

## ЭКСТРАКЦИЯ УСУЛИДА АРЕНЛАР ОЛИШ ЖАРАЁНИ НАТИЖАЛАРНИ МАТЕМАТИК МОДЕЛЛАШТИРИШ

*Л.Р.Жўраева - БМТИ ассистент  
Ж.Ж.Ғуломов - 406-22 ЕСТ талабаси*

Ҳозирги кунда кимё ва нефт газ саноатини ривожлантириш, турли органик чиқиндиларни қайта ишлаш, маҳсулотларни маҳаллийлаштириш долзарб масалалардан биридир. Барчамизга маълумки нефт маҳсулотлари таркибидан турли органик моддалар, жумладан ароматик углеводородлар бензол, ксилол ва толуолни ажратиб олиш асносида улардан саноатнинг турли соҳаларида кенг фойдаланиш имконини беради. Диссертация ишида “Uz-Kor Gas Chemical” ҚК МЧЖ пиролиз жараёни суюқ маҳсулотлари таркибини ўрганиш, улардан ароматик углеводородларни экстракция йўли билан ажратиб олиш амалга оширилган.

Шуни алоҳида таъкидлаш лозимки, экстракция усулида ажратиб олинган ароматик бирикмалар ва уларнинг ҳосилаларининг қўлланилиш доирасини кенгайтиради ҳамда импорт ҳажмини камайтиришга олиб келади. Ароматик углеводородлар экстракциясида борадиган жараёнларни математик моделлаштириш бирикмалар тоза ҳолатда ажратиб олиш оптимал технологик параметрларни аниқлашга имкон беради. Ишда тажриба натижаларини математик моделлаштириш кам сонли квадратлар усулидан фойдаланган ҳолда амалга оширилди. Тажриба натижаларининг боғлиқлик ҳолати 1-жадвалда келтирилган [1].

### 1-жадвал

$x$	$x_1$	$x_2$	$x_3$	...	$x_{n-1}$	$x_n$
$y$	$y_1$	$y_2$	$y_3$	...	$y_{n-1}$	$y_n$

Тажриба натижаларини ёритиб бериш учун аналитик боғлиқлик яратилди. Ушбу параметрларни яратишда кам сонли куйидаги  $f(x, a_1, a_2, \dots, a_k)$  квадратлар усулидан фойдаланилди. Ушбу жараёнда  $f(x, a_1, a_2, \dots, a_k)$  функцияси олинган натижа квадратлари  $y$ ,  $f(x, a_1, a_2, \dots, a_k)$  даги ўлчам бирлигидаги силжишлари  $Y_i = f(x, a_1, a_2, \dots, a_k)$  даги силжиш ўлчамларидан кам бўлиши инобатга олинди (-расм).

$$S(a_1, a_2, \dots, a_k) = \sum_{i=1}^n [y_i - Y_i]^2 = \sum_{i=1}^n [y_i - f(x, a_1, a_2, \dots, a_k)]^2 \rightarrow \min \quad (1)$$

Жараённи моделлаштириш адабиёт манбалари асосида икки босқичда олиб борилди:

1. Моделлаштиришда дастлаб тажриба натижаларига кўра танланган боғлиқликнинг ташқи кўриниши аниқланди.

2.  $Y = f(x, a_1, a_2, \dots, a_k)$  функциясида боғлиқлик коэффициентлари танланиб ва ушбу боғлиқлик биринчи функциядаги  $a_i$  орқали ҳисобланди.

$S(a_1, a_2, \dots, a_k)$  (1) функциясининг етарли минимал шартини унинг барча ҳосилаларида нолга тенг бўлди. Жараёнда минимум функцияни топишда эса қуйидаги тенгламадан фойдаланилди.

Агар  $a_i$  параметрлари  $Y = f(x, a_1, a_2, \dots, a_k)$  функциясидаги боғлиқлик билан чизикли бўлса,  $k$  чизикли тенгламадан  $k$  номаълум билан, қуйидаги (3) системани оламиз

Параметрларни ҳисоблашда тенглама тизимидаги  $a_i$  кўп сонли бўлиб  $k - 1$  – даражада  $Y = \sum_{i=1}^k a_i x^{i-1}$  шаклини олади ва қуйидаги (4) система кўринишига келтирилади:

$$\begin{cases} a_1 n + a_2 \sum_{i=1}^n x_i + a_3 \sum_{i=1}^n x_i^2 + \dots + a_k \sum_{i=1}^n x_i^{k-1} = \sum_{i=1}^n y_i \\ a_1 \sum_{i=1}^n x_i + a_2 \sum_{i=1}^n x_i^2 + a_3 \sum_{i=1}^n x_i^3 + \dots + a_k \sum_{i=1}^n x_i^k = \sum_{i=1}^n x_i y_i \\ a_1 \sum_{i=1}^n x_i^k + a_2 \sum_{i=1}^n x_i^{k+1} + a_3 \sum_{i=1}^n x_i^{k+2} + \dots + a_k \sum_{i=1}^n x_i^{2k-2} = \sum_{i=1}^n x_i^k y_i \end{cases} \quad (4)$$

