

Э. Абеле, Р. Абеле, Э. Лукевиц

## ОКСИМЫ ПЯТИЧЛЕННЫХ ГЕТЕРОЦИКЛИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ С ДВУМЯ ГЕТЕРОАТОМАМИ

### 1. СИНТЕЗ И СТРОЕНИЕ

#### (ОБЗОР)

Обобщены данные по способам получения и строению оксазольных, тиазольных и имидазольных альдоксимов, кетоксимов и амидоксимов и их производных.

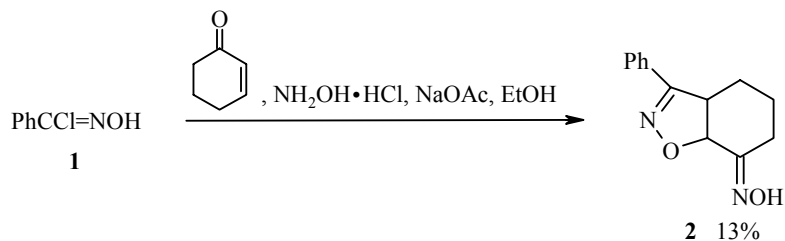
**Ключевые слова:** имидазол, оксазол, оксим, пиразол, тиазол.

Оксимы пятичленных гетероциклических соединений с двумя гетероатомами широко применяются как интермедиаты в тонком органическом синтезе. В данном обзоре обобщены основные методы получения оксазольных, тиазольных и имидазольных альдоксимов, кетоксимов, амидоксимов и их производных. Вкратце рассмотрены основные методы исследования структуры оксимов пятичленных гетероциклических соединений с двумя гетероатомами с учетом изомерии. Характеристика реакций и биологической активности оксимов пятичленных гетероциклических соединений с двумя гетероатомами будет представлена во второй части обзора.

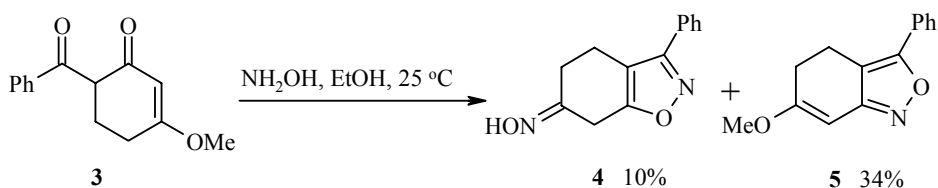
### 1. СИНТЕЗ

#### 1.1. Синтез оксазольных, изоксазольных, бензоксазольных и бензизоксазольных альдоксимов и кетоксимов

Классический метод синтеза оксазольных, изоксазольных [1], изоксазолиновых [2], бензоксазольных [3], бензизоксазольных [4] альдоксимов и кетоксимов основан на взаимодействии альдегида или кетона с солянокислым гидроксиламином в системах NaOH / H<sub>2</sub>O / EtOH [5] или NaOAc / MeOH / H<sub>2</sub>O [6]. В аналогичных условиях из оксима **1** и 2-циклогексенона в системе NH<sub>2</sub>OH·HCl / NaOAc / EtOH образуется изоксазол **2** [7].

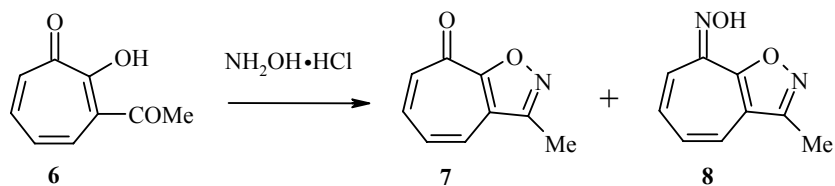


Синтез бактерицидных оксимов тетрагидробензизоксазола описан в работах [8–10]. Например, взаимодействие 6-бензоил-3-метокси-2-циклогексен-1-она (**3**) с гидроксиламином приводит к смеси оксима **4** и эфира **5** [10].

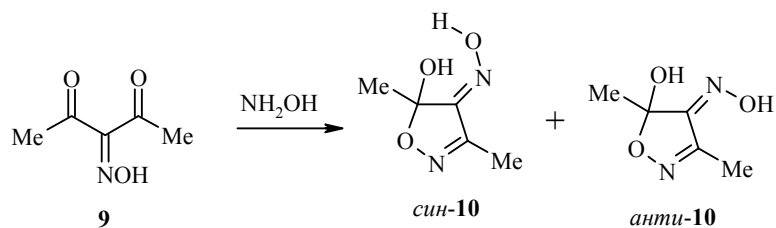


Реакция аниона глутаконового диальдегида с  $\text{NH}_2\text{OH}$  дает оксим (4,5-дигидроизоксазол-5-ил)ацетальдегида [11].

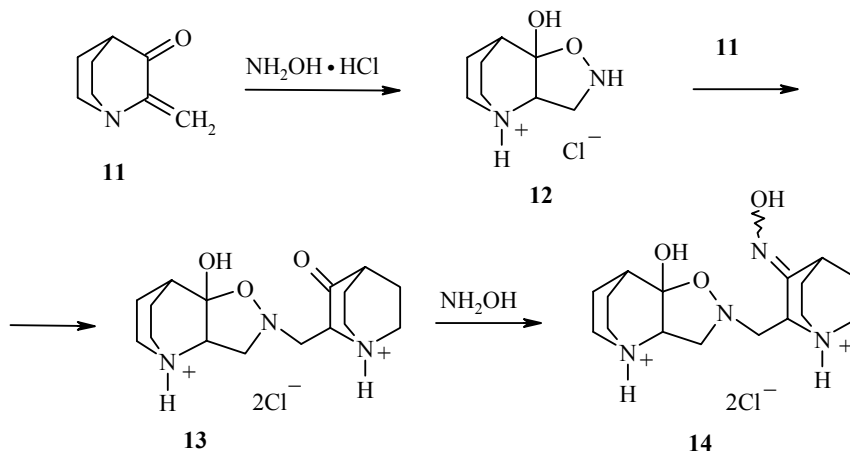
Реакция 3-ацетилтрополон (**6**) и  $\text{NH}_2\text{O}\cdot\text{HCl}/\text{MeOH}$  приводит к смеси кетона **7** (82%) и его оксима **8** (11%) [12].



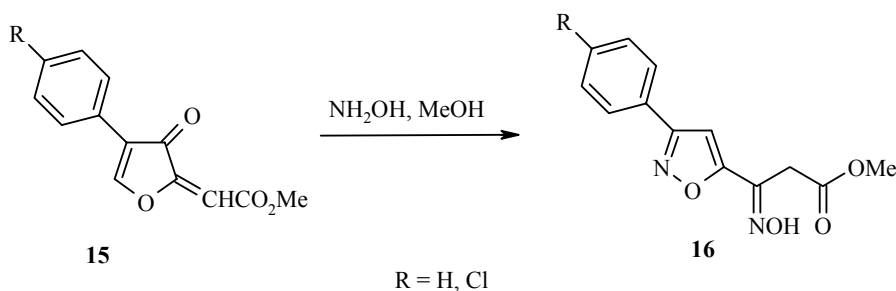
Ацетил(гидроксиимино)ацетон (**9**) легко реагирует с одним эквивалентом гидроксиламина, образуя смесь изомеров оксима **10** с выходом 80% [13]. Структура соединения *син*-**10** подтверждена методом РСА.



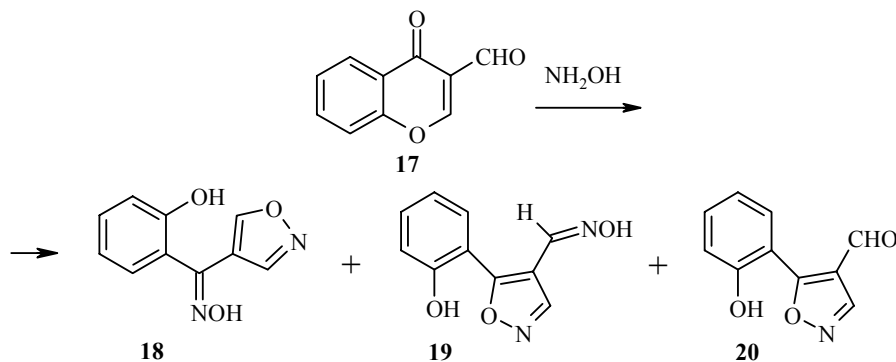
Реакция 2-метил-3-оксохиноклидина **11** с  $\text{NH}_2\text{OH}\cdot\text{HCl}$  дает оксим **14** с выходом 83% [14]. Образование соединения **14** протекает через 4а-гидроксиизоксазолидино[4,5-*b*]хиноклидин (**12**), далее взаимодействующий с исходным кетоном **11** с образованием промежуточного продукта **13**. Оксимирование последнего приводит к оксиму **14**.



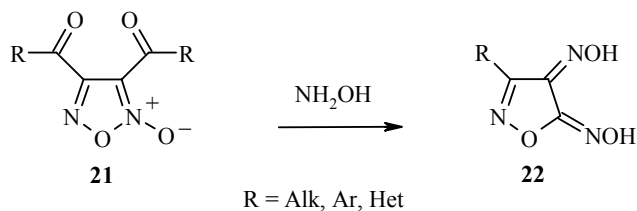
Фураноны [15, 16] и 4-ацетонилиден-2,6-диметилпиран [17] в присутствии гидроксиламина дают производные изоксазольных оксимов. Например, взаимодействие соединения **15** с  $\text{NH}_2\text{OH}$  в метаноле приводит к оксима **16** [15].



Взаимодействие замещенных 3-формилхромонов с солянокислым гидроксиламином изучалось несколькими авторами [18–20]. Было показано, что при взаимодействии альдегида **17** и  $\text{NH}_2\text{OH}$  в различных условиях (рН и соотношения реагентов) получена смесь продуктов, преимущественно соединения **18–20**. Например, кипячение соединения **17** с 1.5 экв. солянокислого гидроксиламина в этаноле приводит селективно к оксиму **18** (выход 60%) [19].

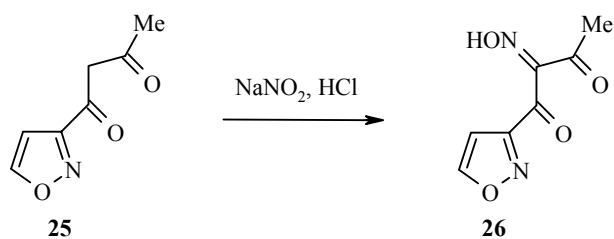
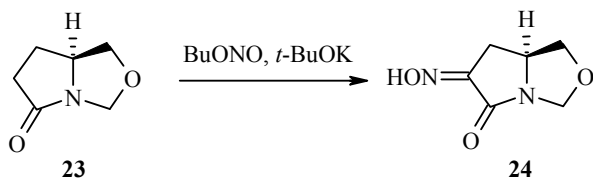


3,4-Диацилфуроксаны **21** и гидроксилламин в пиридине перегруппировываются в 3-замещенные 4,5-бис(гидроксиимино)-4,5-дигидроизоксазолы **22** в качестве основных продуктов [21–23]. Структура соединения **22** (R = *t*-Bu) подтверждена методом PCA.

