, B. S. Sadykov, A. T. Zhalenova,
M. Nazhipkyzy, N. N. Mofa, T. V. Chernoglazova, Z. A. Mansurov**

Institute of combustion problems, Almaty, Kazakhstan.

E-mail: Nina.Mofa@kaznu.kz

Key words: colloid system, gelatin, glycerin, silicon dioxide, ultrasonic processing, properties.

Abstract. In this paper it is discussed the obtaining colloidal systems on gelatin-glycerin basis of amorphous silicon dioxide as dispersion filler. Such systems are basic to the development of various pharmaceuticals and cosmetic purpose. There were conducted the measurements of pH, viscosity and conductivity of the obtained systems with different variations of ingredients in the colloidal composition. Also, it was considered a soft gel system containing 3% gelatin with a low viscosity and solid helium systems (up to 10% of gelatin, and more) at a constant content (50 %) of silicon dioxide. To change the morphology, structure and condition of the particles of silicon dioxide, and helium basis of the system it was used ultrasonic treatment (RCD). Selection of the most effective modes of the RCD provided the stabilization and regulation properties of fine-graded mixtures. It is shown that the change in viscosity, acidity and electrical conductivity, as one of the most sensitive indicators of structural changes of the system, when the ultrasound treatment is a consequence of dispersion and transfer of silica fractions in the helium condition. As a result there is the formation of nanostructured colloidal homogeneous system with a certain set of functional properties.

УДК 665.58:661.12

**УЛЬТРАЗВУКОВАЯ ОБРАБОТКА КОЛЛОИДНЫХ СИСТЕМ –
СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ И РЕГУЛИРОВАНИЯ СВОЙСТВ
ТОНКОДИСПЕРСНЫХ СМЕСЕЙ****Ж. Ж. Сабаев, А. М. Калиева, Т. Б. Осеров, Б. С. Садыков, А. Т. Жаленова,
М. Нажипкызы, Н. Н. Мофа, Т. В. Черноглазова, З. А. Мансуров**

Институт проблем горения, Алматы, Казахстан

Ключевые слова: коллоидные системы, желатин, глицерин, диоксид кремния, ультразвуковая обработка, свойства.

Аннотация. Рассматривается получение коллоидных систем на желатинно-глицериновой основе аморфным диоксидом кремния в качестве дисперсионного наполнителя. Такие системы относятся к базовым при разработках различных препаратов фармацевтического и косметического назначения. Проводились измерения показателя pH, вязкость и электропроводность полученных систем при вариации различных ингредиентов в составе коллоидной композиции. Рассмотрены мягкие гелиевые системы, содержащие до 3% желатина, с достаточно низкими показателями вязкости и твердые гелиевые системы (до 10% желатина и более) при постоянном содержании (50 %) диоксида кремния. Для изменения морфологии, структуры и состояния частиц диоксида кремния, а также состояния гелиевой основы системы использовалась ультразвуковая обработка (УЗО). Подбор наиболее эффективных режимов УЗО обеспечил стабилизацию состояния и

регулируемых свойств тонкодисперсных смесей. Показано, что изменение вязкости, кислотности и электропроводности, как одного из наиболее чувствительных показателей структурных изменений системы, при обработке ультразвуком является следствием диспергации и перевода кремнеземной фракции в гелиевое состояние, в результате имеет место формирование наноструктурированной коллоидной гомогенной системы с определенным набором функциональных свойств.

Введение. Коллоидные системы состоят из частичек коллоида (дисперсная фаза), и дисперсионной среды – окружающего их вещества. По величине частиц (степени дисперсности) распределенного вещества различают грубодисперсные системы (размер частиц более 100 нм) и тонкодисперсные (коллоидные, размер частиц от 1 до 100 нм) [1, 2]. Коллоидные системы широко применяются в различных отраслях промышленности в частности в медицине и косметических препаратах.

Все мази и крема состоят из коллоидной основы и лекарственных веществ, или активных ингредиентов равномерно в ней распределенных [3-5]. Приготовление любых лекарственных форм препаратов и косметических средств в виде кремов и мазей состоит из двух этапов: разработка и приготовление коллоидной основы и введение в смесь загустителя, наполнителя и биологически активных (лекарственных) веществ [6-8]. Важным этапом в разработке косметических и лекарственных кремов (и мазей) является подготовка коллоидной основы. В большинстве случаев она состоит из очищенной воды и какого-либо гель-образующего вещества. В качестве гель-образующей составляющей системы используются такие вещества как, желатин, гуммиарабик, агар-агар и различные виды эфира целлюлозы. Такие основы относятся к гидрофильным и характеризуются сильным взаимодействием с водой, смешиваясь или набухая в ней и широко применяются в косметике и медицине [9, 10].

