

УДК 678.01:66.095.34:547.539.1

И.М.Ткаченко, Я.Л.Кобзарь, О.В.Шекера, В.В.Шевченко**АЗОМЕТИНСОДЕРЖАЩИЕ, ФТОРИРОВАННЫЕ В ЯДРО ИЗОМЕРНЫЕ БИСФЕНОЛЫ**

Взаимодействием изомерных ароматических диаминов, содержащих фрагменты тетрафторбензола и октафторбифенила, с салициловым альдегидом получен ряд фторированных в ядро азометинсодержащих бисфенолов как мономеров для получения высокомолекулярных соединений. Методом УФ-спектроскопии изучены оптические свойства синтезированных мономеров, а методом ^1H ЯМР спектроскопии проведена оценка кислотности их гидроксильных групп.

ВВЕДЕНИЕ. Среди высокомолекулярных соединений, обладающих уникальными свойствами, особое место занимают фторированные в ядро ароматические полимеры [1, 2]. Наличие фторированных фрагментов приводит к росту термостабильности полимеров, а также понижению их значений диэлектрической проницаемости, коэффициента преломления и оптических потерь [2]. Такие полимеры содержат в своем составе, как правило, фрагменты гексафторбензола (ГФБ) и/или декафторбифенила (ДФБ) [1–5]. Однако использование индивидуальных ГФБ и ДФБ как мономеров ограничено в основном синтезом на их основе фторированных в ядро полиарилловых эфиров [1]. Поэтому расширение спектра фторированных в ядро полимеров связано с разработкой способов синтеза исходных мономеров, содержащих в своем составе фрагменты ГФБ или ДФБ. Особый интерес среди таких мономеров вызывают бисфенолы, которые широко используются для получения на их основе полиэфиров, полиарилатов и др. [1, 2, 4–8].

Нами развивается направление синтеза различного типа мономеров, в частности бисфенолов, которые содержат в своем составе ядра 1,4-тетрафторбензола (ТФБ) или 4,4'-октафторбифенила (ОФБ), отделенные от функциональных групп феноксильными блоками [5, 6, 9–12]. Такой дизайн мономеров позволяет не только вводить в полимеры перфторированные фрагменты, но и проводить дальнейшую функционализацию как самих мономеров, так и полимеров на их основе по нефторированным ароматическим ядрам. Так, нами были получены фторированные бисфенолы, содержащие аминотетильные [6, 9], аллил-

ные [5, 10], ацетильные [10] и азогруппы [11, 12], а также атомы брома [10].

Особое внимание нами уделяется введению в состав мономеров и соответственно полимеров изомерных фрагментов, что существенным образом сказывается на структуре и свойствах полимеров, таких как растворимость, механическая прочность, термостабильность и др. [4, 7]. В его рамках введение изомерных фрагментов в полимеры достигается как за счет изменения расположения функциональных групп относительно оксифенильных фрагментов исходных мономеров, так и за счет изомерии азогрупп [4, 11, 12].

Для придания фторированным в ядро полимерам электрооптических, люминесцентных, жидкокристаллических свойств, а также способности к комплексообразованию с ионами различных металлов [13–15], представляет интерес ввести в состав указанных бисфенолов азометиновые группы.

Известно, что полиазометины (ПАМ), полученные взаимодействием диаминов с диальдегидами (классический способ), как правило, характеризуются низкими молекулярными массами и недостаточной растворимостью, что ограничивает их практическое применение [16]. Синтез ПАМ с использованием готовых азометинсодержащих мономеров представляет собой альтернативный способ получения ПАМ, который позволяет повысить их молекулярные массы и растворимость [17–19].

Цель настоящего исследования — разработка способа синтеза азометинсодержащих бисфенолов, сочетающих в своем составе перфторированные моно- и бифениленовые ядра с изомер-

ным расположением *орто*-азометинфенольных фрагментов, а также изучение оптических свойств и кислотности синтезированных мономеров.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ. Салициловый альдегид (Merck, 99 %) использовался без предварительной очистки. Исходные диамины 4,4'-[(2,3,5,6-тетрафторбензен-1,4-диил)-*бис*-(окси)]дианилин (ДА-1), 3,3'-[(2,3,5,6-тетрафторбензен-1,4-диил)-*бис*-(окси)]дианилин (ДА-2), 2,2'-[(2,3,5,6-тетрафторбензен-1,4-диил)-*бис*-(окси)]дианилин (ДА-3), 4,4'-[(2,2',3,3',5,5',6,6'-октафторбифенил-4,4'-диил)-*бис*-(окси)]дианилин (ДА-4), 3,3'-[(2,2',3,3',5,5',6,6'-октафторбифенил-4,4'-диил)-*бис*-(окси)]дианилин (ДА-5) и 2,2'-[(2,2',3,3',5,5',6,6'-октафторбифенил-4,4'-диил)-*бис*-(окси)]дианилин (ДА-6) синтезировали согласно методике, описанной в работе [20]. Этиловый спирт абсолютизирован непосредственно перед использованием по методике [21].

