

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ МОДИФИЦИРУЮЩИХ СОЕДИНЕНИЙ НА ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПОЛУЧАЕМОЙ МОЧЕВИНОФОРМАЛЬДЕГИДНОЙ СМОЛЫ

Жалилов Ш.Н

(доц. д.ф.т.н. PhD)

Расулова Н.Ф

(студентка 3 курса по химии)

Бухарский государственный университет

Аннотация: В статье приведены результаты изучения влияния модифицирующих соединений на физико-химические свойства новых мочевиноформальдегидной смол.

Ключевые слова: композиция, смола, модификатор, эпихлоргидрин, поливинил хлорид.

Значительное влияние на физико-химические свойства композиционных древесно-пластиковых плитных материалов (КДПМ) оказывают используемые при их производстве (в качестве связующего) полимерные смолы. Основные требования, предъявляемые к связующему - дешевизна, малая токсичность, быстрое отверждение в условиях прессования плит [1,2].

Нами изучена возможность улучшения свойств КДПМ получением связующих с заранее заданными физико-химическими свойствами, что достигается целенаправленной модификацией. В производстве КДПМ, как было отмечено выше, в основном в качестве связующего применяется мочевиноформальдегидная смола марки КФМТ, что и было выбрано нами для проведения исследования.

Как известно, модификация - один из основных научно-практических способов улучшения свойств известных полимерных связующих [3-5]. Исследования по модификации мочевиноформальдегидных смол осуществляли реакционноспособными соединениями [6]. При этом их отверждение изучали в условиях прессования. Разработаны режимы и условия модификации, с учетом типа модификатора. При этом было выявлено его отличительное влияние на свойства связующего и процесс его отверждения.

В качестве модификаторов исследовались: хлористый бензил, эпихлоргидрин, поливинилхлорид и отход масложировой промышленности - госсиполовой смолы и отхода производства спирта - лигнина. Различными методами физико-химических анализов было установлено дополнительное структурирование смолы КФМТ вследствие взаимодействия с модификаторами [7].

На основе анализа и полученных результатов химических процессов в плите было установлено, что модификацию необходимо проводить, во-первых, с целью максимальной блокировки амидной связи в полимере, что достигается увеличением степени структурирования полимера, повышением её стабильности или частичной заменой на более устойчивую связь; во-вторых, снижением в отвержденном полимере

содержания групп, являющихся основными донорами свободного формальдегида и, в-третьих, повышением эластичности полимера с увеличением его молекулярной массы [8].

Известны два способа модификации: совместная полимеризация или поликонденсация нескольких мономерных соединений и совмещение готовых полимеров между собой и другими мономерными или олигомерными веществами [9]. В таблице 1 приведены физико-химические свойства полимерного связующего на основе мочевиноформальдегидной смолы КФ-МТ без модифицирующей добавки и с модификатором эпихлоргидрином.

На практике более технологичной считается модификация готовых полимеров, хотя эффект от нее меньше, чем при совместной поликонденсации. В качестве модифицирующих веществ для мочевиноформальдегидной смолы марки КФМГ в дальнейшем нами были использованы галлоидсодержащие соединения: эпихлоргидрин, хлористый бензил, поливинилхлорид и госсиполовая смола (отход масложировой промышленности) (табл.2).

Таблица 1
Физико-химические свойства связующих на основе КФМТ без модифицирующей добавки и с модификатором-эпихлоргидрином

Массовая доля сухого остатка	Связующее на основе: мочевиноформальдегидной смолы (КФ-МТ)	Связующее на основе: КФ-МТ и эпихлоргидрина (10 % по сухому остатку КФ-МТ)
Массовая доля сухого остатка, %	55	55
Время <u>желатинизации</u> , сек	100-110	60-70
Вязкость по ВЗ-4, сек	50-60	40-50
Жизнеспособность при температуре 20 °С, час	80	8,0
Концентрация водородных ионов, рН	7,5-8,06	6,5-7,0

Используя такие физико-химические методы как ИК-спектроскопия, термогравиметрия, аргентометрия, измерение электропроводности и др., научно было доказано, что введение галлоидсодержащих веществ в структуру мочевиноформальдегидной смолы приводит к дополнительному структурированию вследствие четвертичных аммониевых групп. Методом аргентометрического титрования было определено содержание хлорионов в модифицированной смоле, образующихся вследствие взаимодействия аминных и именных групп с атомом галоида модификатора.

Таблица 2
Основные физико-химические свойства модифицированной мочевиноформальдегидной смолы

Модификатор	Содержание модификатора, %					
	0	1	3	5	10	20
Содержание <u>хлор-ионов</u> , %						
Хлористый бензил	-	0,8	1,4	2,8	5,7	7,1
Эпихлоргидрин	-	0,9	1,6	3,2	7,4	10,5
Поливинилхлорид	-	1,2	2,4	4,3	8,2	11,2
Время отверждения, сек						
Хлористый бензил	109	102	96	91	82	295
Эпихлоргидрин	109	100	90	75	61	310
Поливинилхлорид	109	94	81	68	54	192

Как видно из таблицы 2, с увеличением содержания модификатора в смоле содержание хлор-ионов растет, а время отверждения уменьшается в ряду поливинилхлорид, эпихлоргидрин, хлористый бензил. По-видимому, это связано с химической природой поливинилхлорида, способствующей увеличению частоты сетки полимерного связующего вследствие дополнительной сшивки за счет межмолекулярного взаимодействия.

С целью определения влияния температуры и продолжительности реакции на содержание галлоид-ионов и время отверждения смолы нами была исследована модификация мочевиноформальдегидной смолы при различных условиях (таблица 3). Увеличение количества модификатора более 10 % в структуре мочевиноформальдегидной смолы принято считать нецелесообразным, т.к. при этом резко увеличивается время отверждения смолы.

Таблица 3

Зависимость времени отверждения композиций от содержания, природы модификатора и температуры реакции. Продолжительность реакции - 3 часа

Температура реакции, °С	Модификатор	Содержание модификатора					
		0	1	3	5	10	20
50	Эпихлоргидрин	107	100	90	74	31	310
	Хлористый бензил	107	102	96	91	82	295
	Поливинилхлорид	107	95	81	68	54	192
	Госсиоловая смола	107	100	92	78	34	302
60	Эпихлоргидрин	107	93	83	70	52	306
	Хлористый бензил	107	95	91	88	77	277
	Поливинилхлорид	107	88	77	60	47	183
	Госсиоловая смола	107	89	78	66	48	300
70	Эпихлоргидрин	107	81	78	66	50	295
	Хлористый бензил	107	89	86	80	73	268
	Поливинилхлорид	107	73	70	52	44	177
	Госсиоловая смола	107	78	74	61	42	282

Исследования показали, что с увеличением температуры реакции и продолжительности, выход модифицированной смолы увеличивается, уменьшается время отверждения смол. Наиболее оптимальным условием для модификации является температура - 60 0С, продолжительность реакции - 3 часа. Установлено, что из четырех выбранных модификаторов хлористый бензил сравнительно мало влияет на отверждение мочевиноформальдегидной смолы. Поэтому для дальнейшего использования для получения плит были выбраны, в основном, поливинилхлорид, эпихлоргидрин в качестве модифицирующих добавок.

