

ISSN 0042-1707



O'ZBEKISTON
KIMYO
JURNALI

УЗБЕКСКИЙ
ХИМИЧЕСКИЙ
ЖУРНАЛ

UZBEK
CHEMICAL
JOURNAL

<http://www.ionh.uz>

4/ 2016

Содержание

Физическая химия

- Ф. Г. Рахматкариева, Г. У. Рахматкариев. Ион-молекулярные комплексы в наноструктурированных цеолитах NaA и NaA (NaBO₂) 3

Неорганическая химия

- Ф. Б. Эшкурбонов. Изучение комплексообразующих свойств новых полифункциональных анионитов 10
 Т. Х. Рахимов, М. Г. Мухамедиев. Влияние структуры прекурсора углеродного волокна на граничные размеры активности нанокатализаторов окисления 15
 Д. С. Салиханова. Особенности кислотной активации местных бентонитовых глин 22
 С. С. Таиров, Ал. А. Эминов, Х. Л. Усманов, А. А. Эминов. Влияние вида выгорающих добавок на плотность легковесного огнеупорного керамического материала 28
 Б. Э. Султонов, Ш. С. Намазов, Б. С. Закиров, А. М. Реймов, О. И. Попова. Изучение реологических свойств солянокислотных растворов и преципитатных пульп 34

Органическая химия

- Х. С. Бекназаров. Изучение механизма ингибирования разработанных олигомерных ингибиторов коррозии 42
 А. Т. Джалилов, Б. Б. Эшмуратов, М. У. Каримов. Исследование синтеза этаноламинов из этиленхлоргидрина 46
 Ф. Н. Нуркулов, А. Т. Джалилов. Исследование синтезированных фосфор-, борсодержащих олигомерных антипиренов 52
 М. М. Каримов, М. К. Рустамов, М. Б. Каюмов, Н. Р. Мухамедов. Гидрофилизация поливинилхлорида методом химической модификации 57
 А. Б. Жураев, М. Г. Алимухамедов, Ф. А. Магруппов, Р. И. Адиллов. Исследование влияния структуры продуктов алкоголиза вторичного полиэтилентерефталата на свойства ненасыщенных полиэфиров на их основе 65
 С. Б. Хайтметова, А. С. Тураев. Гидролитическое расщепление производных целлюлозы с регулируемыми молекулярными параметрами 70
 Ш. Н. Журакулов, В. И. Виноградова, М. Г. Левкович. Реакции 4-(формил)-2,3,4,10-тетрагидро-1H-пиродо[2,1-b]хинозолин-10-она с вторичными аминами и боргидридом натрия 75
 И. И. Охунов, У. Т. Каримов, В. У. Хужаев, С. Ф. Арипова. Компонентный состав цветов растения *Crambe Orientalis* 81
 М. Ж. Махмудов, Г. Р. Нарметова. Исследование автомобильного бензина АИ-80 с целью улучшения его свойств 85
 Н. Р. Хашимова, А. А. Ахунов, М. А. Мамасолиева, М. Б. Гафуров. Супрамолекулярный комплекс глицирризиновой кислоты с салицилловой кислотой - экологически безопасный индуктор устойчивости хлопчатника 90

Прикладная химия

- Ф. Т. Адылова, А. А. Икрамов. Новая парадигма описания химического пространства в компьютерных приложениях: миф или реальность? 95

Originality: It was shown that the reduction of 4-formylmakinazolinon by NaBH_4 formed unusual product - 4-(methyl)-2,3,4,10-tetrahydro-1H-pyrido[2,1-b]quinazolin-10-on. All obtained substances were characterized chemically including spectral methods (IR, ^1H NMR, and mass spectroscopy).