2,2'-{ (2,3,5,6-тетрафтор-1,4-фенилен) -*бис*-[окси-4,1-фенилено-нитрилометилиден] }дифенол (АМБ-1). Смесь 1 г (0.00274 моль) ДА-1 и 0.67 г (0.00549 моль) салицилового альдегида кипятили в 15 мл этилового спирта на протяжении 4 ч. После охлаждения реакционной смеси бисфенол отфильтровывали и очищали кипячением в этиловом спирте. Выход 85 %. $T_{пл} = 148-150$ °С. ^1H ЯМР, (ДМСО- d_6), δ , м.д.: 12.99 (с, 2Н, ОН), 8.96 (с, 2Н, СН), 7.66 (д, 2Н, $J = 7.8$ Гц, Ph), 7.47 (д, 4Н, $J = 7.3$ Гц, Ph), 7.42 (т, 2Н, $J = 7.8$ Гц, Ph), 7.34 (д, 1Н, $J = 7.3$ Гц, Ph), 7.24 (д, 3Н, $J = 7.3$ Гц, Ph), 7.01–6.97 (м, 4Н, Ph). ИК-спектр, ν , см^{-1} : 3600–3200 (ОН), 2950–2850 (СН), 1618 (–СН=N–), 1514 (Ph), 1285 (Ph–O–Ph), 991 (C–F).

Найдено, %: С 67.63; N 4.78. $\text{C}_{32}\text{H}_{20}\text{F}_4\text{N}_2\text{O}_4$. Вычислено, %: С 67.61; N 4.88.

2,2'-{ (2,3,5,6-тетрафтор-1,4-фенилен) -*бис*-[окси-3,1-фенилено-нитрилометилиден] }дифенол (АМБ-2). Данный мономер с азометинновыми группами в *мета*-положении и фрагментом ГФБ синтезировали аналогично АМБ-1 исходя из ДА-2. Выход 82 %. $T_{пл} = 169-171$ °С. ^1H ЯМР, (ДМСО- d_6) δ , м.д.: 12.77 (с, 2Н, ОН), 8.96 (с, 2Н, СН), 7.67 (д, 2Н, $J = 7.3$ Гц, Ph), 7.50 (т, 2Н, $J = 7.8$ Гц, Ph), 7.45 (т, 2Н, $J = 7.8$ Гц, Ph), 7.3 (с, 2Н, Ph), 7.22 (д, 2Н, $J = 7.3$ Гц, Ph), 7.18 (д, 2Н, $J = 8.3$ Гц, Ph), 7.01–6.97 (м, 4Н, Ph). ИК-спектр, ν , см^{-1} : 3600–3200 (ОН), 2950–2850 (СН), 1618 (–СН=N–), 1514 (Ph), 1285 (Ph–O–Ph), 991 (C–F).

Найдено, %: С 67.65; N 4.77. $\text{C}_{32}\text{H}_{20}\text{F}_4\text{N}_2\text{O}_4$.

Вычислено, %: С 67.13; N 4.89.

2,2'-{ (2,3,5,6-тетрафтор-1,4-фенилен) -*бис*-[окси-2,1-фенилено-нитрилометилиден] }дифенол (АМБ-3). Мономер с азометинновыми группами в *орто*-положении и фрагментом ГФБ синтезировали аналогично АМБ-1 исходя из ДА-3. Выход 80 %. $T_{пл} = 156-158$ °С. ^1H ЯМР, (ДМСО- d_6), δ , м.д.: 13.08 (с, 2Н, ОН), 9.05 (с, 2Н, СН), 7.69 (д, 2Н, $J = 7.3$ Гц, Ph), 7.57 (м, 2Н, Ph), 7.45 (т, 2Н, $J = 7.8$ Гц, Ph), 7.28 (м, 4Н, Ph), 7.18 (м, 2Н, Ph), 7.02–6.97 (м, 4Н, Ph). ИК-спектр, ν , см^{-1} : 3600–3200 (ОН), 2950–2850 (СН), 1618 (–СН=N–), 1514 (Ph), 1285 (Ph–O–Ph), 991 (C–F).

Найдено, %: С 67.82; N 4.71. $\text{C}_{32}\text{H}_{20}\text{F}_4\text{N}_2\text{O}_4$. Вычислено, %: С 67.13; N 4.89.

2,2'-{ (2,2',3,3',5,5',6,6'-октафторбифенил-4,4'-диил) -*бис*-[окси-4,1-фениленонитрилометилиден] }дифенол (АМБ-4). Мономер с азометинновыми группами в *пара*-положении и фрагментом ДФБ синтезировали аналогично АМБ-1 исходя из ДА-4. Выход 88 %. $T_{пл} = 209-211$ °С. ^1H ЯМР, (ДМСО- d_6), δ , м.д.: 12.77 (с, 2Н, ОН), 8.96 (с, 2Н, СН), 7.67 (д, 2Н, $J = 7.3$ Гц, Ph), 7.50 (т, 2Н, $J = 7.8$ Гц, Ph), 7.45 (т, 2Н, $J = 7.8$ Гц, Ph), 7.3 (с, 2Н, Ph), 7.22 (д, 2Н, $J = 7.3$ Гц, Ph), 7.18 (д, 2Н, $J = 8.3$ Гц, Ph), 7.01–6.97 (м, 4Н, Ph). ИК-спектр, ν , см^{-1} : 3600–3200 (ОН), 3050–2850 (СН), 1620 (–СН=N–), 1489 (Ph), 1283 (Ph–O–Ph), 978 (C–F).

