

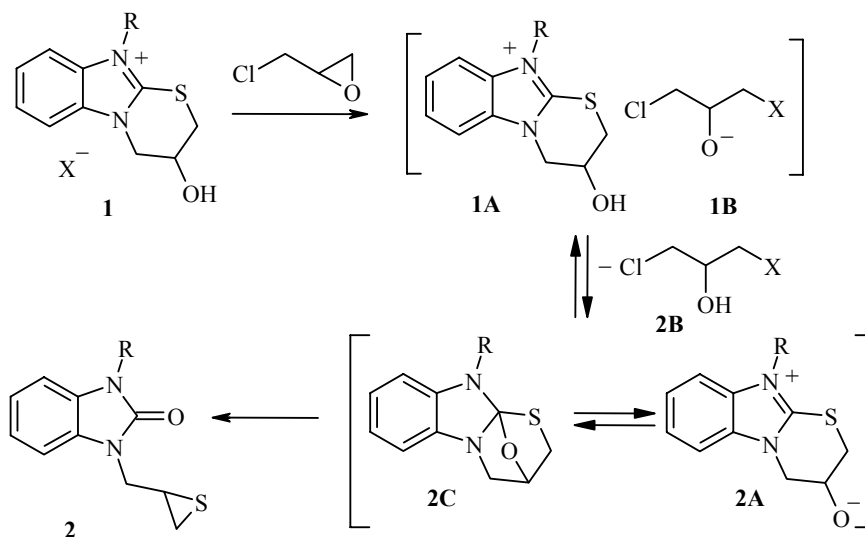
М. А. Орлов, А. Ф. Асланов, Н. И. Коротких\*

РЕЦИКЛИЗАЦИЯ СОЛЕЙ БЕНЗИМИДАЗО[2,1-*b*]ТИАЗАНИЯ  
В 1-(2,3-ЭПИТИОПРОПИЛ)БЕНЗИМИДАЗОЛ-2-ОНЫ  
ПОД ДЕЙСТВИЕМ ЭПИХЛОРИДРИНА

Показано, что реакция эпихлоргидрина с солями 3-гидроксибензимидазо[2,1-*b*]тиазания приводит к рециклизации тиазаниевого кольца с образованием замещенных 1-(2,3-эпитиопропил)бензимидазол-2-онов с высокими выходами. Предложенный способ позволяет вводить в структуру производных тиранов функциональные группы, неустойчивые в щелочной среде.

**Ключевые слова:** соли 3-гидроксибензимидазо[2,1-*b*]тиазания, тираны, 1-(2,3-эпи-тиопропил)бензимидазол-2-оны, эпихлоргидрин, рециклизация.

Несмотря на то, что химия тиранов долгое время привлекает внимание исследователей [1–4], количество эффективных подходов к синтезу их производных, содержащих функциональные группы, ограничено [5–7]. Важным методом получения производных гетарилтиранов **2** является рециклизация солей 3-гидрокси- и 3-галогензамещенного тиазания **1** под действием щелочей [8, 9]. Таким способом можно получить тирановые производные азолонов, с алкильными и арилальными заместителями. Однако данный метод неприменим для получения соединений, содержащих, помимо тиранового цикла, фрагменты, чувствительные к действию щелочей (сложноэфирные, амидные, кетонные группы).



**1, 2 a** R = PhCOCH<sub>2</sub>, **b** R = *n*-BrC<sub>6</sub>H<sub>4</sub>COCH<sub>2</sub>, **c** R = (пиперидино)COCH<sub>2</sub>,  
**d** R = (морфолино)COCH<sub>2</sub>, **e** R = MeOCOCH<sub>2</sub>, **f** R = EtOCOCH<sub>2</sub>

Мы установили, что в случаях, когда противоионом в конденсиро-

ванных солях тиазания **1** является галогенид, их нагревание с избытком эпихлоргидрина непосредственно приводит к рециклизации в производные тиранов – 1-(2,3-эпителиопропил)бензимидазол-2-оны **2** с высокими выходами и без затрагивания функциональной группы в положении 3 цикла. В качестве функциональных групп в данной работе использовали феноцильные, аминокарбонилметильные и алкоксикарбонилметильные группы.

