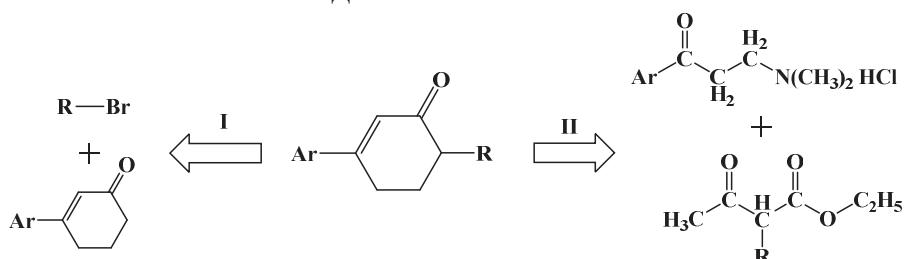


Студ. А.И. Савельев, А.В. Сивец, аспирант А.С. Орёл  
Науч. рук. зав. кафедрой С.Г. Михалёнок,  
проф. В.С. Безбородов  
(кафедра органической химии, БГТУ)

## СИНТЕЗ ПОЛИНЕНАСЫЩЕННЫХ ЦИКЛИЧЕСКИХ КЕТОНОВ

Цель данной работы заключалась в синтезе полиненасыщенных кетонов. Наличие в полиненасыщенных кетонах нескольких функциональных групп обуславливает их высокую реакционную способность и вариабельность, что делает возможным получение на их основе широкого круга практически полезных соединений. Полиненасыщенные кетоны являются предшественниками многих биологически активных соединений [1], а также полупродуктами в синтезе широкого круга гетероциклических соединений [2] и соединений способных существовать в жидкокристаллической фазе.

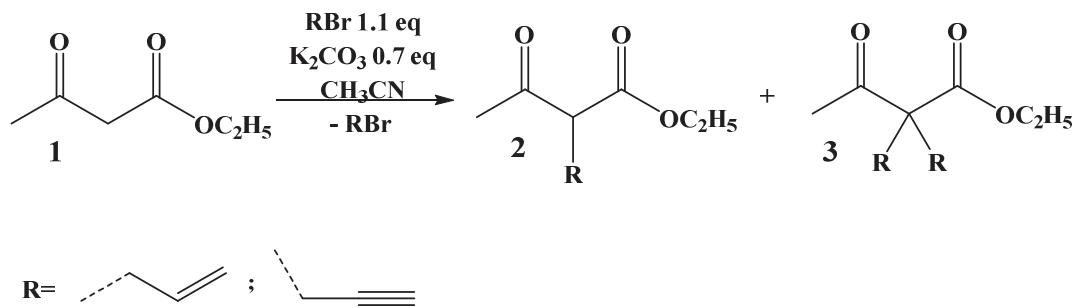
В настоящее время известно много способов получения 6-алкил-3-арилциклогексенонов. Многие из них заключаются в алкилировании 3-арилциклогексенонов различными реагентами. Однако реализация стратегии I требует специфических условий. В связи с этим в данной работе был использован путь II синтеза, заключающийся в построении циклогексенонового кольца из синтонов, уже содержащих все необходимые заместители (арильную и алкильную группы), что позволило обойти названный недостаток.



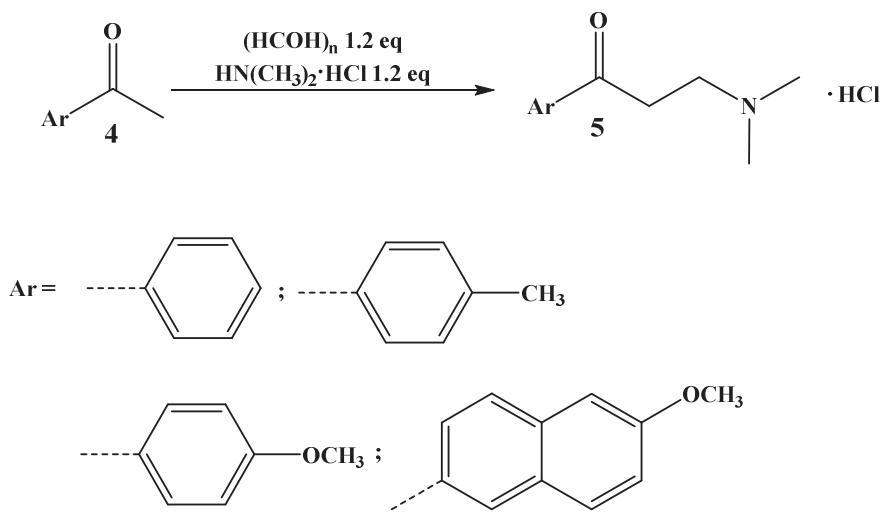
6-Алкил-3-арилциклогексеноны были синтезированы из соответствующих солей Манниха и алкилацетоуксусного эфира. С целью получения монозамещённого ацетоуксусного эфира проводили реакцию с использованием поташа в качестве основания, при соотношении ацетоуксусный эфир 1:RBr:K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> = 1:1,1:0,7 в растворе ацетонитрила. В соответствии с данной методикой был осуществлён синтез ненасыщенных кетоэфиров, реакция сопровождалась образованием смеси продуктовmono- и бисалкилирования (2 и 3 соответственно). Была опробована методика с использованием в качестве основания этилата