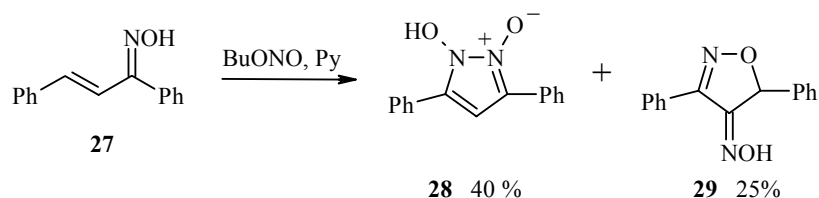


Перегруппировка фуроксан-4-нитроловой кислоты в воде приводит к образованию диоксима 3-нитроизоксазол-4,5-диона [24].

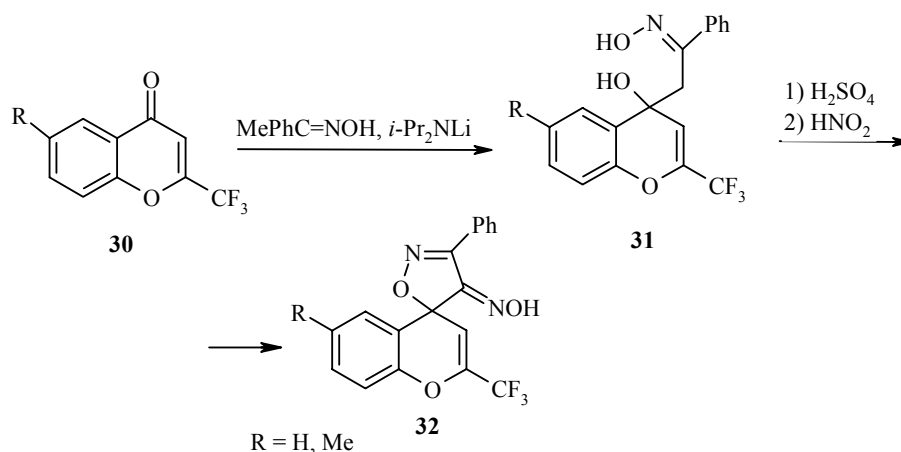
Ряд методов синтеза оксазольных и изоксазольных оксимов основан на нитрозировании боковой алкильной цепи соответствующих алкилпроизводных. В качестве нитрозирующих систем использовались MeONO / NaOEt / EtOH [25, 26], BuONO / NaNH<sub>2</sub> / NH<sub>3</sub> [27], алкилнитрит / NaNH<sub>2</sub> или KNH<sub>2</sub> [28], амилнитрит / NH<sub>3</sub> / NaNH<sub>2</sub> [29], BuONO / NaOH / EtOH [30] или EtONO / H<sub>2</sub>O / HCl [31]. Бициклическое производное оксазола **23** в системе BuONO / *tert*-BuOK / ТГФ дает оксим **24** с выходом 58% [32]. Взаимодействие изоксазольного дикетона **25** с NaNO<sub>2</sub> в HCl приводит к образованию соединения **26** в качестве единственного продукта [33].



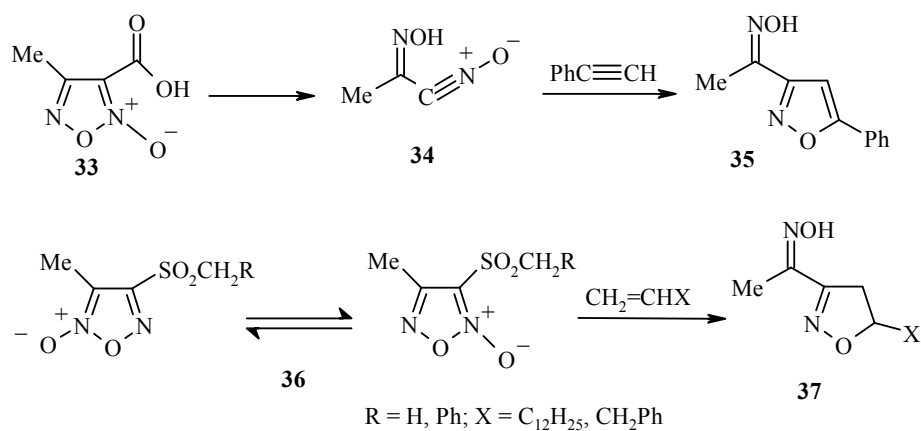
Взаимодействие оксима халькона **27** и бутилнитрита в присутствии ионов металла (Cu(II) или Co(II)) приводит к смеси 1-гидроксипиразол-2-оксида **28** и оксима **29** [34].



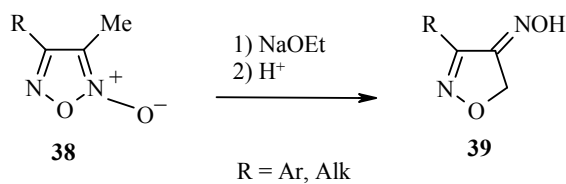
В результате присоединения оксима ацетофенона к 2-трифторметилхроном 30 в присутствии диизопропиламида лития получены оксимы β-гидроксикетонов 31. В кислой среде происходит внутримолекулярная циклизация последних с образованием *спиро*-изоксазолинов. Реакция нитрозил-катиона с изоксазолином приводит к оксимам 32 с выходом 59–78% [35].



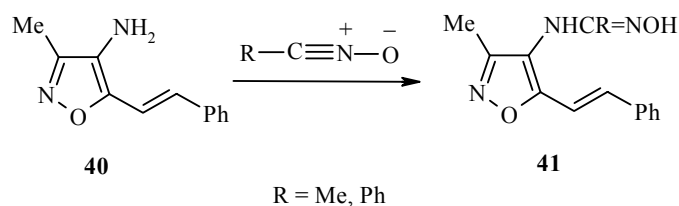
Нитрилоксид 34, генерированный из фуруксана 33, реагирует с фенолацетиленом и дает оксим изоксазола 35 [36]. В реакции 4-алкилсульфонил-3-метилфуруксанов 36 с алкенами образуются оксимы изоксазолина 37 с выходом 9–14% [37].



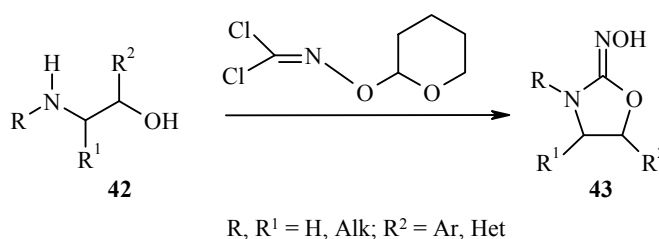
Взаимодействие 3-метилзамещенных фуруксанов 38 с этилатом натрия с последующим кислым гидролизом приводит к оксима 2-изоксазолин-4-она 39 [38].



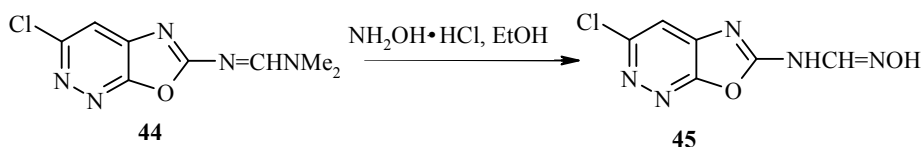
Реакция оксидов ацетонитрила или бензонитрила с 4-амино-3-метил-5-стирилизоксазолом **40** приводит к образованию оксимов изоксазола **41** вместо ожидаемых продуктов циклоприсоединения – изоксазолинов [39].



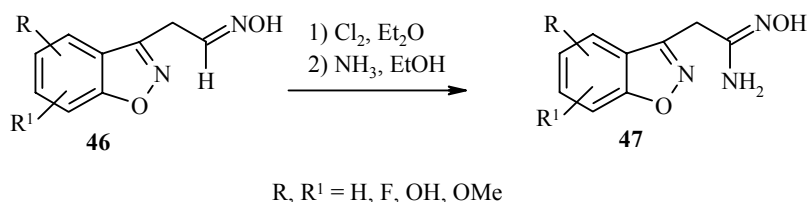
Циклизацией аминоэтанолов **42** в присутствии O-тетрагидропиранилового эфира оксима фосгена получены оксимы оксазолидин-2-онов **43** [40]. Соединения **43** были исследованы в качестве антидепрессантов.



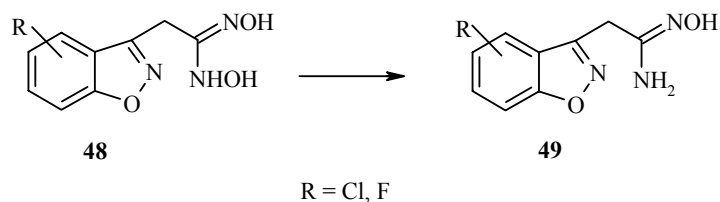
Взаимодействие диметиламинометиленаминопроводного оксазола **44** с солянокислым гидроксиламином в этаноле приводит к оксиму **45** с выходом 86% [41].



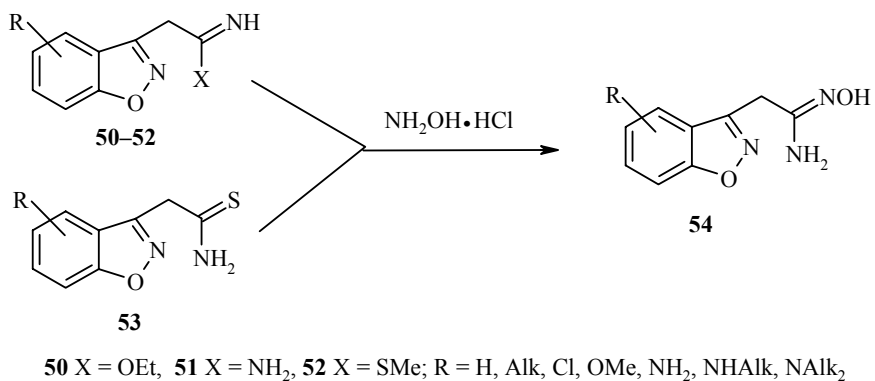
Классический метод синтеза бензизоксазольных амидоксимов основан на взаимодействии нитрилов бензойных кислот с солянокислым гидроксиламином в присутствии Na или Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> [42], Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> / H<sub>2</sub>O / EtOH [43] или Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> / EtOH [44, 45]. Амидоксимы 1,2-бензизоксазольного ряда **47** получены двухстадийной реакцией из соответствующих альдоксимов **46** [46].