Использование желатина в таких системах обусловлено тем, что он является гидролизованым (расщепленным) коллагеном. А коллаген, это белок, отвечающий за упругость и эластичность нашей кожи. Недостаток коллагена - одна из основных причин старения кожи, и, несмотря на то, что на рынке косметической продукции имеется немало коллагеновых средств, было доказано, что молекулы коллагена, содержащиеся в них, слишком велики, и не способны проникать в глубокие слои кожи. В случае с желатином – молекулы коллагена расщеплены, и имеют более высокую степень проникновения [11-14]. Поэтому присутствие желатина в любых косметических средствах очень полезно, особенно при наличии возрастных изменений кожи: образование морщин, вялость, дряблость, потеря эластичности и упругости кожи. Желатин также обладает смягчающим действием и легким отбеливающим эффектом. При производстве косметики также широко применяют спирты: этиловый, глицерин, бензиловый спирт, полиэтиленгликоль [9, 15].

Кроме вариации различных ингредиентов в составе коллоидной композиции, используют различные физические способы воздействия, в частности ультразвуковую обработку (УЗО), с воздействием которой изменяется структура и свойства обрабатываемой системы [16-19]. Подбор наиболее эффективных режимов УЗО безусловно связан с составом обрабатываемой композиции и требованиями к показателям качества синтезируемой продукции [20]. В настоящей работе при получении коллоидной основы использовали желатин-глицериновую смесь, а для регулирования свойств тонкодисперсной композиции использовалась ультразвуковая обработка.

Материалы и методы. В работе при подготовке коллоидной основы использовался желатин медицинский, а в качестве спиртовой добавки применялся глицерин- $C_3H_5(OH)_3$. Желатинно-глицериновые основы были получены классическим методом нагревания на водяной бане глицерина с желатином, предварительно разбухшим в воде. Для отработки состава системы и условий ее подготовки количество желатина варьировалось от 1 до 20 %, а соотношение желатиновой фракции с глицерином составляло 50% на 50%. Для полученных систем измерялись показатели рН, вязкость и электропроводность как альтернатива определению показателя изостатического потенциала (изменение активности системы). Определение рН – проводилось прибором рН-метр "рН-150МИ", который предназначен для измерения активности ионов водорода (рН), окислительно-восстановительных потенциалов (Eh) и температуры измеряемых растворов. Определение вязкости коллоидных систем проводилось на ротационном вискозиметре ЭАК-2М, предназначенном для оперативного контроля реологических показателей различных веществ. Для

определения электропроводности был выбран комбинированный (Солемер/Кондуктометр) TDS/EC метр НМ COM-80. Этот прибор представляет собой измеритель электропроводности (EC Диапазон), общего содержания растворенных солей (TDS Диапазон) и температуры жидкостей. Измерение электрической проводимости коллоидных растворов производится с помощью измерительной кюветы, снабженной двумя электродами. Для измерения в кювете были проведены калибровочные измерения и вычислен коэффициент пересчета равный 1,29.

В качестве дисперсионной составляющей использовался аморфный диоксид кремния чистотой 99,9 %, который измельчался до высокой степени дисперсности в спиртовом растворе. Затем он высушивался и водился в желатинно-глицериновую основу в виде порошка. Количество нанодисперсного наполнителя (диоксида кремния) варьировалось от 20 до 50 %. Механохимическую обработку (МХО) порошков проводили в шаровой лабораторной мельнице (активатор) МЛ-1р производитель ЗАО «ПАРИТЕТ» г. Екатеринбург, предназначенной для тонкого мокрого или сухого измельчения материалов: емкость барабана 12 литров, скорость вращения - 100 оборот/мин, мощность – до 0,55 кВт.

Дальнейшее регулирование состояния и формирование качественно необходимых структурно-реологических показателей свойств исследуемых систем проводилось с использованием УЗО при частоте колебаний 27 кГц и мощности 100 ватт. Измерения показателей проводилось после остывания обработанной ультразвуком системы до комнатной температуры. Время УЗО варьировалось от 2 до 10 минут. Как следует из предыдущих исследований [21, 22], МХО и УЗО в различных режимах обеспечивают изменение морфологии, структуры и состояния частиц диоксида кремния. Такие порошки могут эффективно использоваться в качестве наполнителя различных композиционных систем, что особенно важно при создании композитов на гелиевой основе фармацевтического и косметического назначения.