## *Секция технологии органических веществ*

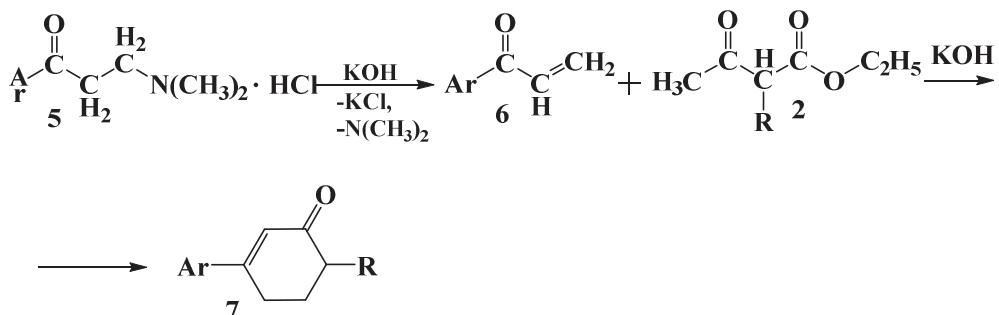
натрия в этиловом спирте, однако в результате образуется смесь с преобладанием продукта бисалкилирования.



Также аминометилированием соответствующего метиларилкетона **4** в растворе пропанола-2 при соотношении метиларилкетон:параформ:солянокислый диметиламин = 1:1,2:1,2 был осуществлён синтез солей Манниха **5**.



На первом этапе процесса конденсации в реакционной среде из соответствующих солей Манниха **5** под действием щёлочи генерируется виниларилкетон **6**, который затем претерпевает нуклеофильное присоединение по Михаэлю. Нуклеофил в реакции присоединения генерируется в реакционной среде из монозамещенного ацетоуксусного эфира **2** под действием едкого калия. Полученный аддукт в условиях проведения реакции легко подвергается внутримолекулярной альдольной конденсации с последующим декарбоксилированием с образованием 6-алкил-3-арилциклогексенонов **7**. Данную реакцию проводят при кипячении в диоксане в течение трёх с половиной часов.



По приведённой выше схеме был получен ряд 6-аллил(или пропаргил)-3-арилциклогексенонов. Индивидуальность полученных продуктов была подтверждена методом тонкослойной хроматографии, а структура доказана данными ЯМР- и ИК-спектроскопии. Температуры плавления и выходы полученных 6-алкил-3-арилциклогексенонов приведены в таблице.

**Таблица – Температуры плавления и выходы полученных 6-алкил-3-арилциклогексенонов**

 Масло Выход 66 %	 $T_{\text{пл}} = 72,5-73,7^{\circ}\text{C}$ Выход 71 %
 Масло Выход 63 %	 $T_{\text{пл}} = 74,6-75,7^{\circ}\text{C}$ Выход 69 %
 $T_{\text{пл}} = 47,0-51,6^{\circ}\text{C}$ Выход 70 %	 $T_{\text{пл}} = 66,3-66,9^{\circ}\text{C}$ Выход 73 %

Секция технологии органических веществ  
ЛИТЕРАТУРА

1. Enantiospecific Formal Total Synthesis of (+)-Fawcettimine / M. E. Jung, J. J. Chang // Organic Letters. – 2010. – Vol. 12, № 13. – P. 2962–2965.
2. Allosteric modulation of GABA<sub>A</sub> receptors by an anilino enaminone in an olfactory center of the mouse brain / T. Heinbockel, Z. Wang, P. L. Jackson-Ayotunde // Pharmaceuticals. – 2014. – Vol 7. – P. 1069–1090.

УДК 547.759.32

Студ. А.И. Савельев, А.В. Сивец,  
аспирант А.С. Орёл  
Науч. рук. зав. кафедрой С. Г. Михалёнок,  
проф. В.С. Безбородов  
(кафедра органической химии, БГТУ)

### СИНТЕЗ 2,3,4,9-ТЕТРАГИДРО-1Н-КАРБАЗОЛ-1-ОНА

Соединения, содержащие в своей структуре фрагмент 2,3,4,9-тетрагидро-1Н-карбазол-1-она **1**, обладают широким спектром биологической активности. Введение карбонильной группы в молекулу тетрагидрокарбазола может обеспечить новые подходы к синтезу соединений, представляющим интерес для биологического изучения. Так замещенные N-фенил-2,3,4,9-тетрагидро-1Н-карбазол-1-амины ( $R_1$ ,  $R_2$ ,  $R_3$ ,  $R_4$ ,  $R_5 = H$ - или Hal-) **2** обладают antimикобактериальными свойствами (M. Tuberculosis H 37 Ra) [1]. 2-замещенные 2-аминометил-9-алкил-2,3,4,9-тетрагидро-1Н-карбазол-1-оны ( $R_1 =$  алкил-, алкенил-;  $R_2$ ,  $R_3 = H$ -, алкил-, алкенил-, арил-) **3** проявляют цитотоксическую активность в отношении четырех линий опухолевых клеток человека, включая немелкоклеточные раковые клетки (A549), клеток adenокарциномы желудка (SGC), клеток рака толстой кишки (HCT116) и миелоидного лейкоза человека (K562) [2].

