ISNN 3030-3907

2026/3
VOLUME 3

DEVELOPMENT OF SCIENCE

ILMIY JURNAL



Development of science

Ilmiy jurnal

2026/3 VOLUME 3

ISSN 3030 -3907

Ilmiy jurnal OAK rayosatining 2024 yil 27 sentabrdagi 361-son qaroriga asosan 02.00.00 kimyo fanlari hamda 2025 yil 12 fevral 367- son qaroriga asosan 05.00.00 texnika fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD) va fan doktori (DSc) ilmiy darajasiga talabgorlarning dissertatsiya ishlari yuzasidan dissertatsiyalari asosiy ilmiy natijalarini chop etish tavsiya etilgan milliy ilmiy nashrlar ro‘yxatiga kiritilgan.

BOSH MUHARRIR:
Temirov Alisher Hoshim o‘g‘li – texnika fanlari falsafa doktori (PhD),Dotsent.
TAHRIRIYAT KENGASH RAISI:
Fozilov Sadriddin Fayzullayevich – texnika fanlari doktori, professor
TAHRIRIYAT KENGASH A’ZOLARI

TEXNIKA FANLARI/ TECHNICAL SCIENCES/ ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Bozorov G‘ayrat Rashidovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Abdurahmonov Olim Rustamovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Adizov Bobur Zamirovich
O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Umumiy va noorganik kimyo instituti, professor
Hayitov Ruslan Rustamjonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Jumayev Qayum Karimovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Berdiyev Dorob Murodovich
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti, professor
Maxmudov Rafiq Amonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Tilloyev Lochin Ismatilloyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Raxmonov Qahramon Sanakulovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Barakayev Nusratullo Rajabovich
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti, professor.
Jo‘rayev Xayrullo Fayziyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Panoyev Erali Rajabboyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Ataullayev Sherzod Nabiullyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Murodov Malik Negmurodovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Axmedova Ozoda Bahronovna
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti.
Safarov Bahri Jumayevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Xaydarov Axtam Amonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Safarov Jasur Alijon o‘g‘li
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Асадова Раъно Дилмуратовна
Тошкент Давлат техника университети доценти

KIMYO FANLARI/ CHEMICAL SCIENCES/ ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Axmedov Voxid Nizomovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Umarov Baqo Bafoyevich
Buxoro Davlat Universiteti, professor
Kodirov Abduaxad Abduraximovich
Qarshi davlat Universiteti, professor
Qurbonov Mingniqul Jumagulovich
Qarshi davlat Universiteti, dotsent
Turemuratov Sharibay Naurizbaevich
O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Qoraqalpog‘iston bo‘limi Bosh ilmiy kotibi, professor
Tursunov Kaxor Shonazarovich
Qarshi davlat Universiteti, professor
Do‘stov Hamro
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Panoyev Nodir Shavkatovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Olimov Bobur Bahodir o‘g‘li
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Kasimov Sherzod Abduazimovich
Termiz Davlat Universiteti, professor.
Aliqulov Rustam Valiyevich
Termiz Davlat Universiteti, professor
Tropov Xamza Tursunovich
Samarqand Davlat Universiteti, professor

IQTISODIYOT FANLARI/ ECONOMICS/ ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Nizamov Aslitdin Badreddinovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Boboyev Akmal Choriyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Ergashxojayeva Shaxnoza Djasurovna
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, professor
Saidaxmedova Nodira Ilxomovna
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, professor
Muxsinov Bekzod Toxirovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Shakarov Qulmat Ashirovich
Renessans ta'lim universiteti,dotsent.
Jumaeva Zulfiya Qayumovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Norova Salomat Yusupovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Avezova Shaxnoza Maxmudjonovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Jalilov Jamshid G‘anijonovich
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, dotsent
Xasanova Gulruh Djumanazarovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.

PEDAGOGIKA FANLARI/ PEDAGOGICAL SCIENCES / ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

Siddiqova Sadoqat G‘afforovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Zoyirov Erkin Xalilovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, DSc, professor
Gaffarov Feruz Hasanovich
Puchon Universiteti, *professor*
Ruziyev Davron Yuldashevich
Buxoro Davlat Universiteti, professor
Muradova Firuza Rashidovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Yunusova Gulandon Samiyevna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
To‘xtayeva Zebo Sharifovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Navro‘zova Gulchixra Nigmatovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Uzoqova Laylo Polvonovna
Buxoro muhandislik – texnologiya instituti, dotsent.
To‘raqulova Marjona Qiyom qizi
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Muradova Zarina Rashidovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Murodov Sanjar Aslonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Shodiyev Jahongir Jo‘raqulovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent
Gaffarov Laziz Hasanovich
Buxoro muhandislik – texnologiya instituti, dotsent.