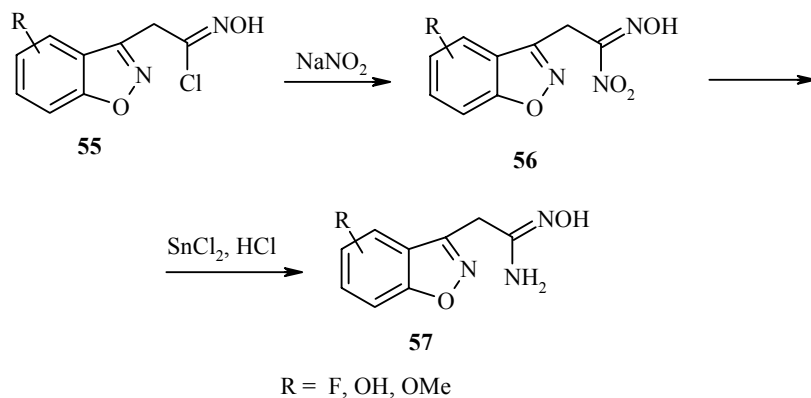
Восстановлением оксимов гидроксамовых кислот **48** получены амидоксимы **49** в качестве единственных продуктов [47].



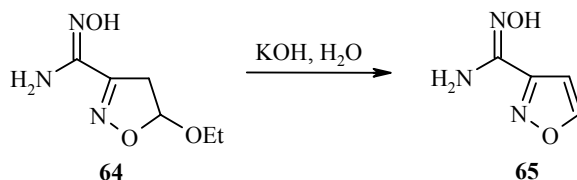
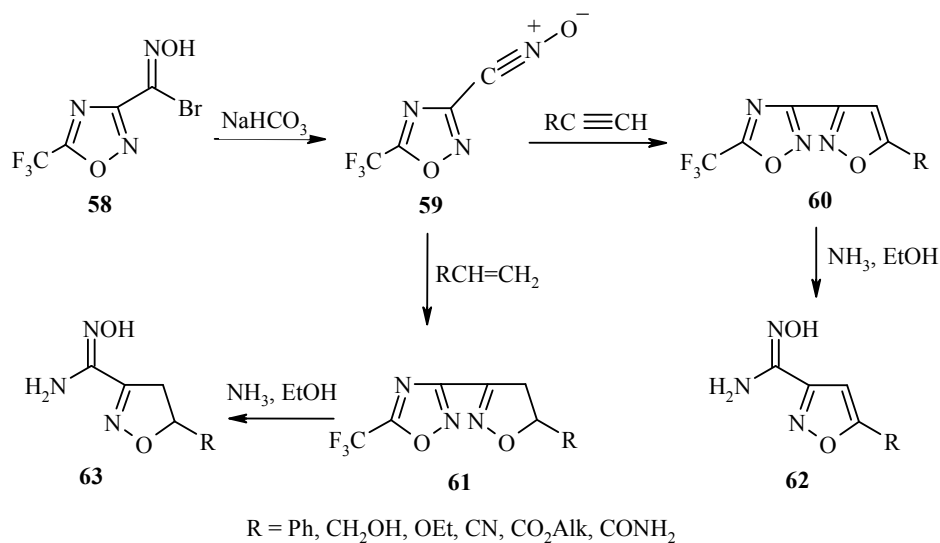
Амидоксимы 1,2-бензизоксазола **54** получены из иминов **50–52** или тиоамида **53** и  $NH_2OH \cdot HCl$  в присутствии  $Na$  или  $Na_2CO_3$  [42, 48].



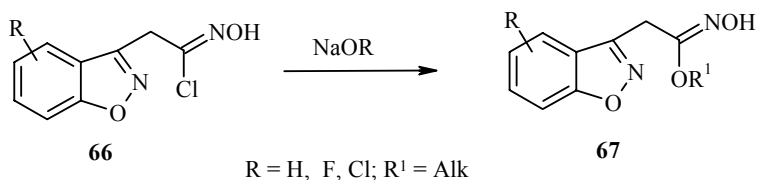
Восстановление нитропроизводных оксимов **56**, полученных при взаимодействии хлоридов гидроксамовых кислот **55** и  $NaNO_2$ , в системе  $SnCl_2 / HCl / H_2O$  также приводит к образованию амидоксимов **57** [49].



Недавно было показано, что нитрилоксид **59**, генерированный из бромид гидроксамовой кислоты **58**, и алкины или алкены образуют соответствующие 3-(3-изоксазолил)-5-трифторметил-1,2,4-оксадиазола **60** или 4,5-дигидроизоксазола **61**. Взаимодействие соединений **60** или **61** и аммиака приводит к амидоксимам изоксазола **62** и 4,5-дигидроизоксазола **63**, соответственно, с выходами до 82%. При щелочном гидролизе эфира **64** происходит образование изоксазольного амидоксима **65** с выходом 85% [50].



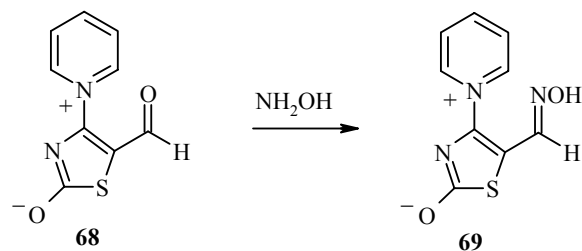
Эфиры гидроксамовых кислот **67** получены при взаимодействии хлоридов гидроксамовых кислот **66** и алкоголятов щелочных металлов [51].



## 1.2. Синтез оксимов производных тиазола, изотиазола, бензотиазола и бензоизотиазола

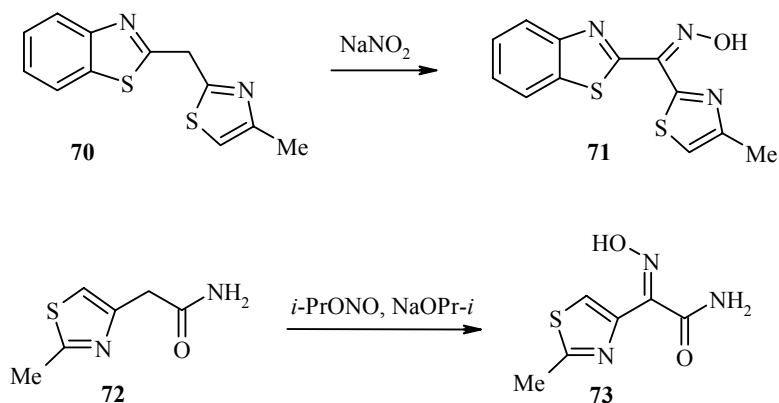
Обычно альдоксимины и кетоксимины тиазолов [52], изотиазолов, бензотиазолов и бензоизотиазолов получают взаимодействием альдегида или кетона с солянокислым гидроксиламином в системах NaOAc / EtOH [53], пиридин / EtOH / H<sub>2</sub>O [54], NaOEt [55] или NaHCO<sub>3</sub> / H<sub>2</sub>O [56]. Синтез солей бензотиазольных и бензимидазольных оксимов описан в работе [57]. Альдоксим **69** селективно образуется в реакции бетаина **68** с гидроксиламином [58].



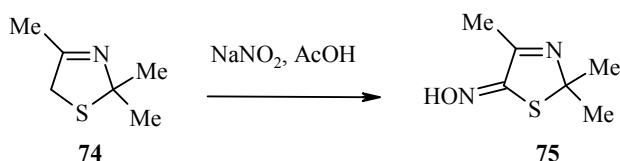


Оксим 2-ацетилтиазола был получен в качестве побочного продукта в реакции 2-тиазолилакриловой кислоты с  $\text{NH}_2\text{OH}$  [59].

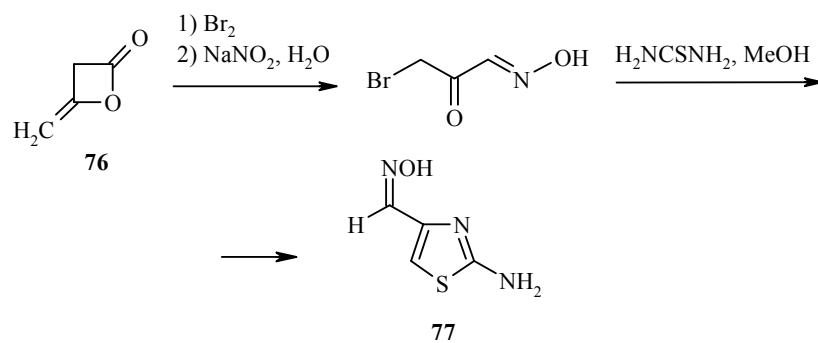
Тиазольные и бензтиазольные оксими были получены в результате нитрозирования боковой алкильной цепи соответствующих алкилпроизводных. Так, в реакции гидробромида 2-бензотиазолил(4-метил-2-тиазолил)метана (**70**) с  $\text{NaNO}_2$  образуется оксим **71** с выходом 89% [60]. 2-Метил-4-тиазацетамид (**72**) в системе  $i\text{-PrONO} / \text{NaOPr-}i$  трансформируется в оксим **73**. Структура соединения **73** подтверждена методом PCA [61].



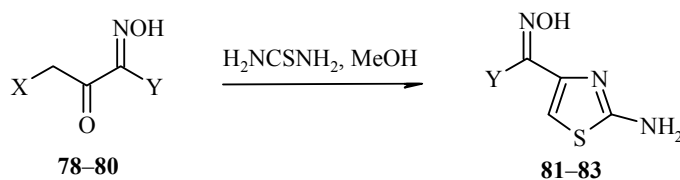
Взаимодействие 2,2,4-триметил-3-тиазолина (**74**) с  $\text{NaNO}_2$  в уксусной кислоте приводит к тиазолиновому оксиму **75** [62].



Оксим 2-амино-4-формилтиазола **77** был получен трехстадийным синтезом из дикетена **76**. Взаимодействие соединения **76** с бромом и далее с нитритом натрия дает оксим 3-бром-2-оксипропионового альдегида, который легко циклизуется в реакции с тиомочевинной, образуя оксим **77** с выходом 39% [63].

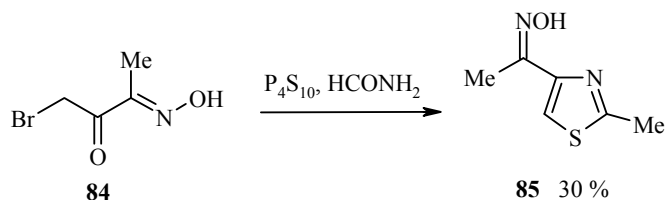


Нитрильные [64] и эфирные [65–71] производные тиазольных оксимов широко исследованы как интермедиаты для синтеза цефалоспориновых антибиотиков. Например, реакция оксимов **78** [64], **79** [68], **80** [72] с тиомочевинной в метаноле или этаноле дает тиазольные оксимины **81–83** соответственно.