Превращение соединений **1** → **2** обусловлено тем, что эпихлоргидрин способен связывать галогенид анионы, образуя алкоксид-анион дигалогенидрина глицерина **1В**, который быстро протонируется за счёт гидроксигруппы соли тиазания **1**, содействуя необратимому течению рециклизации последних в тираны через оксидотиазаниевый цвиттерион **2А** и его ковалентную форму **2С**. Возможно также синхронное протекание реакции с присоединением хлорид-иона к оксирану и отщеплением протона от соли тиазания. Если группа ОН защищена ацилированием, то рециклизация не происходит, что обусловлено невозможностью реализации стадии образования интермедиата **2А**. Интересно, что с перхлоратами солей **1**, полученными аналогично [9], реакция также не протекает из-за низкой нуклеофильности этого аниона.

В спектрах ЯМР <sup>1</sup>Н солей тиазания **1a–f** наиболее характерными являются сигналы протонов группы ОН в области 5.95–6.15 и метиленовой группы заместителя в положении 1 (6.21–6.31 для феноцильных производных **1a,b** и 5.49–5.53 м. д. для аминоалкоксипроизводных **1c–f**). Сигналы пропиленового фрагмента наблюдаются в областях 3.42–3.76 (CH<sub>2</sub>S), 4.63–4.75 (СНО) и 4.33–4.58 м. д. (СН<sub>2</sub>Н). Характеристичными сигналами 2,3-эпителиопропильных групп соединений **2a–f** являются два мультиплета тирановых циклов (в разрешенном виде 2 д.д в областях 2.37–2.51 и 2.46–2.60 м. д., обусловленных геминальным и вицинальным расщеплениями протонов малого цикла), мультиплетные сигналы протонов СНS (3.14–3.31) и мультиплеты протонов фрагмента СН<sub>2</sub>Н (3.88–4.20 м. д.).

Таким образом, разработан новый подход к получению азациклических производных тиранов, содержащих нестабильные в щелочной среде функциональные группы, который включает рециклизацию галогенидов бензимидазо[2,1-*b*]-1,3-тиазаниевых солей **1a–f** при нагревании в эпихлоргидрине. Полученные производные могут быть полезны для поиска новых биологически активных веществ, что подтверждается предсказаниями по программе PASS. Так, предвидится высокая активность тиранов **2a–f** как ингибиторов пролиламинопептидазы и лимонен синтетазы, как кардиоваскулярных аналептиков, периферических вазодилотаторов, антагонистов ацетилхолиновых рецепторов, ноотропных перепаратов, антиконвульсантов и др.

## ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

Спектры ЯМР <sup>1</sup>Н записаны на приборе Varian Gemini 200 (200 МГц) в ДМСО-*d*<sub>6</sub>, внутренний стандарт ТМС. Хроматографирование в тонком слое силикагеля вели на пластинах Silufol (Чехия), элюент хлороформ–метанол, 10 : 1, проявление парами иода.

**Соли 3-гидрокси-10-*R*-бензимидазо[2,1-*b*]-1,3-тиазания 1a–f** (общая методика). Смесь 1 г (5 ммоль) 3-гидроксибензимидазо[2,1-*b*]тиазана, 5.5 ммоль алки-

лирующего агента и 1 мл ДМФА нагревают 40 мин при 150 °С. Для выделения соединений **1a,b** выпавший после охлаждения осадок отфильтровывают, промывают ДМФА, ацетонитрилом, высушивают. Для выделения соединений **1c–f** после охлаждения приливают 5 мл эфира, выпавший осадок отфильтровывают, промывают ацетонитрилом, высушивают.