Tahririyat a’zolarning to‘liq ro‘yxati jurnalning www.devos.uz saytida keltirilgan.

Tahririyat hay’ati a’zolarining tarkibini o‘zgartirish hamda qo‘shimcha kiritish yoki tahririyat a’zoligidan chiqarish bosh muharrir tomonidan amalga oshiriladi.

ISSN 3030-3907

Development of science ilmiy jurnali 2024 yil 15 aprel kuni №256445 sonli guvohnoma bilan Davlat ro‘yxatidan o‘tgan.

To‘plam elektron ko‘rinishda (pdf formatida) mualliflarga taqdim etiladi. To‘plamga kiritiladigan maqolalarning mazmuni, ulardagi statistik ma’lumotlar va me’yoriy hujjatlarning to‘g‘riligiga hamda har qanday fikr - mulohazalarga mualliflarning o‘zlari mas’ul hisoblanadilar. Talablarga javob bermaydigan maqolalar to‘plamga kiritilmaydi. Tashkiliy qo‘mita maqola matnini qisqartirish, qisman tuzatish kiritish, seksiyalarga joylashtirish huquqiga ega.

ISSN 3030-3907

АНАЛИЗ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРОИЗВОДСТВА ВЫСОКООКТАНОВЫХ АВТОМОБИЛЬНЫХ БЕНЗИНОВ, СООТВЕТСТВУЮЩИХ СТАНДАРТУ ЕВРО-5

Ходиев Илёсбек Акрам угли
Магистр кафедры Химической технологии переработки нефти и газа, Ташкентский химико-технологический институт.
Уринбоев Темурбек Жалолдин угли
Стажёр-исследователь кафедры Химической технологии переработки нефти и газа, Ташкентский химико-технологический институт.
Раупова Азизбека Анис угли
Студент кафедры Химической технологии переработки нефти и газа, Ташкентский химико-технологический институт.
Менглиев Шерзод Шоимович
PhD, доцент кафедры Химической технологии переработки нефти и газа, Ташкентский химико-технологический институт.
Игамкулова Наргиса Абдувалиевна
К.х.н., доцент кафедры Химической технологии переработки нефти и газа, Ташкентский химико-технологический институт.

Abstract. The article presents a comparative analysis of modern technologies for producing high-octane motor gasolines that comply with the Euro-5 standard. The main refining processes used to obtain high-octane gasoline components, including catalytic reforming, isomerization, alkylation, and catalytic cracking, are considered. The influence of these processes on octane number, component composition, and environmental characteristics of gasoline is evaluated. It was found that the production of gasolines meeting the Euro-5 requirements is most effectively achieved through the integrated use of several technological processes followed by component blending. It is shown that catalytic reforming and alkylation provide components with high octane numbers, whereas isomerization contributes to improving the environmental performance of the fuel. The obtained results can be used in selecting and improving technological solutions for the production of high-octane motor gasolines.

Keywords: high-octane gasoline, Euro-5 standard, catalytic reforming, isomerization, alkylation, catalytic cracking, blending, environmental characteristics, petroleum refining.

Annotatsiya. Maqolada Yevro-5 standarti talablariga javob beruvchi yuqori oktanli avtomobil benzinlarini ishlab chiqarishning zamonaviy texnologiyalari qiyosiy tahlil qilingan. Yuqori oktanli benzin komponentlarini olishda qo‘llaniladigan asosiy neftni qayta ishlash jarayonlari, jumladan katalitik

ISSN 3030-3907

riforming, izomerizatsiya, alkillash va katalitik kreking ko‘rib chiqilgan. Mazkur jarayonlarning oktan soni, benzinning komponent tarkibi hamda ekologik ko‘rsatkichlariga ta’siri baholangan. Yevro-5 talablariga mos benzinlarni olishning eng samarali yo‘li bir nechta texnologik jarayonlarni kompleks qo‘llash va keyinchalik komponentlarni kompaundlash ekani aniqlangan. Katalitik riforming va alkillash yuqori oktan sonli komponentlar olishda muhim ahamiyatga ega bo‘lsa, izomerizatsiya yoqilg‘ining ekologik ko‘rsatkichlarini yaxshilashda ustunlik qilishi ko‘rsatildi. Olingan natijalar yuqori oktanli avtomobil benzinlarini ishlab chiqarish texnologiyalarini tanlash va takomillashtirishda qo‘llanishi mumkin.