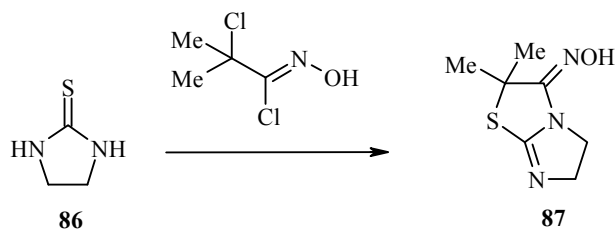


**78, 81** Y = CN; **79, 82** Y = CO<sub>2</sub>Et; **80, 83** Y = ArCO; X = Cl, Br

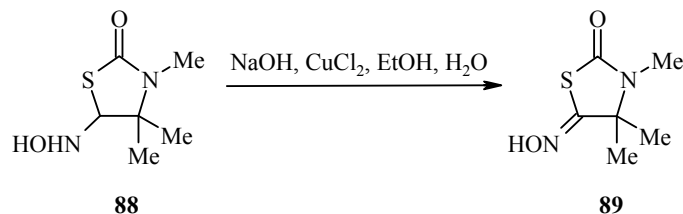
Оксим 4-ацетилтиазола **85** был получен в реакции оксима **84** с P<sub>4</sub>S<sub>10</sub> и формамидом [73].



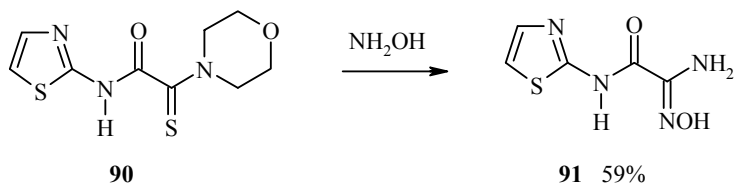
Реакция 2-имидазолидинтиона (**86**) с оксимом 2-метил-1,2-дихлорпропионового альдегида позволяет получить оксим 2,2-диметил-5,6-дигидроимидазо[2,1-*b*]тиазол-3-она (**87**) [74].



Превращения 4- и 5-(гидроксиамино)тиазолидин-2-онов в присутствии щелочи подробно изучено в работе [64]. Например, тиазолон **88** в системе NaOH / CuCl<sub>2</sub> / H<sub>2</sub>O / EtOH дает оксим **89** с выходом 60%.

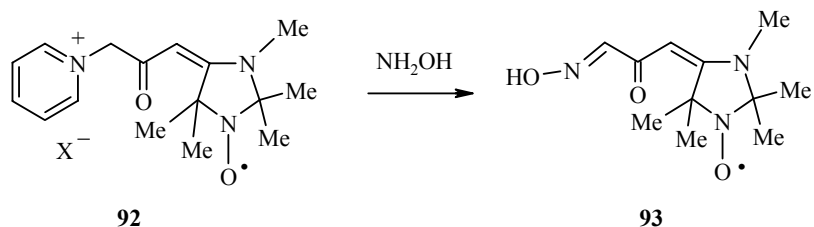


Тиазольные амидоксимы были получены при взаимодействии нитрилов с NH<sub>2</sub>OH·HCl в этаноле в присутствии NaHCO<sub>3</sub> [75] или Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> [76]. Карбамоиламидоксим тиазола **91** успешно синтезирован из морфолинового производного **90** и гидросиламина в пиридине [77].

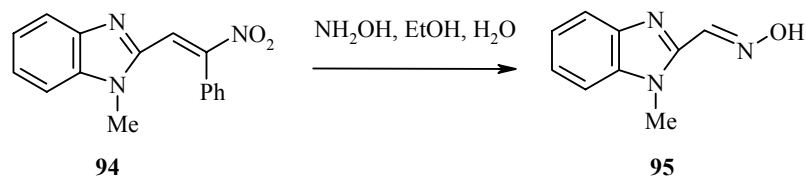


### 1.3. Синтез оксимов производных имидазола, пиразола, бензимидазола и бензиндазола

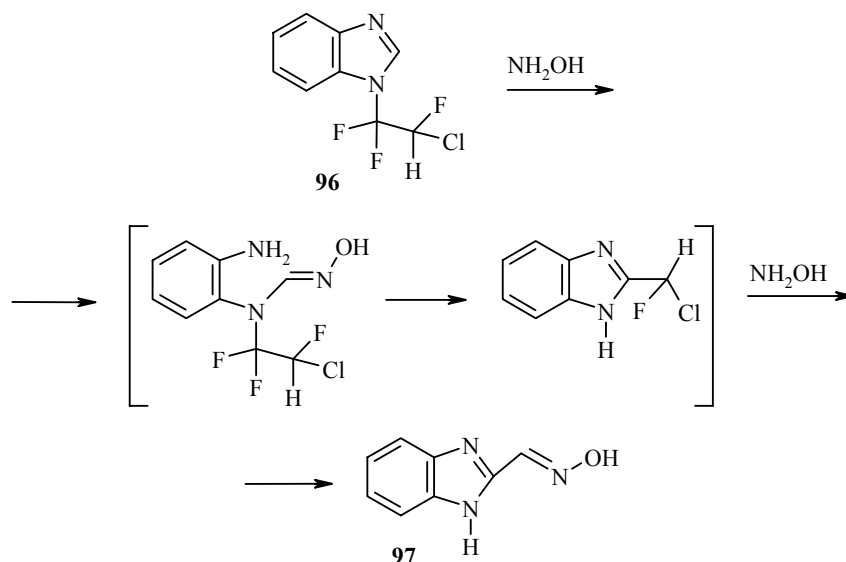
Классический метод синтеза имидазольных [78–80] и пиразольных [81, 82] альдоксимов и кетоксимов основан на взаимодействии альдегида или кетона с солянокислым гидросиламином в системах NaOAc / MeOH [83], NaOAc / H<sub>2</sub>O / MeOH [84], MeOH [85], EtOH / пиридин [86] или NaHCO<sub>3</sub> / EtOH [87]. В нескольких статьях описан синтез солей альдоксимов и кетоксимов имидазолия [87, 88]. Установлено, что взаимодействие нитрона **92** с гидросиламином приводит к оксиму **93** с выходом 30% [89].



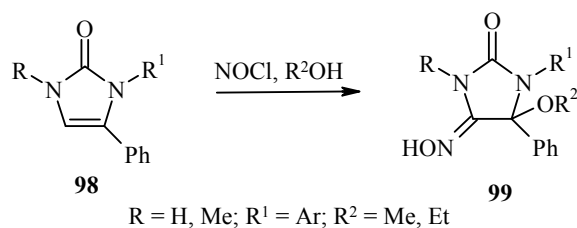
В реакции 1-метил-2-(β-нитро-β-фенилвинил)бензимидазола (**94**) с гидросиламином в водном спирте единственным продуктом является бензимидазольный альдоксим **95** [90].



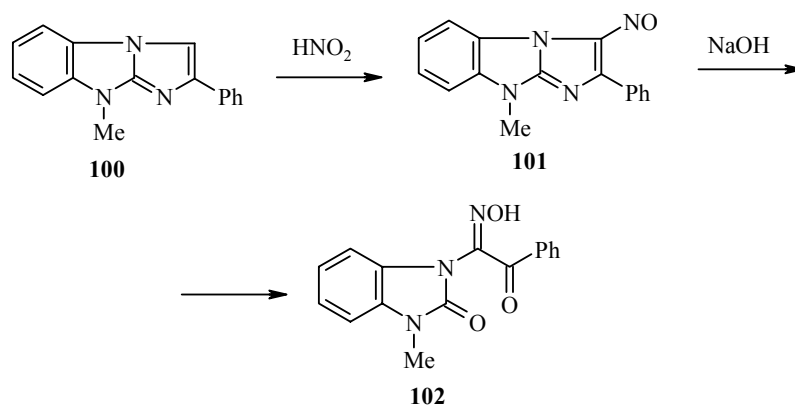
Альдоксим бензимидазола **97** был получен в реакции N-(1,1,2-трифтор-2-хлорэтил)бензимидазола (**96**) с гидроксиламином в пиридине [91, 92].



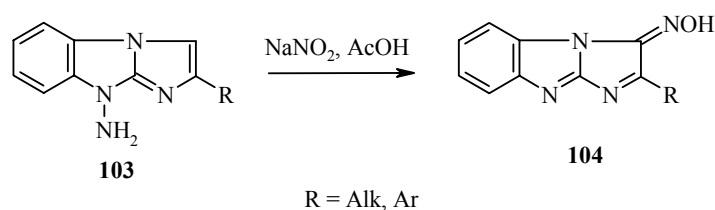
Ряд методов синтеза имидазольных и пиразольных оксимов основан на нитрозировании боковой алкильной цепи соответствующих алкилпроизводных. В качестве нитрозирующих агентов использовались изоамилнитрит / AcOH [93, 94], NaNO<sub>2</sub> / AcOH / HCl [95], амилнитрит / EtONa [96] или изоамилнитрит / NaOMe / EtOH [97]. Во многих случаях подобный синтез сопровождается другими превращениями. Так, реакции 1,5-диарилимидазолин-2-онов **98** с хлористым нитрозилем в спиртах приводят к 5-алкокси-4-гидроксииминоимидазолидин-2-онам **99** с выходами 73–85% [98].



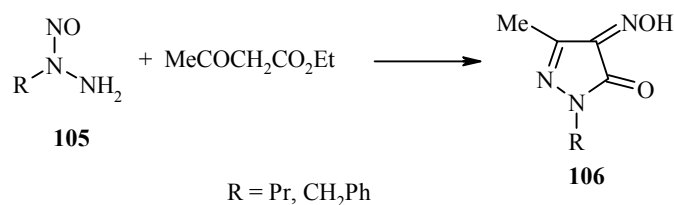
Имидазо[1,2-*a*]бензимидазол **100** в системе NaNO<sub>2</sub> / AcOH дает нитропроизводное **101**, обработка которого спиртовым раствором щелочи приводит к оксиму **102** с выходом 47% [99].



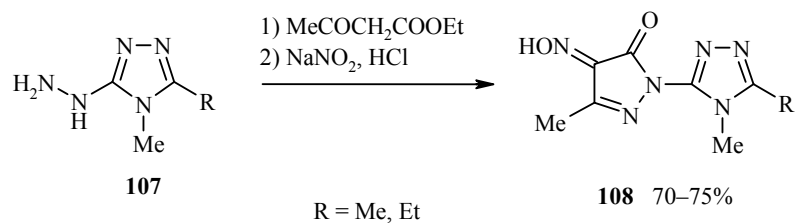
Однако имидазо[1,2-*a*]бензимидазолы **103** в системе  $\text{NaNO}_2 / \text{AcOH}$  образуют 3-гидроксииминопроизводные имидазобензимидазолов **104** с выходом до 85% [100].



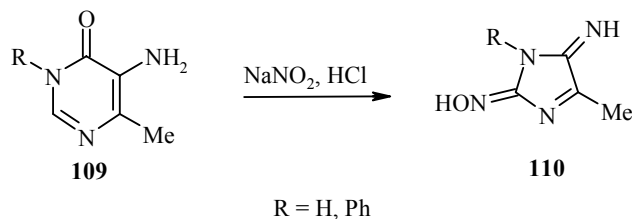
Реакция нитрозогидразинов **105** и этилацетоацетата приводит к пиразольным оксимам **106** с выходом до 41% [101].