Findings: The reactions of 4-formylmakinazolinon with secondary amines and sodium borohydride were investigated. Differences in behavior of 3-hydroxymethylidene-1,2,3,9-tetrahydropyrrolo[2,1-b]quinazolin-9-on and 4-(formyl)-2,3,4,10-tetrahydro-1H-pyrido[2,1-b]quinazolin-10-on in the reaction with secondary amines were found. 4-Formylmakinazolinon does not interact with pseudoephedrine and 1-(phenyl)-6,7-dimethoxy-1,2,3,4-tetrahydroisoquinoline in a solvents: acetonitrile, chloroform, ethanol, trifluoroacetic acid, benzene, and dioxane. It was found that the reduction of 4-formilmakinazolinon by NaBH_4 excess formed thermodynamically unstable 4-(hydroxymethyl)-1,2,3,4,4a,5-hexhydro-1H-pyrido[2,1-b]quinazolin-10-on, partially oxidizing to 4-(hydroxymethyl)-2,3,4,10-tetrahydro-1H-pyrido[2,1-b]quinazolin-10-on, and easily transforming to a relatively more stable 4-(methyl)-2,3,4,10-tetrahydro-1H-pyrido[2,1-b]quinazolin-10-on. Compound 4-(methyl)-2,3,4,10-tetrahydro-1H-pyrido[2,1-b]quinazolin-10-on a new previously not described derivative.

Keywords. makinazolinon, 4-(formyl)-2,3,4,10-tetrahydro-1H-pyrido[2,1-b] quinazolin-10-one, reduction.

Highlights:

Quantum-chemical calculations of the 4-formylmakinazolinon four tautomers developed.

The influence of quinazolinone structure on the reaction with the secondary amines investigated.

Recovery of 4-formylmakinazolinon by NaBH_4 leads to an unusual new product.

УДК 547.944/945

И. И. ОХУНОВ, У. Т. КАРИМОВ, В. У. ХУЖАЕВ, С. Ф. АРИПОВА

КОМПОНЕНТНЫЙ СОСТАВ ЦВЕТОВ РАСТЕНИЯ *CRAMBE ORIENTALIS*

Институт химии растительных веществ им. акад. С.Ю. Юнусова АН РУз, 100170, ул. Мирзо Улугбека, 77, Ташкент, E-mail: salima_aripova@mail.ru

Дата поступления: 28.03.2016 г

Реферат. Предпосылки проблемы: Химическое исследование растений как потенциальных источников новых эффективных лекарственных средств для медицины и сельского хозяйства является одной из актуальных проблем современной биоорганической химии.

Алкалоиды, как один из классов природных соединений, нашли широкое применение в медицине в качестве лечебных средств с более мягким и направленным действием, чем их синтетические аналоги.

Цель. Целью данного исследования является изучение химического состава (алкалоидов и других вторичных метаболитов) цветов растения *C. orientalis*, собранных в Бустанлыкском районе Ташкентской области (12.06.2015 г.) в стадии цветения и сравнительный анализ полученных результатов с таковыми надземной части и корней данного растения.

Методология. В процессе выполнения настоящего исследования использовали метод хроматомасс-спектрометрии для идентификации низкомолекулярных метаболитов данного объекта изучения.

ГХ/МС анализ компонентов цветов *C. orientalis* осуществляли на газовом хроматографе Agilent 7890A GC с квадрупольным масс-спектрометром Agilent 5975C. Идентификация веществ основана на сравнении времени удерживания и характеристик масс-спектров с данными электронных библиотек W8N05ST.L.

Научная новизна. Впервые методом хроматомасс-спектрометрии исследован компонентный состав цветов, произрастающего в Узбекистане, растения *C. orientalis*, относящегося к семейству Cruciferae (крестоцветные), собранных в стадии цветения.