Kalit so‘zlar: yuqori oktanli benzin, Yevro-5 standarti, katalitik riforming, izomerizatsiya, alkillash, katalitik kreking, kompaundlash, ekologik ko‘rsatkichlar, neftni qayta ishlash.

Аннотация. В статье представлен сравнительный анализ современных технологий производства высокооктановых автомобильных бензинов, соответствующих требованиям стандарта Евро-5. Рассмотрены основные процессы нефтепереработки, применяемые для получения высокооктановых компонентов бензина, включая каталитический риформинг, изомеризацию, алкилирование и каталитический крекинг. Проведена оценка влияния указанных процессов на октановое число, компонентный состав и экологические характеристики бензинов. Установлено, что получение бензинов, отвечающих требованиям стандарта Евро-5, наиболее эффективно достигается при комплексном применении нескольких технологических процессов с последующим компаундированием компонентов. Показано, что каталитический риформинг и алкилирование обеспечивают получение компонентов с высоким октановым числом, тогда как изомеризация способствует улучшению экологических показателей топлива. Полученные результаты могут быть использованы при выборе и совершенствовании технологических решений в производстве высокооктановых автомобильных бензинов.

Ключевые слова: высокооктановый бензин, стандарт Евро-5, каталитический риформинг, изомеризация, алкилирование, каталитический крекинг, компаундирование, экологические характеристики, нефтепереработка.

ВВЕДЕНИЕ.

В последние годы развитие нефтеперерабатывающей промышленности сопровождается ужесточением экологических требований к качеству моторных топлив. Одним из наиболее значимых международных стандартов

ISSN 3030-3907

является экологический стандарт Евро-5, который устанавливает строгие ограничения на содержание серы, бензола и ароматических углеводородов в автомобильных бензинах [1–6].

Одной из важнейших задач современной нефтепереработки является повышение октанового числа автомобильных бензинов. Высокое октановое число топлива обеспечивает устойчивость к детонации, повышает эффективность работы двигателя и способствует снижению выбросов вредных веществ в атмосферу [1, 2].

В мировой практике для получения высокооктановых компонентов бензинов широко применяются процессы каталитического риформинга, изомеризации лёгких бензиновых фракций, алкилирования и каталитического крекинга. Каждый из этих процессов имеет свои технологические особенности и по-разному влияет на качество и экологические характеристики конечного продукта [3–6].

Таким образом, анализ современных технологий производства высокооктановых автомобильных бензинов, соответствующих стандарту Евро-5, является актуальной научной задачей.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ. В качестве объекта исследования рассматривались современные технологические процессы производства высокооктановых автомобильных бензинов, применяемые на нефтеперерабатывающих предприятиях. Исследование выполнено на основе анализа научных публикаций последних лет, посвящённых вопросам повышения октанового числа бензинов и улучшения их экологических характеристик [1–6].

В работе использованы методы сравнительного анализа, систематизации научных данных и оценки технологических показателей процессов переработки нефтяных фракций. Основное внимание уделялось анализу каталитического риформинга, изомеризации, алкилирования и каталитического крекинга.

При сравнительной оценке технологий учитывались следующие показатели: октановое число, экологические характеристики, технологическая эффективность и пригодность процессов для получения бензинов стандарта Евро-5.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ. Проведённый анализ показал, что получение высокооктановых бензинов, соответствующих требованиям стандарта Евро-5, достигается за счёт рационального сочетания нескольких процессов нефтепереработки.

ISSN 3030-3907

Каталитический риформинг обеспечивает получение компонентов с наиболее высоким октановым числом, однако сопровождается увеличением содержания ароматических углеводородов. Изомеризация отличается более благоприятными экологическими характеристиками, поскольку позволяет повышать октановое число без значительного увеличения содержания ароматических соединений. Алкилирование обеспечивает получение высокооктановых и экологически предпочтительных компонентов бензина. Каталитический крекинг играет важную роль в увеличении выхода бензиновых фракций, однако требует последующей корректировки состава при компаундировании.

Таблица 1.

Сравнительная характеристика технологий получения высокооктановых компонентов бензина

Технология	Основной продукт	Октаное число	Экологические характеристики
Изомеризация	изопарафины	88–92	низкое содержание ароматических соединений
Каталитический крекинг	бензиновые фракции	90–95	повышенное содержание олефинов
Алкилирование	изопарафиновые углеводороды	94–98	хорошие экологические показатели
Каталитический риформинг	ароматические углеводороды	95–100	повышенное содержание ароматических соединений

Как видно из таблицы 1, наиболее высокие значения октанового числа достигаются при использовании процессов алкилирования и каталитического риформинга. Вместе с тем с точки зрения экологических требований более предпочтительными являются изомеризация и алкилирование.