Найдено, %: С 63.12; N 4.08. $\text{C}_{32}\text{H}_{20}\text{F}_4\text{N}_2\text{O}_4$. Вычислено, %: С 63.16; N 4.19.

2,2'-{ (2,2',3,3',5,5',6,6'-октафторбифенил-4,4'-диил) -*бис*-[окси-3,1-фениленонитрилометилиден] }дифенол (АМБ-5). Мономер с азометинновыми группами в *мета*-положении и фрагментом ДФБ синтезировали аналогично АМБ-1 исходя из ДА-5. Выход 85 %. $T_{пл} = 155-157$ °С. ^1H ЯМР, (ДМСО- d_6), δ , м.д.: 12.74 (с, 2Н, ОН), 8.97 (с, 2Н, СН), 7.69 (д, 2Н, $J = 7.8$ Гц, Ph), 7.51 (т, 2Н, $J = 7.8$ Гц, Ph), 7.44 (т, 2Н, $J = 7.3$ Гц, Ph), 7.37 (с, 2Н, Ph), 7.27 (д, 2Н, $J = 7.8$ Гц, Ph), 7.20 (д, 2Н, $J = 8.3$ Гц, Ph), 7.02–6.97 (м, 4Н, Ph). ИК-спектр, ν , см^{-1} : 3600–3200 (ОН), 3050–2850 (СН), 1622 (–СН=N–), 1489 (Ph), 1279 (Ph–O–Ph), 976 (C–F).

Найдено, %: С 63.88; N 3.63. $\text{C}_{32}\text{H}_{20}\text{F}_4\text{N}_2\text{O}_4$. Вычислено, %: С 63.34; N 3.89.

2,2'-{ (2,2',3,3',5,5',6,6'-октафторбифенил-4,4'-диил) -*бис*-[окси-2,1-фениленонитрилометилиден] }дифенол (АМБ-6). Мономер с азометинновыми группами в *орто*-положении и фрагментом ДФБ синтезировали аналогично АМБ-1

исходя из ДА-6. Выход 75 %. $T_{пл} = 139-141$ °С. ^1H ЯМР, (ДМСО- d_6), δ , м.д.: 12.69 (с, 2Н, ОН), 9.03 (с, 2Н, СН), 7.62 (д, 2Н, $J = 6.8$ Гц, Ph), 7.56 (м, 2Н, Ph), 7.42 (т, 2Н, $J = 7.8$ Гц, Ph), 7.36 (м, 6Н, Ph), 6.98–6.93 (м, 4Н, Ph). ИК-спектр, ν , см^{-1} : 3600–3200 (ОН), 3050–2850 (СН), 1620 (–СН=N–), 1487 (Ph), 1283 (Ph–O–Ph), 980 (C–F).

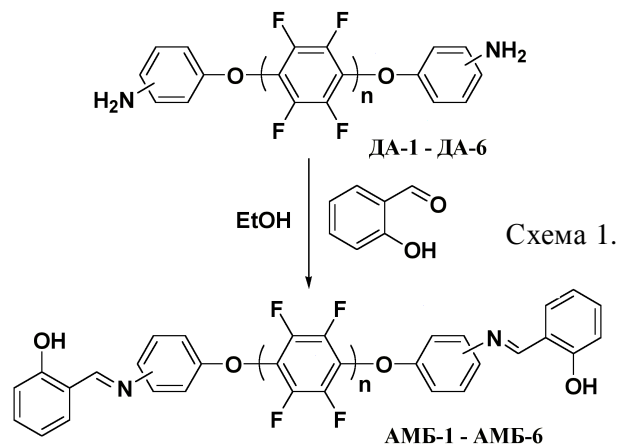
Найдено, %: С 62.92; N 3.73. $\text{C}_{32}\text{H}_{20}\text{F}_4\text{N}_2\text{O}_4$. Вычислено, %: С 63.34; N 3.89.

Спектры ^1H (500.13 МГц) и ^{19}F (188.14 МГц) ЯМР сняты на приборе Bruker Avance DRX 500 в растворе диметилсульфоксида (ДМСО- d_6). В качестве внутреннего стандарта использованы тетраметилсилан (^1H) и ГФБ (^{19}F). ИК-спектры соединений регистрировали на ИК-спектрометре с Фурье-преобразованием TENSOR 37 в области поглощения 400–4000 см^{-1} в таблетках KBr. УФ-спектры бисфенолов записаны на приборе Specord 210 (Analytikjena) в диметилацетамиде.