Далее рассмотрим влияние технологических факторов на процесс отверждения модифицированных и исходных мочевиноформальдегидных смол. Необходимо отметить, что скорость и степень отверждения смолы в значительной степени зависят от условий модификации, к которым относятся, как количества модификатора, так и температура, а также продолжительность модификации (таблице 4).

Таблица 4

Зависимость времени отверждения связующего КФМТ от содержания, природы модификатора и температуры модификации (время модификации 3 часа)

Температура модификации T, °С	Содержание модификатора %	Время отверждения, сек.				
		Эпихлоргидрин	Хлористый бензил	ПВХ	Госсиполовая смола	Лигнин
Контрольный КФМТ - 107						
50	5	74	91	68	97	99
	10	61	82	54	77	82
	15	180	149	112	109	112
	20	310	295	192	170	174
60	5	70	88	60	80	86
	10	52	77	47	60	62
	15	122	128	108	88	92
70	5	66	80	52	88	92
	10	50	73	44	78	82
	15	99	155	102	100	112

Как видно из таблицы, сокращение времени отверждения наблюдается до 10%ного содержания модификатора. Это свидетельствует об его катализирующей роли и повышении активности функциональных групп полимера. По результатам экспериментов для дальнейшего исследования выбрана в качестве второго модификатора госсиполовая смола, а третьим был выбран лигнин, как наиболее эффективная по технологическим характеристикам на свойственности смолы, доступности и дешевизны.

Изучение свойств госсиполовой смолы показало, что она состоит из фенольной, жирнокислотной и неомыляемой частей. ИК-спектры модификатора свидетельствуют о наличии в нем -COOH, -OH, -C=O и других активных реакционноспособных групп, которые химически взаимодействуют как с реакционноспособными группами смолы, так и составными частями стеблей хлопчатника.

Установлено, что улучшение физико-механических свойств модифицированных смол связано с увеличением полноты их отверждения, а также с более полной реализацией химического сродства между мочевиноформальдегидным полимером и модификатором. С целью выявления картины процесса отверждения в условиях прессования исследования проводили в широком интервале температуры 150-200 0С.

Правильный подбор температуры и времени отверждения модифицированного связующего КФМТ способствует достижению наиболее полной полимеризации смолы и завершенности процесса, отчего в значительной мере зависят свойства композиционных плит из стеблей хлопчатника.

Далее были проведены эксперименты по отверждению связующего в широком диапазоне температур и времени. Степень отверждения модифицированной смолы определялась несколькими методами химического анализа: методом экстракции в аппарате сокслета, гидролиза, термического анализа. Изучение зависимости потери веса после гидролиза смолы от температуры и времени отверждения показало, что с увеличением температуры отверждения, потеря веса при всех значениях времени вначале снижается, достигая минимального значения, затем вновь поднимается за исключением образцов, отвержденных при 100 0С (рисунок).

При этом потеря веса уменьшается в зависимости от времени отверждения и при исследованных значениях времени имеет тенденцию к стабильности. У образцов же, отвержденных при 180 0С, из-за большей скорости отверждения потеря веса снижается быстрее до оптимального значения.

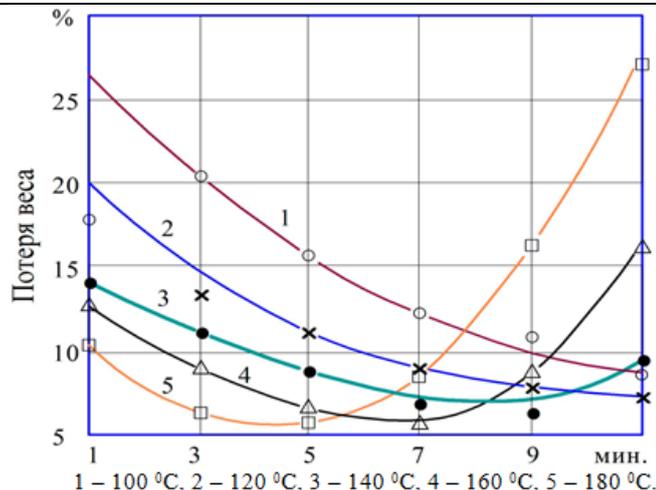


Рис. Зависимость потери веса, при гидролизе модифицированной смолы КФМТ от времени отверждения при различных температурах

Как видно из рисунка, продолжительность процесса отверждения при 180 0C приводит к резкому увеличению потери веса, что свидетельствует о деструктивных изменениях в смоле. Оптимальное значение степени отверждения у таких образцов достигается при 5 мин, но этого времени недостаточно для формирования стружечной плиты в процессе прессования. Предотвратить деструктивные явления в смоле можно снижением температуры до 150-160 0C, при этом время отверждения повышается до 7 мин.

С целью подтверждения достоверности данных по степени отверждения, полученных методом экстракции, проведены термогравиметрические исследования отвержденных смол, позволяющие определить степень сшивки по устойчивости к термоокислительной деструкции смол при повышенных температурах и определить предельную температуру, при которой деструкция незначительна.

Установлено, что наиболее высокой термостабильностью обладают модифицированные смолы, отвержденные при температуре 160-180 0C и времени отверждения 5-7 мин. Дальнейшее же увеличение температуры и времени приводит к повышению потери веса при термораспаде, что объясняется деструктивными явлениями в процессе отверждения вследствие разрыва химических связей, что коррелируют вышеуказанными данными.

Комплексный анализ результатов экспериментов по определению оптимальных условий (температуры и времени) отверждения показали, что для мочевиноформальдегидной смолы, модифицированной госсиполовой смолой и эпихлоргидрином в соотношении 10:1, наилучшими являются температуре отверждения 170-180 0C и время 6-7 мин. При этом, по сравнению с немодифицированной смолой КФМТ, время отверждения сократилось на 2-3 мин, что свидетельствует о более интенсивном протекании полимеризации модифицированной смолы и повышении её термостойкости.