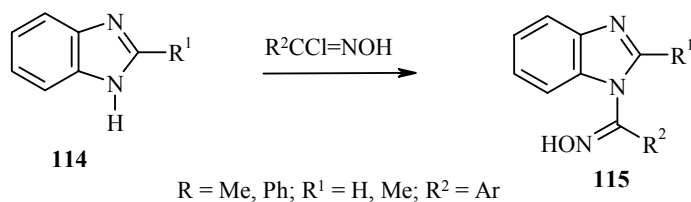
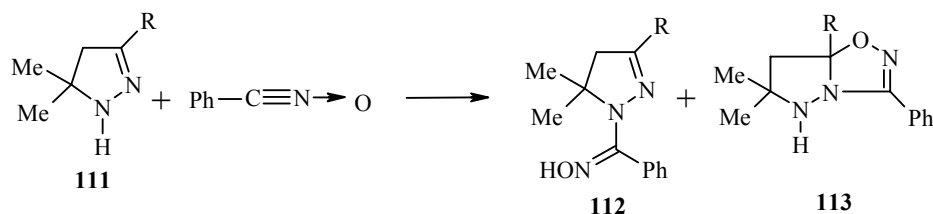
Пиразолоновые оксимы **108** были успешно получены в двухстадийном синтезе из соответствующих гидразинов **107** [102].



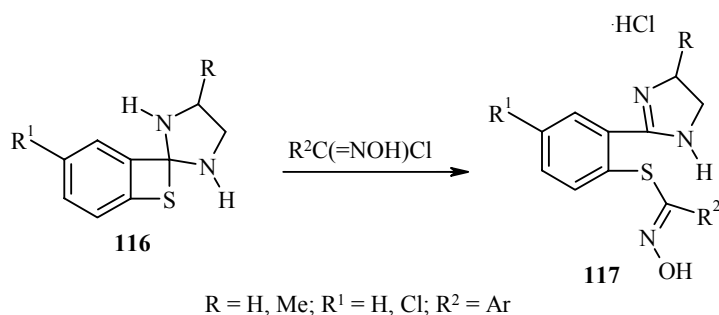
Трансформация 5-амино-4(3H)-пиримидонов **109** в системе  $\text{NaNO}_2 / \text{HCl}$  приводит к имидазольным оксимам **110** с выходами до 97% [103].



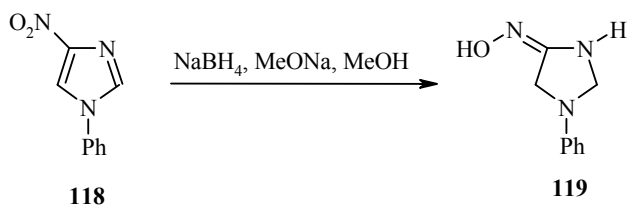
В литературе приводятся также методы синтеза оксимов производных пиразола [104–107], имидазола [104, 105, 108] и бензимидазола [109–111] при взаимодействии соответствующих гетероциклов с галогенпроизводными (или сульфатами) оксимов или нитрилоксидами. Например, 5,5-диметил-4,5-дигидропиразолы **111** и оксид бензонитрила дают смесь оксимов **112** и пиразолооксадиазолов **113** [106]. Бензимидазолы **114** и хлориды гидроксамовых кислот образуют бензимидазольные оксимины **115** с выходами 70–96% [109].



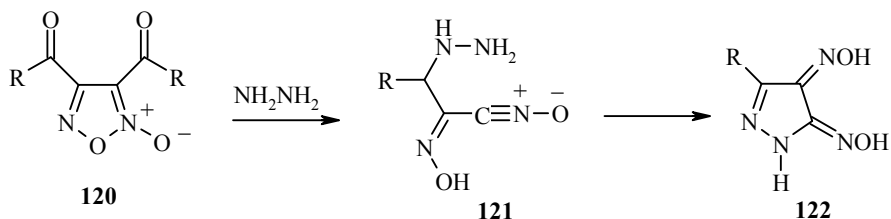
Спиробензотиетаны **116** и гидроксимоилхлориды дают оксимины **117** с выходами до 98% [112].



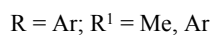
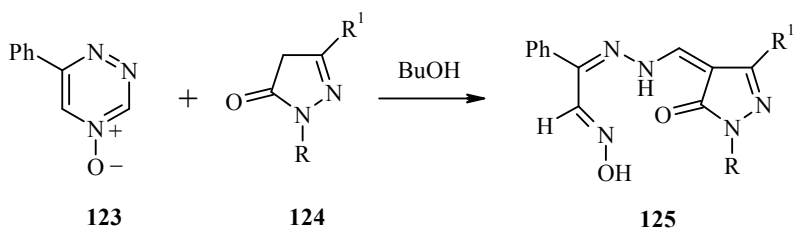
Нитроимидазолы восстанавливаются до соответствующих оксимов боргидридами лития или натрия [113], при облучении  $\gamma$ -лучами в присутствии формиата натрия или 2-пропанола [114]. Например, 4-нитро-1-фенилимидазол (**118**) в системе  $\text{NaBH}_4 / \text{MeONa} / \text{MeOH}$  дает оксим **119** с выходом 94%.



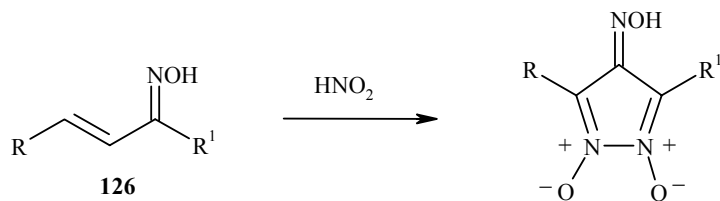
Взаимодействие 3,4-диацилфуроксанов **120** с гидразином происходит через интермедиаты **121** [22, 115] и приводит к образованию диоксимов пиразола **122** с хорошими выходами.



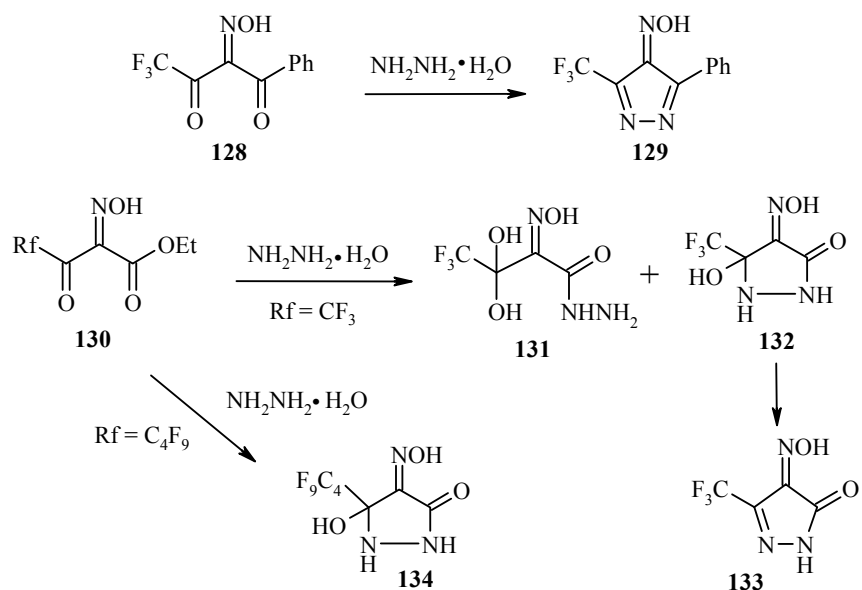
Реакция 6-фенил-1,2,4-триазин-4-оксида (**123**) с пиразолонами **124** дает оксимы **125** с выходами 8–35% [116].



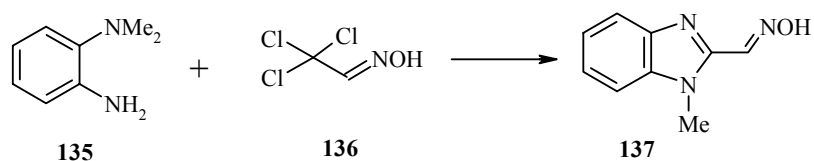
Ряд методов синтеза пиразольных и имидазольных альдоксимов основан на реакции циклизации. Циклизация оксимов α,β-ненасыщенных кетонов **126** в присутствии HNO<sub>2</sub> позволяет селективно получить оксимы пиразолов **127** [117].



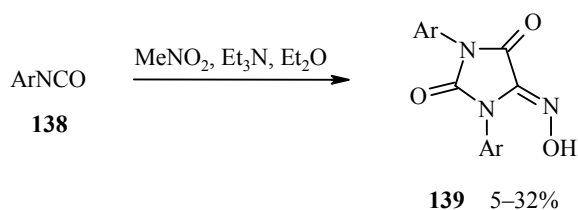
Оксим фторсодержащего 1,3-дикетона **128** в реакции с гидразином дает оксим **129**. Гидроксииминозамещенные 1,3-оксоэфиры **130** и NH<sub>2</sub>NH<sub>2</sub> образуют оксимы **131–134** в зависимости от субстрата [118].



Один из методов синтеза бензимидазольных оксимов основан на циклизации *o*-фенилендиаминов с оксимом хлораля [119–122]. Например, диамин **135** и оксим **136** образуют оксим 1-метил-2-формилбензимидазола (**137**) с выходом 80%.

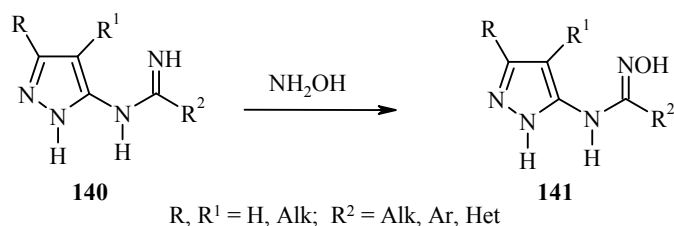


1,3-Диарил-5-(гидроксиимино)имидазолидин-2,4-дионы **139** получены циклизацией арилизоцианатов **138** в системе нитрометан / Et<sub>3</sub>N / Et<sub>2</sub>O [123].

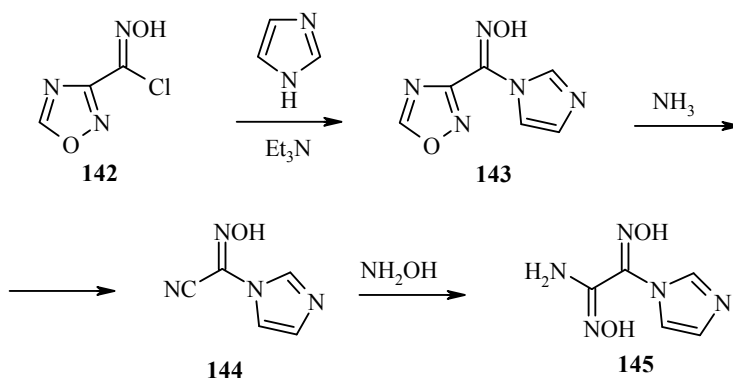


Имидазольные и пиразольные амидоксимы были синтезированы из соответствующих нитрилов и NH<sub>2</sub>OH·HCl в этаноле в присутствии NaOH / MeOH / H<sub>2</sub>O [124, 125], EtOH [126] или Et<sub>3</sub>N / диоксан [127]. Иминные производные пиразола и гидросиламин также образуют амидоксимы [128–131]. Например, взаимодействие амидинов **140** и NH<sub>2</sub>OH приводит к оксима **141** [131].