Сўнгра (4) система матрица шаклида ёзилади.

$$Ca = g, \quad (5)$$

$C$  матрица ва  $g$  вектор элементлари ушбу формула билан ҳисобланди.

$$C_{i,j} = \sum_{k=1}^n x_k^{i+j-2}, \quad i = 1, \dots, k + 1, j = 1, \dots, k + 1, \quad (6)$$

$$g_i = \sum_{k=1}^n y_k x_k^{i-1}, \quad i = 1, \dots, k + 1. \quad (7)$$

Юқоридаги (4) системадан  $Y = a_1 + a_2 x + a_3 x^2 + \dots + a_{k+1} x^k$  боғлиқлик параметрлари аниқланади.

Нефт маҳсулотлари таркибидан ажратиб олинган ароматик бирикмалар бензол, толуол ва ксилолларни экстракция қилиш жараёни натижалари математик моделлаштирилди. Кинетик параметрларни аниқлаш мақсадида жараён тезлиги қуйидаги жадвал асосида ҳисоблаб топилди.

### 2-жадвал

Нефт маҳсулотлари таркибидан ажратиб олинган ароматик бирикмалар бензол, толуол ва ксилолларни экстракция жараёни кинетик параметрлари

Реакция давомийлиги, минут	Ҳарорат °C	Маҳсулот унуми %	Жараён тезлиги ўртача
Олинган бирикмалар			
45	25	66.6	1.48
	30	74.3	1.65
	35	89.2	1.98
	40	89.9	1.99

Ушбу жараён учун математик модел ва ҳар бир ҳолат учун аналитик функция яратилди ва ушбу реакциянинг математик модели қуйидаги жадвал асосида ёритилди (3-жадвал модели).

3-жадвал модели:

$t_i$	25	30	35	40
$u_i$	12,2	16,7	18,2	16,4

Бу ерда  $t_i$  ҳарорат,  $u_i$  маҳсулот унуми.

$$S(a_1, a_2, \dots, a_k) = \sum_{i=1}^4 [u_i - U_i]^2 = \sum_{i=1}^4 [u_i - f(t_i, a_1, a_2, a_3, a_4)]^2 \rightarrow \min$$

$$f(t_i, a_1, a_2, a_3, a_4) = a_1 + a_2 t_i + a_3 t_i^2 + a_4 t_i^3$$

Дастлаб экстракция жараёни олиб борилган ҳарорат ва унинг маҳсулот унумига боғлиқлиги моделлаштирилди. Берилган қийматлар ва функция ёрдамида чизиқли тенгламалар системаси ҳосил қилинади. Чизиқли тенгламалар системасини (A, B, C) матрицалар усули ёрдамида ечамиз [2].

$$t[1] := 25; t[2] := 30; t[3] := 35; t[4] := 45$$

$$y[1] := 66.6; y[2] := 74.3; y[3] := 89.2; y[4] := 89.9$$

Натижалар асосида A матрица яратилди

Берилган чизиқли тенгламалар системаси ҳосил қилинади. Чизиқли тенгламалар системаси асосида (K, L, U) матрицалар қиймати реакция тезлигига кўра ҳисоблаб топилади.

$$v[1] := 1.48; v[2] := 1.65; v[3] := 1.98; v[4] := 1.9$$

>  $L := \text{Matrix}([[l], [m], [n], [f]]);$

$$U := \text{Matrix}([[sum(u[i] \cdot t[i], i = 1..4)], [sum(u[i] \cdot (t[i])^2, i = 1..4)], [sum(u[i] \cdot t[i] \cdot v[i], i = 1..4)], [sum(u[i] \cdot (v[i])^2, i = 1..4)]]);$$

