

**FAOLLASHTIRILGAN KO‘MIR OLISH VA NEFT-GAZ
MAXSULOTLARINI TOZALASHDA QO‘LLASH***Rizayev Sherdil Alisher o‘g‘li**Qarshi Muhandislik Iqtisodiyot Instituti NGQIT kafedrasida asistenti**Anvarova Iroda Anvar qizi**Qarshi Muhandislik Iqtisodiyot Instituti NGQIT kafedrasida stajyor-o‘qituvchisi*

Annotatsiya. Ushbu maqolada Dunyoda kimyo, metallurgiya, neft va gaz sanoatlarining jadal rivojlanishi sifatli mahsulotlar olish, moddalarni saralash va tozalashda samarador adsorbentlarga bo‘lgan ehtiyojning ortib borishiga olib kelmoqda. Shuning uchun organik xom ashyolar asosida mikrog‘ovakli samarali faollashtirilgan ko‘mirlar olish va ularni tabiiy gazni tozalashda ishlatilgan alkanolaminlar eritmalarini adsorbtsion tozalashda qo‘llash hozirda kolloid kimyo hamda neft va gaz sohalarida muhim ahamiyatga ega. Vodorod sulfidni qattiq absorberlar – adsorbentlar bilan tanlab olishga asoslangan. Bu holda vodorod sulfid adsorbent bilan kimyoviy ta’sirlashishga kirishishi (kimyoviy adsorbtsiya) yoki fizik ta’sirlashuvchi kuchlar (fizik adsorbtsiya) bilan ushlanishi mumkin. Fizik adsorbtsiya adsorbentning regeneratsiyasi qulayligi bilan ajralib turadi va gazlarni vodorod sulfid, karbonat angidrid va organosulfur birikmalaridan yaxshi tozalash uchun sanoat jarayonlarida keng qo‘llaniladi. Aktivlangan karbonsuvlar va sintetik seolitlar eng ko‘p ishlatiladigan adsorbentlardir. Neft-gaz kimyo sanoatida reagentlarni tozalash uchun mahalliy xom ashyo asosida yuqori samarali faollashtirilgan ko‘mir olish usulini ishlab chiqish va jarayonning muqobil rejimini aniqlashdan haqida ma’lumot keltiriladi.

Kalit so‘zlar: MEA, DEA, MDEA, Alkanolaminlar, IQ-spektr, ko‘mir, adsorbent, mikrog‘ovakli, regeneratsiya.

Abstract. In this article, the rapid development of the world's chemical, metallurgical, oil and gas industries leads to an increase in the need for effective adsorbents in obtaining quality products, sorting and cleaning substances. Therefore, obtaining effective microporous activated carbons based on organic raw materials and using them in adsorption purification of alkanolamine solutions used in natural gas purification is now of great importance in colloidal chemistry and oil and gas fields. It is based on the selection of hydrogen sulfide with solid absorbers - adsorbents. In this case, hydrogen sulphide can enter into a chemical reaction with the adsorbent (chemical adsorption) or be captured by physical forces (physical adsorption). Physical adsorption is distinguished by the ease of regeneration of the adsorbent and is widely used in industrial processes for better purification of gases from hydrogen sulfide, carbon dioxide, and organosulfur compounds. Activated hydrocarbons and synthetic zeolites are the most commonly used adsorbents. Information is given on the development of a highly efficient activated carbon production method based on local raw materials for the

purification of reagents in the oil and gas chemical industry and the identification of an alternative mode of the process.

Key words: MEA, DEA, MDEA, Alkanolamines, IR spectrum, coal, adsorbent, microporous, regeneration.

Аннотация. В данной статье стремительное развитие мировой химической, металлургической, нефтегазовой промышленности приводит к увеличению потребности в эффективных адсорбентах при получении качественной продукции, сортировке и очистке веществ. Поэтому получение эффективных микропористых активированных углей на основе органического сырья и использование их при адсорбционной очистке растворов алканоламинов, используемых при очистке природного газа, в настоящее время имеет большое значение в коллоидной химии и нефтегазовой отрасли. Он основан на выделении сероводорода твердыми поглотителями - адсорбентами. При этом сероводород может вступать в химическую реакцию с адсорбентом (химическая адсорбция) или захватываться физическими силами (физическая адсорбция). Физическая адсорбция отличается легкостью регенерации адсорбента и широко применяется в промышленных процессах для более качественной очистки газов от сероводорода, углекислого газа и сероорганических соединений. Активированные углеводороды и синтетические цеолиты являются наиболее часто используемыми адсорбентами. Приведена информация о разработке высокоэффективного способа производства активированного угля на основе местного сырья для очистки реагентов в нефтегазохимической промышленности и выявления альтернативного способа.

