

А. В. Аксенов, О. Н. Надеин, Д. В. Моисеев,
Ю. И. Смушкевич

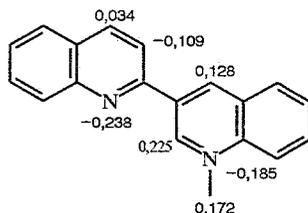
ИССЛЕДОВАНИЯ В ОБЛАСТИ 2,3'-БИХИНОЛИЛА

6*. РЕГИОСЕЛЕКТИВНОСТЬ НУКЛЕОФИЛЬНОГО ПРИСОЕДИНЕНИЯ МЕТАЛЛООРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ К 1-АЛКИЛ-3-(2-ХИНОЛИЛ)ХИНОЛИНИИ ГАЛОГЕНИДАМ

Показано, что в результате нуклеофильного присоединения литий- и магний-органических соединений к катионам 1-алкил-3-(2-хинолил)хинолиния образуется смесь соответствующих 1'-алкил-2'-R-1',2'-дигидро-2,3'-бихинолилов и 1'-алкил-4'-R-1',4'-дигидро-2,3'-бихинолилов, причем доля последнего уменьшается с увеличением «жесткости» металлоорганического соединения.

В предыдущей работе [1] мы изучили региоселективность нуклеофильного присоединения мягких нуклеофилов (енолятов, индолилнатрия, цианид-иона) к 1-алкил-3-(2-хинолил)хинолиний галогенидам I и показали, что реакция с ними приводит к продуктам присоединения по положению 4' — 4'-замещенным-1',4'-дигидро-2,3'-бихинолилам. В настоящей работе сообщается о реакции солей I с более «жесткими» нуклеофилами — литий- и магнийорганическими соединениями.

Известно [2], что соли пиридиния и хинолиния образуют с данными реагентами продукты присоединения по положению с максимальным положительным зарядом. Таковым в солях I, по данным квантовохимических расчетов (рис.), является положение 2.

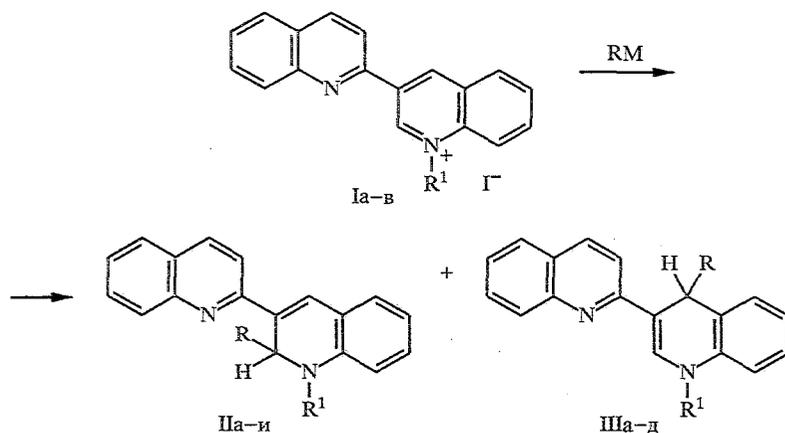


Распределение заряда в соединении Ia по данным расчета методом MNDO

В отличие от солей хинолиния соединения I имеют большую возможность для делокализации неспаренного электрона и комплексации с ионом металла, следовательно, в случае соединений I следует ожидать увеличения вероятности SET-механизма.

Действительно, присоединение литий- и магнийорганических соединений к соединениям I приводит к образованию смеси продуктов присоединения в положение 2 и 4 соответственно — 1'-алкил-2'-R-1',2'-дигидро-2,3'-бихинолилов II и 1'-алкил-4'-R-1',4'-дигидро-2,3'-бихинолилов III. Соотношение последних зависит от природы металлоорганического соединения (таблица). Так, в случае относительно «мягких» изопропилмаг-

* Сообщение 5 см. [1].