ЛИТЕРАТУРА:

1. С.С.Негматов, А.М.Мадрахимов, Н.С.Абед, К.С.Негматова, М.Б.Бойдадаев, Д.К.Холмуродова, Ш.Н. Жалилов.Разработка способа измельчения стеблей хлопчатника для получения кондиционной древесноволокнистой массы для производства древесно-пластиковых плит //Universum: технические науки: электрон. научн. журн. НегматовС.С. [идр.]. 2021. 11(92). URL: <https://7universum.com/ru/tech/archive/item/12622> (05.00.00; №8).
2. А.М. Мадрахимов, Ш.Н.Жалилов, Н.С. Абед, К.С. Негматова, С.С. Негматов, Д.К.Холмурадова, М.Б.Бойдадаев. Исследование физико-механических свойств стеблей хлопчатника для получения древесно-пластиковых плитных материалов//Композиционные материалы №4, 2021. С.171-173 (02.00.00; №4).
3. А.М. Мадрахимов Ш.Н.Жалилов, Н.С. Абед, К.С. Негматова, С.С. Негматов, Д.К.Холмурадова, М.Б.Бойдадаев. Исследование состава, физико-механических характеристик стеблей хлопчатника для получения древесно-пластиковых плитных материалов //Композиционные материалы №4, 2021. С.173-175 (02.00.00; №4).
4. Ш.Н. Жалилов, А.М.Мадрахимов, К.С.Негматова, Н.С.Абед, С.С.Негматов. Актуальность проблемы модификации полимерных материалов и разработка древесноволокнистой массы из стеблей хлопчатника для получения древесно-пластиковых плитных материалов // Композиционные материалы №4, 2021, С.175-176(05.09.05; №13).
5. Ш.К. Жалилов, К.С. Негматова, Р.Х. Пирматов, Н.С. Абед, Д.К. Холмурадова, С.С. Негматов, Р.Х. Солиев, Д.Н. Ходжаева, М.Б. Бойдадаев. Исследование влияния модифицирующих реакционно-способных соединений на физико-химические свойства мочевиноформальдегидной смолы //Композиционные материалы, №1, 2022, С.52-54 (02.00.00; №4).
6. К.С. Негматова, Ш.Н. Жалилов, Р.Х. Пирматов, С.С. Негматов, Н.С. Абед, Д.К. Холмурадова. Исследование процесса отверждения модифицированной с реакционноспособными соединениями мочевиноформальдегидной смолы и определение их оптимальных режимов отверждения // Композиционные материалы, №1, 2022, С.143-147 (02.00.00; №4).
7. Ш.Н. Жалилов, К.С. Негматова, Д.Н. Ходжаева, Н.С. Абед, Д.К. Холмуродова, М.Б. Бойдадаев, А.М. Мадрахимов. Изучение и анализ существующих полимерных связующих, применяемых в производстве древесно-стружечных и древесно-пластиковых плитных материалов, и их недостатки //Композиционные материалы №1, 2022, - С.226-228(02.00.00; №4).
8. Ш.Н. Жалилов. Состояние получения и исследования структуры мочевиноформальдегидной смолы //Композиционные материалы, №1, 2022,- С.232-234(02.00.00; №4).
9. Ш.Н. Джалилов, Ш.В. Рахманов, К.С. Негматова, Н.А. Икромов, Б.М. Тожибоев, С.С. Негматов, Ш.Ю. Рахимов, Р.Х. Пирматов. Исследование физико-механических свойств и долговечности разработанных композиционных полимер-

полимерных связующих клеев при длительном действии повешенной температуры// Композиционные материалы, №3, 2022,- С.69-72 (05.09.05; №13).

10. Sharipov M.S., Tilayeva 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.

11. Ниёзов Э. Д. и др. Новый загуститель на основе карбоксиметилкрахмала и водорастворимых полимеров для набивки хлопчатобумажных тканей //Пластические массы. – 2010. – №. 11. – С. 48-50.

12. Гапуров У. У., Шарипов М. С., Тиллаева Д. М. Оценка качества печати хлопчатобумажных набивных тканей с загустителями на основе природных бентонитов и водорастворимых полимеров //Вестник магистратуры. – 2019. – №. 4-3 (91). – С. 15-18.

13. Ниёзов Э. Д., Шарипов М. С., Яриев О. М. Вязкостно-когезионные свойства загущающих композиций на основе карбоксиметилкрахмала //Узбекский химический журнал–Ташкент. – 2010. – №. 4. – С. 56-57.

14. Ниёзов Э. Д., Шарипов М. С., Яриев О. М. Вязкостно-когезионные свойства загущающих композиций на основе карбоксиметилкрахмала //Узбекский химический журнал–Ташкент. – 2010. – №. 4. – С. 56-57.

15. Sh G. B. et al. Influence of concentration of filler on process gel formation in the composition on the basis of bentonites and acrylic copolymers //International Journal of Advanced Research in Science, Engineering and TechnologyVol. – 2019. – Т. 6. – С. 11436-11440.

16. Шарипов М. С. и др. Микроструктура загущающей композиции на основе окисленной модификации крахмала //Пластические массы. – 2008. – №. 7. – С. 43-45.

17. Ganiyev B. S., Sharipov M. S. Investigation of the Differential Thermodynamic Analysis of New Bifunctional Compositions Based on Navbahor Bentonites and Styrene-Acrylic Copolymers //Chemical and Biomolecular Engineering. – 2020. – Т. 5. – №. 1. – С. 35.

18. Ганиев Б. Ш., Шарипов М. С. Исследование свойств природных сорбентов и их модифицированных форм //Респуб. Конф. “Проблемы химической промышленности и пути их решения в свете её развития на современном этапе”. Наваи. – 2016. – С. 159-161.

19. Шарипов М. С. и др. Изучение особенностей реологических свойств гелей композиций на основе электрохимический модифицированного крахмала //ДАН РУз. – 2012. – №. 1. – С. 63-66.

20. Нурова О. У. и др. Влияние добавления лужги при шлифовании на трещинообразование ядра риса, выход и качество продуктов //Хранение и переработка сельхозсырья. – 2003. – №. 10. – С. 57-58.

21. Шарипов М. С. Разработка технологии получения высокоэффективных загустителей на основе окисленного крахмала и водорастворимых полиакрилатов : дис. – Ташкент, 2008.

22. Шарипов М. С., Равшанов К. А., Амонов М. Р. Изучение структурно-механических свойств загустки на основе модифицированного крахмала и синтетических полимеров //Композиционные материалы. – 2007. – №. 1. – С. 24-26.
23. Фатоев И. И. и др. Влияние способов переработки на структуру и свойства композитов //Пластические массы. – 2011. – №. 3. – С. 20-22.
24. Амонов М. Р., Шарипов М. С., Назаров С. И. Изучение реологических свойств полимеров загустителей и новых композиций на их основе //Композиционный материалы–Ташкент. – 2010. – №. 1. – С. 9-12.
25. Ниёзов Э. Д., Шарипов М. С. Яриев. ОМ, Абдиева ФИ Изучение структурные изменения крахмала в процессе образования его карбоксиметилного производного //Научный вестник БухГУ. – 2010. – №. 3. – С. 75-77.
26. 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.
27. Шарипов М. С. и др. Оптические свойства полимерных композитных пленок, наполненных Навбахорском бентонитом. – 2020.
28. Шарипов М. С., Ганиев Б. Ш. Влияние концентрации инициатора на абсорбционные свойства полимерных композитов //Химия и химическая технология: достижения и перспективы. – 2018. – С. 316.1-316.1.
29. Шарипов М. С. Стабилизация физико-химических свойств крахмала путём окислительной модификации //Проблемы современной науки и образования. – 2015. – №. 9 (39). – С. 39-42.
30. Шарипов М. С. и др. Изучение структурных изменений в процессе окисления рисового крахмала хлоратом натрия //Материалы научной конференции «Актуальные проблемы химии природных соединений», Ташкент. – 2015. – С. 236.
31. Шарипов М. С. и др. Изучение изменения физико-химических и реологических свойств крахмала при модификации хлоратом натрия //Новый университет. Серия: Технические науки. – 2014. – №. 12. – С. 25-29.
32. Шарипов М. С. Изменение свойств клейстеров крахмала в процессе модификации путем окисления //Научный вестник БухГУ. – 2007. – №. 1. – С. 96-101.
33. Раззаков Х. К. и др. Разработка новой технологии получения крахмала из отходов первичной обработки риса //Тезисы устных и стендовых докладов Третьей Всероссийской Каргинской конференции" Полимеры-2004. – 2004. – Т. 2. – С. 138.
34. Тиллаева Д. Изучение влияния окислительной модификации на свойства крахмала с целью приготовления на его основе клеевых материалов для поверхностной проклейки бумаг //центр научных публикаций (buxdu. uz). – 2021. – Т. 8. – №. 8.
35. Ganiyev V. Стирол-акриламид композициясининг сорбцион хоссаларига Навбахор бентонит концентрациясининг таъсирини ўрганиш //Центр научных публикаций (buxdu. uz). – 2020. – Т. 1. – №. 1.
36. Шарипов М. С., Зиёдуллаев Б. М., Олимов Б. Б. Разработка технологии получения и изучение свойств крахмала разных сортов риса //Ученый XXI века. – 2016. – №. 4-1 (17). – С. 3-5.

37. Fatoev I. I. et al. Influence of processing methods on the structure and properties of composite polymeric materials //International Polymer Science and Technology. – 2012. – Т. 39. – №. 7. – С. 25-28.
38. Шарипов М. С., Яриев О. М. Полиакриламид как реологический модификатор его гидродисперсной композиции с модифицированным крахмалом //Узбекский химический журнал. – 2007. – №. 4. – С. 56-58.
39. Шарипов М., Тиллаева Д. Исследование влияние компонентов на свойства клеевых композиций для гофрированных картонов //Theoretical and experimental chemistry and modern problems of chemical technology. – 2023. – Т. 1. – №. 01.
40. Шарипов М. Исследование совместимости компонентов клеевых полимерных композиций предназначенные для производство гофрированных картонов //Центр научных публикаций (buxdu. uz). – 2023. – Т. 40. – №. 40.
41. Tillayeva D., Sharipov M. Starch oxidation and study of changing its properties for use as an adhesive component for the production of corrugated cardboard //E3S Web of Conferences. – EDP Sciences, 2023. – Т. 402. – С. 07033.
42. Ортиков Ш. Ш., Шарипов М. С., Сайфиев З. З. Изучение изменения гелеобразования клейстеров крахмала полученного из рисовой муки при окислении гипохлоритом натрия. – 2023.
43. Ortiqov S. Kraxmal va PFK ning natriyli tuzi asosida kalava iplarni ohorlash uchun polimer kompozitsiyalarni ishlab chiqarishning fizik-kimyoviy asoslari //центр научных публикаций (buxdu. uz). – 2022. – Т. 23. – №. 23.
44. Тиллаева Д. М., Шарипов М. С., Тухтаев С. А. использования окисленного крахмала как клеящие вещества в бумажной промышленности //Ta'lim va rivojlanish tahlili onlayn ilmiy jurnali. – 2022. – Т. 2. – №. 6. – С. 92-94.
45. Salikhova O. A., Oqiljonovich K. O., Sharipovich K. O. Development of a catalyst for the synthesis of butadiene-1, 3 based on butylenes-secondary products of sgcc //European International Journal of Multidisciplinary Research and Management Studies. – 2022. – Т. 2. – №. 04. – С. 159-166.
46. Тиллаева Д. М., Шарипов М. С., Курбонов К. К. У. Изучение гидролитической устойчивости гелей окисленного крахмала в клеевых композициях с полиакриламидом и силикатом натрия //Universum: химия и биология. – 2022. – №. 4-1 (94). – С. 59-63.
47. Тиллаева Д. М., Шарипов М. С. Исследования изменения в структурах молекул нативного крахмала кукурузы при окислении его перекисью водорода //XXV Всероссийская конференция молодых учёных-химиков (с международным участием). – 2022. – С. 337-337.
48. Тиллаева Д. Изучение влияния окислительной модификации на свойства крахмала с целью приготовления на его основе клеевых материалов для поверхностной проклейки бумаг //Центр научных публикаций (buxdu. uz). – 2021. – Т. 8. – №. 8.
49. Шарипов М. С. Разработка новых композиционных загустителей на основе окисленного крахмала и водорастворимых полимеров для набивки хлопчатобумажных тканей //Химия и химическая технология. – 2015. – №. 4. – С. 52-56.

50. Юлдашева Р. К., Тиллаева Д. М., Шарипов М. С. Изменения свойств кукурузного крахмала при окислении с целью применения его при поверхностной проклейки бумаг //Иновационные идеи молодых исследователей. – 2021. – С. 17-23.
51. Ганиев Б.Ш., Тиллаева Д. М., Шарипов М. С. Сопоставление качества тканей набивных на основе разработанных и импортных загущающих полимерных композиций// XXIII Всероссийская конференция молодых учёных-химиков. Том 1 С.542.
52. Юлдашева Р. К., Тиллаева Д. М., Шарипов М. С. Изменения свойств кукурузного крахмала при окислении с целью применения его при поверхностной проклейки бумаг //Иновационные идеи молодых исследователей. – 2021. – С. 17-23.
53. Гапуров У. У., Шарипов М. С., Тиллаева Д. М. Оценка качества печати хлопчатобумажных набивных тканей с загустителями на основе природных бентонитов и водорастворимых полимеров //Вестник магистратуры. – 2019. – №. 4-3 (91). – С. 15-18.
54. Гапуров У. У., Шарипов М. С. Бентонит ва полиакриламид асосида яратилган янги қуюқлаштирувчи композицияларнинг сорбцион хоссаларини ўрганиш // Межд. конф. Нанокomпозиционные материалы: структура, свойства и применение. – С. 387.
55. Шарипов М.С. Мардонов С.Э. Табиий ва сувда эрувчан синтетик полимерлар асосидаги янги охорловчи композицияларнинг структуравий-механикавий хоссалари// Фан ва технологиялар тараққиёти, 2018.№3 –С.77-81.
56. Ниёзов Э. Д. и др. Новый загуститель на основе карбоксиметилкрахмала и водорастворимых полимеров для набивки хлопчатобумажных тканей //Пластические массы. – 2010. – №. 11. – С. 48-50.
57. Шарипов М. С. Оценка эффективности загустителей на основе окисленного крахмала и водорастворимых полимеров при набивке хлопчатобумажных тканей //Проблемы науки. – 2018. – №. 3 (27). – С. 25-28.
58. Шарипов М. С. Эффективность разработки технологии получения загусток на основе окисленного крахмала и синтетических полимеров // Доклады Академии Наук Республики Узбекистан,№6, 2017. –С.41-44
59. Шарипов М. С. Разработка технологии получения загущающих композиционных материалов на основе местных сырьевых ресурсов для текстильного производства //Т:Химическая технология. Контроль и управление. №4. 2017. -С.33-36.
60. Ганиев Б. Ш. Структурно-сорбционные характеристики глинистых сорбентов, полученных комбинированной активацией //Наука. Мысль: электронный периодический журнал. – 2017. – №. 2. – С. 153-156.
61. Шарипов М. С., Тиллаева Д. М., Паноев Н. Ш. Изучение изменения вязкостно-когезионных свойств клейстеров крахмала при окислении хлоратом натрия //Новый университет. Серия: Вопросы естественных наук. – 2016. – №. 1-2. – С. 53-56.
62. Шарипов М.С. Исследование формирования микроструктур композитов на основе окисленного крахмала и водорастворимых полимеров // XIX Всероссийская конференция молодых ученых–химиков. Нижний Новгород, 2016. С. 346.

63. Sharipov M.S. Changes of functional properties of rice starch at the process of oxidation by sodium chlorate // The 9th International Conference on Modification, Degradation and Stabilization of Polymers. Polska 2016. – pp.457-458.
64. Ниёзов Э. Д. Разработка печатного состава на основе загущающей композиции на основе Na-КМК при набивке хлопчатобумажной ткани с активными красителями // Ученый XXI века. – 2016. – №. 4-4 (17). – С. 12-15.
65. Ниёзов Э.Д. Амонов М.Р. Шарипов М.С. Спектроскопические исследования по-лимерных композиция на основе карбоксиметилкрахмала// Композиционные материалы №3, 2016.- с.37-34.
66. Шарипов М.С. Технология получения карбоксиметилированного производного крахмала полученной из рисовой муки с целью приготовления загустителей на его основе для набивки тканей // Доклады Академии Наук Республики Узбекистан, №5, 2016. –С.59-62.
67. Ниёзов Э.Д. Аскарлов М.А. Шарипов М.С. Исследование совместимости компонентов в растворах загущающих ком-позиций на основе смесей полимеров различной природы // Доклады Академии Наук Республики Узбекистан, №2, 2016. – С.67-70.
68. Sharipov M. S., Shadiyeva S. S. Using composite materials thickening based on oxidized starch at textile printing // ББК Г 115.3+ ЖЗ П 501. – 2015. – С. 198.
69. Ashurova Sh. Sharipov M.S.Olimov B.B.Influence of components of the polymeric composites to the rheological properties of thickeners // Materials of conference on composites Australia and crc acs 2015. p. 338.
70. Шарипов М. С. Разработка новых композиционных загустителей на основе окисленного крахмала и водорастворимых полимеров для набивки хлопчатобумажных тканей // Химия и химическая технология. – 2015. – №. 4. – С. 52-56.
71. Sharipov M.S. Yariev O.M. Comparison of specific properties of the chemical and electrochemical oxidized rice starches // Наука и развитие науки и технологий. №4, 2015. –С.92-98.
72. Олимов Б.Б. Шарипов М.С. Изучение изменений макромолекулярных свойств рисового крахмала при его окислении хлоратом натрия // Химический журнал Казахстана, 2015. №2, -С.215-219.
73. Шадиева Ш.Ш. Олимов Б.Б Шарипов М.С. Разработка новых композиционных загустителей на основе окисленного крахмала и водорастворимых полимеров // Научный вестник БухГУ, 2015. №1. – С. 31-34.
74. Назаров С.И. Шарипов М.С., Ниёзов Э.Д., Амонов М.Р. Реология и термодинамика в загущающих композициях на основе карбоксиметилкрахмала // Композиционные материалы, №1. 2015. –С.43-47.
75. Sharipov M. S., Shadieva S. S., Yariev O. M. Study of properties of composition basd on oxidized starch and water-soluble polymers for textile industry // Austrian Journal of Technical and Natural Sciences. – 2015. – №. 1-2. – pp. 133-137.
76. Sharipov M. S. et al. Study of changes in the physico-chemical and rheological properties of starch modification by sodium chlorate // Новый университет. – 2014. – С. 29.