>  $\text{evalm}(K^{-1} \& * U);$

>

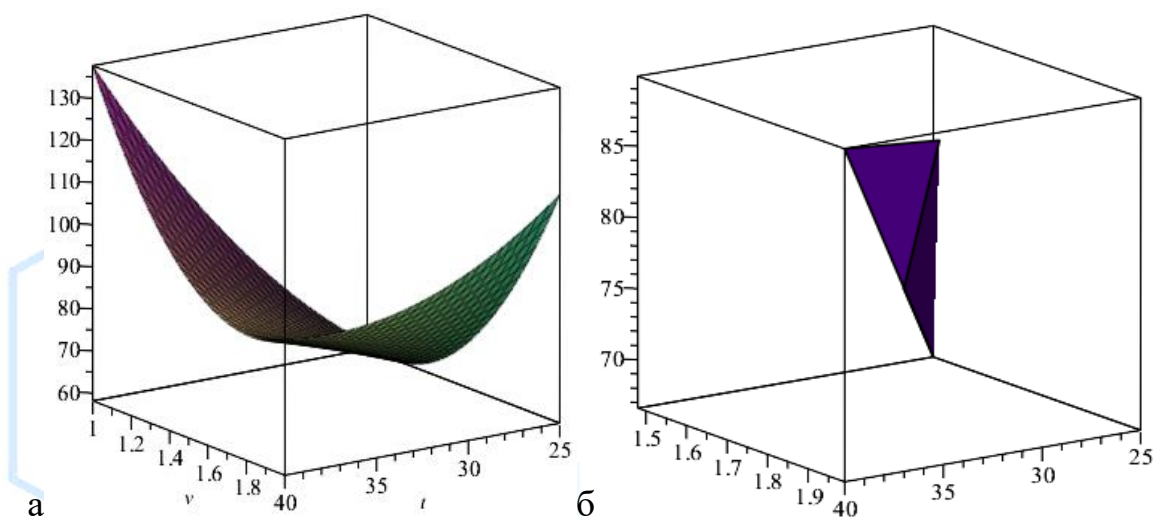
$$l := 2.53818027211037; m := 0.143916909617474; n := -6.68645394651685; f := 73.3182161711156;$$

$$l := 2.53818027211037, m := 0.143916909617474,$$

$$n := -6.68645394651685, f := 73.3182161711156$$

>  $u := l \cdot t + m \cdot t^2 + n \cdot t \cdot v + f \cdot v^2;$

$$u := 0.143916909617474 t^2 - 6.68645394651685 t v + 73.3182161711156 v^2 + 2.53818027211037 t$$



3-расм. Ҳарорат ва реакция давомийлигининг унумга таъсири иконограммаси (а)-тажрибада (б)-математик моделлаштирилганда.

Олиб борилган ҳисоблашлар шуни кўрсатдики, тажриба натижалари математик қайта ишланганда 90 % аниқликда эканлигини кўрсатади.

#### Адабиётлар рўйхати

1. Ramazanov B., Juraeva L., Sharipova N. Synthesis of modified amino-aldehyde oligo (poly) mers and study of their thermal stability // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – IOP Publishing, 2021. – Т. 839. – №. 4. – С. 042096.
2. Ниязов Л. Н., Жўраева Л. Р., Бердиева З. М. Кимё фанини ўқитишда кейс-стади усулидан фойдаланиш масалалари // Интернаука. – 2018. – №. 47-2. – С. 62-63.
3. Джураева Д. Д., Джураева Л. Р., Ниязов Л. Н. Мотивация как фактор развития потенциала учащихся в высших технических учебных заведениях // Актуальные проблемы социологии молодежи, культуры, образования и управления. Т. 3. — Екатеринбург, 2014. – 2014.
4. Мухаммадиев Б. Т., Джураева Л. Р. ПАРАМЕТРИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ СО2 ЭКСТРАКЦИИ РАСТИТЕЛЬНЫХ ИНГРЕДИЕНТОВ // Главный редактор. – 2020. – С. 31.
5. Джураева Л. Р. ХИМИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ // Главный редактор: Ахметов Сайранбек Махсутович, д-р техн. наук; Заместитель главного редактора: Ахмеднабиев Расул Магомедович, канд. техн. наук; Члены редакционной коллегии. – 2021. – С. 13.
6. Жўраева Л. Р. РОЛЬ СЕТИ ИНТЕРНЕТА В ПРЕПОДАВАНИИ ХИМИИ // Universum: психология и образование. – 2021. – №. 6. – С. 4-6.

7. Джураева Л. Р. Изучение радикальной сополимеризации гетероциклических эфиров метакриловых кислот со стиролом //Интернаука. – 2017. – №. 6-1. – С. 71-73.
8. Мавланов Б. А., Джураева Л. Р. ИЗУЧЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКОЙ И БАКТЕРИЦИДНОЙ АКТИВНОСТИ СОПОЛИМЕРОВ НА ОСНОВЕ ГЕТЕРОЦИКЛИЧЕСКИХ ЭФИРОВ МЕТАКРИЛОВЫХ КИСЛОТ //Интернаука. – 2017. – Т. 7. – №. 11 Часть 2. – С. 8.
9. ФАЙЗИЕВ Ш. Ш., ДЖУРАЕВА Л. Р. О магнитных свойствах бората железа допированного магнием //Современные инновации в науке и технике. – 2014. – С. 264-266.
10. Джураева Л. Р. ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОСТРАНСТВЕННОЙ МАГНИТНОЙ НЕОДНОРОДНОСТИ ЛЕГКОПЛОСКОСТНЫХ СЛАБЫХ ФЕРРОМАГНЕТИКОВ //Ученый XXI века. – С. 21.
11. Жўраева Л. Р., Кодиров О. Ш. ