

Российский фонд фундаментальных исследований  
Академия наук Республики Башкортостан  
Уфимский государственный нефтяной технический университет  
Республиканское химическое общество им. Д. И. Менделеева

# **ХИМИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ ГЕТЕРОЦИКЛИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ**

*Материалы  
Всероссийской конференции молодых ученых,  
посвященной празднованию  
100-летия образования  
Республики Башкортостан*

*г. Уфа, 21–24 ноября 2017 года*

Уфа  
«Реактив»  
2017

УДК 547.7, 547.8

*Редакционная коллегия*

*С. С. Злотский  
Е. А. Удалова  
С. Ю. Шавишуква*

**X46** Химия и технология гетероциклических соединений: материалы Всероссийской конференции молодых ученых, посвященной празднованию 100-летия образования Республики Башкортостан.– Уфа: изд-во «Реактив», 2017.– 244 с.

ISBN 978-5-9905793-5-4

**ИЗДАНО ПРИ ФИНАНСОВОЙ ПОДДЕРЖКЕ  
РОССИЙСКОГО ФОНДА  
ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ  
(ПРОЕКТ 17-33-10277)**

ISBN 978-5-9905793-5-4

© Издательство «Реактив», 2017

**Г. М. Абдуллина, И. С. Черепанов**

**ИЗУЧЕНИЕ ПРИРОДЫ ГЕТЕРОЦИКЛИЧЕСКИХ  
ФРАГМЕНТОВ В СТРУКТУРЕ ВЫСОКОМОЛЕКУЛЯРНЫХ  
ПРОДУКТОВ РЕАКЦИИ МАЙЯРА**

*Удмуртский государственный университет, г. Ижевск*

Строение конечных продуктов реакции Майяра остается главной проблемой изучения процессов неферментативного окрашивания в углевод-аминных системах, поскольку достоверно доказана связь строения меланоидинов с широким спектром их биологически важных свойств, в частности антимикробной, антиоксидантной и антикоагулянтной активностью; последние свойства отмечаются и для продуктов реакций с участием ариламинов [1], при этом структура «браун»-полимеров в подобных системах практически не исследована. Методами ИК- и масс-спектрологии нами изучены особенности строения продуктов, образующихся при взаимодействии *D*-лактозы с *n*-толуидином в слабокислотных водно-этанольных средах. Синтезы «браун»-продуктов осуществлялись нагреванием эквимольной смеси исходных реагентов в колбах с обратным холодильником в течение трех и семи часов соответственно, по окончании термостатирования избыток растворителя удалялся, продукты очищались и высушивались. Контроль за ходом реакции выполнялся методами УФ-спектрофотометрии и ТСХ, ИК-спектры снимались в таблетках бромида калия (1:200, ИК-Фурье спектрометр ФСМ-2201), масс-спектры с предварительной термической деструкцией регистрировались на масс-спектрометре Varian MAT 311A с пиролизической ячейкой в интервале температур 100–450<sup>0</sup>С. На основании данных УФ- и ИК-спектрологии нами было показано, что возможными структурными элементами «браун»-полимеров являются функционально-замещенные пятичленные гетероциклические фрагменты. Кроме того установлено, что меланоидины, синтезированные в течение трех часов обнаруживают в ИК-спектрах тонкую структуру полос поглощения в области скелетных колебаний углеводов, в частности в интервале 980–1100 см<sup>-1</sup>. Более длительное нагревание

приводит к трансформации гликозидных циклов, вероятно, в полифурилалкановые производные (770, 1020, 1560, 1620 см<sup>-1</sup>), замещенные преимущественно по  $\alpha, \alpha'$ -положениям фуранового кольца. Масс-спектроскопические исследования с термодеструкцией также свидетельствуют об отсутствии гликозидных фрагментов в структуре меланоидинов, синтезированных в течение 7 часов, в процессе пиролиза при 250-300 °С в масс-спектрах с относительно высокой интенсивностью фиксируются сигналы, отвечающие дифурилметановым структурам. В частности наблюдаются пики молекулярных ионов дифурилметана и 2-(2-фурилметил)-5-метилфурана ( $M/z$ : 148; 162), а также сигналы, характерные для продуктов их распада ( $M/z$ : 65; 81; 120). В более жестких условиях пиролиза регистрируется большое число малоинформативных пиков переменной интенсивности, отвечающих, вероятно, низкомолекулярным продуктам деструкции. Азотсодержащие гетероциклические фрагменты обнаружены только в структуре ранних продуктов, при этом их содержание невелико, вероятно, вследствие меньшей реакционной способности ариламинов по сравнению с алифатическими аминами и аминокислотами.

