

ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ  
И ПРАКТИЧЕСКИЕ  
АСПЕКТЫ  
ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ  
ПОЛИМЕРОВ

материалы  
Международной научно-практической  
конференции

Ташкент, 17-18 марта 2023 г.

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ТАЪЛИМ,**

**ФАН ВА ИННОВАЦИЯЛАР ВАЗИРЛИГИ**

**МИРЗО УЛУҒБЕК НОМИДАГИ**

**ЎЗБЕКИСТОН МИЛЛИЙ УНИВЕРСИТЕТИ**

*Мирзо Улугбек номидаги*

*Ўзбекистон Миллий университети 105 ёшида*

**Функционал  
полимерларнинг  
фундаментал ва амалий  
жиҳатлари**

халқаро илмий-амалий конференция

*(кимё фанлари доктори, профессор  
Мухтаржан Мухамедиев таваллудининг  
70 йиллигига ва илмий-педагогик фаолиятининг  
50 йиллигига бағишланади)*

**Тошкент, 2023 йил 17-18 март**

Ташкент, 17-18 марта 2023 г.

**МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ,  
НАУКИ И ИННОВАЦИЙ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН**  
**НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ УЗБЕКИСТАНА ИМ.  
МИРЗО УЛУГБЕКА**

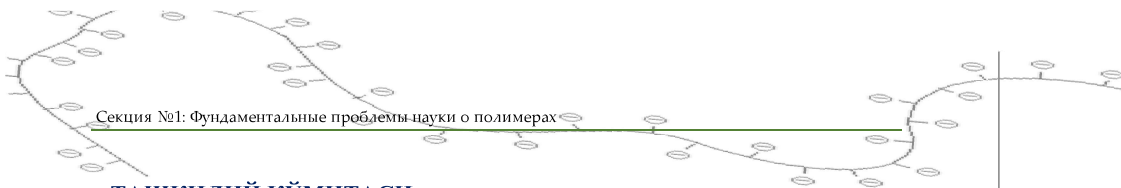
*Национальному университету  
Узбекистана имени Мирзо Улугбека – 105 лет*

международная научно-практическая  
конференция

**Фундаментальные и  
практические аспекты  
функциональных  
полимеров**

*(посвящается 70-летию со дня рождения доктора  
химических наук, профессора Мухтаржана Мухамедиева и  
50-летию его научной и педагогической деятельности)*

Ташкент  
17-18 марта 2023 года



Секция №1: Фундаментальные проблемы науки о полимерах

## ТАШКИЛИЙ ҚўМИТАСИ

### Раис:

И. Маджидов Ўзбекистон Миллий университети, Ўзбекистон;