Результаты и обсуждение. В начале исследовались характеристики смеси гели, полученной на водяной бане при содержании от 1 до 3 % желатина, с последующим добавлением глицерина в количестве до 50%. Таким образом гелиевая основа представляла собой смесь желатина и глицерина. Гели, содержащие до 3 % желатина, имеют достаточно низкую вязкость (0,13-37,39 Па·с) и представляют собой легкоплавкие студни. Они имеют значения pH – (6,62-6,26) и электропроводности – (42-62 μ S). Такие основы применяются при изготовлении кремов. Последующая ультразвуковая обработка гелиевой системы с желатином, приводит к незначительному снижению pH системы, но существенному изменению ее электропроводности (49-130 μ S) и вязкости (0,08-0,53 Па·с). В целом полученные результаты показывают, что вариацией основных составляющих компонентов гелиевой системы и ультразвуковой обработкой можно направленно регулировать состояние и качественное изменение свойств получаемого материала.

На следующем этапе исследований были получены смеси коллоидной основы и наполнителя из высокодисперсного диоксида кремния, содержащего до 50 % частиц размером в пределах 10 мкм, остальные 50 % частиц распределены от 10 до 100 мкм. Вначале рассматривались мягкие гели с содержанием желатина 1 и 3 % при равном соотношении воды и глицерина, а затем твердые, содержащие желатина до 10 % и более. После добавления диоксида кремния в коллоидную основу изменяется pH, вязкость и электропроводность. С увеличением содержания диоксида кремния вязкость и водородный показатель (pH) системы повышается. Но поскольку диоксид кремния является диэлектриком, то присутствие его в гелиевой системе снижает ее электропроводность (таблица).

Затем полученная смесь подвергалась ультразвуковой обработке. Измерения показателей свойств проводились после остывания обработанной ультразвуком системы до комнатной температуры. Из представленных в таблице результатов следует, что после первой 2-х минутной УЗ-обработки происходит снижение вязкости системы с содержанием кремнезема до 20 %. При повышении содержания кремнезема до 50 % после УЗО наблюдается повышение вязкости системы. Повышение продолжительности обработки ультразвуком усиливает этот эффект. Особенно значительно повышается вязкость для системы на основе с 3 % желатина. При этом происходит снижение значений pH системы и электропроводности, что особенно существенно проявляется с увеличением количества желатина и при большом содержании кремнезема в смеси.

Значения показателей свойств системы на желатина-глицериновой основе с наполнителем диоксида кремния в зависимости от условий подготовки коллоидных смесей

Содержание ингредиентов, %		Виды обработки	Время УЗО, мин	Показатели свойств		
желатин	кремнезем			pH	μS	Вязкость, Па·с
1	20	ВБ*		5,51	42,2	0,11
1	50	ВБ		5,71	19,8	0,32
1	20	УЗО**	2	5,91	28,3	0,09
1	50	УЗО	2	5,86	35,5	0,19
1	50	УЗО	4	5,84	31,6	0,38
1	50	УЗО	6	5,81	28,1	0,51
1	50	УЗО	8	5,80	27,0	0,63
1	50	УЗО	10	5,73	29,3	0,70
3	20	ВБ		5,59	52,1	0,39
3	50	ВБ		5,68	58,7	1,08
3	20	УЗО	2	5,62	54,5	0,60
3	50	УЗО	2	5,57	35,0	1,23
3	50	УЗО	4	5,62	15,4	2,47
3	50	УЗО	6	5,53	13,8	4,63
3	50	УЗО	8	5,51	11,8	6,58
3	50	УЗО	10	4,86	11,2	9,31

*ВБ – водяная баня, **УЗО – ультразвуковая обработка.

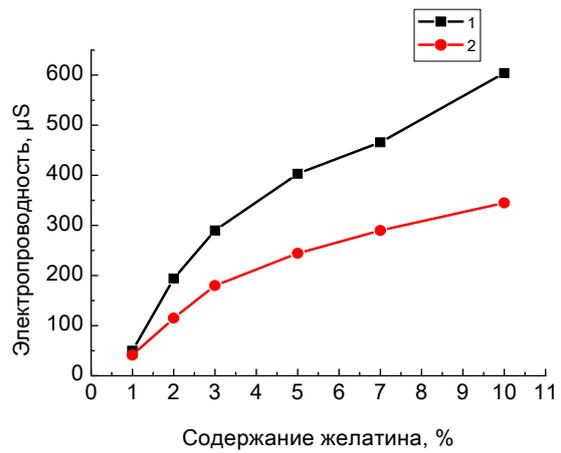
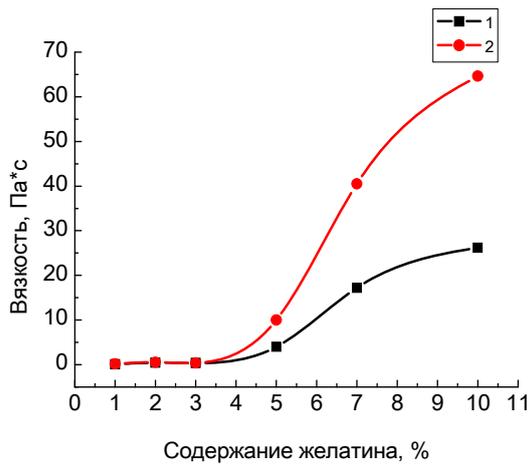
Таким образом, ультразвуковой обработкой смеси коллоидной основы и наполнителя из диоксида кремния при вариации составляющих ингредиентов можно регулировать свойства получаемых композиций. В результате УЗО системы, содержащей 50 % диоксида кремния, повышается ее вязкость и показатель кислотности. Полученные результаты являются следствием того, что высокодисперсные частички диоксида кремния в гелиевой матрице желатина под воздействием ультразвука разрушаются с образованием коллоидного диоксида кремния. В результате система фактически представляет собой симбиоз двух коллоидных образований, с равномерно распределенной высокодисперсной фазой из частичек кремнезема.