Ключевые слова: МЭА, ДЭА, МДЭА, алканоламины, ИК-спектр, уголь, адсорбент, микропористый, регенерация.

Kirish. Bugungi kunda jahonda tabiiy gazni MEA, MDEA bilan tozalash jarayonida ishlatilgan qimmatbaho alkanolaminlarni adsorbsion tozalash uchun mikrog'ovakli, selektiv, ishqalanishga bardoshli, samarador faollashtirilgan ko'mirlar olish bo'yicha quyidagi ilmiy echimlarni asoslash, jumladan: mikrog'ovakli faollashtirilgan ko'mirlar olish uchun mos keluvchi xom ashyolarni tanlash; organik xom ashyodan faollashtirilgan ko'mir olish jarayonining muqobil harorat rejimini aniqlash; olingan faollashtirilgan ko'mirlarga organik moddalar bug'lari adsorbsiyasi termodinamikasini aniqlash; faollashtirilgan ko'mir tarkibidagi uglerodning strukturaviy shaklini va bu uglerod atrofida saqlanib qolingan turli funksional guruhlarni aniqlash; alkanolaminlar suvli eritmalarining ko'piklanish xususiyatlariga turli organik va noorganik moddalarning ta'siri qonuniyatlarini asoslash; organik xom ashyo asosida faollashtirilgan ko'mir olish jarayoni texnologiyasini ishlab chiqish zarur [1].

Respublikamizda kimyo, metallurgiya, neft va gaz sanoatlarini modernizatsiya qilish, ishlab chiqarish korxonalarining yangi materiallar asosida ekspertbop xom ashyo bazasini mahalliyashtirish, ular asosida faollashtirilgan ko'mirlar olish va ularni sanoatning turli sohalarida qo'llash, shuningdek,

alkanolaminlarning regeneratsiyasi borasida ilmiy va amaliy natijalarga erishilmoqda. Bu borada jumladan mahalliy xom ashyolar asosida import o'rnini bosuvchi va talab darajasidagi faollashtirilgan ko'mir ishlab chiqarish muhim ahamiyat kasb etadi [2].

Muhokama. Neft kimyo reagentlarini tozalash uchun faollashtirilgan ko'mirlarni tanlash va ularning xossalarini aniqlash, import o'rnini qoplash maqsadida mahalliy xom ashyo o'rik, shaftoli mevalari danaklari po'stlog'i asosida faollashtirilgan ko'mir olish usulini va uning prinsipial texnologiyasini ishlab chiqish uglevodorod gazlarini kislotali komponentlardan: vodorod sulfid va karbonat angidriddan tozalash uchun aminlar eng muhim bo'lgan xemizorbsiya usullari keng qo'llaniladi [3]. Ularning har biri ham afzalliklari, ham ma'lum kamchiliklari bilan ajralib turadi. Bu usullarning har birining nomlari tegishli Aminning absorbsion eritmasidan foydalanish bilan bog'liq: MEA-usul, DEA-usul va boshqalar. Sanoatda Aminning savdo - texnik jihatdan mavjudligi usulni tanlashda muhim rol o'ynaydi, absorbsion eritmaning fizik-kimyoviy xarakteristikalari ham katta ahamiyatga ega [4].