### Аъзолари:

С. Рашидова Полимерлар кимёси ва физикаси институти, Ўзбекистон;  
С. Негматов “Фан ва тараққиёт” ДУК, Ўзбекистон;  
Peter A. Lieberzeit Вена Университети, Австрия;  
Ё. Эргашов Ўзбекистон Миллий университети, Ўзбекистон;  
А. Джамилов Тошкент кимё технологияси ИТИ, Ўзбекистон;  
Ш. Кадинова Ўзбекистон Миллий университети, Ўзбекистон;  
Ш. Сағдуллаев Ўсимлик моддалар кимёси институти, Ўзбекистон;  
А. Тураев Биоорганик кимё институти, Ўзбекистон;  
Г. Мухамедов Чирчик давлат педагогика университети, Ўзбекистон;  
Р. Алосманов Баку Давлат Университети, Азарбайжон;  
А. Джуманазарова Кимё ва фитотехнологиялар институти, Қирғизистон;  
Татик Ерен Йилдиз техника университети, Туркия;  
Г. Рахмонбердиев Тошкент кимё технология институти, Ўзбекистон;  
С. Туробжонов Тошкент давлат техника университети, Ўзбекистон;  
О. Рўзимуратов Тошкент шаҳридаги Турин политехника университети;  
Т. Бабаев Ўзбекистон Миллий университети, Ўзбекистон;  
Д. Гафурова Ўзбекистон Миллий университети, Ўзбекистон;  
М. Мухамедиев Ўзбекистон Миллий университети, Ўзбекистон;  
Т. Рахимов Ўзбекистон Миллий университети, Ўзбекистон;  
М. Махкамов Ўзбекистон Миллий университети, Ўзбекистон;  
Д. Бекчанов Ўзбекистон Миллий университети, Ўзбекистон;  
Х. Мирзахидов Ўзбекистон Миллий университети, Ўзбекистон;  
Д. Шахидова Ўзбекистон Миллий университети, Ўзбекистон;  
Х. Акбаров Ўзбекистон Миллий университети, Ўзбекистон;  
З. Сманова Ўзбекистон Миллий университети, Ўзбекистон;  
Б. Бабаев Ўзбекистон Миллий университети, Ўзбекистон;  
А. Хаитбаев Ўзбекистон Миллий университети, Ўзбекистон;  
Т. Холиков Ўзбекистон Миллий университети, Ўзбекистон;  
С. Раззокова Ўзбекистон Миллий университети, Ўзбекистон;  
И. Худойназаров Ўзбекистон Миллий университети, Ўзбекистон;  
Ғ. Абдурахманов Ўзбекистон Миллий университети, Ўзбекистон;  
А. Янгибаев Ўзбекистон Миллий университети, Ўзбекистон;  
Н. Қутлимуратова Ўзбекистон Миллий университети, Ўзбекистон;  
И. Ғуломова Ўзбекистон Миллий университети, Ўзбекистон;  
Б. Орзиқулов Ўзбекистон Миллий университети, Ўзбекистон;  
У. Мирзақулов Ўзбекистон Миллий университети, Ўзбекистон;  
Х. Қурбонов Ўзбекистон Миллий университети, Ўзбекистон;  
Д. Эштурсунов Ўзбекистон Миллий университети, Ўзбекистон;  
С. Ботиров Ўзбекистон Миллий университети, Ўзбекистон;

Фундаментальные и практические аспекты функциональных полимеров Ташкент, 17-18 марта 2023 г.

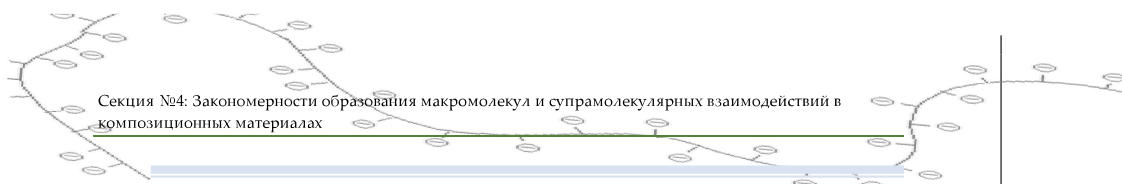


Ташкент, 17-18 марта 2023 г.

Ю. Файзуллаев	Ўзбекистон Миллий университети, Ўзбекистон;
М. Муртозақулов	Ўзбекистон Миллий университети, Ўзбекистон;
И. Худойбердиев	Ўзбекистон Миллий университети, Ўзбекистон;
А. Инхонова	Ўзбекистон Миллий университети, Ўзбекистон;
В. Мирзаирова	Ўзбекистон Миллий университети, Ўзбекистон;
Х. Усманова	Ўзбекистон Миллий университети, Ўзбекистон;
С. Максудхонов	Ўзбекистон Миллий университети, Ўзбекистон.
М. Жўраев	Чирчиқ давлат педагогика университети, Ўзбекистон;
Н. Кутлимуратов	Чирчиқ давлат педагогика университети, Ўзбекистон;
С. Хушвақтов	Чирчиқ давлат педагогика университети, Ўзбекистон.

#### АНЖУМАН ДАСТУРИЙ ҚЎМИТАСИ

Д. Гафурова	ЎзМУ полимерлар кимёси кафедраси мудир, к.ф.д., проф.;
Т. Бабаев	ЎзМУ полимерлар кимёси кафедраси профессори, к.ф.д., проф.;
М. Мухамедиев	ЎзМУ полимерлар кимёси кафедраси профессори, к.ф.д., проф.;
Т. Рахимов	ЎзМУ полимерлар кимёси кафедраси профессори, к.ф.д., проф.;
М. Махкамов	ЎзМУ полимерлар кимёси кафедраси профессори, к.ф.д., проф.;
Д. Бекчанов	ЎзМУ полимерлар кимёси кафедраси профессори, к.ф.д., проф.;
Х. Мирзахидов	ЎзМУ полимерлар кимёси кафедраси доценти, к.ф.н., доц.
Д. Шахидова	ЎзМУ полимерлар кимёси кафедраси доценти, PhD, доц.