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ. С целью введения в полимеры изомерных *орто*-азометинфенольных фрагментов и перфторированных моно- и бифениленовых ядер разработан способ синтеза фторированных в ядро азометинсодержащих бисфенолов АМБ-1—АМБ-6. Синтез таких бисфенолов основывается на взаимодействии фторсодержащих изомерных диаминов с салициловым альдегидом в этиловом спирте (схема 1).

Отметим, что при получении азометинсодержащих бисфенолов на основе *пара*-диаминов (ДА-1 и ДА-4) и *мета*-диамина ДА-2 конечные мономеры выпадают из реакционной смеси во время кипячения в этаноле. Тогда как бисфенолы, полученные на основе *орто*-диаминов (ДА-3 и ДА-6) и *мета*-диамина ДА-5, выпадают из реакционной смеси только после ее охлаждения.

Синтезированные изомерные бисфенолы АМБ-1—АМБ-6 представляют собой ярко-желтые или бледно-желтые порошки, которые хорошо растворимы в диметилформамиде, диметилацетамиде, тетрагидрофуране, *N*-метилпирролидоне, ацетоне, метилхлориде. Установлено, что растворимость бисфенолов закономерно повышается в ряду АМБ-1—АМБ-6, при этом, благодаря некопланарности ароматических колец ДФБ [22], бисфенолы с



При $n=1$: ДА-1, АМБ-1 — *пара*-, ДА-2, АМБ-2 — *мета*-, ДА-3, АМБ-3 — *орто*-изомеры; при $n=2$: ДА-4, АМБ-4 — *пара*-, ДА-5, АМБ-5 — *мета*-, ДА-6, АМБ-6 — *орто*-изомеры.

ядрами ОФБ лучше растворимы в сравнении с мономерами, содержащими ядра ТФБ.

Строение полученных бисфенолов доказано с помощью ИК, ^1H , ^{19}F ЯМР, УФ-спектроскопии и данных элементного анализа. В ИК-спектрах (рис. 1) синтезированных бисфенолов АМБ-1—

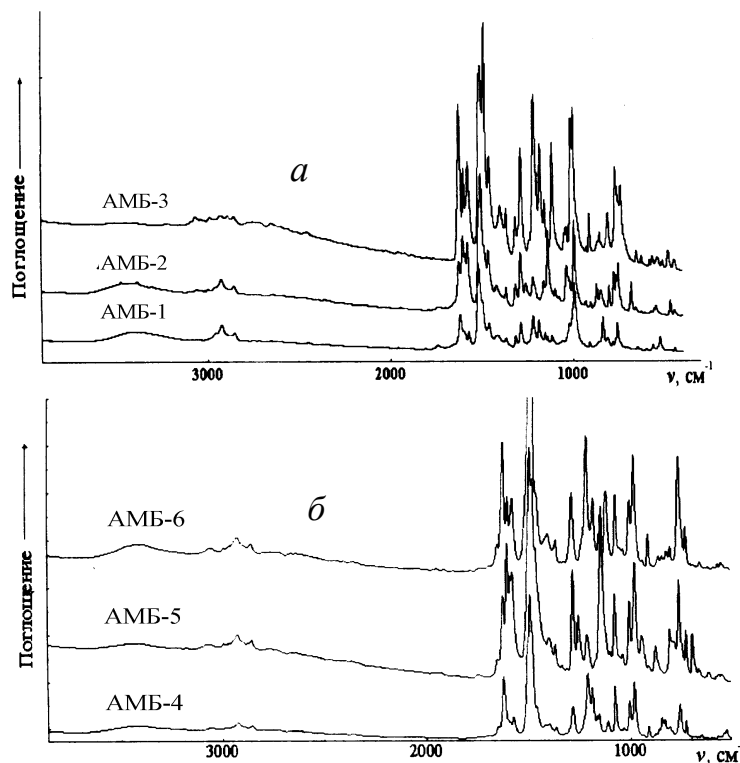


Рис. 1. ИК-спектры фторсодержащих АМБ-1—АМБ-6.