Таблица 2.

Технологические особенности процессов производства высокооктановых бензинов

Процесс	Основные реакции	Преимущества	Ограничения

ISSN 3030-3907

Изомеризация	изомеризация нормальных парафинов	улучшение экологических характеристик	умеренное повышение октанового числа
Каталитический крекинг	расщепление тяжёлых углеводородов	высокий выход бензиновых компонентов	повышенное содержание олефинов
Алкилирование	взаимодействие олефинов с изобутаном	высокое октановое число, химическая стабильность	сложность технологического оформления
Каталитический риформинг	дегидрирование, циклизация, ароматизация	максимальное повышение октанового числа	рост содержания ароматических углеводородов

Данные таблицы 2 показывают, что наиболее эффективный результат достигается при комбинированном использовании нескольких процессов с последующим компаундированием бензиновых компонентов.

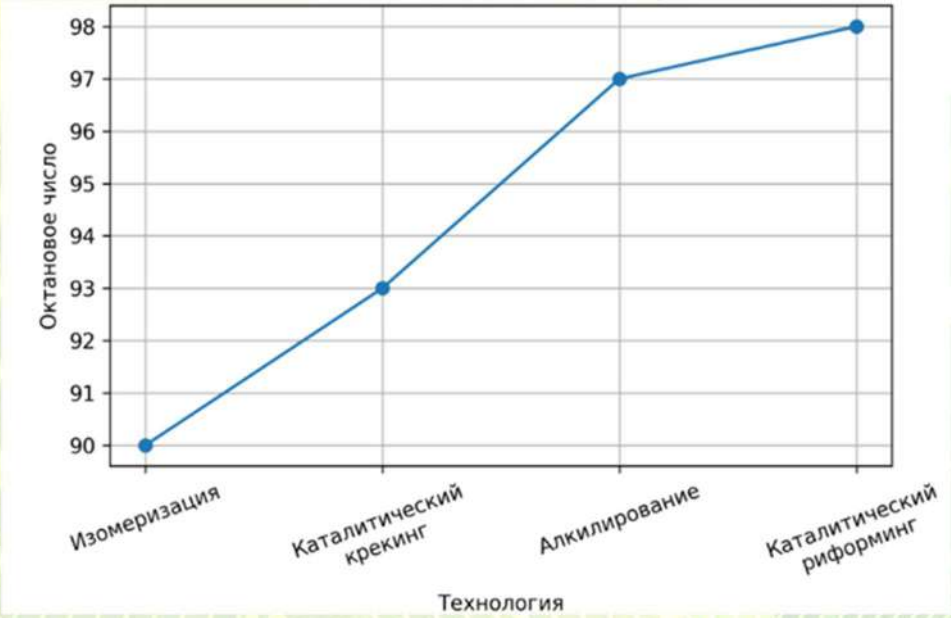


Рис.1. Зависимость октанового числа бензина от технологии переработки

Анализ результатов, представленных на рисунке 1, показывает, что наиболее высокое октановое число бензиновых компонентов достигается при использовании процессов каталитического риформинга и алкилирования. Процесс изомеризации обеспечивает умеренное повышение октанового

ISSN 3030-3907

числа, однако отличается более благоприятными экологическими характеристиками.