Секция №4: Закономерности образования макромолекул и супрамолекулярных взаимодействий в композиционных материалах

## **FP-167. СИНЕРГИЗМ В КЛЕЕВЫХ КОМПОЗИЦИЯХ НА ОСНОВЕ ПРИРОДНЫХ И СИНТЕТИЧЕСКИХ ПОЛИМЕРОВ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ГОФРОКАРТОНОВ**

Тиллаева Д.М.-преп., Шарипов М.С-к.т.н., доц.  
Бухарский государственный университет

*В статье рассмотрено влияние химической природы гидрофобизирующих на реологические характеристики клеевых составов. Показано, что, регулируя соотношение компонентов, можно получить клей с необходимой вязкостью – оптимальной для конкретного гофроагрегата и поставляемого сырья. Изучено влияние реологических свойств клея на степень гидрофобности готовой продукции.*

**Ключевые слова:** синергизм, крахмал, композиция, клеящий состав, гофрокартон, полимеры

Среди большого многообразия используемых упаковочных материалов картон и бумага занимают ведущее место в тароупаковочной отрасли. Доля их использования составляет в среднем 50% общего потребления и доминирует не только по объемам производства, но и по широкой номенклатуре тароупаковочной продукции и ассортименту упаковываемых товаров. Наиболее распространенным материалом для создания картонно-бумажной упаковки является гофрокартон [1]. Наиболее распространенным материалом для создания картонной упаковки является склеенный картон. Появление склеенного картона было связано с необходимостью создания упаковочного материала, обеспечивающего защиту товара от механических воздействий. Для потребителя упаковка из данного материала является удобной и практичной ввиду своей прочности при транспортировке, лёгкости, компактности и невысокой цене в сравнении с другими видами упаковки. Благодаря несложной конструкции склеенный картон остается наиболее перспективным современным упаковочным материалом, из которого можно создать тару любой конфигурации, прочности и отделки. Отдельное место в сфере тароупаковочной индустрии занимает влагонепроницаемый картон [2].

В зависимости от требований к картонной таре и области ее применения зарубежные фирмы используют различные способы

690

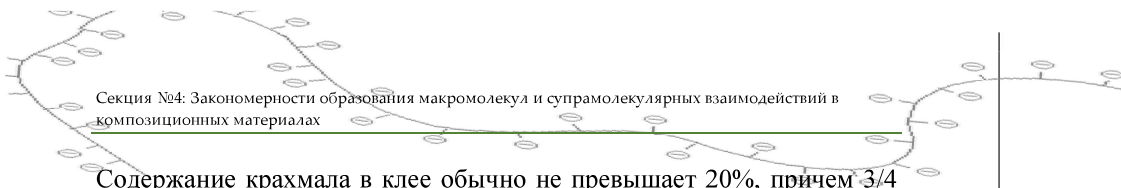


повышения прочности и влагопрочности. Наиболее эффективным способом решения вопроса влагопрочности картона является его проклейка в массе на бумагоделательной или картоноделательной машине, когда вещества вводятся в бумажную массу. Проклейка в массе осуществляется введением раствора проклеивающих веществ в волокнистую суспензию, находящуюся в бассейне. При этом проклеивающие вещества распределяются по всей толщине бумаги [3].

Процесс проклейки бумаги или картона в массе начинается с момента введения клея в водно-волокнистую суспензию и завершается в сушильной части бумагоделательной машины. Следовательно, начиная с этого момента и кончая получением готовой продукции, этот процесс подвержен активному воздействию многих технологических факторов. Одновременно вносимые в коллоидно-химическую систему проклеивающие материалы и коагулянты оказывают большое влияние практически на все свойства данной системы, то есть сами выступают возмущающим фактором. Кроме того, на процесс проклейки еще задолго до введения клея в бумажную массу и после получения бумаги оказывают свое влияние различные факторы, например, факторы процесса приготовления клея и др [4].