Natija: Tadqiqotni amalga oshirishda sig'imi $0,25 \text{ m}^3$ bo'lgan va elektr toki yordamida qizdiriladigan laboratoriya trubali reaktorida havosiz sharoitda o'rik va shaftoli danaglari po'stlog'i karbonizatsiya qilindi. Reaktor ichidagi harorat termopara va potensiometr yordamida nazorat qilindi. Xom ashyoni qayta ishlashdan oldin uni $0,2-5,0 \text{ mm}$ o'lchamli fraksiyalargacha maydalab, 110°C haroratda quritildi. Quritilgan xom ashyoni reaktorga yuklab bo'lgach, uning tepa qopqoq qismi zich berkitildi, pastki qismiga esa termik pirolizdan hosil bo'lgan tutun gazlari hamda smolasimon chiqindilarni chiqarish uchun maxsus trubali moslama o'rnatilgan. Karbonizatsiya jarayoni $400-800^\circ\text{C}$ harorat intervalida amalga oshirildi. Haroratni ko'tarish tezligi minutiga $7-10^\circ\text{C}$ ni tashkil qildi. Karbonizatni faollashtirish suv bug'i yordamida o'sha reaktorda $800-850^\circ\text{C}$ harorat intervalida amalga oshirildi. O'rik va shaftoli danaglari po'stlog'ini karbonizatsiya qilish va suv bug'i yordamida faollashtirish orqali faollashtirilgan ko'mir olish jarayonidan quyidagi natijalar olindi (1-2-jadvallar).

1-jadval

O'rik danagi po'stlog'ini karbonizatsiyalash sharoiti (dastlabki xomashyo miqdori 1000g, haroratni ko'tarish tezligi minutiga $7-10^\circ\text{C}$)

Jarayonharorati, $^\circ\text{C}$	Karbonizatmassa si,g	Uyurmaviyichlik, g/dm^3	Zol miqdori,%	C_6H_6 bo'yicha adsorbtsion faolligi, g/100g
400	613	623	4,8	0,24
500	521	596	5,0	0,46
600	405	562	5,1	0,52
700	376	533	5,2	0,87
800	353	514	5,5	1,25

2-jadval

O'rik karbonizatini faollashtirish sharoiti (barcha haroratlar uchun jarayon vaqti 120min.)

Jarayon harorati, °C	Kuyish darajasi, %	Uyurmaviy zichlik, g/dm ³	Zol miqdori, %	C ₆ H ₆ bo'yicha adsorbsion faolligi, g/100g
800	27	488	6,5	1,45
850	29	453	7,3	1,87
900	34	412	8,8	1,92
950	40	376	10,2	1,98

Olingan yangi faollashtirilgan ko'mirlar AU-KU va AU-KP hamda maxalliy STRG sorbentining adsorbsion xossalari o'rganish uchun ularning benzolga nisbatan dinamik sig'imi aniqlandi. SHuningdek, faollashtirilgan ko'mir AU-KU ning tuzilish xossalari o'rganish uchun benzolning undagi adsorbsiyasi izotermasi, IQ-spektr, rentgen difraksiya tahlillari hamda chet el analoglari bilan taqqoslash maqsadida uning texnik xususiyatlari aniqlandi. 7-jadvalda faollashtirilgan ko'mirlarning benzolga nisbatan dinamik sig'imini aniqlash va texnik siklogeksanni tozalash natijalari keltirilgan.

Xulosa. 1. Parafin, naften, aromatik uglevodorodlar, kondensat fraksiyalari kabi organik moddalarning va noorganik tuzlarning alkanolaminlar ko'piklanish qobiliyatiga ta'siri qonuniyati o'rnatilib, tarkibida bunday qo'shimchalari bo'lgan alkanolaminlarni tozalash zarurligi ko'rsatilgan.

2. Ishlatilgan alkanolaminlar eritmalarini tozalash uchun meva danaglari po'stlog'i asosida faollashtirilgan ko'mir olish jarayoni texnologiyasi ishlab chiqilgan va uning asosida laboratoriya hamda pilot qurilmalari yaratilgan. Ko'mir ishlab chiqarishning muqobil rejimi-karbonizatsiya jarayoni 800° S haroratda 1soat, suv bug'i bilan faollashtirish jarayoni esa 850° S haroratda 2 soatga teng.