77. Шарипов М. С., С.Э.Мардонов, Ф.И. Абдиева, О.М.Ёриев. Влияние электрохимической модификации на взаимодействие крахмала с активными красителями в загущающих композициях // Т.: Химическая технология. Контроль и управление. №4.
78. Х.И.Амонова Шарипов М. С., С.Э.Мардонов, С.И.Назаров. Получение модифицированного крахмала путём электрохимического окисления и изучение его реологических свойств // Ташкент: Химия и химическая технология, 2013. №2. С.47-50.
79. Ниёзов Э.Д. Амонов М.Р. Саидов Х.Т. Шарипов М.С. Технология получения модифицированного крахмала путём его карбоксиметилирования для создания загущающих композиций // Т.: Химическая технология. Контроль и управление, 2013. №1.
80. Шарипов М. С. Исследования изменения структуры и свойств крахмала при мерсеризации и карбоксиметилировании // Т.: Химия и химическая технология, 2013. №1.
81. Шарипов М. С. Исследования взаимодействия модифицированного крахмала с активными красителями в загущающих композициях, используемых для набивки тканей // Доклады Академии Наук Республики Узбекистан, 2012. №6. –С.32-35.
82. М.А. Асқаров, М. С.Шарипов, С.Э. Мардонов, Э.Д. Ниёзов. Изучение особенностей реологических свойств гелей композиций на основе электрохимически модифицированного крахмала // Доклады Академии Наук Республики Узбекистан, 2012.
83. Жураев И.И. Шарипов Музафар Самандарович, Мардонов С.Э., Яриев О.М., Ниёзов Э.Д. Термодинамика совместимости компонентов и структурообразование в композициях на основе электрохимически модифицированного крахмала // Композиционные материалы, 2012. №1. –С.28-31.
84. Шарипов М. С. Стабилизация физико-химической устойчивости водных растворов электрохимически модифицированного крахмала с водорастворимым синтетическим полимерным препаратом унифлок // Пластические массы. – 2012. – №. 7. – С. 42-44.
85. Музаффаров Д.Ч. Нурова О.У. Казаков А.С. Шарипов М.С. Состав и свойства нативных крахмалов как природные высокомолекулярные соединения новыми свойствами // мат. Третьей Всероссийской Каргинской конференции "Полимеры-2004". Т.1. –С-416.
86. Sharipov M.S.Razzaqov Kh.Q. Muzaffarov D.Ch. Yariev. Improving the technology of deriving starch from departures primary processing of rice different types // Third International Meeting «Starch -2004: Structure and Functionality». – pp. 64-65.
87. M.S. Sharipov et al. Creation of thickening materials based on montmorillonites with synthetic polymers for printing on cotton fabrics // Proceedings of 40th IUPAC Congress, 2005.
88. Шарипов М. Защита углеродистой стали в слабокислых сероводородных средах с ингибиторами коррозии // Центр научных публикаций (Buxdu.uz). – 2020. – Т. 2. – №. 2.

89. Шарипов М. Изменения свойств кукурузного крахмала при окислении с целью применения его при поверхностной проклейки бумаг //Центр научных публикаций (Vuxdu.uz). – 2020. – Т. 2. – №. 2.
90. Атауллаев Х. Х., Шарипов М. С. Защита углеродистой стали в слабокислых сероводородных средах с ингибиторами коррозии //Advances in Science and Technology. – 2021. – С. 47-48.
91. Ортиков Ш. Ш., Шарипов М. С., Сайфиев З. З. Изучение изменения гелеобразования клейстеров крахмала полученного из рисовой муки при окислении гипохлоритом натрия. – 2023.
92. Tillayeva D. M., Sharipov M. S., Abdusalilova S. A. Selection of an effective starch oxidizer for the purpose of use of its modifications in paper sizing //European Journal of Interdisciplinary Research and Development. – 2023. – Т. 16. – С. 142-144.
93. Абдуллаев З. Экологические отношения и экологическое сознание. Т.: Фан, 1990.
94. Дедю И.И. Экологический энциклопедический словарь. Кишинёв.: Гл.ред. Молдавской сов. энциклопедии, 1989, 406 с.
95. Технология пластических масс. Под ред. В.В. Коршака. М.: Химия, 1985, 560с.
96. Проблемы экологии производства и применения полимерных материалов. Лирова Б. И., Суворова А. И., Уральский государственный университет, 2007, 24 с.
97. А. Б. Зезин, Полимеры и окружающая среда. Соровский образовательный журнал, 1996, №2
98. Быстров Г.А. Оборудование и утилизація отходов в производстве пластмасс. М.: Химия, 1982 г.
99. Шефтель В.О. Полимерные материалы. Токсические свойства. Л., Химия 1982, 240с.
100. Российский рынок переработки полимерных отходов. Аналитический обзор. Москва, 2010.
101. Основы технологии переработки пластмасс. Под ред. В.Н. Кулезнева, М.: Высшая школа, 1995, 527с., 2004, 600 с.
102. Общая химическая технология полимеров: учебное пособие / В. М. Сулягин, А. А. Ляпков - Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2007. - 195 с.
103. Миланова Е.В., Рябчиков А.И. Использование природных ресурсов и охрана природы. М.: Высшая школа, 1986.
104. Мавланов, Б. А., Худойназарова, Г. А., & Гафурова, Г. А. (2015). Исследование кинетических закономерностей радикальной полимеризации гетероциклических эфиров метакриловых кислот. Наука. Мысль: электронный периодический журнал, (1), 59-64.
105. Мавланов, Б. А., Худойназарова, Г. А., & Гафурова, Г. А. (2015). Исследование кинетических закономерностей радикальной полимеризации гетероциклических эфиров метакриловых кислот. Наука. Мысль: электронный периодический журнал, (1), 59-64.

106. Худойназарова, Г. А., & Акиевна, Г. (2023). ИССЛЕДОВАНИЕ РАДИКАЛЬНОЙ СОПОЛИМЕРИЗАЦИИ СТИРОЛА С ГЕТЕРОЦИКЛИЧЕСКИМИ ЭФИРАМИ (МЕТ) АКРИЛОВЫХ КИСЛОТ. Научный Фокус, 1(8), 868-880.

107. Худойназарова, Г. А., Гулямова, М. Б., & Избуллаева, М. С. (2014). Методика проведения урока «Степень окисления (СО) и окислительно-восстановительные реакции (ОВР)». Наука. Мысль: электронный периодический журнал, (3), 12-17.

108. Худойназарова, Г. А., Юсупова, М. Н., & Хайдаров, А. А. (2020). ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ МОЛЕКУЛЯРНОЙ МАССЫ ПОЛИМЕРА В ЛАБОРАТОРНОМ ПРАКТИКУМЕ ПО ХИМИИ. Universum: химия и биология, (11-1 (77)), 74-77.

109. Худойназарова, Г. А. (2017). Исследование сополимеризации стирола с гетероциклических эфиров акриловых кислот. Ученый XXI века, (1-2).

110. Худойназарова, Г. А. (2020). Синтез сополимеров на основе стирола и изучение их термической и термоокислительной стабильности. Universum: химия и биология, (3-1 (69)), 51-53.

111. Худойназарова, Г. А., Гулямова, М. Б., Остонов, Ф. И., & Избуллаева, М. С. (2015). Обобщение и закрепление знаний по химии и экономике при изучении технологии производства полимеров. Рецензент, 283.

112. Худойназарова, Г. А., & Очилова, Ф. М. (2012). Эффективность применения игры «Счастливый случай» в оценке знаний студентов при прохождении тем по высокомолекулярным соединениям. Вестник по педагогике и психологии Южной Сибири, (4), 36-43.

Худойназарова, Г. А., Мавлонов, В. А., Худоёрова, Э. А., & Жумаев, А. (2015). ПЕРСПЕКТИВЫ И ПОДГОТОВКА КАДРОВ В ОБЛАСТИ НАУКИ О ПОЛИМЕРАХ В РЕГИОНЕ БУХАРА. Рецензент, 277.

113. Худойназарова, Г. А., Холлиева, М. Х. (2017). РАСКРЫТИЕ ТЕМЫ «ВЫСОКОМОЛЕКУЛЯРНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ» С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГРАФИЧЕСКОГО ОРГАНАЙЗЕРА. Ученый XXI века, 76.

114. Худойназарова, Г. А., Астанова, Г. А., Бердиев, С. Г. (2020). ЎРТА МАКТАБ ТАЪЛИМИДА КИМЁ ФАНИНИНГ АДАБИЁТ ФАНИ БИЛАН БОҒЛАБ ЎТИШ УСЛУБИГА ДОИР. ИННОВАЦИИ В ПЕДАГОГИКЕ И ПСИХОЛОГИИ, (SI-3).

115. Ганиев, Б. Ш., Худойназарова, Г. А., Холикова, Г. К., Салимов, Ф. Г. (2020, July). Роль игровых технологий в повышение познавательного интереса учащихся к изучению химии. In Современная психология и педагогика: проблемы, анализ и результаты» Сборник материалов международной научно-рецензируемой онлайн конференции (Vol. 20, pp. 500-504).

116. Худойназарова, Г. А. (2021). ЎҚУВЧИЛАРГА КИМЁВИЙ БИЛИМЛАРНИ ЎЗЛАШТИРИШДА ДИДАКТИК ЎЙИНЛАРНИНГ РОЛИ:

117.

118. Худойназарова Гулбахор Акиевна¹, Ганиев Бахтиёр Шукруллаевич², Нурмуродова Муниса Азамат кизи³, Рашидова Рушана Уткир кизи⁴. Образование и

инновационные исследования международный научно-методический журнал, (6), 268-274.

119. Худойназарова, Г. А., Хамдамова, Г., & Хожиева, Г. Ё. (2017). Use of English at Chemistry lessons. Наука. Мысль: электронный периодический журнал, (2), 23-29.

120. Худойназарова, Г. А., Мавлонов, Б. А., Яриев, О. М., & Хожиева, М. (2003). Изучение кинетики сополимеризации 6-бромбензоксазолонилметил акрилата со стиролом. Успехи в химии и химической технологии. Москва, 17(3), 28.

121. Худойназарова, Г., Бахромов, Х., & Қаххоров М, М. Б. Академик лицейларда юқори молекуляр бирикмалар кимёсига оид мавзуларни электрон дарслик асосида ўқитиш услубиёти. In Респуб. научно-прак. конференция «Актуальные проблемы химии высокомолекулярных соединений» тезисы докладов. Бухара (pp. 9-10).

122. Худойназарова, Г. А., Мавлонов, Б. А., Яриев, О. М., & Мусаев, С. (2000). Синтез и исследование сополимеров на основе 6-бром-бензоксазолтионилметил-акрилата со стиролом. Пластические массы. Москва, 10, 16-17.

123. Xudoynazarova G. A. Mavlonov BA, G'aniyev B //Sh. Yuqori molekulyar birikmalar kimyosi fanidan mustaqil ta'lim bo'yicha uslubiy ko'rsatmalar. Uslubiy qo'llanma. Toshkent." Kamalak. – 2015. – T. 70.

124. Ганиев Б. Ш. и др. Роль игровых технологий в повышение познавательного интереса учащихся к изучению химии //Современная психология и педагогика: проблемы, анализ и результаты» Сборник материалов международной научно-рецензируемой онлайн конференции. – 2020. – Т. 20. – С. 500-504.

125. Худойназарова Г. и др. Методики проведения лабораторных занятия по теме “Гидролиз целлюлозы” на вертуальной основе //Междисциплинарные исследование в науке и образовании. Электронный научный журнал. – 2014. – Т. 3.

126. Худойназарова Г. А., Бозорова М. А., Худойназарова Ш. А. Кимё дарсларнинг самарадорлигини оширишда дидактик ўйинларнинг ахамияти //International scientific conferense “Recent issuesof modern science” Сборный научных трудов. – №. 10 Часть 2. – С. 26-27.

127. Xudoynazarova, G. A., et al. "Conducting a virtual laboratory lesson on the topic" Cellulose hudrolusis"“Функционал полимерларнинг фундаментал ва амалий жиҳатлари” мавзусидаги халқаро илмий-амалий конференция материаллари." (2023): 366-369.

128. Худойназарова Г. А. и др. Полимер композицион материаллардан озик-овқат саноатида қўллашнинг экологик муаммолари ва уларнинг ечими.“ //Kimyo va kimyoviy texnologiyaning dolzarb muammolari va yechimlari” ilmiy–amaliy konfirensiya. Navoiy pedagogika institute. – 2023. – С. 371-372.

129. X. G. A. Kimyo fanini o'qitishda qo'llaniladigan innavasion texnologiyalar //Uslubiy qo'llanma. Buxoro.“Durdona. – 2020. – Т. 160.

130. Худойназарова, Г. А., and У. Г. Икромов. "График органайзерлардан фойдаланган ҳолда кимё фанини ўқитиш." (2019): 46-47.

131. Khudoynazarova G. A., Mavlonov B. A., G'aniyev B. Sh. Guidelines for independent study of high molecular weight chemistry //Guidebook. Tashkent.“Kamalak. – 2015.