N-Замещенный амидоксим **143** получен из хлорангидрида 1,2,4-оксадиазол-3-карбогидроксимовой кислоты **142** и имидазола. Соединение **143** и аммиак образуют цианамидоксим **144** (выход 64%). Реакция оксима **144** и гидроксилamina приводит к 1-амино-2-(1-имидазолил)глиоксиму (**145**) с выходом 74% [132].



## 2. СТРОЕНИЕ

Одним из наиболее надежных методов определения строения изомерных оксимов пятичленных гетероциклических соединений с двумя гетероатомами является ЯМР. Наиболее подробно исследованы спектры <sup>1</sup>H и <sup>13</sup>C ЯМР оксимов дигидроизоксазола [133, 134], тиазола и бензотиазола [135, 136], пиразола [137–140], имидазола [127, 141–144] и бензимидазола [145, 146]. При анализе спектров пиразольных и имидазольных альдоксимов (RCH<sub>0</sub>=NOH) использовано правило, согласно которому протоны H<sub>0</sub> в *E*-изомерах дезэкранированы относительно H<sub>0</sub> в *Z*-изомерах [137].

Взаимодействие такого типа оксимов с металлами используется также для доказательства их структуры. С теоретической точки зрения обсуждена возможность возникновения циклов при образовании солей пиразольных оксимов с металлами [147], рассматривается образование комплексов тиазольных и бензотиазольных оксимов с различными металлами (Fe(II), Pd(II), Cu(II), Co(II), Au(III) и др.) [147–150]. Имидазольные [151, 152] и бензимидазольные [153, 154] оксимы используются как аналитические реагенты в определении металлов.

Строение *Z*-α-(3-хлоризоксазол-5-ил)-α-метоксииминоуксусной кислоты подтверждено данными РСА [155]. Определены характерные для оксимной группировки этого соединения длины связи и углы (длина двойной связи C=N равна 1.377 Å, что характерно для рассматриваемого класса соединений).

Структура оксимов 2-[5-(4-фторфенил)-4,5-дигидро-3-изоксазоллил]-1-(4-фторфенил)этанона [134], (1,2-бензоизотиазол-3-ил)метилкетоксима [156], оксима 4-бензоил-5-метил-2-фенил-1,2-дигидро-3Н-пиразол-3-она [157], 3-ок-сида оксима 1-(4-хлорфенил)-4-фенил-2,5-дигидро-1Н-имидазол-2-ил)-фенилметанона [158], гидрохлорида О-(2-пропен)оксима 1-(2-нафтил)-2-(имидазол-1-ил)этанона [159], 6-[[[(гидроксиимино)фенил]метил]-1-[(1-метилэтил)сульфонил]-1Н-бензимидазол-2-амин] [145] также подтверждена методом РСА.

Структура имидазольного оксима также подтверждается данными исследований кинетики реакции типа  $S_NAg$  оксимат-аниона с 2,4-динитрофторбензолом [160]. Определены константы диссоциации бензимидазольных оксимов [161, 162]. Потенциометрическим методом рассчитаны параметры кислотно-основного и таутомерного равновесия *анти*-изомеров бензимидазольных, имидазольных и пиразольных альдоксимов в водных растворах [163]. Подробно изучены кислотно-основные свойства 5-замещенных оксимов бензимидазола [164], исследована О-нуклеофильность имидазольного амидоксима [165].

Для изучения структуры имидазольных оксимов использованы методы УФ [143] и ИК [142, 144, 166] спектроскопии. Структура тиазольных оксимов также подтверждена данными УФ и ИК спектров [167], проведено исследование таутомеров 7-нитрозо-6-гидроксибензотиазола в кристаллическом виде и в растворах. Показано, что это соединение существует одновременно в виде хиноноксимного и нитрозофенольного таутомеров [168].

*син*-Изомеры оксимов 3-(пиперидинокарбонил)изоксазолов в присутствии кислоты изомеризуются в более стабильные *анти*-изомеры [169]. В свою очередь *анти*-изомеры бензимидазольных оксимов при фотолизе (350 нм) трансформируются исключительно в *син*-изомеры [170]. Приводятся сведения о возможности разделения изомеров оксимов 2-амино-1-сульфонилбензимидазолов кристаллизацией [171].

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. H. Kai, A. Takase, M. Tomida, PCT Int. Appl. WO Pat. 9616517; *Chem. Abstr.*, **128**, 321634 (1998).
2. M. G. Marei, R. A. Ghonaim, *J. Chem. Soc. Pak.*, **14**, 223 (1992); *Chem. Abstr.*, **119**, 8717 (1993).
3. G. Turan-Zitouni, S. Demirayak, *Acta Pharm. Turc.*, **37**, 9 (1995); *Chem. Abstr.*, **123**, 228068 (1995).
4. H. Uno, M. Kurokawa, *Chem. Pharm. Bull.*, **26**, 3498 (1978).
5. G. Bianchi, A. Galli, R. Gandolfi, *Gazz. Chim. Ital.*, **98**, 331 (1968).
6. Y. Suzuki, N. Minami, Jpn. Pat. 7399162; *Chem. Abstr.*, **80**, 95922 (1974).
7. N. Barbulescu, P. Gruenanger, *Gazz. Chim. Ital.*, **92**, 138 (1962).
8. N. Sugimoto, H. Kugita, M. Tanaka, H. Inoue, Jpn. Pat. 20704('65); *Chem. Abstr.*, **64**, 2091 (1966).
9. N. Sugimoto, H. Kugita, M. Tanaka, H. Inoue, Jpn. Pat. 16167('66); *Chem. Abstr.*, **66**, 10924 (1967).
10. N. Sugimoto, H. Kugita, M. Tanaka, H. Inoue, Jpn. Pat. 16168('66); *Chem. Abstr.*, **66**, 10925 (1967).
11. J. Becher, J. P. Jacobsen, *Acta Chem. Scand.*, **B31**, 184 (1977).
12. Y. Sudoh, Z.-T. Jin, K. Imafuku, H. Matsumura, *J. Heterocycl. Chem.*, **19**, 525 (1982).
13. R. Fruttero, R. Calvino, B. Ferrarotti, A. Gasco, S. Aime, R. Gobetto, G. Chiari, G. Calestani, *J. Chem. Soc., Perkin Trans. 2*, 523 (1987).
14. К. Ф. Турчин, В. А. Бондаренко, Т. Я. Филипенко, Е. Е. Михлина, Ю. Н. Шейнкер,

- Л. Н. Яхонтов, *XTC*, 118 (1993). [*Chem. Heterocycl. Comp.*, **29**, 103 (1993)].
15. V. O. Kozminykh, Yu. S. Andreichikov, E. N. Kozminykh, USSR Pat. 1447822; *Chem. Abstr.*, **111**, 7391 (1989).
  16. M. G. Marei, *Afinidad*, **50**, 177 (1993); *Chem. Abstr.*, **119**, 225896 (1993).
  17. P. Crabbe, J. Haro, C. Rius, E. Santos, *J. Chem. Soc. Perkin Trans. 1*, 1342 (1975).
  18. Z. Jerzmanowska, W. Basinski, L. Zielinska, *Pol. J. Chem.*, **54**, 383 (1980).
  19. W. Basinski, Z. Z. Jerzmanowska, *Pol. J. Chem.*, **57**, 471 (1983).
  20. В. П. Хиля, В. В. Ищенко, *XTC*, 1019 (2002). [*Chem. Heterocycl. Comp.*, **38**, 883 (2002)].
  21. С. Д. Шапошников, С. В. Пирогов, С. Ф. Мельникова, И. В. Целинский, *ЖОрХ*, **36**, 1745 (2000).
  22. S. D. Shaposhnikov, S. V. Pirogov, S. F. Melnikova, I. V. Tselinsky, C. Nather, T. Graening, T. Traulsen, W. Friedrichsen, *Tetrahedron*, **59**, 1059 (2003).
  23. I. V. Tselinsky, S. F. Melnikova, S. V. Pirogov, S. D. Shaposhnikov, C. Nater, T. Traulsen, W. Friedrichsen, *Heterocycl. Commun.*, **6**, 35 (2000).
  24. О. А. Ракитин, В. А. Огурцов, Е. А. Хайбуллина, Т. И. Годовикова, Л. И. Хмельницкий, *XTC*, 1283 (1993). [*Chem. Heterocycl. Comp.*, **29**, 1099 (1993)].
  25. T. Honna, M. Tanaka, S. Yamada, H. Miyake, Ger. Pat. 2909025; *Chem. Abstr.*, **92**, 41927 (1980).
  26. Taiho Yakuhin Kogyo K. K., Jpn. Pat. 8139079; *Chem. Abstr.*, **95**, 62174 (1981).
  27. S. E. Forman, US Pat. 3150135; *Chem. Abstr.*, **62**, 2765 (1965).
  28. S. E. Forman, *J. Org. Chem.*, **29**, 3323 (1964).
  29. R. H. Good, G. Jones, *J. Chem. Soc. (C)*, 1938 (1970).
  30. M. Mihok, I. Mihokne Borbely, K. Marossy, K. Zauer, J. Fetter, G. Hornyak, Z. Gombos, J. Nagy, J. Nyitrai, Hung. Pat. 65247; *Chem. Abstr.*, **122**, 105868 (1995).
  31. H. Zinner, F. Randow, *J. Prakt. Chem.*, **33**, 144 (1966).
  32. D. B. Boyd, B. J. Foster, L. D. Hatfield, W. J. Hornback, N. D. Jones, J. E. Munroe, J. K. Swartzendruber, *Tetrahedron Lett.*, **27**, 3457 (1986).
  33. E. Aiello, S. Aiello, F. Mingoia, A. Bacchi, G. Pelizzi, C. Musiu, M. G. Setzu, A. Pani, P. La Colla, M. E. Marongiu, *Bioog. Med. Chem.*, **8**, 2719 (2000).
  34. A. A. Fadda, *Indian J. Chem.*, **30B**, 749 (1991).
  35. V. Yu. Sosnovskikh, B. I. Usachev, A. Yu. Sizov, M. I. Kodess, *Tetrahedron Lett.*, **45**, 7351 (2004).
  36. A. Gasco, V. Mortarini, R. Calvino, A. Serafino, *Tetrahedron Lett.*, 627 (1974).
  37. T. Shimizu, Y. Hayashi, M. Miki, K. Teramura, *Heterocycles*, **24**, 889 (1986).
  38. A. J. Boulton, D. E. Coe, P. G. Tsoungas, *Gazz. Chim. Ital.*, **111**, 167 (1981).
  39. E. Rajanarender, C. J. Rao, A. K. Murthy, *Indian J. Chem.*, **20B**, 610 (1981).
  40. S. D. Ziman, US Pat. 4009179; *Chem. Abstr.*, **87**, 23256 (1977).
  41. M. Merslavič, B. Stanovnik, M. Tišler, *Monatsh. Chem.*, **117**, 221 (1986).
  42. H. Nishimura, M. Shimizu, H. Uno, T. Hirooka, Y. Masuda, M. Kurokawa, Ger. Pat. 2313256; *Chem. Abstr.*, **79**, 137159 (1973).
  43. H. Nishimura, M. Shimizu, H. Uno, T. Hirooka, Y. Masuda, M. Kurokawa, Jpn. Pat. 7529554; *Chem. Abstr.*, **83**, 97266 (1975).
  44. H. Nishimura, M. Shimizu, H. Uno, T. Hirooka, Y. Masuda, M. Kurokawa, Jpn. Pat. 7550367; *Chem. Abstr.*, **83**, 206234 (1975).
  45. H. Nishimura, M. Shimizu, H. Uno, T. Hirooka, Y. Masuda, M. Kurokawa, Jpn. Pat. 74116057; *Chem. Abstr.*, **83**, 10039 (1975).
  46. H. Nishimura, M. Shimizu, H. Uno, T. Hirooka, Y. Masuda, M. Kurokawa, Jpn. Pat. 74116056; *Chem. Abstr.*, **83**, 10038 (1975).
  47. H. Nishimura, M. Shimizu, H. Uno, T. Hirooka, Y. Masuda, M. Kurokawa, Jpn. Pat. 7552055; *Chem. Abstr.*, **83**, 193285 (1975).
  48. H. Nishimura, M. Shimizu, H. Uno, T. Hirooka, Y. Masuda, M. Kurokawa, Jpn. Pat. 7550369; *Chem. Abstr.*, **83**, 206233 (1975).
  49. H. Uno, K. Natsuka, M. Kurokawa, M. Shimizu, N. Hatano, T. Karasawa, Jpn. Pat. 7552057; *Chem. Abstr.*, **83**, 193287 (1975).
  50. В. Г. Андрианов, В. Г. Семенихина, А. В. Еремеев, *XTC*, 827 (1991). [*Chem. Heterocycl. Comp.*, **27**, 651 (1991)].
  51. H. Nishimura, M. Shimizu, H. Uno, T. Hirooka, Y. Masuda, M. Kurokawa, Jpn. Pat. 7550371; *Chem. Abstr.*, **83**, 206232 (1975).
  52. G. Sarodnick, G. Kempter, *Z. Chem.*, **19**, 21 (1979).