I a $R^1 = \text{Me}$; б $R^1 = \text{Et}$; в $R^1 = \text{Bu}$; II, III а $R = \text{Me}$, $R^1 = \text{Me}$; б $R = i\text{-Pr}$, $R^1 = \text{Me}$; в $R = \text{PhCH}_2$, $R^1 = \text{Me}$;
 г $R = \text{Ph}$, $R^1 = \text{Me}$; д $R = 1\text{-нафтил}$, $R^1 = \text{Me}$; е $R = \text{CH}_2=\text{CHCH}_2$, $R^1 = \text{Me}$; ж $R = \text{PhC} \equiv \text{C}$, $R^1 = \text{Me}$;
 з $R = \text{PhC} \equiv \text{C}$, $R^1 = \text{Et}$; и $R = \text{PhC} \equiv \text{C}$, $R^1 = \text{Bu}$

нийиодида и бензилмагнийхлорида преобладают соединения III, тогда как в случае достаточно жестких фенилэтиллития и аллилмагнийхлорида продукты присоединения III вообще не были выделены.

Региоселективность присоединения литий- и магнийорганических соединений к 1-алкил-3-(2-хинолил)хинолиний галогенидам (Ia—в)

Металлоорганическое соединение	Соединения II, III	Суммарный выход, %	Соотношение изомеров II : III
MeLi	а	98	51 : 49
MeMgI	а	99	87 : 13
<i>i</i> -PrMgI	б	90	29 : 71
PhCH ₂ MgCl	в	75	26 : 74
PhLi	г	64	61 : 39
PhMgBr	г	71	68 : 32
α -Нафтиллитий	д	68	65 : 35
α -Нафтилмагнийбромид	д	98	51 : 49
CH ₂ =CHCH ₂ MgCl	е	65	100 : 0
PhC \equiv CLi	ж	84	100 : 0
PhC \equiv CLi	з	89	100 : 0
PhC \equiv CLi	и	76	100 : 0

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

Спектры ЯМР записаны на приборе Bruker WP-200 с использованием TMS в качестве внутреннего стандарта. Контроль за протеканием реакций и индивидуальностью синтезированных соединений осуществляли на пластинках Silufol UV-254, система растворителей: этилацетат—гексан, 11: 2. Колоночную хроматографию проводили на силикагеле L 40/100. Диэтиловый эфир был очищен перегонкой над бензофенонкетилем. Иодиды 1-алкил-3-(2-хинолил)хинолиния синтезировали по методике [3]. Металлоорганические соединения получали по стандартным методикам [4, 5].

Общая методика синтеза 2'-замещенных 1'-метил-1',2'-дигидро-2,3'-бихинолилов Па—е и 4'-замещенных 1'-метил-1',4'-дигидро-2,3'-бихинолилов Ша—д. К раствору 3 ммоль металлорганического соединения в 10 мл эфира добавляют 1 г (2,5 ммоль) тонкоизмельченного 1-метил-3-(2-хинолил)хинолинийиодида, дополнительно 5 мл эфира и перемешивают в атмосфере аргона при комнатной температуре 1 ч, затем кипятят еще 1 ч. Реакционную смесь обрабатывают 2 мл спирта и выливают в 50 мл воды, экстрагируют бензолом (3×30 мл). Органический слой отделяют, сушат Na_2SO_4 и упаривают в вакууме, остаток растворяют в 10 мл бензола и хроматографируют на колонке бензолом, собирают первую окрашенную фракцию. Раствор упаривают, получают желтое масло (2'-замещенные 1'-метил-1',2'-дигидро-2,3'-бихинолилы), кристаллизующееся в случаях соединений Па,б,г,д из различных растворителей. Следующую окрашенную фракцию* элюируют этилацетатом, раствор упаривают, получают красноватое масло (4'-замещенные 1'-алкил-1',4'-дигидро-2,3'-бихинолилы), кристаллизующееся в случае соединений Шб—г из спирта, Ша,д — из бензола с гексаном.

Для соединений П(Ш)а,г,д дается два выхода — при их получении исходя из литий- и магнийорганических соединений соответственно.