**3-Гидрокси-10-фенацилбензимидазо[2,1-*b*]-1,3-тиазанийбромид (1a).**

Выход 84%, т. пл. 237–238 °С (из ДМФА).  $R_f$  0.09. Спектр ЯМР  $^1\text{H}$ ,  $\delta$ , м. д. ( $J$ , Гц): 3.42 (1H, д. д.,  $^3J_{\text{цис}} = 5.0$ ,  $^2J_{\text{зем}} = 12.4$ ,  $\text{CH}_2\text{S}$ ); 3.58 (1H, д.,  $^2J_{\text{зем}} = 12.4$ ,  $\text{CH}_2\text{S}$ ); 4.33 (1H, д.,  $^2J_{\text{зем}} = 13.4$ ,  $\text{NCH}_2$ ); 4.47 (1H, д.,  $^2J_{\text{зем}} = 13.4$ ,  $\text{NCH}_2$ ); 4.63 (1H, м,  $\text{CHO}$ ); 5.95 (1H, д.,  $J = 3.4$ ,  $\text{OH}$ ); 6.21 (2H, д.,  $J = 6.8$ ,  $\text{CH}_2\text{CO}$ ); 7.43 (2H, м,  $\text{CH}$  аром.); 7.52 (2H, м,  $\text{CH}$  аром.); 7.68 (1H, м,  $\text{CH}$  аром.); 7.83 (2H, м,  $\text{CH}$  аром.); 8.05 (2H, м,  $\text{CH}$  аром.). Найдено, %: С 53.5; Н 4.3; N 6.7.  $\text{C}_{18}\text{H}_{17}\text{BrN}_2\text{O}_2\text{S}$ . Вычислено, %: С 53.3; Н 4.2; N 6.9.

**10-(4-Бромфенацил)-3-гидроксибензимидазо[2,1-*b*]-1,3-тиазанийбромид (1b).**

Выход 90%, т. пл. 232–233 °С (из ДМФА).  $R_f$  0.08. Спектр ЯМР  $^1\text{H}$ ,  $\delta$ , м. д. ( $J$ , Гц): 3.54 (1H, д. д.,  $^3J_{\text{цис}} = 4.8$ ,  $^2J_{\text{зем}} = 12.5$ ,  $\text{CH}_2\text{S}$ ); 3.69 (1H, д.,  $^2J_{\text{зем}} = 12.5$ ,  $\text{CH}_2\text{S}$ ); 4.45 (1H, д. д.,  $^3J_{\text{цис}} = 2.4$ ,  $^2J_{\text{зем}} = 13.5$ ,  $\text{NCH}_2$ ); 4.58 (1H, д. д.,  $^3J_{\text{транс}} = 2.7$ ,  $^2J_{\text{зем}} = 13.5$ ,  $\text{NCH}_2$ ); 4.74 (1H, м,  $\text{CHO}$ ); 6.07 (1H, с,  $\text{OH}$ ); 6.31 (2H, д. д.,  $J = 6.9$ ,  $\text{CH}_2\text{CO}$ ); 7.57 (2H, м,  $\text{CH}$  аром.); 7.92 (2H, д.,  $J = 8.6$ ,  $\text{CH}$  аром.); 7.94 (2H, м,  $\text{CH}$  аром.); 8.09 (2H, д.,  $J = 8.6$ ,  $\text{CH}$  аром.). Найдено, %: С 44.5; Н 3.4; N 5.9.  $\text{C}_{18}\text{H}_{16}\text{Br}_2\text{N}_2\text{O}_2\text{S}$ . Вычислено, %: С 44.7; Н 3.3; N 5.8.

**3-Гидрокси-10-(2-оксо-2-пиперидиноэтил)бензимидазо[2,1-*b*]-1,3-тиазанийбромид (1c).** Выход 76%, т. пл. 197–198 °С (из ДМФА).  $R_f$  0.07. Спектр ЯМР  $^1\text{H}$ ,  $\delta$ , м. д. ( $J$ , Гц): 1.39–1.71 (6H, м,  $\text{CH}_2$  пиперидино); 3.41–3.71 (6H, м,  $\text{CH}_2\text{S}$ ,  $\text{CH}_2\text{N}$  пиперидино); 4.41 (1H, д. д.,  $^3J_{\text{цис}} = 2.4$ ,  $^2J_{\text{зем}} = 13.4$ ,  $\text{NCH}_2$ ); 4.52 (1H, д. д.,  $^3J_{\text{транс}} = 2.6$ ,  $^2J_{\text{зем}} = 13.4$ ,  $\text{NCH}_2$ ); 4.71 (1H, м,  $\text{CHO}$ ); 5.49 (2H, с,  $\text{CH}_2\text{CO}$ ); 6.15 (1H, с,  $\text{OH}$ ); 7.59 (2H, м,  $\text{CH}$  аром.), 7.91 (2H, м,  $\text{CH}$  аром.). Найдено, %: С 49.7; Н 5.3; N 10.1.  $\text{C}_{17}\text{H}_{22}\text{BrN}_3\text{O}_2\text{S}$ . Вычислено, %: С 49.5; Н 5.4; N 10.2.