Выше были рассмотрены мягкие гелиевые системы с достаточно низкими показателями вязкости. Для получения твердых гелиевых систем на основе желатина, количество его было увеличено до 10 % при постоянном содержании (50 %) диоксида кремния. С увеличением количества желатина от 1 до 10 % вязкость возрастает от 1,2 до 27 Па·с, одновременно повышается электропроводность и pH системы (рисунок 1).

Ультразвуковая обработка полученных систем приводит к повышению вязкости и снижению электропроводности и pH образцов. В результате формируется композитное гелиевое образование из желатина и кремнезема, обеспечивающее стабилизацию структурных форм и показателей свойств рассматриваемой системы.

При многократной ультразвуковой обработке системы желатин-глицериновая основа+диоксид кремния повышение вязкости и снижения электропроводности усиливается. Причем чем больше концентрация желатина в системе, тем эффект в изменении свойств проявляется ярче (рисунок 2).

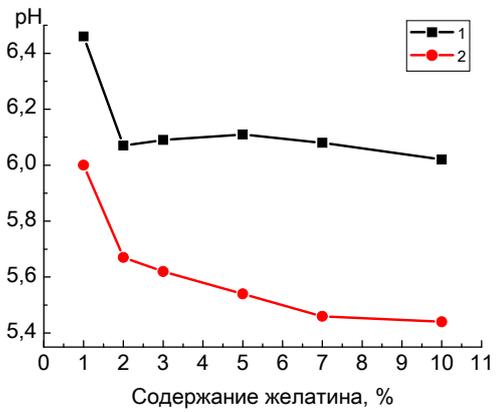
С увеличением количества желатина в системе, т.е. при повышении исходной вязкости системы, значительное влияние ультразвуковой обработки проявляется для систем, содержащих до 10 % желатина. При более высокой желатинизации системы эффект УЗО снижается и при содержании 20 % желатина уже практически не проявляется (рисунок 3).



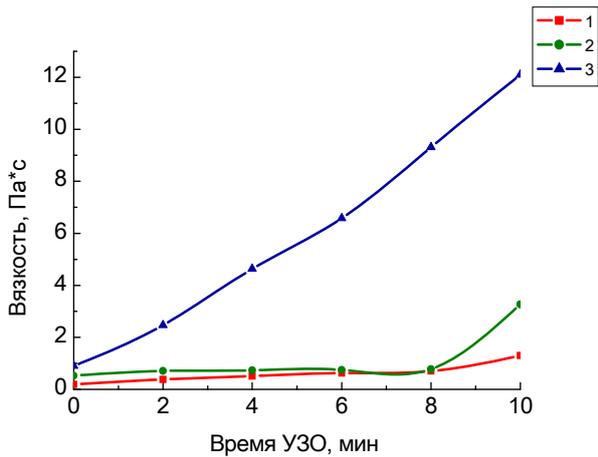
a

б

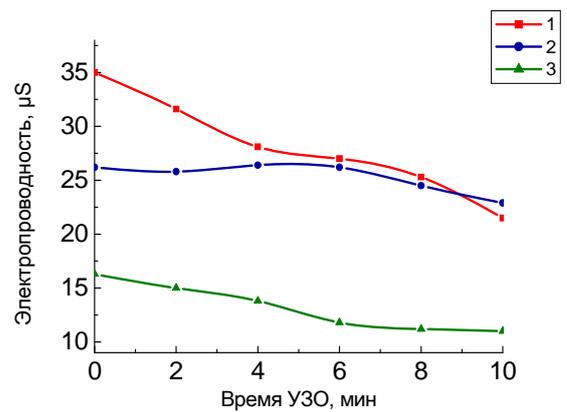
Рисунок 1 – Изменение вязкости, электропроводности и pH от содержания желатина в системе с 50 % диоксида кремния до (1) и после УЗО (2): *a* – вязкость; *б* – электропроводность; *в* – pH