3. O'rik va shohtoli danaglari po'stlog'i asosida olingan AU-KU, AU-KP faollashtirilgan ko'mirlar va maxalliy sorbent STRG larning benzolga nisbatan dinamik sig'imi va texnik siklogeksanni tozalash imkoniyatlarini aniqlash natijalariga asosan, AU-KU faollashtirilgan ko'miri dinamik sig'imi va siklogeksanni tozalash imkoniyati yuqoriligini (tegishli ravishda 1,87 g/100 g va 99,50 %) inobatga olinib, neft kimyosi reagentlarini tozalash uchun muqobil sorbent sifatida tavsiya qilingan.

4. AU-KU faollashtirilgan ko'mirning benzol bug'larini adsorbsiyalanishi izotermasi, IQ-spektr, rentgen difraksiya tahlillari natijalari asosida, uning mikrog'ovakli (0,262m³/kg) adsorbent turiga mansubligi, tarkibida birlamchi amid, karbonil, alken, vinil va alkin kabi adsorbsiyalashga sababchi bo'ladigan funksional guruhlar saqlangani, strukturasiidagi uglerod atomlari asosan amorf tuzilishga ega ekanligi isbotlangan hamda organik va noorganik moddalarni adsorbsiyalash uchun muqobil adsorbent sifatida tavsiya qilingan.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Kirillova N.T. Neft i prirodnyy gaz// Journ. «Neftegazovye tehnologii», 2002. – № 4. – S. 15-20.
2. Tarakanov G.V., Manovyan A.K. Osnovy tehnologii pererabotki prirodnogo gaza i kondensata. – Astraxan: Izd-vo AGTU, 2010. – 192 s.
3. Mishuk E.S. Osnovnyye tendensii razvitiya energetiki v mire // Akademiya energetiki. – 2006. – № 6. – S. 4-11.
4. Afanasev A.I., Stryuchkov V.M., Podlegaev N.I. i dr. Texnologiya pererabotki sernistogo prirodnogo gaza.–M.: Nedra, 1993. – 152 s.
5. Rizayev, S. A., Ne'matov, X. I., & Anvarova, I. A. (2022). ETILEN ASOSIDA BENZOL VA UN DAN MOS RAVISHDA SIKLOGEKSAN OLISH VA UNI SANOATDA ERITUVCHI SIFATIDA QO 'LLASH. *Journal of Integrated Education and Research*, 1(4), 213-218.
6. Rizayev, S. A., Jumaboyev, B. O., & Yuldashev, X. M. (2022). ATSETILEN DIOLLAR SINTEZI VA ULARNING XOSSALARI. *Journal of Integrated Education and Research*, 1(4), 218-223.
7. Дуstkобиллов, Э. Н., Каршиев, М. Т., Неъматов, Х. И., & Бойтемиров, О. Э. (2019). СЕРОВОДОРОДНЫЕ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И СПОСОБЫ ИХ УТИЛИЗАЦИИ. *Международный академический вестник*, (5), 67-69.
8. Boytemirov, O., Shukurov, A., Ne'matov, X., & Qo'yboqarov, O. (2020). Styrene-based organic substances, chemistry of polymers and their technology. *Scientific research results in pandemic conditions (COVID-19)*, 1(06), 157-160.
9. Муртазаев, Ф. И., Неъматов, Х. И., Бойтемиров, О. Э., Куйбакаров, О. Э., & Каршиев, М. Т. (2019). ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА СИНТЕЗИРОВАННЫХ ОЛИГОМЕРОВ ДЛЯ ОБЕССЕРИВАНИЯ ПРИРОДНОГО ГАЗА ОТ СЕРОВОДОРОДА. *Международный академический вестник*, (10), 105-107.
10. Муртазаев, Ф. И., Неъматов, Х. И., Бойтемиров, О. Э., Куйбакаров, О. Э., & Каршиев, М. Т. (2019). ПОЛУЧЕНИЕ КОМПОЗИЦИЙ НА ОСНОВЕ СЕРЫ И НИЗКОМОЛЕКУЛЯРНОГО ПОЛИЭТИЛЕНА ДЛЯ ДОРОЖНЫХ И СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ. *Международный академический вестник*, (10), 102-105.
11. Дуstkобиллов, Э. Н., Каршиев, М. Т., Неъматов, Х. И., & Бойтемиров, О. Э. (2019). СЕРОВОДОРОДНЫЕ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И СПОСОБЫ ИХ УТИЛИЗАЦИИ. *Международный академический вестник*, (5), 67-69.
12. Махсумов, А. Г., & Хайитов, Ж. К. (2022). СИНТЕЗЫ, БИОЛОГИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ БИС-АРОМАТИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДНЫХ МОЧЕВИНЫ. *Universum: технические науки*, (1-3 (94)), 5-14.

13. Махмудов, М. Ж., & Қаршиев, М. Т. (2022, September). КАТАЛИЗАТОРЫ СКЕЛЕТНОЙ ИЗОМЕРИЗАЦИИ АЛКАНОВ. In *International journal of conference series on education and social sciences (Online)* (Vol. 2, No. 6).
14. Махмудов, М. Ж., & Қаршиев, М. Т. (2022, September). НАНОДИСПЕРСНЫЕ ПАЛЛАДИЕВЫЕ КАТАЛИЗАТОРЫ ИЗОМЕРИЗАЦИИ АЛКАНОВ. In *International journal of conference series on education and social sciences (Online)* (Vol. 2, No. 6).
15. Қаршиева, М. Т., & Тўраева, С. Б. (2019). ТИЛШУНОСЛИКДА ФНОСТИЛИСТИКАДА ЭКСТРАЛИНГВИСТИК ОМИЛЛАР. In *Молодой исследователь: вызовы и перспективы* (pp. 486-491).
16. Тўраевич, Қ. М., Махмудов, М. Ж., & Ахмедов, У. К. (2022). ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ИЗОМЕРИЗАЦИИ БЕНЗОЛСОДЕРЖАЩЕЙ ФРАКЦИИ БЕНЗИНА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КАТАЛИЗАТОРА ALNIWCU-CL. *Главный редактор: Ахметов Сайранбек Махсutowич, д-р техн. наук; Заместитель главного редактора: Ахмеднабиев Расул Магомедович, канд. техн. наук; Члены редакционной коллегии, 41.*
17. Махмудов, М. Ж. Қаршиев М. Т. Механизмы и термодинамика реакций изомеризации бензиновых фракций. *Развитие науки и технологий научно-технический журнал-2022 й, (2), 40-45.*
18. Муртазаев, Ф. И., Махмудов, М. Ж., & Наубеев, Т. Х. (2021). ОПРЕДЕЛЕНИЕ БЕНЗОЛСОДЕРЖАЩЕЙ ФРАКЦИИ АВТОМОБИЛЬНОГО БЕНЗИНА ХРОМАТО-МАСС-СПЕКТРОМЕТРИЧЕСКИМ МЕТОДОМ. *Universum: технические науки, (11-4 (92)), 49-51.*
19. Муртазаев, Ф. И., Махмудов, М. Ж., & Наубеев, Т. Х. (2021). ВЫДЕЛЕНИЕ АРОМАТИЧЕСКИХ УГЛЕВОДОРОДОВ ИЗ АВТОМОБИЛЬНОГО БЕНЗИНА С ЦЕЛЬЮ ДОВЕДЕНИЯ ЕГО ДО НОРМ ЕВРО-5. *Universum: технические науки, (11-4 (92)), 52-56.*
20. Хурмаматов, А. М., Рахимов, Г. Б., & Муртазаев, Ф. И. (2021). ИНТЕНСИФИКАЦИИ ПРОЦЕССОВ ТЕПЛООБМЕНА В ТРУБЧАТЫХ ТЕПЛООБМЕННИКАХ. *Universum: технические науки, (11-5 (92)), 11-15.*
21. Рахимов, Г. Б., & Муртазаев, Ф. И. (2020). Усовершенствование утилизации дымовых газов на установке получения серы (Шуртанский газохимический комплекс). *Интернаука, (43-1), 60-62.*
22. Муртазаев, Ф. И., & Махмудов, М. Ж. ПУТИ УЛУЧШЕНИЯ ДЕТОНАЦИОННОЙ СТОЙКОСТИ АВТОМОБИЛЬНОГО БЕНЗИНА С ЦЕЛЬЮ СООТВЕТСТВИЯ ЕГО НОРМ ЕВРО-5. *ЎЗБЕКИСТОНДА МИЛЛИЙ ТАДҚИҚОТЛАР: ДАВРИЙ АНЖУМАНЛАР: 21-ҚИСМ, 16.*
23. Муртазаев, Ф. И., & Махмудов, М. Ж. ХИМИЧЕСКАЯ МОДИФИКАЦИЯ АВТОМОБИЛЬНЫХ БЕНЗИНОВ ДЛЯ