Полученные результаты. По данным хроматомасс-спектрального анализа в цветах *Crambe orientalis* обнаружено присутствие 10 компонентов, среди которых присутствуют производные пирролидина, пиперидина, серосодержащее соединение 1,3-диметилтрисульфид и алкалоиды никотин и гоитрин. Отмечается, что и цветы, также как надземная часть и корни данного растения, содержат в качестве главного компонента серосодержащий алкалоид гоитрин, а также диметиловый эфир 1,3-

оксазолидин-2,4-дикарбоновой кислоты. Установлено, что последнее соединение содержится только в цветах и впервые обнаружено в природном объекте.

Ключевые слова: *Crambe orientalis*, цветы, гоитрин, диметилловый эфир оксазолидин-3,5-дикарбоновой кислоты, хроматомасс-спектрометрия.

Особенности:

По данным хроматомасс-спектрального анализа в цветах *Crambe orientalis* обнаружено присутствие 10 компонентов

Диметилловый эфир 1,3-оксазолидин-2,4-дикарбоновой кислоты содержится только в цветах *Crambe orientalis*.

Введение. Известно, что растения семейства *Cruciferae* (крестоцветные) [1] продуцируют серосодержащие алкалоиды [2]. Ранее нами впервые были изучены алкалоиды и другие низкомолекулярные метаболиты надземной части и корней растений рода *Crambe* – катранов, относящихся к данному семейству, а именно *C. orientalis* Butk. et Majnun и *C. kotschyana* Boiss., произрастающих на территории Узбекистана [3]. Алкалоидоносность данных видов растения впервые установлена нами [2]. Выявлена антигипоксическая [4] и антигиперлипидемическая [5] активность суммы алкалоидов надземной части и корней *C. kotschyana* и *C. orientalis* [6], полученной по описанной методике [7] и получен патент РУз на средство, обладающее антигиперлипидемической активностью [8].

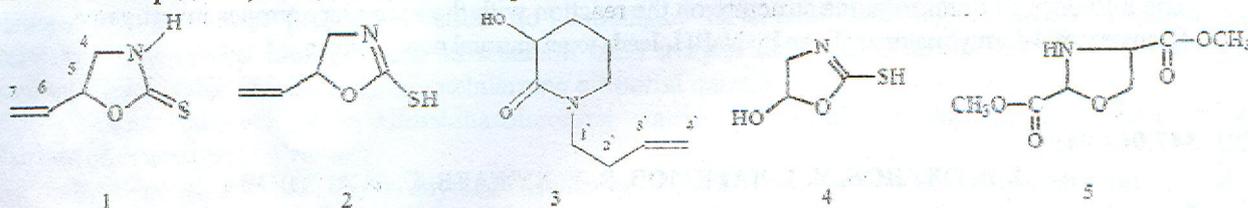


Рис. 1. Структуры соединений (1-5) *C. Orientalis*.

По тонкослойной хроматограмме суммы алкалоидов двух растений качественно мало отличались, т.е. содержали одинаковые алкалоиды [9]. В результате из сумм алкалоидов надземной части и корней этих растений с использованием различных методов разделения выделили N-(бензимидазол-2-ил)-O-этилкарбамат [10], три серосодержащих алкалоида – гоитрин (5-винил-оксазолидин-2-тион) (1), гоитридин (5-винил-4,5-дигидрооксазол-2-тиол) (2) [7], крамбаин (3-гидрокси-2-оксо-пиперидин-N-бутен-3) (3) [11] и алкалоид крамбинин (5-гидрокси-4,5-дигидрооксазол-2-тиол) (4) [12]. Структуры соединений 1-5 приведены на рис. 1.

Методы и материалы. Проведено исследование компонентного состава цветов растения *C. orientalis*, произрастающего на территории Узбекистана. В процессе выполнения настоящего исследования использовали метод хроматомасс-спектрометрии для идентификации метаболитов данного объекта изучения.