в



a



б

Рисунок 2 – Изменение вязкости и электропроводности системы от времени воздействия УЗО при содержании в системе с 50 % диоксида кремния желатина 1(1), 2 (2) и 3% (3): *a* – вязкость; *б* – электропроводность

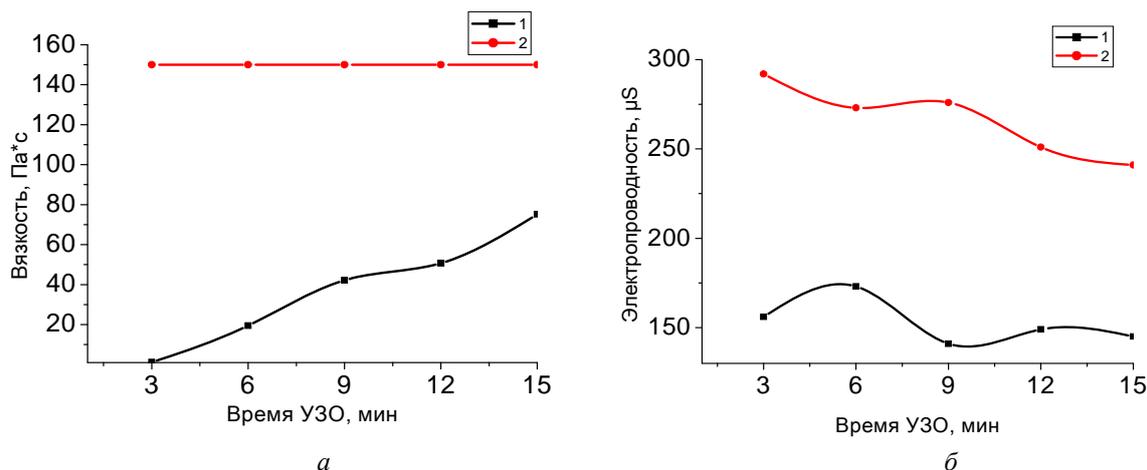


Рисунок 3 – Изменение вязкости и электропроводности системы от времени воздействия УЗО при содержании в системе с 50 % диоксида кремния желатина 10 (1) и 20 % (2): а – вязкость, б – электропроводность

Итак, как следует из представленных результатов, под действием УЗО коллоидной системы, состоящей из гелиевой фракции и высокодисперсного наполнителя из аморфного диоксида кремния, изменяется ее рН, причем с увеличением содержания желатина отмечается тенденция к снижению значений водородного показателя. Ультразвуковая обработка приводит также к снижению электропроводности гелиевой системы и к значительному повышению ее вязкости. Следовательно, УЗО является эффективным регулятором состояния и качества гелиевой системы. Необходимый уровень показателей свойств системы определяется вариацией желатиновой составляющей и количеством неорганического наполнителя из высокодисперсного диоксида кремния в сочетании с ультразвуковым воздействием на композиционную систему.

Заключение. Таким образом показано, что ультразвуковой обработкой коллоидной смеси различного состава, состоящей из органической гелиевой основы и высокодисперсного наполнителя, возможно обеспечить направленное изменение свойств коллоидных композиций и достижение заданных функциональных свойств системы. Повышение вязкости и кислотности коллоидных композиций, содержащих диоксид кремния, является следствием перехода диоксида кремния в гелиевую матрицу на основе желатина под воздействием ультразвука в коллоидное состояние и формирования двухфазной гелиевой системы на основе желатина и кремнезема. Обработка ультразвуком обеспечивает диспергацию и перевод кремнеземной фракции в гелиевое состояние, в результате - формирование наноструктурированной коллоидной гомогенной системы, что проявляется в повышении вязкости и стабилизации значений электропроводности.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Ельцов С.В., Водолазкая Н.А. Физическая и коллоидная химия. – Харьков: ХНУ имени В.Н. Каразина, 2005. – 241с.
- [2] Дерягин Б. В. Устойчивость коллоидных систем (теоретический аспект) // Успехи химии, Т. 48(4), 1979, С.675–721.
- [3] Марченко Л.Г. Технология мягких лекарственных форм: учебное пособие.– СПб.: СпецЛит., 2004. – 174 с.
- [4] Бабиян Л. К., Шрамм Н. И., Трухина В. И., Чиркова М. А., Рюмина Т. Е. Разработка технологии и исследование лечебно-косметических кремов с фитокомпонентами // Современные проблемы науки и образования, 2012. № 3.- С.1-6.
- [5] Семкина О. А., Джавахян М. А., Левчук Т. А., Гагулашвили Л. И., Охотникова В.Ф. Вспомогательные вещества, используемые в технологии мягких лекарственных форм (мазей, гелей, линиментов, кремов) (обзор) // Химико-фармацевтический журнал, 2005, Том 39, № 9. С.45-48
- [6] Нестерова К. С. Перспективы развития косметического рынка на основе применения нанотехнологий // Успехи в химии и химической технологии, 2008, Том 22, № 13 (93). – С.99-101
- [7] Tu W., Liu H., Liew K.Y. Preparation and Catalytic Properties of Amphiphilic Copolymer-Stabilized Platinum Metals Colloids // J. Colloid and Interface Sci. – 2000. –V.229. – P.453– 461.
- [8] Cherian A. K., Rana A. C., Jain S. K., Self-assembled carbohydrate-stabilized ceramic nanoparticles for the parenteral delivery of insulin // Drug Development and Industrial Pharmacy. – 2000. –№ 4(46). – P. 459–463.