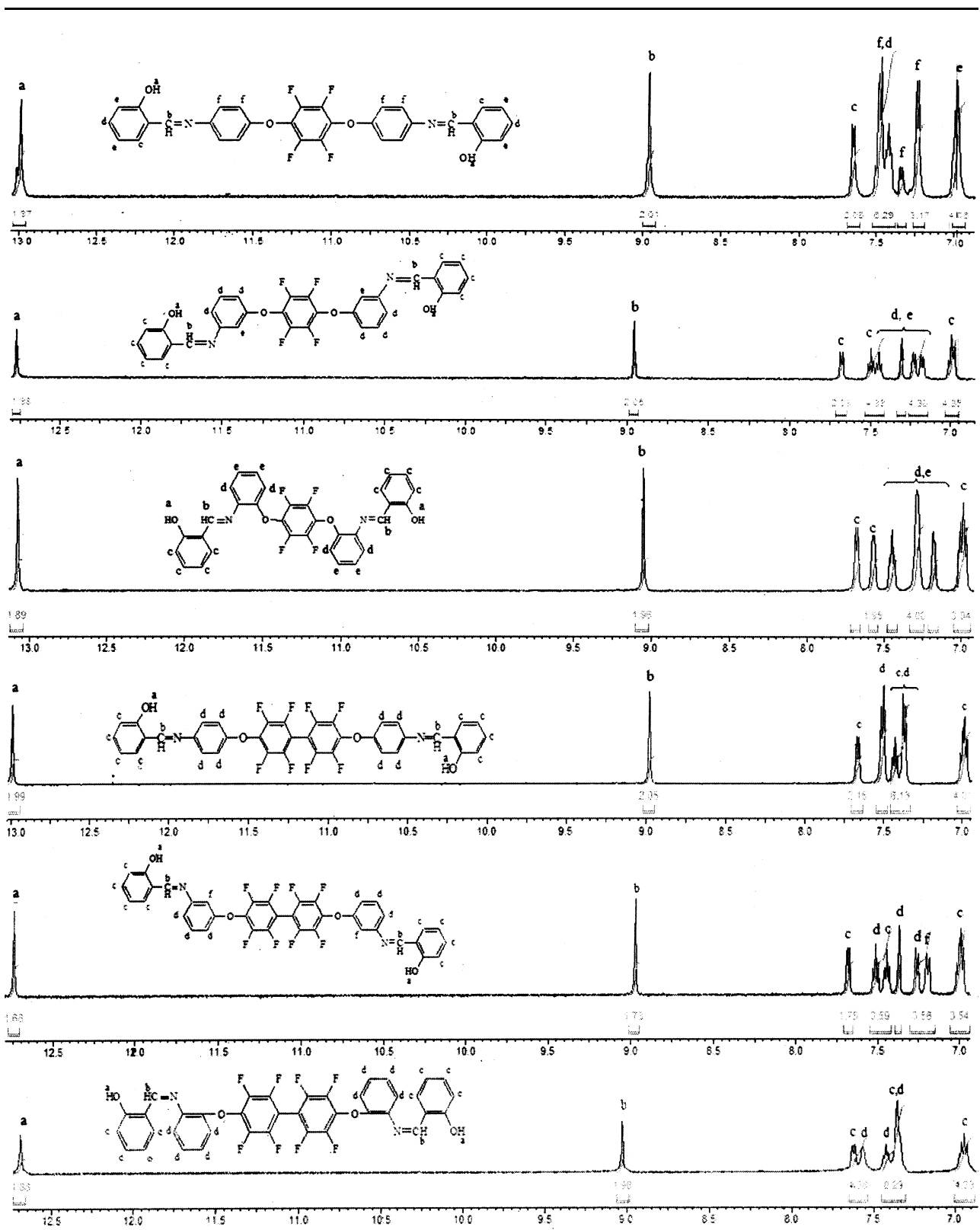
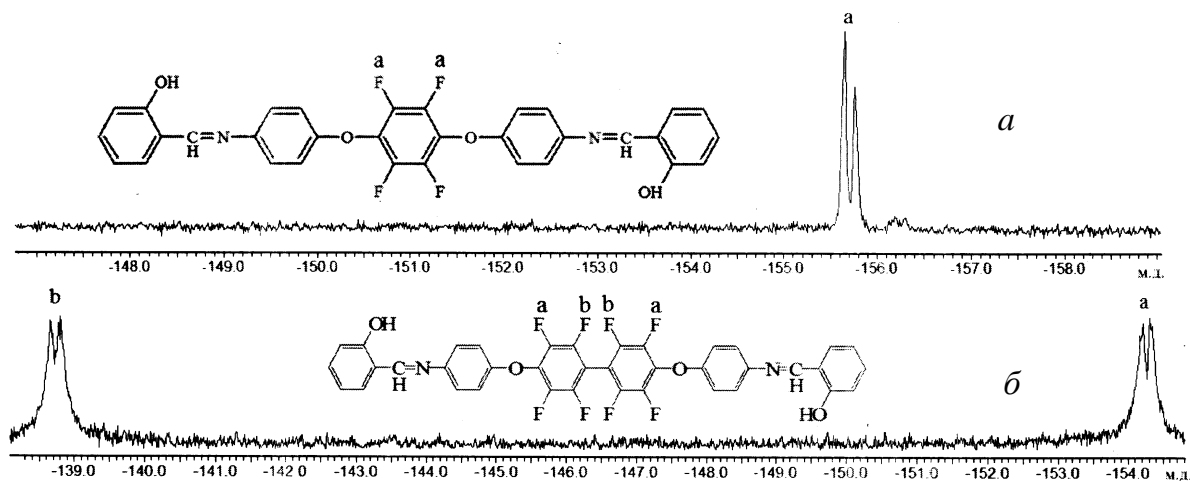


Рис. 2. ^1H ЯМР-спектры перфторароматических АМБ-1—АМБ-6.

Рис. 3. ^{19}F ЯМР-спектры бисфенолов АМБ-1 (а) и АМБ-4 (б).