ГХ/МС анализ компонентов цветов *C. orientalis* осуществляли на газовом хроматографе Agilent 7890A GC с квадрупольным масс-спектрометром Agilent 5975C с inert MSD в качестве детектора. Использовали капиллярную кварцевую колонку длиной 30 м, внутренним диаметром 250 мкм и толщиной плёнки неподвижной фазы 0.25 мкм. Газ-носитель – гелий, скорость потока 1 мл/мин. Температура инжектора – 280°C, программировали температуру печи от 60 до 290°C, вводимый объем пробы 1 мкл. Идентификация веществ основана на сравнении времени удерживания и характеристик масс-спектров с данными электронных библиотек W8N05ST.L.

Результаты и обсуждение. Продолжая исследования алкалоидов и других вторичных метаболитов растения *C. orientalis*, мы занимались изучением химического состава цветов данного вида, собранных в Бостанлыкском районе Ташкентской области (12.06.2015 г) в стадии цветения. Высушенные и измельченные цветы растения (2 кг) помещали в перколятор и заливали 96%-ным этанолом в соотношении 1:4. Через сутки производили слив спиртового экстракта, который сгущали под вакуумом. Эту процедуру повторяли шесть раз. В результате получили сгущенный экстракт, который, разбавив двойным объемом воды (выпавшие в осадок смолы отделяли фильтрованием), подкисляли 10%-ным раствором H_2SO_4 и обрабатывали экстракционным бензином (3x200 мл), который сушили прокаленным Na_2SO_4 , фильтровали, сгущали под вакуумом, получили 0.5 г остатка (А). Далее кислый раствор аналогично обрабатывали хлороформом и получили остаток (Б) в количестве 0.4 г. Очищенный кислый раствор, подщелочив концентрированным раствором аммиака до pH 10-11, обрабатывали хлороформом (6x300 мл). Объединенные хлороформные извлечения сушили прокаленным пота-

шом, фильтровали и сгущали. Получили сумму алкалоидов (фракция С) в количестве 1,60 г, что составляет 0,08% от веса воздушно-сухой массы сырья.

Полученные фракции А, Б и сумму алкалоидов (С) подвергали хроматомасс-спектральному анализу. Результаты приведены в таблице.

Таблица. Хроматомасс-спектральный анализ цветов *C. orientalis*

Соединение	ВУ	Содержание во фракциях, %		
		Фр-я А	Фр-я Б	Фр-я С
1) 1,3-Диметилтрисульфид	4.491	2.13	0.75	-
2) Диметиловый эфир 1,3-оксазолидин-2,4-дикарбоновой кислоты	6.218			39.18
3) Пирролидин-2-он	7.11	2.23	9.98	-
4) 5-Метил-пирролидин-2-он	7.811	6.90	4.93	-
5) Пиперидин-2-он	9.975	-	3.21	
6) Никотин [3-(1-метил-пирролидин-2-ил) пиридин]	13.935	-	-	0.41
7) 2,6-Диметокси-фенол	14.199	3.56	0.63	-
8) 2-Фенилацетамид	16.044	-	3.80	-
9) 2-Пентил-пиперидин	16.997	8.74	-	-
10) Гоитрин (5-винил-оксазолидин-2-тион)	24.793	-	-	45.76

Примечание: ВУ-время удерживания. *Содержание соединений по площади пиков в данном образце.

По данным хроматомасс-спектрометрического анализа во фракции А отмечено присутствие в качестве основного компонента 2-пентил-пиперидина. Во фракции Б главный компонент – пирролидин-2-он. В сумме алкалоидов (фракция С) основными компонентами являются алкалоиды гоитрин (5-винил-оксазолидин-2-тион) и диметиловый эфир 1,3-оксазолидин-2,4-дикарбоновой кислоты.