#### *Литература*

1. Телегина Т. А., Давидянц С. Б. Реакция Майяра: аминокарбонильные взаимодействия *in vivo* и меланоидины // *Успехи биол. химии.* – 1995. – Т.35, № 2. – С. 229-266.

УДК 547.233:661.185.23

**Б. М. Куракбай, Т. Н. Паширова, А. В. Богданов, И. Ф. Зарипова,  
В. Ф. Миронов, Л. Я. Захарова**

## **СИНТЕЗ И САМОАССОЦИАЦИЯ НОВЫХ ВОДОРАСТВОРИМЫХ АМФИФИЛЬНЫХ ИЗАТИН-3-АЦИЛГИДРАЗОНОВ**

*Институт органической и физической химии им. А.Е. Арбузова  
Казанского научного центра РАН, г. Казань*

Известно, что производные изатина обладают антибактериальной, противогрибковой, противовирусной активностью и являются перспективной платформой для синтеза анти-ВИЧ и антилейкемийных агентов. Важной особенностью исследуемых гетероциклических

## Авторский указатель

Aghayev M. M.	23	Архипова Р. Н.	206
Allahverdiyeva G.	26	Асадав Х. А.	21
Fassalova I. I.	135	Асфина Д. Р.	129
Gakhramanova Z.	26	Атрощенко Ю. М.	124, 125
Guliyeva N. A.	23	Ахмадиев Н. С.	173
Hasanova I.	26	Ахметзянова Л. З.	160
Hasanova U. A.	23, 26	Ахметова В.Р.	11, 147, 173
Hassel E. P.	23	Ахметханов Р. М.	159
Khamitova G. G.	135	<b>Б</b>	
Maharramov A. M.	23, 26	Баевский М. Ю.	115
Ovchinikov G. A.	135	Бажин Д. Н.	34
Ramazanov M.	26	Бажина А. Ю.	93
Safarov J. T.	23	Байбуртли А. В.	182
Shamsutdinova G. S.	135	Байков С. В.	217, 223
Talipov R.F.	135	Бардасов И. Н.	205, 209
Tukhvatshin V. S.	135	Барковская В. А.	124
Valiev R.I.	135	Барлыбаева Г. З.	136
Vezirova L.	26	Баталин С. Д.	113
Yulbarisova R. R.	135	Безгин Д. А.	205
<b>А</b>		Беликов М. Ю.	233
Абдрахманов И. Б.	156, 165	Белых Д. В.	117
Абдуллина Г. М.	49	Березина Г.Р.	40
Абдулхакимова Х. П.	228	Бибик Е. Ю.	63
Абубакирова О.А.	146	Биглова Р. З.	137
Агабеков В. Е.	65	Бикбаева В. Р.	160
Агафонова А. В.	108	Бикбулатова Э. М.	147
Акбашева Ю. З.	127, 129	Билалова Л. Ф.	232
Алдошин С. М.	105	Блохин И. В.	124, 125
Алексанян Д. Р.	77	Бобров Е. С.	77
Алексеева А. Ю.	209	Бобровская О. В.	94, 96
Алексеева Н. И.	216	Богданов А. В.	50, 53
Али А. М. М.	227, 228	Богомазова А. А.	197
Алиев А. Р.	20	Бондаренко О. Б.	71
Аминова Э. К.	106	Борисов А. В.	88
Анисимов А. В.	227, 228	Борисова Ю. Г.	192
Ардашов О. В.	65	Брель А. К.	30