АМБ-6 присутствуют полосы поглощения в области $1618\text{--}1624\text{ см}^{-1}$, характерные для групп --CH=N-- [23]. Широкие полосы поглощения при $3060\text{--}3200\text{ см}^{-1}$ свидетельствуют о наличии гидроксильных групп. Присутствие полосы поглощения в области $1279\text{--}1285\text{ см}^{-1}$ связано с валентными колебаниями связи Ph--O--Ph , а валентные колебания ароматических C--C -связей наблюдаются при $1487\text{--}1500\text{ см}^{-1}$. Полосы поглощения при $976\text{--}991\text{ см}^{-1}$ характеризуют присутствие групп C--F в составе синтезированных бисфенолов [23].

Спектры ^1H ЯМР (рис. 2) бисфенолов АМБ-1—АМБ-6 содержат синглет в области $13.08\text{--}12.69$ м.д., отвечающий двум протонам гидроксильных групп (а), а в области $9.05\text{--}8.96$ м.д. присутствует сигнал протонов (б) --CH=N-- группы [24]. Отметим, что в случае мономера АМБ-1 синглет, отвечающий протону азометиновой группы, частично расщепляется, что указывает на присутствие *транс*- и *цис*-изомерных форм в синтезированном соединении.

Остальные химические сдвиги в ^1H ЯМР спектрах бисфенолов АМБ-1—АМБ-6 в области $7.62\text{--}6.93$ м.д. отвечают ароматическим протонам. При этом для каждого мономера наблюдается разная картина распределения сигналов, что связано с изомерным расположением азометиновых групп и разным содержанием фторированных фрагментов в этих соединениях (рис. 2).

В ^{19}F ЯМР спектрах соединений АМБ-2 и АМБ-3 содержится по одному синглету, отвечающему четырем эквивалентным атомам фто-

ра фрагмента ТФБ. В то же время в ^{19}F ЯМР-спектре бисфенола АМБ-1, как было указано выше, в результате *цис-транс*-изомерии, содержится два синглета, находящиеся рядом друг с другом (рис. 3,а). В ^{19}F ЯМР-спектрах АМБ-4—АМБ-6 содержатся по два дублета, отвечающих четырем атомам фтора фрагмента ДФБ в *мета*- и *орто*-положениях (на рис. 3,б в качестве примера приведен спектр соединения АМБ-4).

В УФ-спектрах (рис. 4) синтезированных бисфенолов АМБ-1—АМБ-3 содержатся два максимума поглощения ($\lambda_{\text{макс}}$) в области $321\text{--}330$ и $340\text{--}344$ нм, которые относятся к $\pi\text{--}\pi^*$ -переходам азометиновых групп. Эти максимумы поглощения в УФ-спектрах свидетельствуют о присутствии *транс*- и *цис*-изомерных форм в синтезированных бисфенолах. Замена фрагмента ТФБ в бисфенолах АМБ-1—АМБ-3 на более сильный электроноакцепторный ОФБ-фрагмент (АМБ-4—АМБ-6) приводит к незначительному смеще-

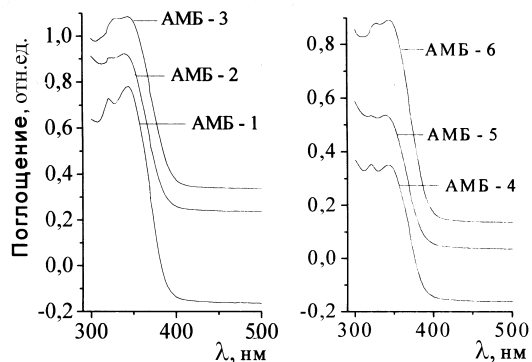


Рис. 4. УФ-спектры бисфенолов АМБ-1—АМБ-6.

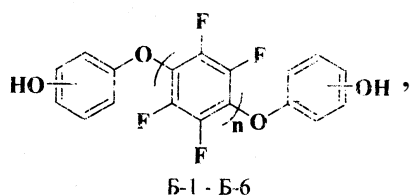
нию максимумов поглощения в коротковолновую область спектра 320—328 и 338—343 нм. Наиболее интенсивно два пика поглощения проявляются для АМБ-1 и АМБ-4. Следует ожидать, что аналогичные спектральные характеристики будут иметь и полимеры на основе исследуемых мономеров [25].

Известно, что бисфенолы служат исходными соединениями для синтеза простых полиэфи-ров, полиарилатов, поликарбонатов и др. [26]. При этом кислотность бисфенолов является мерой их реакционной способности [26]. В связи с этим представляло интерес изучить кислотные свойства полученных бисфенолов АМБ-1—АМБ-6. Однако ввиду того, что синтезированные бисфенолы, а также их соли имеют недостаточную растворимость в водной среде, изучить их кислотные свойства с помощью титриметрического анализа не удалось.