**3-Гидрокси-10-(2-морфолино-2-оксоэтил)бензимидазо[2,1-*b*]-1,3-тиазанийбромид (1d).** Выход 75%, т. пл. 237–238 °С (из ДМФА).  $R_f$  0.06. Спектр ЯМР  $^1\text{H}$ ,  $\delta$ , м. д. ( $J$ , Гц): 3.45–3.76 (10H, м,  $\text{CH}_2\text{S}$ ,  $\text{CH}_2$  морфолино); 4.42 (1H, д. д.,  $^3J_{\text{цис}} = 2.3$ ,  $^2J_{\text{зем}} = 13.4$ ,  $\text{NCH}_2\text{CH}$ ); 4.54 (1H, д. д.,  $^3J_{\text{транс}} = 2.6$ ,  $^2J_{\text{зем}} = 13.4$ ,  $\text{NCH}_2\text{CH}$ ); 4.72 (1H, м,  $\text{CHO}$ ); 5.53 (2H, с,  $\text{CH}_2\text{CO}$ ); 6.11 (1H, с,  $\text{OH}$ ); 7.59 (2H, м,  $\text{CH}$  аром.); 7.90 (2H, м,  $\text{CH}$  аром.). Найдено, %: С 46.7; Н 4.8; N 10.2.  $\text{C}_{16}\text{H}_{20}\text{BrN}_3\text{O}_3\text{S}$ . Вычислено, %: С 46.4; Н 4.9; N 10.1.

**3-Гидрокси-10-(2-метокси-2-оксоэтил)бензимидазо[2,1-*b*]-1,3-тиазанийиодид (1e).** Выход 60%, т. пл. 212–213 °С (из ДМФА).  $R_f$  0.08. Спектр ЯМР  $^1\text{H}$ ,  $\delta$ , м. д. ( $J$ , Гц): 3.58 (1H, д. д.,  $^3J_{\text{цис}} = 4.9$ ,  $^2J_{\text{зем}} = 12.4$ ,  $\text{CH}_2\text{S}$ ); 3.72 (1H, д.,  $^2J_{\text{зем}} = 12.4$ ,  $\text{CH}_2\text{S}$ ); 3.78 (3H, с,  $\text{OCH}_3$ ); 4.42 (1H, д.,  $^2J_{\text{зем}} = 13.4$ ,  $\text{NCH}_2$ ); 4.57 (1H, д.,  $^2J_{\text{зем}} = 13.4$ ,  $\text{NCH}_2$ ); 4.75 (1H, м,  $\text{CHO}$ ); 5.51 (2H, д.,  $J = 7.2$ ,  $\text{CH}_2\text{CO}$ ); 6.07 (1H, с,  $\text{OH}$ ); 7.60 (2H, м,  $\text{CH}$  аром.); 7.93 (2H, м,  $\text{CH}$  аром.). Найдено, %: С 38.6; Н 3.8; N 6.8.  $\text{C}_{13}\text{H}_{15}\text{IN}_2\text{O}_3\text{S}$ . Вычислено, %: С 38.4; Н 3.7; N 6.9.