Брылякова Е. Б.	171	Гибадуллина Н. Н.	149
Бубеннов С. В.	130, 160	Гимадиева А.Р.	127
Булатова Ю. И.	192	Говорова Д. К.	38
Булякова Р. Д.	193, 194	Голованов А. А.	119, 120, 123
Бургарт Я. В.	34	Горбунов Ю. О.	73, 80
Бурдь В. Н.	33	Горгопина Е. В.	104
Бурый Д. С.	59	Григорьев А. А.	206, 208, 215
Бутина Ю. В.	37	Григорьева Н. Г.	130, 160
Бухаров С.В.	57	Григорьева О. Б.	121
<b>В</b>		Громько Н. В.	143
Вакулин И.В.	17	Губаева Р. А.	150
Валеев Ф.А.	13	Гусаков Е. А.	105
Валиев В. Ф.	139	Гусев Д. М.	119
Вандюков А. Е.	53	<b>Д</b>	
Вашурин А. С.	38, 41, 43, 44, 46	Данилова Е. А.	37
Великородов А. В.	237	Дедов А.Г.	9
Волошина А. Д.	53	Деменко А. В.	63
Волчо К. П.	65, 92	Демин Д. Ю.	70, 82
Выдрина В.А.	15, 183	Денисова Е. М.	221
<b>Г</b>		Денисова К. С.	201
Габитов А. И.	174	Джабраилова Х. С.	76
Гаджиева С. Ф.	20	Джемилев У. М.	181, 190
Газиева А. В.	115	Диденко И. В.	56
Газизова Э. Р.	163	Дмитриев М. В.	98, 101, 102
Гайнуллина А. Э.	140	Докичев В. А.	149
Галин Ф.З.	14	Дороган И. В.	105
Гареева Н. Н.	182, 229	Доценко В. В.	56, 57, 62, 63
Гарифуллина Г. Г.	136, 140, 186	Дробков А. В.	77
Гарифуллина Л. Р.	142, 189	Дудинов А. А.	73, 80
Гасанова М. М.	20	Дутов М. Д.	77
Гасанова У. А.	20	<b>Е</b>	
Гатаулин А. Р.	130	Евмещенко Т. Ю.	60
Гатауллин Р. Р.	152	Ерзунов Д. А.	47
Гахраманова З. О.	20	Ермишин А. С.	219
Гейн В. Л.	93, 94, 96, 104	Ермолинская А. Л.	66
Гейн О. Н.	93	Ершов О. В.	210, 212, 213
Герчиков А. Я.	194	<b>Ж</b>	
		Жуланов В. Е.	101

<b>З</b>		Каретников Г. Л.	71
Загитов В. В.	202	Кернер А. А.	41
Зайнуллина Ф. Т.	181	Кириллова И. А.	152
Зайцев И. С.	231	Киямутдинова Г. М.	190
Зайцев С. Ю.	86, 231	Колобов А. В.	224
Залимова М. М.	152	Колодина А. А.	105
Замараева Т. М.	104	Колчина Г. Ю.	116
Зарипова И. Ф.	50, 53	Комаров А. И.	71
Захарова Л. Я.	50	Комогорцев А. Н.	73, 80
Зимин Ю. С.	162, 163, 177	Конев А. С.	109, 111
Злотский С. С.	120, 147, 165, 235	Королева Л. С.	190
Знойко С.А.	41, 44	Корчагина Д. В.	92
Зотов В. Д.	125	Костылева С. А.	130
Зык Н. В.	71	Кофанов Е. Р.	217, 223
Зыонг Нгиа Банг	105	Кошелев В. Н.	68, 69, 77
<b>И</b>		Кравченко А. А.	142
Ибрагимов А. Г.	181, 190	Крайкин В. А.	168, 170, 171
Ибрагимова Г. Г.	18	Красько С. А.	165, 166
Ибракова Н. Ф.	162	Краюшкин М. М.	70, 73, 80, 82, 85
Иванов С. М.	174	Кривоколыско С.Г.	62, 63
Иванова Л. В.	68, 69, 83	Кудаярова Т. В.	37
Иванова Ю. Б.	47	Кудрина М. А.	62
Игнатович Ж. В.	66	Кудякова Ю. С.	34
Игнатъева А. П.	210	Кузеев И. Ф.	143
Иконникова А. А.	220	Кузина Л. Г.	196
Ильина И. В.	65	Кузнецов Д. М.	52
Имашев У. Б.	132, 133	Кузнецов Д. Н.	78
Имашева М. У.	132, 133	Кузнецов М. А.	112
Исмаилов В. М.	18	Кузнецова Г.М.	146
Исмиев А. И.	27, 29	Кулик Н. В.	53
Ишмуратов Г.Ю.	15,142, 189	Куракбаева Л. Д.	186
Ишмуратова Н.М.	15	Куракбай Б. М.	50
Ишмухаметова И. Р.	190	Курбатов В. Г.	233
<b>К</b>		Куренков И. А.	115
Кадомцева А. В.	89	Курочкина А. А.	106
Казакова А. В.	109	Кутепов Б. И.	130
Кальченко А. В.	61	Кутлугильдина Г. Г.	177
Камилов Ф. Х.	150		