Заключение. Таким образом, по данным хроматомасс-спектрального анализа в цветах *Crambe orientalis* обнаружено присутствие 10 компонентов, среди которых присутствуют производные пирролидина, пиперидина, серосодержащее соединение 1,3-диметилтрисульфид и алкалоиды никотин и гоитрин. Отмечается, что и цветы, также как надземная часть и корни данного растения, содержат в качестве главного компонента серосодержащий алкалоид гоитрин, а также диметиловый эфир 1,3-оксазолидин-2,4-дикарбоновой кислоты. Интересно отметить, что последнее соединение содержится только в цветах и впервые обнаружено в природном объекте.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Род *Crambe L.*- Катран // Флора Узбекистана. Изд-во АН Узбекской ССР.- Ташкент.-1955.- Т.3.-С. 184-186.
2. Арипова С.Ф., Абдилалимов О. *Diphtychocarpus strictus*-источник серосодержащих алкалоидов //Химия природ. соедин.-1987.-№ 3.-С.464- 465.
3. Охунов И.И., Левкович М.Г., Абдуллаев Н.Д., Хужаев В.У., Арипова С.Ф. Алкалоиды *Crambe kotschyana* флоры Узбекистана // Химия природ. соедин.- 2011.- № 3.- С. 431-433.
4. Набиев А.Н., Охунов И.И., Арипова С.Ф. Отдельные фармакологические свойства экстракта растения Катран //Тез. докл. конф. «Интеграция образования, науки и производства в фармации». –Ташкент. - 2010.-С.336-337.
5. Ж.И. Исламова, И.И. Охунов, З.А. Хушбакова, В.Н. Сыров, С.Ф. Арипова. Антитиреоидная активность суммы алкалоидов растений рода *Crambe* // Доклады АН РУз. -№ 4. -С. 43-45 (2015).
6. Mario R. Altamura, Louis Long, Jr., and Torsten Hasselstrom. Goitrin from Fresh Cabbage // J. Biolog. Chem. - 1959.- V.- 234.- № 7.- P. 1847-1850.
7. Okhunov I.I., Aripova S.F., Bobakulov Kh. M., Abdullaev N.D., Khuzhaev V.U. Alkaloids and Other Low-Molecular-Weight Metabolites from *Crambe kotschyana* // Chem. Nat. Comp.- 2011.- № 4.- Vol. 47.- P. 671-673.
8. Патент РУз № IAP 04966. Средство, проявляющее антитиреоидные свойства / Арипова С.Ф., Охунов И.И. Сагдуллаев, Б.Т., Сагдуллаев Ш.Ш., Абдуллаев Н.Д., Сыров В.Н., Хушбакова З.А., Исламова Ж.И., Нигматуллаев А.М. 03.10.2014 г. Расмий Ахборотнома. -№11. 44 Б.

9. Охуннов И.И., Ташходжаев Б., Левкович М.Г., Ашуров Ж., Арипова С.Ф., Абдуллаев Н.Д. N-(Бензимидазол-2)-O-этилкарбонат из *Crambe kotschyana* // Узбекский химический журнал. - 2011. - № 3. - С. 20-22.
10. Okhunov I.I., Tashkhodjaev B., Levkovich M.G., Khujaev V.U., Aripova S.F., Abdullaev N.D. N-(Benzimidazolyl-2)-O-ethylcarbamate from *Crambe kotschyana* // Abstracts of «Proceedings of 2nd International Symposium on Edible Plant Resources and the Bioactive Ingredients». - Urumchi (China). - 2010. - P.91.
11. Okhunov I.I., Levkovich M.G., Aripova S.F. Crambain – a New Alkaloid from Plants of the Genus *Crambe*. // Chem. Nat. Comp. - 2013. - № 2. - Vol. 49. - P. 317.
12. Охуннов И.И., Левкович М.Г., Тургунов К.К., Арипова С.Ф. 5-Гидрокси-4,5-дигидрооксазол-2-тиол и циклическая сера из *Crambe kotschyana* // Химия природ. соедин. - 2016. - № 1. - С. 159-160.