53. I. Simiti, G. Hintz, *Arch. Chem.*, **312**, 198 (1979).
54. В. В. Авидон, М. Н. Щукина, *ХТС*, 64 (1965). [*Chem. Heterocycl. Comp.*, **1**, 42 (1965)].
55. H. Uno, M. Kurokawa, *Chem. Pharm. Bull.*, **26**, 3888 (1978).
56. E. Proffit, E. Hoegel, Ger. East Pat. 94177; *Chem. Abstr.*, **79**, 18390 (1973).
57. E. J. Poziomek, R. H. Poirier, R. D. Morin, T. F. Page, Jr., *J. Org. Chem.*, **28**, 1411 (1963).
58. Р. О. Кочканян, А. Н. Заритовский, Г. И. Белова, С. Н. Баранов, *ХТС*, 278 (1975). [*Chem. Heterocycl. Comp.*, **11**, 241 (1975)].
59. J. M. Waisvisz, M. G. van der Hoeven, B. te Nijenhuis, *J. Am. Chem. Soc.*, **79**, 4524 (1957).
60. К. В. Домасевич, *ЖОрХ*, **33**, 627 (1997).
61. К. В. Домасевич, И. Сиелер, *ЖОрХ*, **66**, 1364 (1996).
62. C. Luethy, P. Winternitz, Eur. Pat. 39520; *Chem. Abstr.*, **96**, 104226 (1982).
63. E. J. Taylor, R. C. Portnoy, *J. Org. Chem.*, **38**, 806 (1973).
64. Т. И. Орлова, С. П. Эпштейн, В. П. Тащи, Ю. Г. Пуцыкин, *ХТС*, 1143 (1989). [*Chem. Heterocycl. Comp.*, **25**, 959 (1989)].
65. J. Horiuchi, K. Suzuki, M. Ito, Y. Shitori, T. Kato, PCT Int. Appl. WO Pat. 8703585; *Chem. Abstr.*, **107**, 217372 (1987).
66. S. Koyanagi, S. Tsucha, Jpn. Pat. 0782253; *Chem. Abstr.*, **123**, 256723 (1995).
67. F. Iwasaki, M. Miharuru, Jpn. Pat. 1025283; *Chem. Abstr.*, **128**, 140697 (1998).
68. Takeda Chemical Industries Ltd., Jpn. Pat. 57140776; *Chem. Abstr.*, **98**, 4538 (1983).
69. Glaxo Laboratories Ltd., Jpn. Pat. 58219156; *Chem. Abstr.*, **100**, 174818 (1984).
70. H. Arita, K. Ikeda, H. Akamatsu, Jpn. Pat. 09194470; *Chem. Abstr.*, **127**, 190733 (1997).
71. T. Kawabata, M. Miyashita, A. Taisha, Jpn. Pat. 63126870; *Chem. Abstr.*, **110**, 8201 (1989).
72. V. S. Bhagwat, K. S. Nargund, *J. Indian Chem. Soc.*, **43**, 323 (1966); *Chem. Abstr.*, **65**, 8890 (1966).
73. G. Sarodnik, G. Kempter, *Wiss. Z. Paedagog. Hochsch. "Karl Liebknecht" Potsdam*, **21**, 19 (1977); *Chem. Abstr.*, **89**, 197387 (1978).
74. D. F. Bushey, T. D. J. D'Silva, Eur. Pat. 43263; *Chem. Abstr.*, **96**, 199666 (1982).
75. U. Treuner, H. Breuer, Ger. Pat. 2225434; *Chem. Abstr.*, **78**, 84396 (1973).
76. Т. П. Сычева, Т. Х. Трупп, И. В. Лебедева, М. Н. Щукина, *ЖОХ*, **32**, 3669 (1962).
77. В. Н. Яровенко, С. А. Косарев, И. В. Заварзин, М. М. Краюшкин, *Изв. АН, Сер. хим.*, 2002 (1998).
78. M. M. Herrador del Pino, J. Saenz de Buruaga Lerena, *An. Quim., Ser. C.*, **79**, 99 (1983); *Chem. Abstr.*, **100**, 6389 (1984).
79. Q.-Y. Dai, Q.-B. Huang, Y.-D. Deng, *Youji Huaxue*, **22**, 130 (2002); *Chem. Abstr.*, **137**, 20332 (2002).
80. K. Ramalingam, US Pat. 6384232; *Chem. Abstr.*, **136**, 355237 (2002).
81. S. H. Mancy, K. F. Atta, R. Al Ghamdy, *Alexandria J. Pharm. Sci.*, **8**, 124 (1994); *Chem. Abstr.*, **122**, 81207 (1995).
82. P. Zhu, F. Qu, Q. Lu, *Huaihai Gongxueyuan Xuebao*, **12**, 45 (2003); *Chem. Abstr.*, **139**, 197422 (2003).
83. Sumitomo Chemical Co. Ltd., Jpn. Pat. 8181567; *Chem. Abstr.*, **95**, 187255 (1981).
84. S. Inayama, H. Nagasawa, Jpn. Pat. 02193979; *Chem. Abstr.*, **113**, 231378 (1990).
85. H. Takaishi, H. Hamaguchi, A. Nishimura, K. Yanaka, Jpn. Pat. 6253969; *Chem. Abstr.*, **107**, 115585 (1987).
86. J. Drabek, Ger. Pat. 4200742; *Chem. Abstr.*, **117**, 171437 (1992).
87. R. M. Harris, III, C. D. Bedford, D. A. Goff, D. E. Hilmas, R. A. Howd, R. A. Kenley, G. A. Koolpe, R. O. Pick, US Pat. 4925856; *Chem. Abstr.*, **113**, 152422 (1990).
88. Ю. С. Симоненко, А. Ф. Попов, Е. А. Карпичев, Т. М. Прокопьева, В. А. Савелова, К. А. Бантон, *ЖОрХ*, **38**, 1369 (2002).
89. В. А. Резников, Т. И. Резникова, Л. Б. Володарский, *Хим.-фарм. журн.*, **18**, 795 (1984).
90. А. М. Симонов, Д. Д. Далгатова, *ЖОХ*, **34**, 3052 (1964).
91. W. Riedl, H. Lohwasser, *Angew. Chem.*, **78**, 904 (1966).
92. W. Riedl, H. Lohwasser, *Liebigs Ann. Chem.*, **699**, 88 (1966).
93. B. Cavalleri, G. Lancini, Rom. Pat. 63449; *Chem. Abstr.*, **92**, 58787 (1980).
94. B. Cavalleri, P. Bellani, G. Lancini, *J. Heterocycl. Chem.*, **10**, 357 (1973).
95. Ф. С. Бабичев, Г. П. Кутров, М. Ю. Корнилов, *Укр. хим. журн.*, **36**, 909 (1970).
96. M. Ruccia, N. Vivona, *Ann. Chim. (Rome)*, **58**, 484 (1968); *Chem. Abstr.*, **69**, 77174 (1968).
97. K. Jelich, W. Kraemer, W. Brandes, G. Haenssler, P. Reinecke, US Pat. 4666933; *Chem.*

