

UDC: 665.734

## ВЛИЯНИЕ РАДИАЦИОННОГО ИЗЛУЧЕНИЯ НА СОСТАВ И КАЧЕСТВО БЕНЗИНА АИ-95

Л.Ю. Джаббарова

*Институт Радиационных Проблем НАНА*  
[clala@mail.ru](mailto:clala@mail.ru)

**Резюме:** В качестве объекта исследования использовались образцы бензина АИ-95. Лабораторные исследования проводились на гамма-источнике  $^{60}\text{Co}$  мощностью дозы  $P=0.18\text{Гр/с}$  в пределах поглощенных доз  $D=15-78\text{кГр}$ . Исследовалось воздействие радиации на эксплуатационные характеристики бензина в статических условиях по обычной методике до и после облучения. Целью данной работы является исследование влияния ионизирующего излучения на углеводороды топлива из нефтей Азербайджана. Результаты таких исследований позволяют оценить радиационную стойкость топлив, выяснить влияние облучения на общий состав топлив и возможные изменения качеств топлив.

**Ключевые слова:** бензин, радиолиз, газ.

### 1. Введение

Эффект воздействия излучения на углеводороды топлива зависит от их химического строения и состава смеси. Способность топлива сохранять исходный химический состав в процессе воздействия ионизирующих излучений существенно зависит от вида радиации, величины и мощности поглощенной дозы. Все топлива являются органическими соединениями, поэтому различные излучения приводят к химической деструкции и к образованию новых химических структур. Механизм превращений углеводородов топлива пока изучен весьма недостаточно. При радиационном воздействии могут протекать процессы деструкции и поликонденсации углеводородных молекул. В этом случае течение процессов зависит от температуры и поглощенной дозы излучения. Исследовалось воздействие радиации на эксплуатационные характеристики бензина АИ-95 в статических условиях по обычной методике до и после облучения. Влияние радиационного излучения на нефтяные топлива ранее были представлены в работах [1-4].

### 2. Методика

Образцы бензина АИ-95 по 100 мл в колбах облучали на гамма-источнике  $\text{Co}^{60}$  типа МРХ  $\gamma$ -30 мощностью дозы  $P=0.18\text{Гр/с}$  при поглощенных дозах  $D=15-78\text{кГр}$ . Были исследованы влияние радиационного излучения на изменение углеводородного состава и некоторые эксплуатационные характеристики бензина. Октановые числа и другие характеристики бензина до и после облучения определялось аппаратом Zeltex ZX-440 XL (ZX-440XL - Near Infrared Gasoline/Diesel Fuel Analyzer. ZX-440 XL Анализатор жидких топлив использует очень точную почти инфракрасную спектроскопию для обычного учредительного анализа.

### 3. Эксперименты и результаты

Исследовалось воздействие ионизирующего излучения на структурно-групповой состав бензина в статических условиях по обычной методике до и после облучения. На рис. 1(а,б) представлены данные анализа исходного бензина АИ-95 на аппарате ZX-440 XL. Химические превращения сопровождаются изменением физических свойств топлива.

**Result Details Menu**  
Date: Fri Feb 16 2018 Time: 16:00:48

Sample Name: B5  
Sample Type: Gasoline  
Temperature: 20  
Density @ 15.0°C: 761.50 [kg/m<sup>3</sup>]  
User: Default User

Method	Value	Unit	Δv
Total Olefines	9.6	m%	98.776
MON	84.0		99.214
RON South Africa	95.3		98.938
IBP	35.3	°C	98.467
T10	56.2	°C	99.275
T50	100.5	°C	98.452
T90	165.2	°C	99.111

**Result Details Menu**  
Date: Fri Feb 16 2018 Time: 16:00:48

Sample Name: B5  
Sample Type: Gasoline  
Temperature: 20  
Density @ 15.0°C: 761.50 [kg/m<sup>3</sup>]  
User: Default User

Method	Value	Unit	Δv
Ethanol	<0.8	m%	
ETBE	0.46	m%	96.183
TAME	1.5	m%	96.183
Benzene	0.58	m%	
Total Aromatics	38.6	m%	99.210
Total Oxygen	1.4	m%	98.806
Total Olefines	9.6	m%	98.776

а

б

Рис. 1(а,б). Анализ исходного бензина АИ-95 на аппарате ZX-440 XL (B5)

Ниже на рис. 2,3 представлены облученные бензины АИ-95(B4) при поглощенной дозе (D=78 кГр).