132. Худойназарова Г. А. Макромолекула занжирининг тузилиши-ни замонавий педагогик технология асосида ўқитиш усуллари //Uzluksiz ta'lim журнал. Тошкент. – 2008. – Т. 6. – С. 30-34.
133. Худойназарова Г. А. Юқори молекуляр бирикмалар кимёси фанини ўқитишда пирамида ўйинидан фойдаланиш //Ilm sarchashmalari. Urganch davlat universiteti. Ilmiy–metodik jurnali. – 2007. – Т. 3. – С. 87-90.
134. Худойназарова Г. А. Академик лицейларда фенолформ-альдегид пластмассалар мавзусини ўқитишда янги педагогик технологиялардан фойдаланиш //Педагогик маҳорат. – 2007. – Т. 2. – С. 50-52.
135. Temirova, M. I. (2013). Branch Chemistry and Technology. T.: Dizaynpress.
136. М. Сутягин, А. А. Ляпков; Томский политехнический университет. - Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2010. - 208с.
137. Кербер М.Л., Виноградов В.М., Головкин Г.С. и др. Полимерные композиционные материалы. СПб.: Профессия, 2009. 560с.
138. Temirova, M. I., Rajabova, M. M., Ramazanova, Z. S., & Khaydarov, A. A. (2020). Investigation of the Influence of the Type And Content of Reactive Water-Soluble Polymers in the Composition on the Process of Skin Finishing and their Structural Changes. International Journal of Advanced Research in Science, Engineering and Technology, 7(10).
139. Темирова, М. И., & Файзиев, Э. У. (2021). Чармни ошлашда маҳаллий сувда эрувчан фаол синтетик полимерларни қўллаш. International Journal of Advanced Technology and Natural Sciences, 2(1), 33-38.
140. Temirova, M. I. (2022). Development Of Effective Compositions Based on Local and Secondary Raw Materials For. Texas Journal of Engineering and Technology, 14, 76-79.
141. Темирова, М. И. (2023). РАЗРАБОТКА ЭФФЕКТИВНЫХ КОМПОЗИЦИЙ ДЛЯ ПРОЦЕССА ЖИРОВАНИЯ И НАПОЛНЕНИЯ КОЖ. Universum: технические науки, (3-3 (108)), 19-21.
142. Темирова, Г. И., & Темирова, М. И. (2022). РЕСУРСТЕЖАМКОРЛИК АСОСИДА КЕНГ АССОРТИМЕНТДАГИ МЎЙНАЛИ МАҲСУЛОТЛАРНИ ИШЛАБ ЧИҚАРИШ УСУЛЛАРИ. International Journal of Advanced Technology and Natural Sciences, 3(2), 20-26.
143. Хайдаров, А. А., Темирова, М. И., Хаитов, А. А., & Норова, Д. Р. (2016). Разработка состава полимерных композиций на основе сополимера фталимидометилметакрилат с акриловыми мономерами для первичной обработки каракулевых шкур. Молодой ученый, (8), 330-332.
144. Temirova, M. I. (2013). Branch Chemistry and Technology. T.: Dizaynpress.
145. М. Сутягин, А. А. Ляпков; Томский политехнический университет. - Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2010. - 208с.
146. Кербер М.Л., Виноградов В.М., Головкин Г.С. и др. Полимерные композиционные материалы. СПб.: Профессия, 2009. 560с.
147. Temirova, M. I., Rajabova, M. M., Ramazanova, Z. S., & Khaydarov, A. A. (2020). Investigation of the Influence of the Type And Content of Reactive Water-Soluble Polymers in the Composition on the Process of Skin Finishing and their Structural Changes. International Journal of Advanced Research in Science, Engineering and Technology, 7(10).

148. Темирова, М. И., & Файзиев, Э. У. (2021). Чармни ошлашда маҳаллий сувда эрувчан фаол синтетик полимерларни қўллаш. *International Journal of Advanced Technology and Natural Sciences*, 2(1), 33-38.
149. Temirova, M. I. (2022). Development Of Effective Compositions Based on Local and Secondary Raw Materials For. *Texas Journal of Engineering and Technology*, 14, 76-79.
150. Темирова, М. И. (2023). РАЗРАБОТКА ЭФФЕКТИВНЫХ КОМПОЗИЦИЙ ДЛЯ ПРОЦЕССА ЖИРОВАНИЯ И НАПОЛНЕНИЯ КОЖ. *Universum: технические науки*, (3-3 (108)), 19-21.
151. Темирова, Г. И., & Темирова, М. И. (2022). РЕСУРСТЕЖАМКОРЛИК АСОСИДА КЕНГ АССОРТИМЕНТДАГИ МЎЙНАЛИ МАҲСУЛОТЛАРНИ ИШЛАБ ЧИҚАРИШ УСУЛЛАРИ. *International Journal of Advanced Technology and Natural Sciences*, 3(2), 20-26.
152. Хайдаров, А. А., Темирова, М. И., Хаитов, А. А., & Норова, Д. Р. (2016). Разработка состава полимерных композиций на основе сополимера фталимидометилметакрилат с акриловыми мономерами для первичной обработки каракулевых шкур. *Молодой ученый*, (8), 330-332.
153. Нурутдинова Ф.М. ЭФФЕКТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭЛЕКТРОННОГО УЧЕБНИКА В ВУЗАХ НА ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЯХ //Научный импульс. – 2024. – Т. 2. – №. 17. – С. 1054-1069.
154. Nurutdinova F. M., Avezov X. T., Jahonqulova Z. V. XITUZAN VA XITUZANNING Cu^{2+} IONLI KOMPLEKS BIRIKMASINI BIOLOGIK FAOLLIGINI O'RGANISH //Scientific Impulse. – 2024. – Т. 2. – №. 17. – С. 1247-1262.
155. Нурутдинова Ф. М. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЛАБОРАТОРНОГО ОБУЧЕНИЯ ПО БИОХИМИИ ВЕРТИКАЛЬНЫМ МЕТОДОМ //Scientific Impulse. – 2024. – Т. 2. – №. 17. – С. 1021-1053.
156. Nurutdinova F., Tuksanova Z., Rasulova Y. Study of physico-chemical properties of biopolymers chitin-chitosan synthesized from poddle bees *Apis Mellifera* //E3S Web of Conferences. – EDP Sciences, 2024. – Т. 474. – С. 01002.
157. Feruza N. THE EFFECT OF USING AN ELECTRONIC TEXTBOOK IN HIGHER EDUCATIONAL INSTITUTIONS IN LABORATORY LESSONS IN CHEMISTRY //Новости образования: исследование в XXI веке. – 2023. – Т. 2. – №. 16. – С. 390-407.
158. Muidinovna N. F. KIMYO FANINING O'QUV JARAYONIDAGI INTERFAOL USLUBLAR VA PEDAGOGIK TEXNOLOGIYALARNI QO'LLASH USLUBIYOTI //SO 'NGI ILMIY TADQIQOTLAR NAZARIYASI. – 2023. – Т. 6. – №. 11. – С. 85-100.
159. Nurutdinova F. M., Rasilova Y. *Apis Mellifera* xitin-xitozan biopolimerlari hosilalari sintezi, fizik-kimyoviy xossalari va qo'llanilish sohalarini o'rganish. – 2023.