I. I. Okhunov, U. T. Karimov, V. U. Khujaev, S. F. Aripova

CRAMBE ORIENTALIS O'SIMLIGINING GULINI COMPONENT TARKIBI

Referat. Muammoning qo'yilishi. Tibbiyot va qishloq ho'jaligi uchun yangi samarali dorivor manbalarni izlab topishda o'simliklarni kimyoviy o'rganish zamonaviy bioorganik kimyoni dolzarb muammolaridan biri hisoblanadi.

Alkaloidlar tabiiy birikmalar sinflarining biri sifatida tibbiyotda ularning sintetik analoglariga nisbatan ancha yumshoq va yo'naltirilgan davolovchi vosita singari keng ishlatiladi.

Ishning maqsadi. Mazkur tadqiqot ishidan maqsad, Toshkent viloyati Bostonliq tumanidan gullash davrida (06.12.2015 y.) yig'ilgan *Crambe orientalis* o'simligining gullarini kimyoviy tarkibini (alkaloidlari va boshqa ikkalamchi metabolitlari) o'rganish hamda gullash davrida o'simlikning yer ustki va ildiz qismidan olingan malumotlar bilan solishtirish.

Metodologiyasi. Tadqiqot ishi jarayonida quyimolekulyar metabolitlarni aniqlash uchun xromatomass-spektrometriya xromatografiya usulidan foydalanildi. *C. orientalis* o'simligining gul komponentlarini detektorli analizi MSD detektorli Agilent 5975C inert kvadropol mass-spektrli Agilent 7890AGC gaz xromatografida amalga oshirilgan. Identifikatsiya qilingan asoslarning ushlanish vaqti va mass-spektri malumotlari W8N05ST.L. elektron kutubhona malumotlari bilan solishtirilib aniqlandi.

Ilmiy yangiligi. Birinchi marotaba O'zbekistonda o'sadigan gullash davrida yig'ilgan Cruciferae (krestguldoshlar) oilasiga mansub bo'lgan *C. orientalis* o'simlik gullarining komponentlari xromatomass-spektrometriya usuli yordamida o'rganildi.

Olingan natijalar. Xromatomass analiz malumotlariga ko'ra *Crambe orientalis* o'simligining gulida 10 ta komponent: pirrolidin, piperidin hosilalari bilan birga alkaloidlar nikotin va goitrin, oltingugurt saqlovchi 1,3 dimetiltrisulfid birikmalar borligi aniqlandi. O'simlikning gulida, yer ustki qismida hamda ildizida goitrin – asosiy komponent bo'lib va shu bilan birga 1,3-oxazolidine-2,4-dikarbon kislotaning dimetil efiri borligi aniqlanishi alohida belginmoqda. Ikkinchi birikma faqat o'simlik gulida borligi va birinchi marotaba tabiiy obektda uchrashi aniqlandi.

Kalit so'zlar: *Crambe orientalis*, gullar, goitrin, oxazolidine-3,5-dikarbon kislotasini dimetil efiri, xromatomass-spektrometriya.

Хусусиятлари:

Хроматомасс-спектрал анализ natijasiga. Хроматомасс-спектрал анализ natijasiga kura *Crambe orientalis* guullarida 10 ta koponent borligi aniklandi.

Диметил эфир 1,3-оксазолидин-2,4-дикарбон кислотаси faqatgina *Crambe orientalis* guullarida b'uladi.

I. I. Okhunov, U. T. Karimov, V. U. Khujaev, S. F. Aripova

COMPONENTS OF THE FLOWERS OF PLANT CRAMBE ORIENTALIS

Abstract. Background. Chemical investigation of the plants as potential sources of new effective drugs for medicine is actual in modern bioorganic chemistry. Alkaloids, as one of the classes of natural compounds widely used in medicine as therapeutic agents to a milder and aimed effect than their synthetic analogues.

Purpose: The aim of this study is to investigate the chemical composition (alkaloids and other secondary metabolites) of flowers of the plant *Crambe orientalis*, collected Bostanlik district of Tashkent region

(12.06.2015 y) in the flowering stage and a comparative analysis of the results on the aerial parts and roots of plants.