1',2'-Диметил-1',2'-дигидро-2,3'-бихинолил (Па). Выход 0,358 г (50%) и 0,616 г (86%). $T_{\text{пл}}$ 168...169 °C (из бензола с гексаном). R_f 0,88. Спектр ПМР (CDCl_3): 1,22 (3H, д, $J = 6,41$ Гц, 2'- CH_3); 3,06 (3H, с, 1'- CH_3); 5,27 (1H, к, $J = 6,41$ Гц, 2'-H); 6,59 (1H, д, $J_{7'8'} = 8,10$ Гц, 8'-H); 6,70 (1H, д, д, $J_{5'6'} = 7,52$, $J_{6'7'} = 7,37$ Гц, 6'-H); 7,13 (1H, д, $J_{5'6'} = 7,61$ Гц, 5'-H); 7,19 (1H, д, д, $J_{6'7'} = 7,37$, $J_{7'8'} = 8,16$ Гц, 7'-H); 7,29 (1H, с, 4'-H); 7,48 (1H, д, д, $J_{56} = 8,09$, $J_{67} = 7,14$ Гц, 6-H); 7,68 (1H, д, д, $J_{67} = 7,14$, $J_{78} = 8,41$ Гц, 7-H); 7,77 (1H, д, $J_{56} = 8,09$ Гц, 5-H); 7,83 (1H, д, $J_{34} = 9,04$ Гц, 3-H); 8,05 (1H, д, $J_{78} = 8,41$ Гц, 8-H); 8,09 м. д. (1H, д, $J_{34} = 9,04$ Гц, 4-H). Найдено, %: С 83,98; Н 6,17; N 9,85. $\text{C}_{20}\text{H}_{18}\text{N}_2$. Вычислено, %: С 83,88; Н 6,34; N 9,78.

1'-Метил-2'-изопропил-1',2'-дигидро-2,3'-бихинолил (Пб). Выход 0,205 г (26%). $T_{\text{пл}}$ 86...87 °C (из гексана). R_f 0,82. Спектр ПМР (CDCl_3): 0,74 (3H, д, $J = 6,95$ Гц, А- CH_3); 0,89 (3H, д, $J = 6,95$ Гц, В- CH_3); 2,03 (1H, м, 2'- $\text{CH}(\text{CH}_3)_2$); 3,24 (3H, с, 1'- CH_3); 5,29 (1H, д, $J = 4,39$ Гц, 2'-H); 6,56 (1H, д, $J_{7'8'} = 8,10$ Гц, 8'-H); 6,63 (1H, д, д, $J_{5'6'} = 7,41$, $J_{6'7'} = 7,41$ Гц, 6'-H); 7,11 (1H, д, $J_{5'6'} = 7,41$ Гц, 5'-H); 7,16 (1H, д, д, $J_{6'7'} = 7,41$, $J_{7'8'} = 8,10$ Гц, 7'-H); 7,32 (1H, с, 4'-H); 7,47 (1H, д, д, $J_{56} = 7,97$, $J_{67} = 7,07$ Гц, 6-H); 7,68 (1H, д, д, $J_{67} = 7,07$, $J_{78} = 8,47$ Гц, 7-H); 7,77 (1H, д, $J_{56} = 7,97$ Гц, 5-H); 7,82 (1H, д, $J_{34} = 8,77$ Гц, 3-H); 8,09 (1H, д, $J_{78} = 8,47$ Гц, 8-H); 8,09 м. д. (1H, д, $J_{34} = 8,77$ Гц, 4-H). Найдено, %: С 84,15; Н 6,87; N 8,98. $\text{C}_{22}\text{H}_{22}\text{N}_2$. Вычислено, %: С 84,04; Н 7,05; N 8,91.

