**ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

**к статье**

**ЦИАНИНОВЫЕ КРАСИТЕЛИ В КАЧЕСТВЕ ФЛУОРОГЕНОВ ДЛЯ БЕЛКА FAST**

**И NANOFAST**

**© 2022 г. А. А. Хрулев\*, Н. С. Балеева\*, \*\*, П. Н. Камзеева\*, М. С. Баранов\*, \*\*,**

**А. В. Аралов\*,** 

\**ФГБУН “Институт биоорганической химии им. академиков М.М. Шемякина и*

*Ю.А. Овчинникова” РАН,*

*Россия, 117997 Москва, ул. Миклухо-Маклая, 16/10*

*\*\*Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова,*

*Россия, 117997 Москва, ул. Островитянова, 1*

Спектры ЯМР (м.д.; *J*, Гц) регистрировали на спектрометре Avance III (600 МГц;

Bruker, Германия) при 303 K в DMSO-*d*6 (внутренний стандарт – Me4Si).

**4-(2-(2-(2,3,6,7-Тетрагидро-1*H*,5*H*-пиридо[3,2,1-ij]хинолин-9-**

**ил)винил)бензо[*d*]тиазол-3-ий-3-ил)бутан-1-сульфонат (X).** 1H-ЯМР: 8.20 (д, *J* 14.2,

1H), 8.10 (д, *J* 8.4, 1Н), 7.85 (д, *J* 14.8, 1Н), 7.72 (т, *J* 7.9, 1Н), 7.61 (т, *J* 7.7, 1Н), 7.57–7.54 (м, 3Н), 4.74 (т, *J* 8.0, 2Н), 3,39 (т, *J* 5.6, 4Н), 2,76 (т, *J* 6.1, 4Н), 2,59 (т, *J* 6.9, 2Н), 2.04–1.97 (м, 2H), 1.95–1.89 (м, 3H), 1.85 (п, *J* 7.1, 2H). 13C-ЯМР: 170.5, 151.2, 148.5, 141.7, 131.3,

129.2, 127.4, 127.1, 124.1, 121.8, 121.4, 116.0, 104.5, 50.6, 50.3, 48.1, 27.4, 27.2, 22.7, 21.2.

**Иодид 3-метил-2-(2-(1,2,2,4-тетраметил-1,2-дигидрохинолин-6-**

**ил)винил)бензо[*d*]тиазол-3-ия (XI).** 1H-ЯМР: 8.30 (д, *J* 8.1, 1.2, 1H), 8.09 (д, *J* 8.4, 1H),

8.04 (д, *J* 15.2, 1H), 7.84–7.81 (м, 1H), 7.79–7.76 (м, 1H), 7.69–7.66 (м, 1H), 7.63–7.59 (м,

2H), 6.68 (д, *J* 8.8, 1H), 5.51 (с, 1H), 4.24 (с, 3H), 2.96 (с, 3H), 2.04 (с, 3H), 1.39 (с, 6H).13C-

ЯМР: 171.6, 150.7, 149.8, 142.5, 134.31, 130.7, 129.3, 127.8, 127.2, 126.5, 125.9, 124.2, 122.1,

122.0, 116.3, 111.1, 106.4, 58.4, 36.1, 31.9, 29.1, 18.8.

**4-(2-[2-(1,2,2,4-Тетраметил-1,2-дигидрохинолин-6-ил)винил)бензо[*d*]тиазол-3-**

**ий-3-ил)бутан-1-сульфонат (XII).** 1H-ЯМР: 8.27 (д, *J* 8.0, 1H), 8,17 (д, *J* 8.4, 1H), 8.03 (д, *J*

15.1, 1H), 7.86 (д, *J* 8.8, 1H), 7.78–7.72 (м, 2H), 7.68–7.63 (м, 2H), 6,65 (д, *J* 8.9, 1H), 5.49 (с,

1H), 4.81 (т, *J* 8.0, 2H), 2.96 (с, 3H), 2.59 (т, *J* 7.0, 2H), 2.05 (с, 3H), 2.01–1.95 (м, 2H), 1.86–

1.81 (м, 2H), 1.4 (с, 6H). 13C-ЯМР: 171.3, 151.3, 149.9, 141.6, 134.5, 130.4, 129.4, 127.8,

Автор для связи: (эл. почта: baruh238@mail.ru).