Ранее [26—28] было установлено, что между химическими сдвигами протонов гидроксильных групп в спектрах ^1H ЯМР, снятых в ДМСО, и относительной кислотностью для различного строения бисфенолов и фенола существует зависимость, которая выражена в виде корреляционного уравнения [28]:

$$pK_{\alpha} = (20.9 - 0.86 \cdot \delta_{\text{ОН}}) \pm 0.1 .$$

Известно, что с ростом относительной кислотности бисфенолов химические сдвиги протонов их гидроксильных групп смещаются в слабое поле [8, 28]. Например, химические сдвиги для изомерных бисфенолов Б-1—Б-6 в ДМСО



где при $n = 1$: Б-1 — *para*-, Б-2 — *meta*-, Б-3 — *ortho*-; при $n = 2$: Б-4 — *para*-, Б-5 — *meta*-, Б-6 — *ortho*-изомеры находятся в области 9.28—9.92 м.д. (таблица) [8, 28].

В таблице приведены значения pK_{α} для ДМСО бисфенолов Б-1—Б-2 [8, 28] и АМБ-1—АМБ-6. В синтезированных азотинсодержащих бисфенолах АМБ-1—АМБ-6 химические сдвиги протонов ОН-групп находятся в интервале 12.69—13.08 м.д.

Корреляционная зависимость между величинами химических сдвигов гидроксильных групп в ДМСО и pK_{α}

Бисфенолы	$\delta_{\text{ОН}}$, м.д. (в ДМСО)	pK_{α}	Бисфенолы	$\delta_{\text{ОН}}$, м.д. (в ДМСО)	pK_{α}
Б-1*	9.74	12.52	АМБ-1	12.99	9.72
Б-2	9.73	12.53	АМБ-2	12.77	9.91
Б-3	9.28	12.91	АМБ-3	13.08	9.65
Б-4	9.92	12.36	АМБ-4	12.77	9.91
Б-5	9.81	12.46	АМБ-5	12.74	9.94
Б-6	9.39	12.82	АМБ-6	12.69	9.98

* Для Б-1—Б-6 данные взяты из работ [8, 28].

Исходя из представленного выше уравнения, найдено, что значения pK_{α} для АМБ-1—АМБ-6 находятся в диапазоне 9.65—9.98 (таблица). Эти величины меньше по сравнению со значениями для изомерных бисфенолов Б-1—Б-6 [8, 28].

Вариация фрагментов ТФБ и ОФБ, а также изомерное расположение азотининовых групп в бисфенолах АМБ-1—АМБ-6 мало влияет на величину их pK_{α} . Отметим, что как для бисфенолов Б-1—Б-6, так и для бисфенолов АМБ-1—АМБ-6 можно наблюдать небольшой рост значений pK_{α} при переходе от *para*- к *ortho*-изомерам. Исключением является бисфенол АМБ-3, который характеризуется наименьшим значением pK_{α} среди указанных бисфенолов (таблица).

Как видно из приведенных данных, введение азотининовых фрагментов приводит к росту кислотных свойств фенольного фрагмента, что является перспективным при получении полиарилатов [8, 28], полиэфи-ров [1, 5, 6] и других полимеров. В то же время увеличение степени ароматичности бисфенолов АМБ-1—АМБ-6 по сравнению с Б-1—Б-6 позволяет расширить способы их модификации по нефторированным ароматическим фрагментам. Присутствие ОН-группы в *ortho*-положении к азотининовой в синтезированных бисфенолах АМБ-1—АМБ-6 придаст им способность к комплексообразованию с ионами различных металлов [29].

Таким образом, разработан способ синтеза фторированных в ядро бисфенолов с изомерным расположением азотининовых групп. Показана возможность регулирования растворимости бисфенолов путем вариации фторированной ком-

поненты (ТФБ и ОФБ) и изомерии азометиновых групп в их составе. Изучены оптические свойства синтезированных мономеров методом УФ-спектроскопии. С помощью ^1H ЯМР спектроскопии проведена оценка активности синтезированных бисфенолов по величинам химических сдвигов протонов гидроксильных групп в ДМСО. Установлено, что введение азометиновых групп приводит к росту кислотных свойств синтезированных бисфенолов. Эти данные показывают, что полученные мономеры перспективны для синтеза на их основе термостойких ароматических полиэфиров и полиарилатов, а изменение в составе таких полимеров количества атомов фтора и расположения азометиновых групп предоставляет новые возможности регулирования электрооптических, оптических и диэлектрических свойств полимеров на их основе.

РЕЗЮМЕ. Взаємодією ізомерних ароматичних діамінів, що містять фрагменти тетрафторбензолу та октафторбіфенілу, з саліциловим альдегідом отримано ряд фторованих в ядро азометинвісних бісфенолів як мономерів для отримання високомолекулярних сполук. Методом УФ-спектроскопії вивчено оптичні властивості синтезованих мономерів, а методом ^1H ЯМР спектроскопії проведено оцінку кислотності їх гідроксильних груп.