1'-Метил-2'-бензил-1',2'-дигидро-2,3'-бихинолил (Пв). Выход 0,176 г (19%). Желтое масло. R_f 0,94. Спектр ПМР (CDCl_3): 2,83 (1H, д, д, $J_{\text{gem}} = 12,82$, $J_{\text{trans}} = 7,63$ Гц, 2'- $\text{CH}^{\text{A}}\text{H}^{\text{B}}\text{Ph}$); 3,00 (1H, д, д, $J_{\text{gem}} = 12,82$, $J_{\text{cis}} = 4,28$ Гц, 2'- $\text{CH}^{\text{A}}\text{H}^{\text{B}}\text{Ph}$); 3,16 (3H, с, 1'- CH_3); 4,79 (1H, д, д, $J_{\text{trans}} = 7,63$, $J_{\text{cis}} = 4,28$ Гц, 2'-H); 6,56 (1H, д, $J_{7'8'} = 7,93$ Гц, 8'-H); 6,70 (1H, д, д, $J_{5'6'} = 7,43$, $J_{6'7'} = 7,35$ Гц, 6'-H); 6,86 (3H, м, 3'-H, 4'-H, 5'-H); 7,10 (2H, д, $J = 7,11$ Гц, 2'-H, 6''-H); 7,16 (1H, д, $J_{5'6'} = 7,43$ Гц, 5'-H); 7,23 (1H, д, д, $J_{6'7'} = 7,35$, $J_{7'8'} = 7,93$ Гц, 7'-H); 7,43 (1H, с, 4'-H); 7,52 (1H, д, д, $J_{56} = 7,94$, $J_{67} = 7,20$ Гц, 6-H); 7,70 (1H, д, д, $J_{67} = 7,20$, $J_{78} = 8,52$ Гц, 7-H); 7,89 (1H, д, $J_{56} = 7,94$ Гц, 5-H); 7,77 (1H, д, $J_{34} = 8,72$ Гц, 3-H); 8,03 (1H, д, $J_{78} = 8,52$ Гц, 8-H); 8,10 м. д. (1H, д, $J_{34} = 8,72$ Гц, 4-H). Найдено, %: С 86,26; Н 5,95; N 7,79. $\text{C}_{26}\text{H}_{22}\text{N}_2$. Вычислено, %: С 86,15; Н 6,12; N 7,73.

1'-Метил-2'-фенил-1',2'-дигидро-2,3'-бихинолил (Пг). Выход 0,339 г (39%) и 0,420 г (48%). $T_{\text{пл}}$ 138...139 °C (из спирта). R_f 0,77. Спектр ПМР (CDCl_3): 2,93 (3H, с, 1'- CH_3); 6,34 (1H, с, 2'-H); 6,50 (1H, д, $J_{7'8'} = 8,13$ Гц, 8'-H); 6,70 (1H, д, д, $J_{5'6'} = 7,53$, $J_{6'7'} = 7,33$ Гц, 6'-H); 7,12 (1H, д, $J_{5'6'} = 7,53$ Гц, 5'-H); 7,15 (1H, д, д, $J_{6'7'} = 7,33$, $J_{7'8'} = 8,13$ Гц, 7'-H); 7,17 (3H, м, 3'-H, 4''-H, 5''-H); 7,42 (1H, с, 4'-H); 7,44 (2H, д, $J = 7,14$ Гц, 2''-H, 6''-H); 7,45 (1H, д, д, $J_{56} = 8,22$, $J_{67} = 7,04$ Гц, 6-H); 7,65 (1H, д, д, $J_{67} = 7,04$, $J_{78} = 8,51$ Гц, 7-H); 7,71 (1H, д, $J_{56} = 8,22$ Гц, 5-H); 7,76 (1H, д, $J_{34} = 8,85$ Гц, 3-H); 8,00 (1H, д, $J_{34} = 8,85$ Гц, 4-H); 8,04 м. д. (1H, д, $J_{78} = 8,51$ Гц, 8-H). Найдено, %: С 86,28; Н 5,63; N 8,09. $\text{C}_{25}\text{H}_{20}\text{N}_2$. Вычислено, %: С 86,18; Н 5,78; N 8,04.