127.4, 126.9, 126.4, 124.3, 122.2, 122.1, 116.3, 111.0, 106.3, 58.4, 50.3, 48.3, 31.9, 29.0, 27.1,

22.5, 19.0.

**Иодид 1-метил-4-[2-(2,3,6,7-тетрагидро-1*Н*,5*Н*-пиридо[3,2,1-ij]хинолин-9-**

**ил)винил)пиридин-1-ия (XV).** 1H-ЯМР: 8.65 (д, *J* 6.5, 2Н), 7.97 (д, *J* 6.6, 2Н), 7.79 (д,

*J* 16.0, 1Н), 7.15 (с, 2Н), 7.95 (д, *J* 15.9, 1Н), 4.15 (с, 3Н), 3.26 (т, *J* 5.8, 4Н), 2.70 (т, *J* 6.3,

4Н), 1.92–1.82 (м, 4Н). 13C-ЯМР: 153.9, 144.6, 142.8, 128.3, 122.1, 121.9, 121.2, 116.3, 49.7,

46.6, 27.6, 21.4.

**4-(4-[2-(2,3,6,7-Тетрагидро-1*Н*,5*Н*-бензо[*ij*]хинолизидин-9-ил)винил)пиридин-1-**

**ий-1-ил)бутан-1-сульфонат (XVI).** 1H-ЯМР: 8.71 (д, *J* 6.5, 2Н), 7.98 (д, *J* 6.4, 2Н), 7.80 (д,

*J* 15.9, 1Н), 7.16 (с, 2Н), 7.05 (д, *J* 15.9 Гц, 1Н), 4,41 (т, *J* 7.4, 2Н), 3.28–3.24 (м, 4Н), 2.73–

2.69 (м, 4Н), 2.49–2.45 (м, 2Н), 1.99–1.94 (м, 2Н), 1.91–1.87 (м, 4Н), 1.59–1.55 (м, 2Н). 13C-

ЯМР: 154.2, 145.7, 143.7, 143.1, 128.4, 122.4, 121.9, 121.2, 116.3, 59.2, 50.9, 49.8, 30.2, 27.6,

22.2, 21.5.

**Иодид 1-метил-4-[2-(1,2,2,4-тетраметил-1,2-дигидрохинолин-6- ил)винил]пиридин-1-ия (XVII).** 1H-ЯМР: 8,69 (д, *J* 7.3, 2Н), 8.04 (д, *J* 6.7, 2Н), 7.93–7.87 (м, 1Н), 7.49–7.45 (м, 1Н), 7.37 (д, *J* 2.0, 1Н), 7.17 (д, *J* 15.8, 1Н), 6.60 (д, *J* 8.7, 1Н), 5.46 (с,

1Н), 4.18 (с, 3Н), 2.86 (с, 3Н), 2.00 (с, 3 Н), 1.34 (с, 6Н). 13C-ЯМР: 153.9, 147.8, 144.8, 142.5,

131.2, 130.8, 126.8, 123.6, 122.9, 122.5, 122.3, 117.4, 110.8, 57.5, 46.8, 31.4, 28.6, 18.7.

**4-(4-[2-(1,2,2,4-Тетраметил-1,2-дигидрохинолин-6-ил)винил]пиридин-1-ий-1- ил)бутан-1-сульфонат (XVIII).** 1H-ЯМР: 8.77 (д, *J* 6.5, 2H), 8.06 (д, *J* 6.5, 2H), 7.93–7.88 (м, 1H), 7.50–7.44 (м, 1Н), 7.38–7.35 (м, 1H), 7.17 (д, *J* 16.0, 1H), 6,60 (д, *J* 8.7, 1H), 5.46 (с,

1H), 4.44 (т, *J* 7.3, 2H), 2.86 (с, 3H), 2.49–2.45 (м, 2H), 2.00 (с, 5H), 1.59 (м, 2H), 1.34 (с, 6H).

13C-ЯМР: 154.2, 147.8, 143.9, 142.8, 131.3, 130.8, 126.8, 123.6, 122.9, 122.8, 122.3, 117.4,

110.9, 59.3, 57.5, 50.9, 31.4, 30.2, 28.6, 22.2, 18.7.

2