**3-Гидрокси-10-(2-оксо-2-этоксиэтил)бензимидазо[2,1-*b*]-1,3-тиазанийбромид (1f).** Выход 71%, т. пл. 179–180 °С (из ДМФА).  $R_f$  0.09. Спектр ЯМР  $^1\text{H}$ ,  $\delta$ , м. д. ( $J$ , Гц): 1.26 (3H, т,  $J = 7.1$ ,  $\text{CH}_3$ ); 3.58 (1H, д. д.,  $^3J_{\text{цис}} = 4.8$ ,  $^2J_{\text{зем}} = 12.5$ ,  $\text{CH}_2\text{S}$ ); 3.71 (1H, д.,  $^2J_{\text{зем}} = 12.5$ ,  $\text{CH}_2\text{S}$ ); 4.24 (2H, к,  $J = 7.1$ ,  $\text{OCH}_2$ ); 4.41 (1H, д. д.,  $^3J_{\text{цис}} = 2.4$ ,  $^2J_{\text{зем}} = 13.5$ ,  $\text{NCH}_2$ ); 4.55 (1H, д. д.,  $^3J_{\text{транс}} = 2.7$ ,  $^2J_{\text{зем}} = 13.5$ ,  $\text{NCH}_2$ ); 4.75 (1H, м,  $\text{CHO}$ ); 5.49 (2H, д.,  $J = 8.0$ ,  $\text{CH}_2\text{CO}$ ); 6.07 (1H, д.,  $J = 3.4$ ,  $\text{OH}$ ); 7.61 (2H, м,  $\text{CH}$  аром.); 7.95 (2H, м,  $\text{CH}$  аром.). Найдено, %: С 45.3; Н 4.5; N 7.6.  $\text{C}_{14}\text{H}_{17}\text{BrN}_2\text{O}_3\text{S}$ . Вычислено, %: С 45.1; Н 4.6; N 7.5.

**1-R-3-(2,3-Эпитиопропил)бензимидазол-2-оны 2a–f** (общая методика). Соль 3-гидроксибензимидазо[2,1-*b*]тиазания **1a–f** кипятят в 20-кратном мольном

избыток-е эпихлоргидрина до растворения и дополнительно 5 мин, охлаждают, осадок отфильтровывают и перекристаллизовывают из спирта. В случае, если продукты реакции растворимы (соединения **2с–ф**), эпихлоргидрин упаривают в вакууме, остаток растворяют в хлороформе, пропускают через слой силикагеля, хлороформ упаривают в вакууме, полученное вещество перекристаллизовывают из смеси гексан-2-пропанол, 10 : 1.

**1-Фенацил-3-(2,3-эпителипропил)бензимидазол-2-он (2а).** Выход 80%, т. пл. 134–135 °С (из 2-пропанола).  $R_f$  0.72. Спектр ЯМР  $^1\text{H}$ ,  $\delta$ , м. д. ( $J$ , Гц): 2.50 (1H, д,  $^3J_{\text{цис}} = 5.4$ ,  $\text{CH}_2\text{S}$ ); 2.59 (1H, д,  $^3J_{\text{транс}} = 6.2$ ,  $\text{CH}_2\text{S}$ ); 3.28 (1H, м, CHS); 4.02 (1H, д, д,  $^3J_{\text{транс}} = 6.5$ ,  $^2J_{\text{зем}} = 14.7$ ,  $\text{NCH}_2$ ); 4.19 (1H, д, д,  $^3J_{\text{цис}} = 5.6$ ,  $^2J_{\text{зем}} = 14.7$ ,  $\text{NCH}_2$ ); 5.52 (2H, с,  $\text{CH}_2\text{CO}$ ); 7.01–7.14 (3H, м, CH аром.); 7.34 (1H, м, CH аром.); 7.57–7.71 (3H, м, CH аром.); 8.09 (2H, м, CH аром.). Найдено, %: С 66.9; Н 5.1; N 8.5.  $\text{C}_{18}\text{H}_{16}\text{N}_2\text{O}_2\text{S}$ . Вычислено, %: С 66.7; Н 5.0; N 8.6.