1'-Метил-2'-(1-нафтил)-1',2'-дигидро-2,3'-бихинолил (Пд) Выход 0,440 г (44%) и 0,498 г (50%). $T_{\text{пл}}$ 225...226 °C (из спирта). R_f 0,86. Спектр ПМР (CDCl_3): 2,80 (3H, с, 1'- CH_3); 6,43 (1H, д, $J_{7'8'} = 7,95$ Гц, 8'-H); 6,72 (1H, д, д, $J_{5'6'} = 7,55$, $J_{6'7'} = 7,34$ Гц, 6'-H); 7,16 (1H, д, д, $J_{6'7'} = 7,34$, $J_{7'8'} = 7,95$ Гц, 7'-H); 7,22 (1H, д, $J_{5'6'} = 7,55$ Гц, 5'-H); 7,24 (2H, д, 2''-H, 4''-H); 7,33 (1H, с, 2'-H);

* В случае соединения Пг выделяют только первую окрашенную фракцию.

7,36 (1H, т, 3''-H); 7,50 (2H, м, 6-H, 6''-H); 7,56 (1H, с, 4'-H); 7,61 (2H, д, 7-H, 5''-H); 7,74 (2H, м, 5-H, 7''-H); 7,79 (2H, д, 3-H, 8-H); 7,94 (1H, д, $J_{34} = 8,54$ Гц, 4-H); 9,10 м. д. (1H, д, $J_{7''8''} = 8,54$ Гц, 8''-H). Найдено, %: С 87,52; Н 5,41; N 7,07. $C_{29}H_{22}N_2$. Вычислено, %: С 87,41; Н 5,56; N 7,03.

1'-Метил-2'-аллил-1',2'-дигидро-2,3'-бихинолил (Пе). Выход 0,509 г (65%). Желтое масло. R_f 0,89. Спектр ПМР (ацетон-D₆): 2,47 (2H, д, $J = 7,31$, $J_2' = 5,11$ Гц, 2'- $\underline{CH_2}CH=CH_2$); 3,15 (3H, с, 1'- CH_3); 4,77 (1H, д, д, $J_{транс} = 17,08$, $J_{зем} = 5,48$ Гц, 2'- $CH_2CH=CH^A H^B$); 4,89 (1H, д, д, $J_{цис} = 9,96$, $J_{зем} = 5,48$ Гц, 2'- $CH_2CH=CH^A H^B$); 5,46 (1H, т, $J = 5,11$ Гц, 2'-H); 5,86 (1H, м, 2'- $\underline{CH_2}CH=CH_2$); 6,60 (1H, д, $J_{7'8'} = 8,40$ Гц, 8'-H); 6,65 (1H, д, д, $J_{5'6'} = 7,50$, $J_{6'7'} = 7,35$ Гц, 6'-H); 7,12 (1H, д, $J_{5'6'} = 7,50$ Гц, 5'-H); 7,16 (1H, д, д, $J_{6'7'} = 7,35$, $J_{7'8'} = 8,40$ Гц, 7'-H); 7,54 (1H, д, д, $J_{56} = 8,12$, $J_{67} = 7,26$ Гц, 6-H); 7,55 (1H, с, 4'-H); 7,74 (1H, д, д, $J_{67} = 7,26$, $J_{78} = 8,45$ Гц, 7-H); 7,91 (1H, д, $J_{56} = 8,12$ Гц, 5-H); 8,04 (1H, д, $J_{78} = 8,45$ Гц, 8-H); 8,05 (1H, д, $J_{34} = 8,77$ Гц, 3-H); 8,27 м. д. (1H, д, $J_{34} = 8,77$ Гц, 4-H). Найдено, %: С 84,68; Н 6,27; N 9,03. $C_{22}H_{20}N_2$. Вычислено, %: С 84,58; Н 6,45; N 8,97.