- [9] Гаврилов А. С. Фармацевтическая технология. Изготовление лекарственных препаратов. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010. – 624 с.
- [10] Афанасьева Ю. Г., Сысоева Т. В., Кильдияров Ф. Х. Разработка состава мазей для применения в дерматологии и их исследование // Медицинский Вестник Башкортостана, 2012, №4, Том 7. – С.48-51
- [11] Ажгихин А.С. Технология лекарств. – 2е изд., перераб. и доп. – М.: Москва. 1980. – 440 с.
- [12] Бобылев Р.В., Грядунова Г.П., Иванова Л.А. Технология лекарственных форм. // Медицина, 1991, № 2. – С. 491-503
- [13] Ананьев В.Н. Нанотехнологическая матрица механизма действия и доставки лекарственных препаратов в виде желатиновых пленок // Современные наукоемкие технологии, 2011, № 5. – С. 53-57
- [14] Шикова Ю. В., Лиходед В. А., Елова Е. В., Епифанова А. В. Применение вспомогательных веществ в технологии мягких лекарственных средств // Здоровье - основа человеческого потенциала - проблемы и пути их решения, 2013, Т. 8, № 2. – С.655-656
- [15] Тараненко, М. Типы косметической продукции // Парфюмерия и косметика от А.до Я, 1998, № 2. – С.152-153
- [16] Агранат Б.А. Основы физики и техники ультразвука. – М.: Книга по требованию. 2012. – 352 с.
- [17] Кудишова Л.А., Мясников С.К. Приготовление и разрушение эмульсий физическими и комбинированными методами // Успехи в химии и химической технологии, 2010, Т XXIV, №2 (107). – С. 25-30
- [18] Yang X.G. Demulsification of Crude Oil Emulsion via Ultrasonic Chemical Method // Petroleum Science and Technology. – 2009. – V.27. – P.2010-2020.
- [19] Tan W. Study on Demulsification of Crude Oil Emulsions by Microwave Chemical Method // Separation Science and Technology. –2007. – V.42. – P. 1367-1377.
- [20] Басок Б.И. Оценка эффектов диспергирования включений в роторно-пульсационном аппарате дисково-цилиндрического типа // Промышленная теплотехника, 2006, Т. 28, № 6. – С. 37–43.
- [21] Mofa N.N., Shabanova T.A., Kalieva A.M. Sabayev Zh. Zh., Sadykov B.S., Mansurov Z.A. Mechanochemical treatment and production of nanocomposite mixtures based on silicon dioxide //Материалы IX Международной конференции «Эффективное использование ресурсов и охрана окружающей среды – ключевые вопросы развития горно-металлургического комплекса» и XII Международная научная конференция «Перспективные технологии, оборудование и аналитические системы для материаловедения и наноматериалов». 20-23 мая, Усть-Каменогорск. – 2015.- С. 298-304.
- [22] Мофа Н.Н., Калиева А.М., Черноглазова Т.В., Шабанова Т.А., Сабаев Ж.Ж., Садыков Б.С., Осеров Т.Б., Васин К.А., Мансуров З.А. Способ получения и модифицирования высокодисперсного кремнезема для фармацевтических и косметических препаратов //Вестник КазНУ, 2015, №3.