**1-(4-Бромфенацил)-3-(2,3-эпителипропил)бензимидазол-2-он (2б).** Выход 85%, т. пл. 209–210 °С (из 2-пропанола).  $R_f$  0.65. Спектр ЯМР  $^1\text{H}$ ,  $\delta$ , м. д. ( $J$ , Гц): 2.51 (1H, м,  $\text{CH}_2\text{S}$ ); 2.60 (1H, д,  $^3J_{\text{транс}} = 6.2$ ,  $\text{CH}_2\text{S}$ ); 3.31 (1H, м, CHS); 4.03 (1H, д, д,  $^3J_{\text{транс}} = 6.5$ ,  $^2J_{\text{зем}} = 14.8$ ,  $\text{NCH}_2$ ); 4.20 (1H, д, д,  $^3J_{\text{цис}} = 5.6$ ,  $^2J_{\text{зем}} = 14.8$ ,  $\text{NCH}_2$ ); 5.53 (2H, с,  $\text{CH}_2\text{CO}$ ); 7.03–7.10 (2H, м, CH аром.); 7.14 (1H, д,  $J = 7.5$ , CH аром.); 7.35 (1H, д,  $J = 7.6$ , CH аром.); 7.83 (2H, д,  $J = 8.3$ , CH аром.); 8.03 (2H, д,  $J = 8.3$ , CH аром.). Найдено, %: С 53.8; Н 3.7; N 7.1.  $\text{C}_{18}\text{H}_{15}\text{BrN}_2\text{O}_2\text{S}$ . Вычислено, %: С 53.6; Н 3.8; N 7.0.

**1-(2-Оксо-2-пиперидиноэтил)-3-(2,3-эпителипропил)бензимидазол-2-он (2с).** Выход 78%, т. пл. 157–158 °С (из смеси гексан-2-пропанол, 10 : 1).  $R_f$  0.64. Спектр ЯМР  $^1\text{H}$ ,  $\delta$ , м. д. ( $J$ , Гц): 1.39–1.68 (6H, м,  $\text{CH}_2$  пиперидино); 2.48 (1H, м,  $\text{CH}_2\text{S}$ ); 2.58 (1H, д,  $^3J_{\text{транс}} = 6.2$ ,  $\text{CH}_2\text{S}$ ); 3.27 (1H, м, CHS); 3.39–3.56 (4H, м,  $\text{CH}_2$  пиперидино); 4.01 (1H, д, д,  $^3J_{\text{транс}} = 6.5$ ,  $^2J_{\text{зем}} = 14.8$ ,  $\text{NCH}_2$ ); 4.16 (1H, д, д,  $^3J_{\text{цис}} = 5.6$ ,  $^2J_{\text{зем}} = 14.8$ ,  $\text{NCH}_2$ ); 4.72 (2H, с,  $\text{CH}_2\text{CO}$ ); 7.03 (3H, м, CH аром.); 7.28 (1H, м, CH аром.). Найдено, %: С 61.9; Н 6.2; N 12.5.  $\text{C}_{17}\text{H}_{21}\text{N}_3\text{O}_2\text{S}$ . Вычислено, %: С 61.6; Н 6.4; N 12.7.

**1-(2-Морфолино-2-оксоэтил)-3-(2,3-эпителипропил)бензимидазол-2-он (2д).** Выход 80%, т. пл. 161–162 °С (из смеси гексан-2-пропанол, 10 : 1).  $R_f$  0.59. Спектр ЯМР  $^1\text{H}$ ,  $\delta$ , м. д. ( $J$ , Гц): 2.50 (1H, м,  $\text{CH}_2\text{S}$ ); 2.59 (1H, д,  $^3J_{\text{транс}} = 6.2$ ,  $\text{CH}_2\text{S}$ ); 3.28 (1H, м, CHS); 3.40–3.71 (8H, м,  $\text{CH}_2$  морфолино); 4.02 (1H, д, д,  $^3J_{\text{транс}} = 6.5$ ,  $^2J_{\text{зем}} = 14.7$ ,  $\text{NCH}_2$ ); 4.17 (1H, д, д,  $^3J_{\text{цис}} = 5.6$ ,  $^2J_{\text{зем}} = 14.7$ ,  $\text{NCH}_2$ ); 4.79 (2H, с,  $\text{CH}_2\text{CO}$ ); 7.06 (3H, м, CH аром.); 7.29 (1H, м, CH аром.). Найдено, %: С 57.3; Н 5.8; N 12.7.  $\text{C}_{16}\text{H}_{19}\text{N}_3\text{O}_3\text{S}$ . Вычислено, %: С 57.6; Н 5.7; N 12.6.