Во многих случаях скорость гофроагрегата ограничивается низкой клейкостью клея в сыром виде и происходит расслоение картона, деламинация. Предотвращение деламинации приводит к снижению скорости работы гофроагрегата, в результате получается низкая производительность и высокие затраты на электроэнергию. Чтобы предотвратить расслоение гофрокартона, необходимо увеличить клейкость сырого клея, что позволит увеличить скорость работы в целом. Наибольшее применение в производстве картонной упаковки находят жидкие водные клеи на природной и синтетической основе. Клеи на основе крахмала и его производных наиболее широко применяются при склеивании тарного картона. Для приготовления крахмальных клеев используются различные виды крахмала [5].

В настоящее время гофрокартон склеивают преимущественно клеевой суспензией кукурузного крахмала. Суспензия стабилизируется добавкой до 20% производного крахмала, подвергнутого щелочной желатинизации. Вязкость адгезивной суспензии должна быть достаточной для удержания зерен крахмала во взвешенном состоянии. Их клейстеризация происходит при прохождении картона по нагретым поверхностям гофрировального агрегата. При этом зерна крахмала забирают воду, благодаря чему повышается вязкость клеевой пленки и ускоряется процесс склейки слоев картона.



Содержание крахмала в клее обычно не превышает 20%, причем 3/4 его от общего количества вводится в виде суспензии. При изготовлении влагостойкого гофрированного картона применяется крахмальный клей, в состав которого вводится резорцин или мочевиноформальдегидные смолы [6].

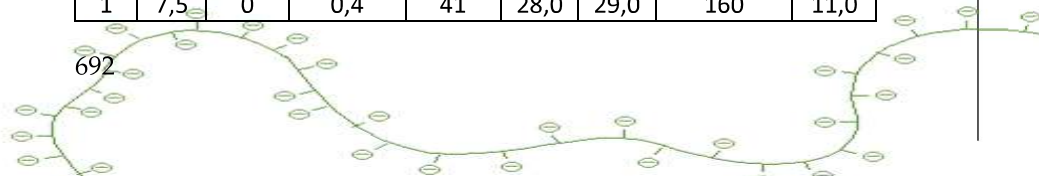
В Бухарском государственном университете ведутся исследования разработка состава клеящих материалов для гофрокартон и бумаг на основе кукурузного крахмала окисленного (ОК) с перекисью водорода [7]. В качестве добавок как реологических модификаторов суспензии клеев рекомендовано синтетический полимер полиакриламид (ПАА). Известно, о том что синтетические полимеры формируют на поверхности слоя гофрокартона высокую концентрацию полярных химических групп, соединяющихся с целлюлозой картона водородными и физическими соединениями. Прочность соединений позволяет увеличить скорость производства и снизить количество брака [8].

Основными клеями, которые используют для производства гофрированного картона, являются силикатный и крахмальный. К сожалению силикатный клей в настоящее время при производстве гофрокартона используется всё реже, так как он имеет ряд существенных недостатков. Смешивая силикатный клей с различными органическими веществами растительного происхождения, например крахмалом, модифицированной путем окисления, повышают эластичность клеевой пленки. Эластичность клеевой пленки можно повысить также, смешивая силикатный клей с ПАА, стабилизированным солями аммония, однако в этом случае шов не обладает достаточной водостойкостью.

Но исследования при разработке композиционного клеящего состава содержащий ОК-ПАА- $\text{Na}_2\text{SiO}_3$  привели к уменьшениям многих недостатков этих компонентов. Разработанная клеящая композиция ОК-ПАА- $\text{Na}_2\text{SiO}_3$  обладает хорошими реологическими показателями. Реологические свойства разработанных клеевых композиций приведены в таблице 1.