**Result Details Menu**  
Date: Fri Feb 16 2018 Time: 15:36:56

Sample Name: B4  
Sample Type: Gasoline  
Temperature: 20  
Density @ 15.0°C: 759.70 [kg/m<sup>3</sup>]  
User: Default User

Method	Value	Unit	Δv
RON South Africa	95.2		98.949
IBP	35.2	°C	98.514
T10	54.5	°C	99.323
T50	100.9	°C	98.525
T90	162.5	°C	99.151
FBP	197.7	°C	99.434
DVPE	52082	Pa	98.537

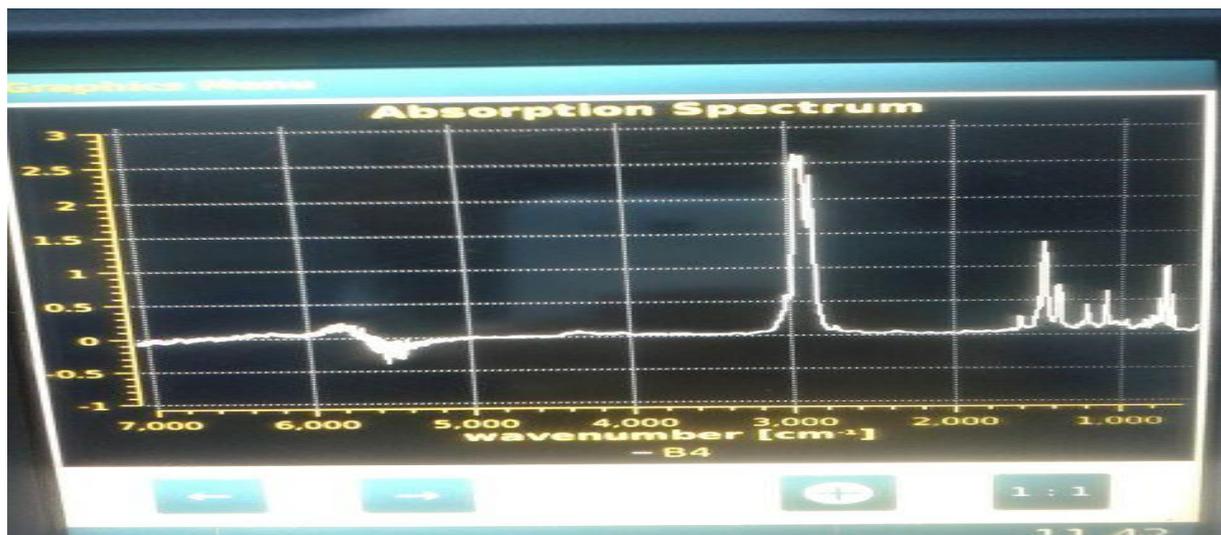
а

**Result Details Menu**  
Date: Fri Feb 16 2018 Time: 15:27:11

Sample Name: B4  
Sample Type: Gasoline  
Temperature: 20  
Density @ 15.0°C: 759.60 [kg/m<sup>3</sup>]  
User: Default User

Method	Value	Unit	Δv
Total Olefines	9.9	m%	98.811
MON	84.0		99.334
RON South Africa	95.2		98.977
IBP	35.7	°C	98.559
T10	57.5	°C	99.403
T50	100.7	°C	98.561
T90	164.5	°C	99.225