1',4'-Диметил-1',4'-дигидро-2,3'-бихинолил (Ша). Выход 0,343 г (48%) и 0,092 г (12%). $T_{пл} 126...127^\circ C$ (из бензола с гексаном). R_f 0,55. Спектр ПМР (ацетон-D₆): 1,27 (3H, д, $J = 6,83$ Гц, 4'- CH_3); 3,42 (3H, с, 1'- CH_3); 4,68 (1H, к, $J = 6,83$ Гц, 4'-H); 6,94 (1H, д, $J_{7'8'} = 7,75$ Гц, 8'-H); 6,98 (1H, д, д, $J_{5'6'} = 7,64$, $J_{6'7'} = 7,56$ Гц, 6'-H); 7,18 (1H, д, д, $J_{6'7'} = 7,56$, $J_{7'8'} = 7,75$ Гц, 7'-H); 7,28 (1H, д, $J_{5'6'} = 7,64$ Гц, 5'-H); 7,39 (1H, д, д, $J_{56} = 7,67$, $J_{67} = 7,45$ Гц, 6-H); 7,57 (1H, с, 2'-H); 7,63 (1H, д, д, $J_{67} = 7,45$, $J_{78} = 8,49$ Гц, 7-H); 7,78 (1H, д, $J_{56} = 7,67$ Гц, 5-H); 7,79 (1H, д, $J_{34} = 8,11$ Гц, 3-H); 7,89 (1H, д, $J_{78} = 8,49$ Гц, 8-H); 8,06 м. д. (1H, д, $J_{34} = 8,11$ Гц, 4-H). Найдено, %: С 83,95; Н 6,16; N 9,89. $C_{20}H_{18}N_2$. Вычислено, %: С 83,88; Н 6,34; N 9,78.

1'-Метил-4'-изопропил-1',4'-дигидро-2,3'-бихинолил (Шб). Выход 0,502 г (64%). $T_{пл} 128...129^\circ C$ (из спирта). R_f 0,62. Спектр ПМР (ацетон-D₆): 0,63 (3H, д, $J = 6,58$ Гц, А- CH_3); 0,93 (3H, д, $J = 6,58$ Гц, В- CH_3); 1,99 (1H, м, 4'- $\underline{CH}(CH_3)_2$); 3,41 (3H, с, 1'- CH_3); 4,61 (1H, д, $J = 3,96$ Гц, 4'-H); 6,95 (1H, д, $J_{7'8'} = 7,92$ Гц, 8'-H); 7,00 (1H, д, д, $J_{5'6'} = 7,63$, $J_{6'7'} = 7,38$ Гц, 6'-H); 7,19 (1H, д, д, $J_{6'7'} = 7,38$, $J_{7'8'} = 7,92$ Гц, 7'-H); 7,23 (1H, д, $J_{5'6'} = 7,63$ Гц, 5'-H); 7,39 (1H, д, д, $J_{56} = 7,71$, $J_{67} = 7,39$ Гц, 6-H); 7,63 (1H, д, д, $J_{67} = 7,39$, $J_{78} = 7,56$ Гц, 7-H); 7,70 (1H, с, 2'-H); 7,78 (1H, д, $J_{56} = 7,71$ Гц, 5-H); 7,81 (1H, д, $J_{34} = 8,12$ Гц, 3-H); 7,89 (1H, д, $J_{78} = 7,56$ Гц, 8-H); 8,07 м. д. (1H, д, $J_{34} = 8,12$ Гц, 4-H). Найдено, %: С 84,11; Н 6,90; N 8,99. $C_{22}H_{22}N_2$. Вычислено, %: С 84,04; Н 7,05; N 8,91.

1'-Метил-4'-бензил-1',4'-дигидро-2,3'-бихинолил (Шв). Выход 0,502 г (55%). $T_{пл} 136...137^\circ C$ (из спирта). По данным [4], $T_{пл} 136...137^\circ C$. R_f 0,68. Проба смешения с заведомо известным образцом не дает депрессии температуры плавления. Спектры ПМР идентичны.

1'-Метил-4'-фенил-1',4'-дигидро-2,3'-бихинолил (Шг). Выход 0,218 г (25%) и 0,197 г (23%). $T_{пл} 173...174^\circ C$ (из спирта). По данным [5], $T_{пл} 173...174^\circ C$. R_f 0,37. Проба смешения с заведомо известным образцом не дает депрессии температуры плавления. Спектры ПМР идентичны.

1'-Метил-4'-(1-нафтил)-1',4'-дигидро-2,3'-бихинолил (Шд). Выход 0,237 г (24%) и 0,478 г (48%). $T_{пл} 151...153^\circ C$ (из бензола с гексаном). По данным [5], $T_{пл} 151...153^\circ C$. R_f 0,51. Проба смешения с заведомо известным образцом не дает депрессии температуры плавления. Спектры ПМР идентичны.