**Табл.1. Реологические свойства водных клеевых композиций на основе окисленного крахмала**

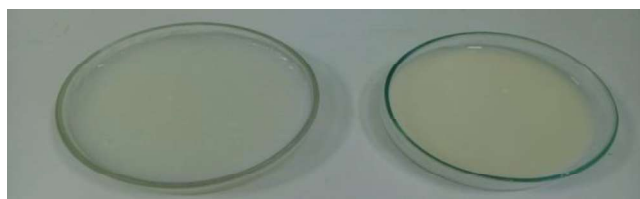
№ з/п	Состав композиции, % масс.			$\eta$ , кПа*с	Текучесть, мм		Время схватывание, с	$\tau$ , МПа
	ОК	ПАА	$\text{Na}_2\text{SiO}_3$		15°C	30°C		
1	7,5	0	0,4	41	28,0	29,0	160	11,0





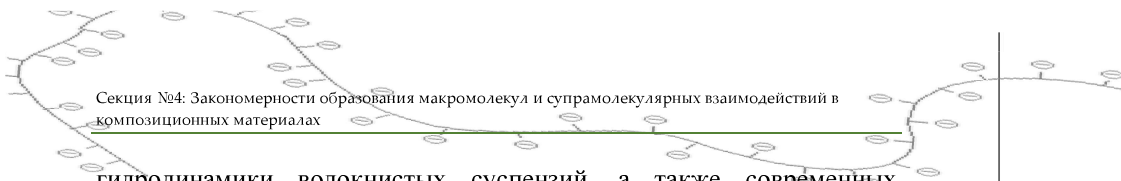
№ з/п	Состав композиции, % масс.			$\eta$ , кПа*с	Текучесть, мм		Время схва- тывание, с	$\tau$ , МПа
	ОК	ПАА	Na <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub>		15°C	30°C		
2	8,0	0	0,8	36	27,5	28,5	150	12,4
3	9,0	0	1,2	32	26,0	27,0	140	13,0
4	7,5	1,0	0	46	26,5	27,5	150	14,2
5	8,0	1,5	0	49	25,0	28,0	140	13,0
6	9,0	2,0	0	42	27,0	30,0	130	15,5
7	7,5	1,0	0,4	48	26,0	28,5	140	14,5
8	8,0	1,5	0,8	65	21,5	22,5	120	15,7
9	9,0	2,0	1,2	62	22,0	24,5	130	14,6

Как видно из таблицы 1, из полученных данных на вязкость раствора полимерной композиции существенные влияния оказывает концентрации клеящих компонентов состава. Вязкость композиции по сравнению с бинарной системой повышается примерно на 25-30%. Так например вязкость композиции при концентрации ОК 8 %, ПАА – 1,5 %, Na<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub>– 0,8% составила 65 Па·с при T=288 К, а для системы ОК - ПАА при такой же концентрациях и температуре равен к 49 Па·с. В свете современных представлений это явление следует объяснить на основе данных о совместимости полимеров в растворе. При плохой совместимости макромолекулы за счет отталкивания последних обнаруживают тенденцию к сворачиванию в клубки и уменьшению эффективных размеров, в результате чего число связей между ними уменьшается, и вязкость смеси понижается. Это можно визуальное увидеть в дисперсиях составов (рис.1.).



А В  
Рис.1. Дисперсии клеевых композиций содержащий ОК- Na<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub> (А) и ОК–ПАА–Na<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub>(Б)

Разработка систем химических вспомогательных веществ для химической технологии проводилась с использованием основных закономерностей электрокинеки коллоидных систем и



гидродинамики волокнистых суспензий, а также современных методов статистики. Основываясь на характеристике межмолекулярных взаимодействий полимеров - энергии когезии, - зависящей от молекулярной массы, химической структуры, наличия в полимере активных функциональных групп, выбраны для исследований и применены на практике химические продукты, способные образовывать прочные связи в первую очередь за счет водородных связей и дипольных взаимодействий отдельно либо совместно [9].

Для усиления эффектов были определены значимые факторы электрокинетического состояния бумажной массы, влияющие на энергию когезии химических продуктов, с целью управления этими факторами, в том числе выполнен анализ точек и методов, очередности подачи химических добавок на машинах. Объединенные в термин "химия мокрой части" [10] машины, - а правильнее, "коллоидная и физическая химия бумажного производства", поскольку аналогичный подход справедлив и для технологий поверхностной обработки и облагораживания бумаги, - они должны означать комплексную, рациональную разработку технологических процессов с учетом машинных факторов и межмолекулярных взаимодействий компонентов массовой композиции для всестороннего улучшения функционирования машин как по производительности, так и по качеству готовой продукции, учитывая экологические требования к производству.