REFERENCES

- [1] Eltsov S.V., Vodolazkaya N.A. Physical and colloid chemistry. Kharkiv: KhNUimeniV. N. Karazin, **2005**, 241 p. (In Russ.).
- [2] Deryagin B.V. Stability of colloidal systems (theoretical aspect) // Success of chemistry, V. 48 (4), 1979, p. 675-721. (in Russ.).
- [3] Marchenko L.G. Technology of soft medicinal forms: study guide . St. Petersburg: SpetsLit., **2004**, 174 p. (In Russ.).
- [4] Babiyan L.M., Shramm N.I., Chirkova M.A., Riymina T.E. *Development of technology and research of therapeutic and cosmetic creams with phytochemicals* // Modern problems of science and education, 2012. № 3.- p.1-6. (In Russ.).
- [5] Semkina L.A., Javakhyan M.A., Levchuk D.A., Gagulashvili L.I., Okhotnikov V.F. Other ingredients used in the technology of soft medicinal forms (ointments, gels, liniments, creams) (review) // Pharmaceutical Chemistry Journal, 2005, Volume 39, № 9. p.45-48. (In Russ.).
- [6] Nesterova K.S. Prospects for the development of the cosmetic market through the application of nanotechnology // Advances in Chemistry and Chemical Technology, 2008, Volume 22, number 13 (93). - p.99-101. (In Russ.).
- [7] Tu W., Liu H., Liew K.Y. *J. Colloid and Interface Sci*, **2000**, 229, 453-461. (In Eng.).
- [8] Cherian A. K., Rana A. C., Jain S. K. *Drug Development and Industrial Pharmacy*, **2000**, 4, 459-463. (In Eng.).
- [9] Gavrilov A.C. Pharmaceutical Technology. Production Medicine. M.: GEOTAR Media, **2010**, 624 p. (In Russ.).
- [10] Afanasyeva Yu.G., Sysoeva T.V., Kildiyarov F.H. Development of ointments for use in dermatology and study // Medical Journal of Bashkortostan, 2012, №4, Volume 7. - p.48-51. (In Russ.).
- [11] Azhgikhin A.S. Technology of medicines. - 2nd ed., Rev. and add. - M.: Moscow. 1980. - 440 p. (In Russ.).
- [12] Bobylev R.V., Gryadunova G.P., Ivanova L.A. Technology of dosage forms. // Health, 1991, № 2. - p. 491-503. (In Russ.).
- [13] Ananiev V.N. Nanotechnology matrix mechanism of action and the delivery of drugs in the form of gelatin films // Modern high technologies, 2011, № 5. - p. 53-57.
- [14] Shikova Yu.V., Likhoded V.A., Elova E.V., Yepifanova A.V. Application auxiliaries in the technology of soft drugs // Health - the foundation of human potential - problems and solutions, 2013 T. 8, № 2. - p.655-656. (In Russ.).

- [15] Taranenko M. Types of cosmetic products // *Perfumes and cosmetics from A.do I*, 1998, № 2. - p.152-153. (In Russ.).
- [16] Agrat B.A. Basics of physics and technology of ultrasound. - M.: Book on demand. 2012. - 352 p. (In Russ.).
- [17] Kudishova L.A., Myasnikov S.K. Preparation of emulsions and the destruction of physical and combined methods // *Advances in Chemistry and Chemical Technology*, 2010 T XXIV, №2 (107). - P. 25-30. (In Russ.).
- [18] Yang X.G. *Petroleum Science and Technology*, 2009, 27, 2010-2020. (In Eng.).
- [19] Tan W. *Separation Science and Technology*, 2007, 42, 1367-1377. (In Eng.).
- [20] Basok B.I. Assessment of the effects of dispersing the inclusions in rotary pulsation apparatus of disk-type cylindrical // *Industrial Heat Engineering*, 2006 TA 28, № 6. - p. 37-43. (In Russ.).
- [21] Mofa N.N., Shabanova T.A., Kalieva A.M. Sabayev Zh. Zh., Sadykov B.S., Mansurov Z.A. Materials of IX International conference «Efficient use of resources and the environment – key issues for the development of mining-metallurgical complex» and XII International science conference «Advanced technologies, equipment and analytical systems for materials and nanomaterials». 20-23 may, Ust-Kamenogorsk, 2015, 298-304.
- [22] Mofa N.N., Kalieva A.M., Chernoglazova T.B., Shabanova T.A., Sabayev Zh.Zh., Sadykov B.S., Oserov T.B., Vasin K.A., Mansurov Z.A. A process for preparing and modifying the fumed silica for pharmaceutical and cosmetic preparations // *Bulletin of KazNU*, 2015, №3., 2015. (In Russ.).