Общая методика синтеза 1'-алкил-2'-фенилэтинил-1',2'-дигидро-2,3'-бихинолилов Пж—и. К раствору 0,066 г (3 ммоль) метиллития в 10 мл эфира осторожно добавляют 0,337 г (3,3 ммоль) фенилацетилена в 5 мл эфира и перемешивают 5 мин. Далее к реакционной смеси добавляют 2,5 ммоль тонкоизмельченного 1-алкил-3-(2-хинолил)хинолинийодида, дополнительно 5 мл эфира и перемешивают в атмосфере аргона при комнатной температуре 1 ч, затем кипятят еще 1 ч. После этого реакционную смесь обрабатывают 2 мл спирта и выливают в 50 мл воды, экстрагируют бензолом (3×30 мл). Органический слой отделяют, сушат Na_2SO_4 и упаривают в вакууме, остаток растворяют в 10 мл бензола и хроматографируют на колонке бензолом, собирают первую окрашенную фракцию. Раствор упаривают, получают желтое масло, кристаллизующееся из бензола или бензола со спиртом.

1'-Метил-2'-фенилэтинил-1',2'-дигидро-2,3'-бихинолил (Пж). Выход 0,778 г (84%). $T_{пл} 194...195^\circ C$ (из бензола). R_f 0,82. Спектр ПМР ($CDCl_3$): 3,17 (3H, с, 1'- CH_3); 6,28 (1H, с, 2'-H); 6,74 (1H, д, $J_{7'8'} = 8,11$ Гц, 8'-H); 6,81 (1H, д, д, $J_{5'6'} = 7,45$, $J_{6'7'} = 7,36$ Гц, 6'-H); 7,15 (1H, д, $J_{5'6'} = 7,45$ Гц, 5'-H); 7,16 (1H, д, д, $J_{6'7'} = 7,36$, $J_{7'8'} = 8,11$ Гц, 7'-H); 7,17 (3H, м, 3''-H, 4''-H, 5''-H); 7,48 (1H, с, 4'-H); 7,44 (2H, д, $J = 7,12$ Гц, 2''-H, 6''-H); 7,52 (1H, д, д, $J_{56} = 8,05$,

$J_{67} = 7,11$ Гц, 6-Н); $7,73$ (1Н, д, $J_{67} = 7,11$, $J_{78} = 8,41$ Гц, 7-Н); $7,80$ (1Н, д, $J_{56} = 8,05$ Гц, 5-Н); $7,90$ (1Н, д, $J_{34} = 8,77$ Гц, 3-Н); $8,19$ (1Н, д, $J_{78} = 8,41$ Гц, 8-Н); $8,19$ м. д. (1Н, д, $J_{34} = 8,77$ Гц, 4-Н). Найдено, %: С 87,18; Н 5,25; N 7,57. $C_{27}H_{20}N_2$. Вычислено, %: С 87,07; Н 5,41; N 7,52.

1'-Этил-2'-фенилэтинил-1',2'-дигидро-2,3'-бихинолил (III). Выход 0,860 г (89%). $T_{пл} 113...114$ °С (из бензола со спиртом). $R_f 0,83$. Спектр ПМР ($CDCl_3$): 1,50 (3Н, т, $J = 6,95$ Гц, 1'- CH_2CH_2); 3,64 (2Н, к, $J = 6,95$ Гц, 1'- CH_2CH_2); 6,39 (1Н, с, 2'-Н); 6,78 (1Н, д, $J_{7'8'} = 7,90$ Гц, 8'-Н); 6,80 (1Н, д, д, $J_{5'6'} = 7,50$, $J_{6'7'} = 7,31$ Гц, 6'-Н); 7,14 (1Н, д, $J_{5'6'} = 7,50$ Гц, 5'-Н); 7,16 (1Н, д, д, $J_{6'7'} = 7,31$, $J_{7'8'} = 7,90$ Гц, 7'-Н); 7,17 (3Н, м, 3''-Н, 4''-Н, 5''-Н); 7,44 (1Н, с, 4'-Н); 7,44 (2Н, д, $J = 7,13$ Гц, 2''-Н, 6''-Н); 7,51 (1Н, д, д, $J_{56} = 8,02$, $J_{67} = 7,20$ Гц, 6-Н); 7,72 (1Н, д, д, $J_{67} = 7,20$, $J_{78} = 8,43$ Гц, 7-Н); 7,79 (1Н, д, $J_{56} = 8,02$ Гц, 5-Н); 7,89 (1Н, д, $J_{34} = 8,58$ Гц, 3-Н); 8,16 (1Н, д, $J_{78} = 8,43$ Гц, 8-Н); 8,16 м. д. (1Н, д, $J_{34} = 8,58$ Гц, 4-Н). Найдено, %: С 87,12; Н 5,57; N 7,31. $C_{28}H_{22}N_2$. Вычислено, %: С 87,01; Н 5,74; N 7,25.