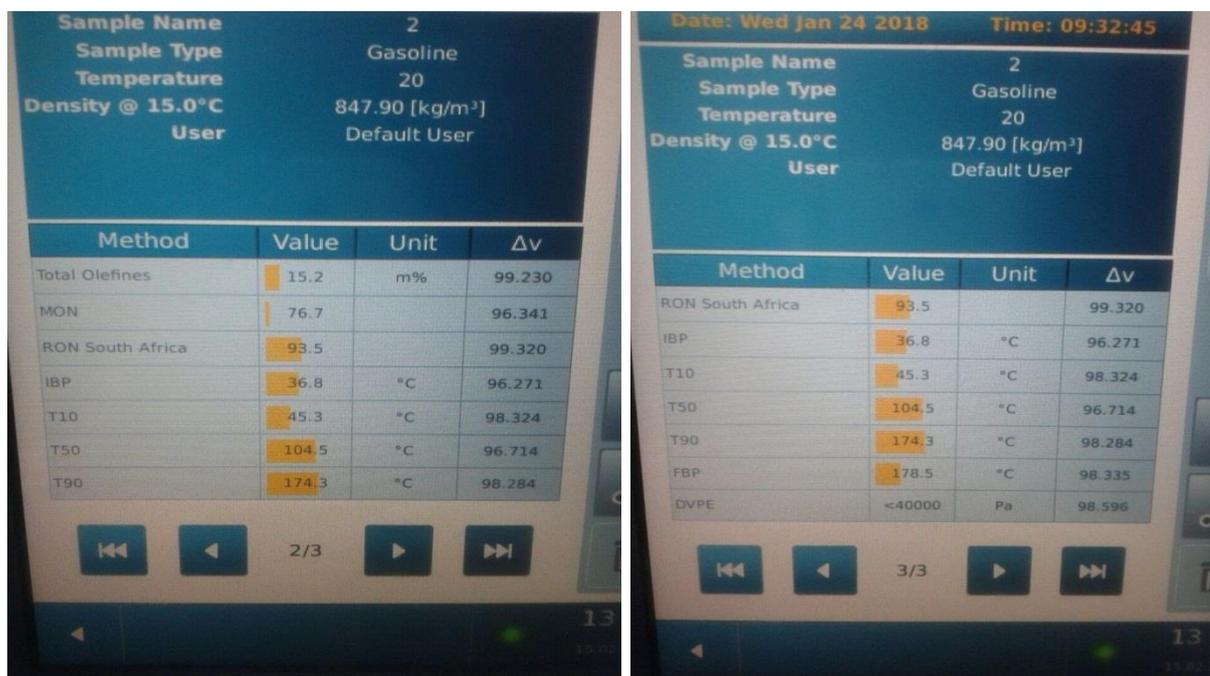
б



с

Рис. 2(a,b,c). Облученный бензин АИ-95(В4) при поглощенной дозе ( $D=78$  кГр) сразу после облучения. с-ZX-440 XL Анализатор жидких топлив использует очень точную почти инфракрасную спектроскопию.

На рис. 3(a,b) представлен облученный бензин АИ-95 при поглощенной дозе ( $D=78$  кГр) после 4 месяцев хранения.



а

б

Рис.3 (a,b). Анализ облученного бензина АИ-95 на аппарате ZX-440 XL при поглощенной дозе ( $D=78$  кГр) через 4 месяца после облучения.

#### 4. Обсуждение и выводы

В условиях наших экспериментов при облучении на гамма-источнике  $Co^{60}$  при мощности дозы  $P=0.18\text{Гр/с}$  в пределах поглощенных доз от 15-78кГр при температуре окружающего воздуха эксплуатационные свойства бензина АИ-95 ухудшаются. Процессы, возникшие в связи с радиоллизом, могут еще долго развиваться после прекращения облучения, что приводит к изменению состава топлива. Количество разложившегося углеводорода увеличивается с увеличением суммарной дозы облучения. Ненасыщенные углеводороды являются высокооктановыми компонентами бензина. Наличием олефиновых углеводородов в топливе, а также таких легкоокисляющихся соединений, как меркаптаны, определяется химическая стабильность топлив при длительном хранении. В топливах, содержащих большое количество непредельных углеводородов, в процессе хранения несколько увеличивается коксуемость и ухудшается цвет. При облучении бензина АИ-95 концентрация олефиновых углеводородов возрастает в два раза и может привести к образованию смол и отложений во впускной системе двигателя. Снижается октановое число и ухудшаются все основные эксплуатационные характеристики бензина АИ-95(плотность, вязкость). При хранении таких топлив значительно увеличивается содержание в них фактических смол, снижается содержание меркаптанов и образуется осадок. В результате этого при температуре окружающего воздуха эксплуатационные свойства бензина ухудшаются. Возникает необходимость подобрать такой состав нефтяных топлив, который будет лучше противостоять действию радиоактивного облучения путем изменения углеводородного состава нефтепродуктов за счет введения присадок. Радиационная стойкость зависит от вида радиации, величины и мощности поглощенной дозы. Необходимо защитить топлива от излучения, а также разработать новые виды топлив с адекватной радиационной стойкостью.