КОЛЛОЙДТЫ ЖҮЙЕНІ УЛЬТРАДЫБЫСТЫ ӨНДЕУ – ЖОҒАРЫ ДИСПЕРСИЯЛЫ ҚАСИЕТТІ ҚОСПАНЫ АЛУ ЖӘНЕ РЕТТЕУ

**Ж. Ж. Сабаев, А. М. Калиева, Т. Б. Осеров, Б. С. Садыков, А. Т. Жаленова,
М. Нажибкизы, Н. Н. Мофа, Т. В. Черноглазова, З. А. Мансуров**

Жану проблемалары институты, Алматы, Қазақстан

Тірек сөздер: коллойдты жүйе, желатин, глицерин, кремний диоксиді, ультрадыбысты өңдеу, қасиет.

Аннотация. Ұсынылып отырған мақалада құрамында дисперсті толықтырғыш ретінде аморфты кремний диоксиді бар желатин-глицерин негізіндегі коллойдты жүйені алу қарастырылған. Мұндай жүйелер әр түрлі дәрі-дәрмектерді фармацевтикалық және косметикалық мақсатта өңдеу үшін негіз болып табылады. Коллойдты композиция құрамындағы түрлі ингредиенттердің мөлшерін өзгерту арқылы алынған жүйеге рН, тұтқырлығы және электрөткізгіштігі сияқты өлшеулер жүргізілді. Құрамында тұрақты (50%) кремний және 3% дейін желатиннің тұтқырлығы төмен және қатты гель жүйесінен (10% желатин немесе одан да көп) құралған жұмсақ гелді жүйелер қарастырылған. Кремний диоксидінің бөлшектерінің құрылымын, морфологиясын және гелді негіздегі жүйенің жағдайын өзгерту үшін ультрадыбысты өңдеу қолданылды (УДӨ). УДӨ тиімді режимін таңдау арқылы жоғары дисперсті қасиетті қоспаның жағдайын реттеді және тұрақтандырды. Ультрадыбысты өңдеуден кейін ұнтақталған және кремнезем фракциясынан гелді күйге ауысқан, жүйенің құрылымдық өзгерісінің сезімтал көрсеткішінің бірі ретінде электрөткізгіштіктің, тұтқырлықтың және қышқылдықтың өзгеруі көрсетілген. Нәтижесінде, функционалды қасиеттердің белгілі бір жиынтығында нанокұрылымды коллойдты гомогенді жүйенің қалыптасуынды орын алады.

Поступила 03.12.2015г.

Publication Ethics and Publication Malpractice in the journals of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan

For information on Ethics in publishing and Ethical guidelines for journal publication see <http://www.elsevier.com/publishingethics> and <http://www.elsevier.com/journal-authors/ethics>.

Submission of an article to the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan implies that the described work has not been published previously (except in the form of an abstract or as part of a published lecture or academic thesis or as an electronic preprint, see <http://www.elsevier.com/postingpolicy>), that it is not under consideration for publication elsewhere, that its publication is approved by all authors and tacitly or explicitly by the responsible authorities where the work was carried out, and that, if accepted, it will not be published elsewhere in the same form, in English or in any other language, including electronically without the written consent of the copyright-holder. In particular, translations into English of papers already published in another language are not accepted.

No other forms of scientific misconduct are allowed, such as plagiarism, falsification, fraudulent data, incorrect interpretation of other works, incorrect citations, etc. The National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan follows the Code of Conduct of the Committee on Publication Ethics (COPE), and follows the COPE Flowcharts for Resolving Cases of Suspected Misconduct (http://publicationethics.org/files/u2/New_Code.pdf). To verify originality, your article may be checked by the Cross Check originality detection service <http://www.elsevier.com/editors/plagdetect>.

The authors are obliged to participate in peer review process and be ready to provide corrections, clarifications, retractions and apologies when needed. All authors of a paper should have significantly contributed to the research.

The reviewers should provide objective judgments and should point out relevant published works which are not yet cited. Reviewed articles should be treated confidentially. The reviewers will be chosen in such a way that there is no conflict of interests with respect to the research, the authors and/or the research funders.

The editors have complete responsibility and authority to reject or accept a paper, and they will only accept a paper when reasonably certain. They will preserve anonymity of reviewers and promote publication of corrections, clarifications, retractions and apologies when needed. The acceptance of a paper automatically implies the copyright transfer to the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan.

The Editorial Board of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan will monitor and safeguard publishing ethics.

Правила оформления статьи для публикации в журнале смотреть на сайте:

www.nauka-nanrk.kz

<http://www.chemistry-technology.kz/index.php/ru/>

Редакторы: *М. С. Ахметова, Т. А. Апендиев*
Верстка на компьютере *Д. Н. Калкабековой*

Подписано в печать 02.02.2016.
Формат 60x881/8. Бумага офсетная. Печать – ризограф.
6,75 п.л. Тираж 300. Заказ 1.