1'-Бутил-2'-фенилэтинил-1',2'-дигидро-2,3'-бихинолил (IV). Выход 0,787 г (76%). $T_{пл} 111...112$ °С (из бензола со спиртом). $R_f 0,87$. Спектр ПМР ($CDCl_3$): 1,01 (3Н, т, $J = 6,77$ Гц, 1'- $CH_2CH_2CH_2CH_2$); 1,50 (2Н, м, 1'- $CH_2CH_2CH_2CH_2$); 1,89 (2Н, м, 1'- $CH_2CH_2CH_2CH_2$); 3,54 (2Н, т, $J = 6,79$ Гц, 1'- $CH_2CH_2CH_2CH_2$); 6,34 (1Н, с, 2'-Н); 6,75 (1Н, д, $J_{7'8'} = 8,08$ Гц, 8'-Н); 6,77 (1Н, д, д, $J_{5'6'} = 7,48$, $J_{6'7'} = 7,37$ Гц, 6'-Н); 7,12 (1Н, д, $J_{5'6'} = 7,48$ Гц, 5'-Н); 7,16 (1Н, д, д, $J_{6'7'} = 7,37$, $J_{7'8'} = 8,08$ Гц, 7'-Н); 7,17 (3Н, м, 3''-Н, 4''-Н, 5''-Н); 7,38 (1Н, с, 4'-Н); 7,44 (2Н, д, $J = 7,13$ Гц, 2''-Н, 6''-Н); 7,50 (1Н, д, д, $J_{56} = 8,14$, $J_{67} = 7,12$ Гц, 6-Н); 7,71 (1Н, д, д, $J_{67} = 7,12$, $J_{78} = 8,41$ Гц, 7-Н); 7,79 (1Н, д, $J_{56} = 8,14$ Гц, 5-Н); 7,88 (1Н, д, $J_{34} = 8,77$ Гц, 3-Н); 8,14 (1Н, д, $J_{78} = 8,41$ Гц, 8-Н); 8,14 м. д. (1Н, д, $J_{34} = 8,77$ Гц, 4-Н). Найдено, %: С 87,03; Н 6,15; N 6,82. $C_{30}H_{26}N_2$. Вычислено, %: С 86,92; Н 6,32; N 6,76.

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (грант № 96-03-32036а).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Аксенов А. В., Надеин О. Н., Боровлев И. В., Смушкевич Ю. И. // ХГС. — 1998. — № 9. — С. 1218.
2. Поддубный И. С. // ХГС. — 1995. — № 6. — С. 774.
3. Романенко И. В., Клюев Н. А., Шейкман А. К. // Вопросы химии и хим. технол. — 1979. — № 57. — С. 78.
4. Аксенов А. В., Аксенова И. В., Боровлев И. В., Смушкевич Ю. И. // ХГС. — 1998. — № 9. — С. 1214
5. Аксенов А. В., Аксенова И. В., Боровлев И. В., Смушкевич Ю. И. // ХГС. — 1997. — № 8. — С. 1094.

Ставропольский государственный университет,
Ставрополь 355009, Россия
e-mail: sgpi.stypl@rex.iasnet.ru

Поступило в редакцию 08.09.98

Российский химико-технологический
университет, Москва 125190
e-mail: smu@mhti.msk.su