#### *Литература*

1. L. Jabbarova, I. Mustafayev. // HIGH-TEMPERATURE RADIOLYSIS OF DIESEL FUEL. Journal of Applied Spectroscopy, Springer Science New York, NY 10013, USA, Vol. 85, No. 4, 2018, pp. 686-690.
2. L. Jabbarova, I. Mustafayev.// Researches of Impact of Ionizing Radiation on Some Characteristics of Diesel Fuel. Journal of Energy, Environmental & Chemical Engineering. New York, USA. Vol. 2, Issue 4, 2017, pp: 41-45.
3. Л.Ю. Джаббарова, И. И. Мустафаев, С.З. Меликова. // Влияние радиационного излучения на нефтяные топлива. «Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований», НИЦ "Академия Естествознания", Москва, № 7 (часть 2) 2017, стр. 239-243.
4. L. Jabbarova, I. Mustafayev. // Influence of a Radiation on Technical and Operational Qualities of Gasoline. Journal of Energy, Environmental & Chemical Engineering. New York USA. Vol. 2, No. 4, 2017, pp. 62-66.

## INFLUENCE OF RADIATION ON STRUCTURE AND QUALITY OF AI-95 GASOLINE

L.Y. Jabbarova

*Institute of Radiation Problems of ANAS*  
[clala@mail.ru](mailto:clala@mail.ru)

**Abstract:** As an object of a research AI-95 gasoline samples were used. Laboratory studies were carried out on a gamma source  $^{60}\text{Co}$  with a dose rate of  $P = 0.18\text{Gy/s}$  within the absorbed doses of  $D=15-78\text{kGy}$ . Impact of radiation on operational characteristics of fuels in static conditions on a regular technique before radiation was researched. The aim of this work is to study the effect of ionizing radiation on hydrocarbons from fuels from Azerbaijan's oils. The results of such studies allow one to assess the radiation stability of fuels, to determine the effect of irradiation on the total composition of fuels and possible changes in the qualities of fuels.

**Keywords:** gasoline, radiolysis, gas.

## RADİASİYANIN AI-95 BENZİNİNİN TƏRKİBİNƏ VƏ KEYFİYYƏTİNƏ TƏSİRİ

L.Y. Cabbarova

*AMEA Radiasiya Problemləri İnstitutu*  
[clala@mail.ru](mailto:clala@mail.ru)

**Xülasə:** Tədqiqat obyektı olaraq benzin AI-95 nümunələrindən istifadə edilmişdir. Laboratoriya işləri gama mənbəyi  $^{60}\text{Co}$  doza gücü  $P = 0.18\text{Gr/s}$  və udulan doza  $D=15-78\text{kGr}$  intervalında aparılmışdır. Statik şəraitdə radiasiyanın benzinin əməliyyat xüsusiyyətlərinə təsiri şüalanmadan əvvəl və sonra tədqiq edilmişdir. Bu işin məqsədi ionlaşdırıcı şüanın Azərbaycan neftindən alınan yanacaqların tərkibində olan karbohidrogenlərə təsirini araşdırılmasıdır. Aparılmış tədqiqatların nəticələrinə görə, yanacaqların ümumi tərkibinə radiasiyanın təsirini və yanacaqların keyfiyyətlərində mümkün dəyişiklikləri müəyyən etmək üçün onların radiasiya müqavimətini qiymətləndirməyə imkan verir.

**Açar sözlər:** benzin, radioliz, qaz.