**1-(2-Метокси-2-оксоэтил)-3-(2,3-эпителипропил)бензимидазол-2-он (2е).** Выход 85%, т. пл. 100–101 °С (из смеси гексан-2-пропанол, 10 : 1).  $R_f$  0.70. Спектр ЯМР  $^1\text{H}$ ,  $\delta$ , м. д. ( $J$ , Гц): 2.49 (1H, м,  $\text{CH}_2\text{S}$ ); 2.57 (1H, д,  $^3J_{\text{транс}} = 6.2$ ,  $\text{CH}_2\text{S}$ ); 3.26 (1H, м, CHS); 3.68 (3H, с,  $\text{OCH}_3$ ); 3.99 (1H, д, д,  $^3J_{\text{транс}} = 6.5$ ,  $^2J_{\text{зем}} = 14.8$ ,  $\text{NCH}_2$ ); 4.15 (1H, д, д,  $^3J_{\text{цис}} = 5.6$ ,  $^2J_{\text{зем}} = 14.8$ ,  $\text{NCH}_2$ ); 4.75 (2H, с,  $\text{CH}_2\text{CO}$ ); 7.06 (2H, м, CH аром.); 7.17 (1H, д,  $J = 7.2$ , CH аром.); 7.32 (1H, д,  $J = 7.0$ , CH аром.). Найдено, %: С 56.4; Н 5.2; N 10.2.  $\text{C}_{13}\text{H}_{14}\text{N}_2\text{O}_3\text{S}$ . Вычислено, %: С 56.1; Н 5.1; N 10.1.

**1-(2-Оксо-2-этоксизтил)-3-(2,3-эпителипропил)-3-бензимидазол-2-он (2ф).** Выход 75%, т. пл. 127–129 °С (из смеси гексан-2-пропанол, 10 : 1).  $R_f$  0.74. Спектр ЯМР  $^1\text{H}$ ,  $\delta$ , м. д. ( $J$ , Гц): 1.08 (3H, т,  $J = 7.1$ ,  $\text{CH}_3$ ); 2.37 (1H, м,  $\text{CH}_2\text{S}$ ); 2.46 (1H, д,  $^3J_{\text{транс}} = 6.2$ ,  $\text{CH}_2\text{S}$ ); 3.14 (1H, м, CHS); 3.88 (1H, д, д,  $^3J_{\text{транс}} = 6.5$ ,  $^2J_{\text{зем}} = 14.8$ ,  $\text{NCH}_2$ ); 4.01–4.07 (3H, м,  $\text{NCH}_2$ ,  $\text{CH}_2\text{O}$ ); 4.61 (2H, с,  $\text{CH}_2\text{CO}$ ); 6.95 (2H, м, CH аром.); 7.05 (1H, д,  $J = 7.5$ , CH аром.); 7.21 (1H, д,  $J = 7.0$ , CH аром.). Найдено, %: С 57.7; Н 5.3; N 9.5.  $\text{C}_{14}\text{H}_{16}\text{N}_2\text{O}_3\text{S}$ . Вычислено, %: С 57.5; Н 5.5; N 9.6.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. B. P. Bandgar, N. S. Joshi, V. T. Kamble, *Tetrahedron Lett.*, 4775 (2006).
2. B. Das, V. Saidi Reddy, M. Krishnaiah, *Tetrahedron Lett.*, 8471 (2006).
3. A. Bellomo, D. Gonzalez, *Tetrahedron Lett.*, 3047 (2007).
4. E. Lukowska, J. Plenkiewicz, *Tetrahedron: Asymmetry*, **18**, 493 (2007).
5. E. Lukowska, J. Plenkiewicz, *Tetrahedron: Asymmetry*, **18**, 1202 (2007).
6. E. Rogers, H. Araki, L. A. Batory, C. E. McInnis, J. T. Njardarson, *J. Am. Chem. Soc.*, **129**, 2768 (2007).
7. S. Komiya, S. Muroi, M. Furuya, M. Hirano, *J. Am. Chem. Soc.*, **122**, 170 (2000).
8. Н. И. Коротких, *ЖОрХ*, **25**, 1533 (1989).
9. Н. И. Коротких, А. Ф. Асланов, О. П. Швайка, *ЖОрХ*, **26**, 1761 (1990).

*Институт физико-органической химии и углеродимии  
им. Л. М. Литвиненко НАН Украины,  
Донецк 83114, Украина  
e-mail: nkorotkikh@ua.fm*

*Поступило 23.06.2009*