1. Кирван Марк Дж. Упаковка на основе бумаги и картона / Марк Дж. Кирван – пер. с англ. / В. Ашкинази; науч. ред. Э. Л. Аким, Л. Г. Махотина. – СПб.: Профессия, 2008. – 488 с.
2. Черная Н.В., Колесников В.Л., Жолнерович Н.В. Технология производства бумаги и картона. Минск: БГТУ, 2013. 435 с.
3. Melnyk Yu. Ya., Klym Yu. V., Shybanova A. M. Modified Adhesive Compositions Based on Polyvinyl Alcohol // Scientific Bulletin of UNFU, 2017. no.27(3), pp.154–157.
4. Блинушова О.А. Развитие теории механизма проклейки тест-лайнера димерами алкилкетена // Химия растительного сырья. – 2008. – №1. – С. 131–138.
5. Жушман А.И. Модифицированные крахмалы. – М.: Пищепромиздат, 2007. -234 с.
6. Мишурина О.А., Ершова О.В., Чупрова Л.В., Муллина Э.Р. Технологические решения по производству упаковочного



картона с улучшенными влагопрочностными свойствами//Фундаментальные исследования.–2015.–№2–19.– С. 4166–4170.

7. Sharipov M.S. Study of changes in the properties of starch during oxidation in the creation of a component of adhesive material for surface treatment of paper // Journal of Chemistry and Technologies, 2022, 30(1), 69-78.
8. Jonjankiat S., Wittaya T, Sridach W. Improvement of poly(vinyl alcohol) adhesives with cellulose microfibre from sugarcane bagasse //Iranian Polymer Journal, 2011. no.20(4). pp.305-317.
9. Sharipov M.S., Tillayeva D.M., Qurbonov Q.Q. Study of the hydrolytic stability of oxidized starch gels in adhesive compositions with polyacrylamide and sodium silicate // Journal of Universum: chemistry and biology, 2022. V.4 no 94. pp. 59-63.
10. Осипов П.В. Эффективное использование химических вспомогательных веществ в производстве бумаги и картона. Автореф. докт.техн. наук. Санкт-Петербург, 2007. – с.48.

# Tashkent - 2023

Рахманова В.Н.....	121
Рахматкариева Ф.Ф.,.....	909
Рахматуллаев Лутфилло Суярович .....	593
Рахматуллаева М.М. ....	125
Рахмонова Д.С., ..... 775, 779	
Рашидова С.Ш.....	517
Рашидова С.Ш.....	121
Рашидова С.Ш..... 40, 72, 116	
Рашидова С.Ш.....	166
Рашидова С.Ш.....	174
Рашидова С.Ш.....	203
Рашидова С.Ш.....	357
Рашидова С.Ш.....	730
Рашидова С.Ш.....	755
Рашидова Сайёра Шарафовна.380	
Рейимов Азимбай Файзуллаевич .....	513
Рўзиев Р.Т.,.....	485
Рузиев У.Н. ....	653
Рузиева У.М.,.....	964
Рузметов У.У.....	452
Рустамов М.К. ....	157, 653

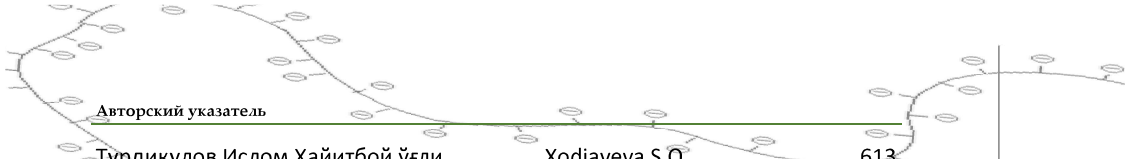
## С

Савицкая Т.А. ....	138
Савицкая Татьяна Александровна .....	395
Савицкая Татьяна Александровна, к.х.н., доц.....	725
Сагдуллаев Б.У.,.....	909
Садикова А.М.....	226
Сайдмухаммедова Мухлиса Қодиржон қизи .....	327
Сайдмухаммедова Мухлиса Қодиржон қизи .....	319
Сайлауханулы Е. ....	669
Самандаров Шухрат Камолитдинович .....	472
Саматов С.Б. ....	247
Саримсаков А.А.....	755
Саримсоқов Абдушкур Абдухалилович.....	441