<b>Л</b>		Миронов В. Ф.	50, 52, 63
Лакеев С. Н.	159	Миронович Л. М.	61
Латыпова Д. Р.	149	Митянов В. С.	73, 80, 85
Латыпова Л. Р.	156, 165, 186	Михайлова Н. Н.	197, 198, 199
Латыпова Ф. Н.	198	Михеев А.Н.	10
Латыпова Э. Р.	143, 156	Михольская И. Н.	106
Левашов А. С.	59	Мороз А. А.	98
Легостаева Ю. В.	142, 189	Морозова Е. А.	92
Липин К. В.	212	Муравьев В. С.	57
Лисина С. В.	30	Мурзагулова Э. И.	155
Личицкий Б. В.	53, 80	Мустафин А. Г.	127, 129
Лопухова Н. В.	117	Мухамедьянова А. А.	178
Лукина Д. Ю.	57	Мухторов Л. Г.	124
Лукичева С. А.	120	Мызь С.А.	10
Лукманова Д. Н.	97	Мянник К. А.	70, 82
Лукьянов Д. А.	111	<b>Н</b>	
Лукьянова Ю. М.	88	Нагиев Ф. Н.	21, 31
<b>М</b>		Назарова Д. М.	121
Магеррамов А. М.	20, 21, 24, 31	Найденова А. И.	210
Магомедова Х. А.	227	Некраса И. А.	63
Майзлиш В. Е.	44, 46	Низаева Э. Р.	185
Максимовских А. И.	35	Никитина Ю. Н.	116
Малясова А. С.	44	Никифорова А. Л.	208
Мамедов И. А.	18	Николаева К. А.	40
Мамедов И. Г.	21, 31	Новиков М. С.	108
Мамлиева А. В.	197, 198	Новоточинов Д. А.	61
Мартынова Н. С.	212	Носенко К. Н.	179, 196
Масливец А. Н.	97, 98, 100, 101, 102	Носов Р. В.	55
Мастобаев Б. Н.	167	Носова Н. В.	93
Махмудиярова Н. Н.	190	Нуриахметова З. Ф.	202
Мацулевич Ж. В.	88	Нуриева Э. Р.	189
Машевская И. В.	97	Нуртдинова Г. М.	173
Мелехина В. Г.	85	<b>О</b>	
Мелешенкова В. В.	78	Овчинников К. Л.	216, 220
Меркулова Е. А.	224	Один И. С.	121
Мингалева Г. Р.	176	<b>П</b>	
Минкин В. И.	105	Павлова О. В.	33
		Панкрушина Н. А.	10
		Панькова А. С.	112