Methodology: In the process of the present study we used a chromatography-mass spectrometry method for the identification of low molecular weight metabolites study object.

GC-MS analysis of *C. orientalis* flowers components was performed on a gas chromatograph Agilent 7890A GC with a quadrupole mass spectrometer Agilent 5975C. Identification of substances based on comparison of retention times and mass spectra characteristics with W8N05ST.L library.

Originality: For the first time by chromatography-mass spectrometry technique investigated the components of flowers *C. orientalis* grown in Uzbekistan.

Findings: According to GC-MS analysis in *Crambe orientalis* flowers detected 10 components, among which there are pyrrolidine, piperidine derivatives, sulfur-containing compound with 1,3-dimethyltrisulfid groups, alkaloids goitrin and nicotine. Is noted that the flowers as aerial part and the roots contain as a major component goitrin and dimethyl ether of 1,3-oxazolidine-2,4-dicarboxylic acid. It has been established that the dimethyl ether of 1,3-oxazolidine-2,4-dicarboxylic acid is present only in flowers and first observed in the natural object.

Keywords: *Crambe orientalis*, flowers, goitrine, 1,3-oxazolidin-2,4-dicarboxylic acid dimethyl ether, chromatography-mass spectrometry

Highlights:

According to GC-MS analysis in *Crambe orientalis* flowers detected 10 components

Dimethyl ether of 1,3-oxazolidine-2,4-dicarboxylic acid is present only in *Crambe orientalis* flowers.

УДК 665.5

М. Ж. МАХМУДОВ, Г. Р. НАРМЕТОВА

ИССЛЕДОВАНИЕ АВТОМОБИЛЬНОГО БЕНЗИНА АИ-80 С ЦЕЛЮ УЛУЧШЕНИЯ ЕГО СВОЙСТВ

Институт общей и неорганической химии АН РУз, г. Ташкент, E-mail: makhmudov.mukhtor@mail.ru

Дата поступления 28.04.2016

Реферат. Предпосылки проблемы: В последние годы к экологическим свойствам автомобильных бензинов стали предъявлять жесткие требования. Применение экологически чистых модифицированных бензинов в автомобилях, наряду с совершенствованием конструкции и рабочего процесса двигателей, позволит обеспечить минимальное количество токсичных веществ в отработанных газах.

Цель работы – исследование отраслевого автомобильного бензина АИ-80 для улучшения экологических свойств и соответствия его требованиям современных Европейских спецификаций.

Методология: В работе использован комплекс классических и современных методов исследования, позволяющий определить физические, физико-химические характеристики, функциональный состав, изучить процессы, протекающие в исходном автомобильном бензине и в бензине, подвергнутом различным процессам облагораживания, в частности, деароматизации, а также установить химические составы, структуру, химическую природу и их стабильность. Следует отметить, что отраслевой бензин АИ-80 не удовлетворяет требованиям Евростандарта.

Научная новизна: впервые исследован низкооктановый отраслевой бензин с определением путей улучшения его свойств

Полученные данные: Произведён полный физико – химических анализ автобензина АИ-80. Он имел светло-желтый цвет, он прозрачен, октановое число по исследовательскому методу – 80, моторному методу – 76, с плотностью 0.770 г/см³ и показателем преломления 1.4632, испытание на медной пластинке выдерживает, воды и примесей нет. По фракционному составу – 50% перегоняется при 104°C, 90% перегоняется при 150°C, конец кипения 180°C.

Ключевые слова: бензин, кислотность, плотность, преломление, молекулярная масса, механические примеси, сера, бензол, экологический стандарт

Особенности:

– Удалено согласно требованиям Евро-5 порядка 6.2% масс. бензола.

– Рассчитано количество цеолита для процесса деароматизации бензина.