SUMMARY. Series of nucleus-fluorinated azomethine-containing bisphenols was obtained by interaction of aromatic diamines containing fragments of tetrafluorobenzene and oktafluorobiphenyl with salicylic aldehyde. Received diamines can be used as monomers to synthesize macromolecular compounds. Optical properties of the synthesized monomers were studied by UV spectroscopy, and acidity of their hydroxyl groups was evaluated by ^1H NMR spectroscopy.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Shevchenko V.V., Tkachenko I.M., Shekera O.V.* // Polymer Science. Ser. B. -2010. -**52**, № 7–8. -P. 408–430.
2. *Maier G.* // Progress in Polymer Science. -2001. -**26**, № 1. -P. 3–65.
3. *Hernandez M.C.G., Zolotukhin M.G., Maldonado J.L. et al.* // Macromolecules. -2009. -**42**, № 23. -P. 9225–9230.
4. *Шевченко В.В., Ткаченко И.М., Гомза Ю.П. и др.* // Полимер. журн. -2010. -**32**, № 3. -С. 243–250.
5. *Ткаченко И.М., Шекера О.В., Шевченко В.В.* // Высокомолекуляр. соединения. Сер. Б. -2013. -**55**, № 6. -С. 704–711.
6. *Шевченко В.В., Ткаченко И.М., Шекера О.В.* // Полимер. журн. -2010. -**29**, № 3. -С. 177–185.
7. *Войтекунас В.Ю., Васнев В.А., Маркова Г.Д. и др.* // Высокомолекуляр. соединения. Сер. А. -2001. -**43**, № 7. -С. 1121–1126.
8. *Каменева Т.М., Маличенко Б.Ф., Шелудько Е.В. и др.* // Журн. орган. химии. -1989. -**25**, № 3. -С. 576–582.
9. *Ткаченко И.М., Кононович Ю.М., Давиденко В.В. и др.* // Полимер. журн. -2012. -**34**, № 3. -С. 247–254.
10. *Tkachenko I., Shekera O., Bliznyuk V., Shevchenko V.* // J. Fluorine Chem. -2013. -**149**, № 1. -P. 36–41.
11. *Шевченко В.В., Ткаченко И.М., Кононович Ю.М. и др.* // Докл. НАН Украины. -2010. -№ 7. -С. 136–141.
12. *Шевченко В.В., Ткаченко И.М., Сидоренко А.В., Шекера О.В.* // Там же. -2013. -№ 3. -С. 130–135.
13. *Iwan A., Sek D.* // Progress in Polymer Science. -2008. -**33**, № 3. -P. 289–345.
14. *Kil Choi M., Lim Kim H., Hack Suh D.* // J. Appl. Polymer Science. -2006. -**101**, № 2. -P. 1228–1233.
15. *Saraii M., Entezami A.A.* // Iranian Polymer J. -2003. -**12**, № 1. -P. 43–50.
16. *Grimm B., Kruger R.-P., Schrader S., Prescher D.* // J. Fluorine Chemistry. -2002. -**113**, № 1. -P. 85–91.
17. *Banerjee S., Gutch P.K., Saxena C.* // J. Polymer Science. Pt A: Polymer Chem. -2003. -**33**, № 10. -P. 1719–1725.
18. *Gauderon R., Plummer C.J.G., Hilborn J.G.* // Macromolecules. -1998. -**31**, № 2. -P. 501–507.
19. *Buruiana E.C., Olaru M., Simionescu B.C.* // Europ. Polymer J. -2007. -**43**, № 4. -P. 1359–1371.
20. *Бородин А.Е., Маличенко Б.Ф.* // Докл. АН УССР. Сер. Б. -1978. -№ 8. -С. 710–712.
21. *Органикум: в 2-х т. Пер. с нем. 4-е изд. -М.: Мир, 2008. -Т. 2.*
22. *Fukukawa K.-I., Shibasaki Y., Ueda M.* // Polymer J. -2004. -**36**, № 6. -P. 489–494.
23. *Беллами Л.* Инфракрасные спектры сложных молекул. -М.: Изд-во иностр. лит., 1963.
24. *Эмсли Дж., Финней Дж., Сатклиф Л.* Спектроскопия ядерного магнитного резонанса высокого разрешения. -М.: Мир, 1968. -Т. 1.
25. *Казыцына Л.А.* Применение УФ-, ИК-, ЯМР- и масс-спектроскопии в органической химии. -М.: Изд-во МГУ, 1979.
26. *Микитаев А.К., Васнев В.А., Мусаев Ю.И. и др.* // Изв. АН СССР. Сер. хим. -1976. -№ 9. -С. 2133–2134.
27. *Бочвар Д.А., Станкевич И.В., Виноградова С.В. и др.* // Докл. АН СССР. -1970. -**194**, № 1. -С. 119–121.
28. *Каменева Т.М., Маличенко Б.Ф., Шелудько Е.В.* // Докл. АН УССР. Сер. Б. -1983. -№ 1. -С. 22–24.
29. *Grigoras M., Catanescu C.O.* // J. Macromolecular Science. Pt C: Polymer Rev. -2004. -**44**, № 2. -P. 131–173.