Сейтхан Азат.....	669
Сиддикова С.Қ.....	291
Сипатдинов Н.А.....	234
Сманова З.А.....	452
Сманова З.А.....	586, 609, 657
Сметуллаев М. ....	217
Собитов М.А., ..... 909	
Содиқов Сардорбек Хусанович .....	593
Содиқова .....	260
Сойибова Дилноза Бахромжон қизи .....	540
Сотиболдиев Б.С. ....	666
Староверова А.В.....	161
Староверова Анастасия Владимировна.....	764
Суванкулов Ш.....	855
Суванкулов Ш.....	859
Султонова Ситора Фахриддиновна.....	371

## Т

Татаринов Егор Михайлович ..	395
Тауанов Ж.....	669
Ташпулатов Х.Ш., ..... 934	
Тиллаева Д.М.-преп.....	690
Тождиддинова Л.Т.....	920
Тожиев Панжи Жовлиевич .....	447
Токмачев М.Г. ....	161
Токмачев Михаил Геннадьевич .....	764
Толипова М.М.....	213
Торамбетов Б.С. ....	775
Тошпулатов Д.Т. ....	934
Тоштай К. ....	669
Троров Хамза Турсунович .....	764
Туйчиев Давлатхужа Ботир .....	527
Туляганов Абдурахад Расуллович .....	492
Тураев А.С.....	375
Тураев Ж.И. ....	166
Тураев Х.Х.....	645, 649



Авторский указатель

Турдикулов Ислом Ҳайитбой ўғли  
..... 319

**У**

Узакбергенова З.Д. .... 134  
Улашев Ш.М. .... 104  
Умаралиев И.С. .... 157  
Умаров Б.С., ..... 909  
Умиров Д. .... 964  
Уринова З.Х. .... 98  
Усманкулов О.Н. .... 738, 747  
Усманова М.М. .... 730  
Усманова Х.Х. .... 877  
Усмонова Х.Х. .... 900  
Утениязов Б.Х. .... 134

**Ф**

Файзуллаев Ю.С. .... 966, 979  
Фалетров Ярослав Вячеславович,  
д.х.н., проф. .... 725  
Ферапонтов Н.Б. .... 161  
Ферапонтов Николай Борисович  
..... 764

**Х**

Хазраткулова С. М., ..... 957  
Хаитбаев А.Х. .... 267  
Хайдаров Т. З., ..... 941  
Хакимова Мукаддас  
Шамуратовна ..... 540  
Халиков Джурабой Халикович 507,  
510  
Халикова Саодатхон ..... 510  
Халилова Л. М. .... 657  
Хамидов Ш.А. .... 452  
Хамракулова Д. .... 957  
Хасанов А.С. .... 157, 653, 738, 747  
**Хасанова Н.Х.** ..... 64  
Хаширбаева Д.М. .... 125

Xodjayeva S.O. .... 613  
Ходжаева Н.К. .... 844  
Ходжаева Саодат Одилбековна  
..... 572  
Хожаметова Б.К. .... 217  
Холбоева М.Б. .... 452  
Холиқов Т.С., ..... 924  
Холмирзаев Ф.Ф. .... 855  
Холмирзаева Л.Ш. .... 332  
Холмуминов А.А. .... 844  
Холмухаммедов Н.Д. .... 223  
Худайназаров Нуриддин  
Гопиржонович ..... 441  
Худиярова Г.С. .... 223  
Худойбердиев Исломжон  
Исмонжон ўғли ..... 583  
Худойбердиев Ш.Ш. .... 375

**Ҳ**

Ҳалимова Ойгул Бозорқуловна  
..... 336, 340  
Ҳасанов Ш.Б. .... 489

**Ц**

Цыганкова Н.Г. .... 138

**Ч**

Чимбергенова Г.Б. .... 134  
Чориев И.К. .... 645  
Чўлпонов К. А., ..... 957

**Ш**

Ш.А. Шомуротов ..... 344  
Шакарова Д. Ш., ..... 948  
Шамшидинова Умида Кодиржон  
кизи ..... 270  
Шарипов М.С-к.т.н., доц. .... 690  
Шарипов Ш.Р. .... 68