- УЛУЧШЕНИЯ ИХ ЭКОЛОГО-ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК. ЎЗБЕКИСТОНДА МИЛЛИЙ ТАДҚИҚОТЛАР: ДАВРИЙ АНЖУМАНЛАР: 21-ҚИСМ, 17.
24. Рахимов, Г. Б., & Муртазаев, Ф. И. (2020). СИНТЕЗ СОЕДИНЕНИЙ АЦЕТОНА И АММИАКА В СОСТАВЕ ЦИНКА НА ОСНОВЕ ПИРИДИНЫ. *Точная наука*, (79), 4-6.
 25. Рахимов, Г. Б., & Муртазаев, Ф. И. (2019). РАСЧЕТ ПОТЕРИ ОТ ПЫЛЕОБРАЗОВАНИЯ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ПОРТЛАНДЦЕМЕНТА. *Точная наука*, (45), 102-103.
 26. Рахимов, Г. Б., & Муртазаев, Ф. И. (2019). Поликонденсационные иониты на основе фурфурола. *ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ*, 5.
 27. Рахматов, Х. Б., Шамаев, Б. Э., Хайдаров, Б. Х., & Бурунов, Ф. Э. (2019). Технология переработки низкосортных сильвинитов на хлорид калия флотационным методом. *Международный академический вестник*, (11), 83-85.
 28. Рахматов, Х. Б., Жавлиев, Ф. Б., Хидирова, З. У., & Юлдашев, Н. Т. (2018). АМПЕРОМЕТРИЧЕСКОЕ ТИТРОВАНИЕ БЛАГОРОДНЫХ МЕТАЛЛОВ РАСТВОРАМИ ВИНИЛПИРИМИДИНА В НЕВОДНЫХ СРЕДАХ. *Международный академический вестник*, (10), 43-45.
 29. Рахматов, Х. Б., Холлиев, Ш. Х., & Жовлиев, Ф. Б. У. (2018). Амперометрическое титрование ионов палладия (II) и золота (III) растворами винилморфолина. *Universum: химия и биология*, (1 (43)), 7-10.
 30. Рахматов, Х. Б. (2021, December). Об Этнической Структуре Населения Бухарского Эмирата. In *INTERNATIONAL CONFERENCE ON MULTIDISCIPLINARY RESEARCH AND INNOVATIVE TECHNOLOGIES* (Vol. 2, pp. 273-278).
 31. Рахматов, Х. Б., Сафаров, М. Д., Суюнова, Ю. А., & Жумаева, М. М. (2019). ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ СИНТЕЗИРОВАННЫХ НОВЫХ КАТАЛИЗАТОРОВ. *Международный академический вестник*, (5), 130-132.
 32. Рахматов, Х. Б., Сафаров, М. Д., Суюнова, Ю. А., & Жумаева, М. М. (2019). НЕКОТОРЫЕ ПРЕДПОСЫЛКИ ПОДБОРА КАТАЛИЗАТОРОВ СИНТЕЗА ПИРРОЛА И ЕГО ГОМОЛОГОВ В ПАРОВОЙ ФАЗЕ. *Международный академический вестник*, (5), 132-135.
 33. Махсумов, А. Г., & Хайитов, Ж. К. (2022). СИНТЕЗЫ, БИОЛОГИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ БИС-АРОМАТИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДНЫХ МОЧЕВИНЫ. *Universum: технические науки*, (1-3 (94)), 5-14.
 34. Хайитов, Ж. К., Махсумов, А. Г., Валеева, Н. Г., & Шапатов, Ф. У. (2020, May). N, N1-гексаметилен бис-[(1-аминодифенил)-мочевины] и его механизм образования. In *Международная онлайн конференция*

«Инновации в нефтегазовое промышленности, современная энергетика и их актуальные проблемы», г. Ташкент (Vol. 26, pp. 378-379).