Парахин А. В.	105	Салоутин В. И.	34
Парфенов А. С.	47	Самородов А. В.	150, 153
Пархоменко А. А.	76	Сапего Н. Ю.	86
Паширова Т. Н.	50	Сафарова В. И.	225
Пеледина А. А.	46	Сафарова Д. И.	155
Петлина А.И.	44	Сафарова И. В.	193, 194
Петрова А. В.	144	Сафиуллин Р. Л.	155
Плотникова А. О.	47	Сахабутдинова Г. Н.	178, 229
Пономарев К. Ю.	92	Сахаутдинов И. М.	232
Попов С. С.	30	Саяпин Ю. А.	105
Примерова О. В.	68, 69	Саяхов Р. Р.	183
Приходько Я. И.	97	Селиверстов Г. В.	94
Проворова Э. Р.	159	Сиднева В. В.	217
Просочкина Т. Р.	160	Сидоренко А. Ю.	65
Пузин П. Ю.	167	Сидорова К. С.	111
Пузин Ю. И.	167, 168, 170, 171	Сираева И. Н.	199
Пуховская С. Г.	47	Сметанин И. А.	108
Пчелинцева Н. В.	113	Смольникова Т. В.	168, 170
<b>Р</b>		Солоп Г. Р.	204
Рагимова А. Г.	27, 29, 31	Сорокина А. С.	83
Ракшин С. О.	123	Степанова Е. Е.	102
Рамазанов М. А.	20	Стойков И. И.	55
Рамазанова З. Ф.	177	Стоколос О. А.	83
Рамазанова П. А.	227, 228	Стробыкина А. С.	53
Раскильдина Г. З.	139, 178, 182, 188, 192, 235	Стяжкин Д. И.	189
Рафикова А. А.	143	Стяжкова А. А.	68
Рольник Л. З.	174	Султанова Р. М.	178, 229, 232
Рудая А. С.	33	Сурова И. И.	125
Русина О. Н.	77	Суслов Е. В.	92
Русинов Г. Л.	35	<b>Т</b>	
Русских А. А.	96	Талипов Р.Ф.	17, 143
<b>С</b>		Талипова Г.Р.	17, 137
Савельев В. А.	90	Тарасенко М. В.	217, 223
Сагадеева Г. Н.	174	Тарасов И. А.	71
Садыхова Н. Д.	18	Татаринов Д. А.	52
Салахутдинов Н. Ф.	65, 92	Терехова Н. В.	52
Салахутдинов Р. Р.	176	Тимирханова Г. А.	153
Салихов Ш. М.	156, 165	Тихомирова Т. В.	38, 43, 46
		Ткачев В. В.	105

Толстикова Т. Г.	92
Торосян С. А.	202
Туктарова И. Ф.	185
Тулаева Л. А.	117
Тупаева И. О.	105
Тухватшин В.С.	17
Тырков А. Г.	236
<b>У</b>	
Уразбаев М. А.	153
<b>Ф</b>	
Фасхутдинова Л. Н.	144
Федорова О. В.	35
Федорова Ю.А.	146
Филиппова А. А.	41
Фирстова А. А.	221
Фролов К.А.	62, 63
<b>Х</b>	
Хабибуллина Г. Р.	181
Хабирова А. А.	168
Хайруллина В. Р.	127, 129
Хакимзянова Г. Ф.	181
Халитова А. Д.	147
Халиуллин Ф. А.	150, 153
Хатмуллина Р. М.	225
Хуснитдинов Р. Н.	156
Хуснутдинова Э. Ф.	144
<b>Ц</b>	
Царькова М. С.	231
Цыпышева И.Н.	14
<b>Ч</b>	
Чан Дай Лам	105
Чарушин В. Н.	35
Черемных К. П.	90
Черепанов И. С.	49
Чернова А. А.	41
Чеснов А. А.	43
Чунихин С. С.	212

<b>Ш</b>	
Шабалина Ю. В.	150
Шавшукова С. Ю.	173
Шагалеев Л. А.	160
Шапиро Т. Н.	76
Шапошников Г. П.	38, 43, 44, 46
Шапошников М. Н.	86
Шарипова Г. М.	193
Шахтшнейдер Т.П.	10
Шестаков А. Н.	112
Шестопалов А. М.	74
Шилов Г. В.	105
Сихалиев Н. Г.	24, 31
Шишликова М. А.	213
Шульц Э. Э.	90
Шустова Е. А.	237
<b>Щ</b>	
Щеголева А. И.	121
<b>Э</b>	
Эйвазова Г. М.	20
<b>Ю</b>	
Юртаева Е. А.	236
Юсубов Н. Н.	18
<b>Я</b>	
Ягафарова Г.Г.	146
Яковенко Е. А.	139, 182, 188
Яковлева М.П.	15, 176, 201
Якупова Р. Л.	155
Ямансарова Э. Т.	157
Яровенко В. Н.	70, 82