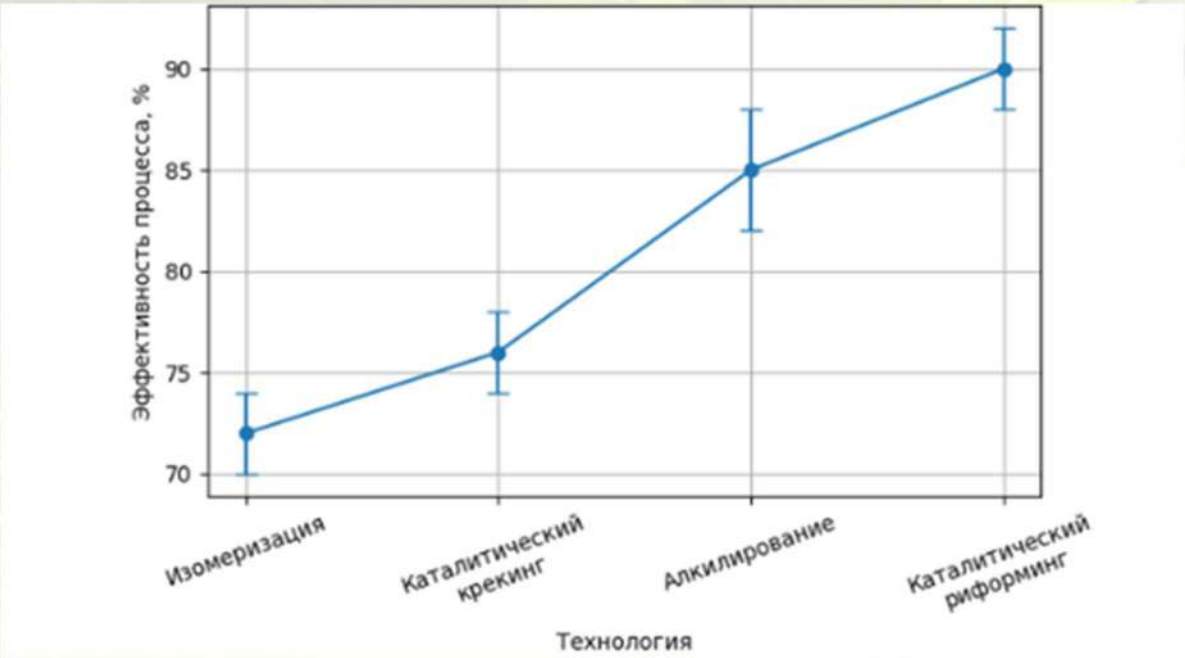


Рис.2. Сравнительная эффективность технологий производства бензина

Как видно из рисунка 2, наибольшая технологическая эффективность достигается при использовании процесса каталитического риформинга, тогда как процессы алкилирования и каталитического крекинга также демонстрируют высокую эффективность при производстве бензиновых компонентов. Процесс изомеризации характеризуется несколько более низкими показателями эффективности, однако обладает значительными экологическими преимуществами.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ. Проведённый анализ показал, что производство высокооктановых автомобильных бензинов, соответствующих стандарту Евро-5, требует комплексного применения современных процессов нефтепереработки. Установлено, что наибольшее значение для повышения октанового числа имеют каталитический риформинг и алкилирование, тогда как изомеризация обеспечивает улучшение экологических характеристик бензина.

Выявлено, что получение бензинов требуемого качества невозможно за счёт использования только одного процесса. Наиболее эффективным решением является комбинирование процессов изомеризации, каталитического крекинга, алкилирования и каталитического риформинга с последующим компаундированием компонентов.

Таким образом, для получения экологически чистых высокооктановых автомобильных бензинов стандарта Евро-5 необходимо оптимизировать

ISSN 3030-3907

состав бензиновых компонентов и рационально сочетать современные технологические процессы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ershov M.A., Potanin D.A., Gueseva A.B., Abdellatief T.M.M., Kapustin V.M. Novel strategy to develop the technology of high-octane alternative fuel based on low-octane gasoline Fischer-Tropsch process // Fuel. 2020. Vol. 261. Art. 116330. DOI: 10.1016/j.fuel.2019.116330.
2. Abdellatief T.M.M., Ershov M.A., Kapustin V.M., Abdelkareem M.A., Kamil M., Olabi A.G. Recent trends for introducing promising fuel components to enhance the anti-knock quality of gasoline: A systematic review // Fuel. 2021. Vol. 291. Art. 120112. DOI: 10.1016/j.fuel.2020.120112.
3. Ershov M.A., Grigorieva E.V., Abdellatief T.M.M., Kapustin V.M., Abdelkareem M.A., Kamil M., Olabi A.G. Hybrid low-carbon high-octane oxygenated gasoline based on low-octane hydrocarbon fractions // Science of the Total Environment. 2021. Vol. 751. Art. 142715. DOI: 10.1016/j.scitotenv.2020.142715.
4. Abdellatief T.M.M., Ershov M.A., Kapustin V.M. New recipes for producing a high-octane gasoline based on naphtha from natural gas condensate // Fuel. 2020. Vol. 276. Art. 118075. DOI: 10.1016/j.fuel.2020.118075.
5. Oloruntoba A., Zhang Y., Hsu C.S. State-of-the-Art Review of Fluid Catalytic Cracking (FCC) Catalyst Regeneration Intensification Technologies // Energies. 2022. Vol. 15, No. 6. Art. 2061. DOI: 10.3390/en15062061.
6. Akhtar M.S., Ali S., Zaman W. Recent Advancements in Catalysts for Petroleum Refining // Catalysts. 2024. Vol. 14, No. 12. Art. 841. DOI: 10.3390/catal14120841.

ISSN 3030-3907