- Abstr.*, **107**, 217622 (1987).
98. В. В. Головкин, А. И. Стаценская, Ю. А. Баскаков, Ю. Г. Пуцькин, *ХТС*, 1339 (1986). [*Chem. Heterocycl. Comp.*, **22**, 1087 (1986)].
99. А. М. Симонов, В. А. Анисимова, Н. К. Чуб, *ХТС*, 977 (1970). [*Chem. Heterocycl. Comp.*, **6**, 909 (1970)].
100. Т. А. Кузьменко, В. В. Кузьменко, А. Ф. Пожарский, В. А. Анисимова, *ХТС*, 1517 (1990). [*Chem. Heterocycl. Comp.*, **26**, 1264 (1990)].
101. Г. А. Лановая, А. С. Машихина, В. А. Федорова, В. П. Михеева, О. Д. Бондаренко, *ЖОрХ*, **23**, 2004 (1987).
102. C.-F. Kroeger, G. Etzold, H. Beyer, G. Busse, *Liebigs Ann. Chem.*, **664**, 156 (1963).
103. T. Ueda, J. Sakakibara, *Chem. Pharm. Bull.*, **32**, 2863 (1984).
104. T. L. Gilchrist, W. Stretch, *J. Chem. Soc., Perkin Trans. 1*, 2235 (1987).
105. J. Berger, *J. Prakt. Chem.*, **311**, 746 (1969).
106. J.-P. Gibert, R. Jacquier, C. Petrus, F. Petrus, *Tetrahedron Lett.*, 755 (1974).
107. A. de la Hoz, C. Padro, J. Elguero, *J. Chem. Res., Synop.*, 240 (1987).
108. J. Stetter, B. Homeyer, I. Hammann, Brit. Pat. 1577993; *Chem. Abstr.*, **96**, 6723 (1982).
109. B. R. Rao, K. Ahmed, *Curr. Sci.*, **46**, 670 (1977); *Chem. Abstr.*, **88**, 37694 (1978).
110. P. S. N. Reddy, B. Ramamohan Rao, G. Mohiuddin, *Indian J. Chem.*, **28B**, 24 (1989).
111. L. A. Kayukova, I. I. Poplavskaya, S. G. Klepikova, G. S. Arestova, D. A. Turgenbaeva, *Izv. Nats. Akad. Nauk Resp. Kaz., Ser. Khim.*, 80 (1994); *Chem. Abstr.*, **126**, 59909 (1997).
112. H. Hagen, J. Niemeyer, Ger. Pat. 2349053; *Chem. Abstr.*, **83**, 43329 (1975).
113. J. Suwinski, P. Wagner, *Pol. J. Chem.*, **74**, 1575 (2000).
114. T. Kagiya, H. Ide, S. Nishimoto, T. Wada, *Int. J. Radiat. Biol. Relat. Stud. Phys., Chem. Med.*, **44**, 505 (1983); *Chem. Abstr.*, **100**, 64142 (1984).
115. И. В. Целинский, И. Ф. Мельникова, С. В. Пирогов, С. Д. Шапошников, *ЖОрХ*, **36**, 786 (2000).
116. Y. A. Azev, I. V. Teplyashina, S. V. Shorshnev, *Mendeleev Commun.*, 199 (1998).
117. B. Unterhalt, *Tetrahedron Lett.*, 1841 (1968).
118. З. Э. Скрябина, Я. В. Бургарт, В. И. Салоутин, *ЖОрХ*, **33**, 442 (1997).
119. R. Garner, H. Suschitzky, *J. Chem. Soc. (C)*, 2536 (1967).
120. И. Н. Сомин, А. С. Петров, *ЖОХ*, **34**, 3131 (1964).
121. С. Г. Кузнецов, А. С. Петров, И. Н. Сомин, *Химия гетероциклических соединений, Сб. 1. Азотсодержащие гетероциклы*, 1967, с. 146.
122. А. С. Петров, И. Н. Сомин, С. Г. Кузнецов, *Химия гетероциклических соединений, Сб. 1. Азотсодержащие гетероциклы*, 1967, с. 152.
123. T. Shimizu, Y. Hayashi, K. Teramura, *Bull. Chem. Soc. Jpn.*, **59**, 2038 (1986).
124. Y. Hamano, K. Shimada, Y. Kuriyama, Jpn. Pat. 7315306; *Chem. Abstr.*, **79**, 42503 (1973).
125. K. Enoki, Y. Hinoki, Y. Genda, Jpn. Pat. 7634158; *Chem. Abstr.*, **85**, 108640 (1976).
126. D. A. Berry, T.-C. Chien, L. B. Townsend, *Heterocycles*, **63**, 2475 (2004).
127. Y. Kando, T. Kiji, A. Akayama, M. Noguchi, PCT Int. Appl. WO Pat. 9728126; *Chem. Abstr.*, **127**, 220657 (1997).
128. T. Sato, T. Kamio, T. Kawagishi, K. Kimura, Jpn. Pat. 61145163; *Chem. Abstr.*, 33044 (1987).
129. M. Motoki, Jpn. Pat. 0782252; *Chem. Abstr.*, **123**, 143886 (1995).
130. L. Ferruccio, D. Gilbert, G. Vergne, US Pat. 6020498; *Chem. Abstr.*, **132**, 93315 (2000).
131. M. Sugino, S. Sugita, Jpn. Pat. 2003 261539; *Chem. Abstr.*, **139**, 246038 (2003).
132. В. Г. Андрианов, В. Г. Семенихина, А. В. Еремеев, *ХТС*, 822 (1991). [*Chem. Heterocycl. Comp.*, **27**, 646 (1991)].
133. R. Frutero, R. Calvino, B. Ferrarotti, A. Gasco, P. Sabatino, *J. Chem. Soc., Perkin Trans. 2*, 121 (1992).
134. E. Diaz, H. Barrios, R. A. Toscano, F. Yuste, W. F. Reynolds, J. L. Aguilera, E. Caballero, *J. Heterocycl. Chem.*, **29**, 1325 (1992).
135. А. А. Мокхир, В. В. Половинко, К. В. Домашевич, *ЖОХ*, **65**, 1038 (1995).
136. D. F. Bushey, V. F. Johnson, J. Huang, *J. Org. Chem.*, **50**, 2091 (1985).
137. Н. И. Шапранова, И. Н. Сомин, С. Г. Кузнецов, *ХТС*, 1099 (1973). [*Chem. Heterocycl. Comp.*, **9**, 1018 (1973)].
138. F. Ozkanli, H. Akgun, U. Calis, S. Dalkara, *Doga: Turk Kim. Derg.*, **14**, 119 (1990); *Chem. Abstr.*, **114**, 164118 (1991).
139. W. Holzer, L. Hallak, *Heterocycles*, **63**, 1311 (2004).
140. W. Haensel, *Arch. Pharm.*, **309**, 900 (1976).

141. T. Fujii, T. Sato, T. Itaya, *Chem. Pharm. Bull.*, **19**, 1731 (1971).
142. S. Yang, B. Song, Z. Li, R. Liao, *Huaxue Tangbao*, **65**, 198 (2002); *Chem. Abstr.*, **137**, 262995 (2002).
143. G. Elitropi, E. Panto, S. Tricceri, *J. Heterocycl. Chem.*, **16**, 1545 (1979).
144. S. Yang, B. Song, Z. Li, R. Liao, G. Liu, *Yingyong Huaxue*, **19**, 259 (2002); *Chem. Abstr.*, **137**, 47153 (2002).
145. J. H. Wikel, C. J. Paget, D. C. DeLong, J. D. Nelson, C. Y. E. Wu, J. W. Paschal, A. Dinner, R. J. Templeton, M. O. Chaney, N. D. Jones, J. M. Chamberlin, *J. Med. Chem.*, **23**, 368 (1980).
146. И. Н. Сомин, В. А. Гиндин, *ХГС*, 572 (1972). [*Chem. Heterocycl. Comp.*, **8**, 523 (1972)].
147. V. Novorka, L. Šucha, *Coll. Czech. Chem. Commun.*, **25**, 55 (1960).
148. А. В. Ельцов, В. Ю. Кукушкин, Л. М. Быкова, *ЖОХ*, **51**, 2116 (1981).
149. T. Uno, S. Akihama, *Bunseki Kagaku*, **10**, 750 (1961); *Chem. Abstr.*, **58**, 6167 (1963).
150. T. Uno, S. Akihama, K. Terada, *Bunseki Kagaku*, **10**, 1117 (1961); *Chem. Abstr.*, **56**, 13525 (1962).
151. C. Fernandez Pereira, J. Gasch Gomez, *Anal. Lett.*, **18**, 2219 (1985).
152. C. Fernandez Pereira, J. Gasch Gomez, *Mikrochim. Acta*, **2**, 357 (1985); *Chem. Abstr.*, **104**, 198957 (1986).
153. K. L. Om Prakash, A. V. Chandra Pal, M. L. N. Reddy, *Natl. Acad. Sci. Lett. (India)*, **4**, 407 (1981); *Chem. Abstr.*, **97**, 12647 (1982).
154. G. G. Reddy, K. L. Omprakash, A. V. Chandra Pal, M. L. N. Reddy, *Natl. Acad. Sci. Lett. (India)*, **8**, 319 (1985); *Chem. Abstr.*, **105**, 233252 (1986).
155. Z. Gombos, J. Nyitrai, G. Doleschall, P. Kolonits, L. Parkanyi, A. Kalman, *J. Chem. Soc., Perkin Trans. 1*, 139 (1993).
156. A. Braibanti, M. A. Pellinghelli, A. Tiripicchio, C. M. Tiripicchio, *Acta Crystallogr.*, **B29**, 43 (1973).
157. W. Holzer, K. Hahn, T. Brehmer, R. M. Claramunt, M. Perez-Torrallba, *Eur. J. Org. Chem.*, 1209 (2003).
158. K. Deckardt, R. Kreher, *Z. Naturforsch., Teil B*, **29**, 237 (1974).
159. A. Karakurt, S. Dalkara, M. Ozalp, S. Ozbey, E. Kendi, J. P. Stables, *Eur. J. Med. Chem.*, **36**, 421 (2001).
160. G. Moutiers, E. Le Guevel, C. Cannes, F. Terrier, E. Buncler, *Eur. J. Org. Chem.*, 3279 (2001).
161. P. Ettaiah, P. K. Reddy, K. L. Omprakash, A. V. Chandra Pal, M. L. N. Reddy, *Proc. Indian Acad. Sci., Chem. Sci.*, **93**, 1385 (1984); *Chem. Abstr.*, **102**, 166244 (1985).
162. E. Grzegorzolka, M. Krzyzanowska, E. Lachowicz, *Chem. Anal. (Warsaw)*, **24**, 173 (1979); *Chem. Abstr.*, **91**, 74003 (1979).
163. И. Н. Сомин, Н. И. Шапранова, С. Г. Кузнецов, *ХГС*, 1181 (1973). [*Chem. Heterocycl. Comp.*, **9**, 1074 (1973)].
164. Е. Б. Цупак, М. С. Чернованьц, Т. М. Черноиванова, К. Н. Багдасаров, В. А. Черноиванов, *ЖОрХ*, **16**, 2588 (1980).
165. Т. М. Прокопьева, Ю. С. Симаненко, Е. А. Карпичев, В. А. Савелова, А. Ф. Попов, *ЖОрХ*, **40**, 1665 (2004).
166. P. Fouranari, P. de Cointet, E. Laviron, *Bull. Soc. Chim. Fr.*, 2438 (1968).
167. J. Weinberg, A. Donescu, V. E. Sahine, M. Cojocaru, *Rev. Roum. Chim.*, **31**, 167 (1992).
168. В. Ю. Кукушкин, Л. М. Быкова, А. В. Ельцов, *ЖОХ*, **51**, 1439 (1981).
169. В. Г. Андрианов, В. Г. Семенихина, А. В. Еремеев, *ХГС*, 979 (1991). [*Chem. Heterocycl. Comp.*, **27**, 785 (1991)].
170. J. H. Wikel, US Pat. 4309258; *Chem. Abstr.*, **96**, 122799 (1982).
171. K. S. Su, R. J. Templeton, J. H. Wikel, US Pat. 4191832; *Chem. Abstr.*, **93**, 132491 (1980).

Латвийский институт органического синтеза,  
Рига LV-1006  
e-mail: abele@osi.lv

Поступило 09.11.2005  
После доработки 19.02.2007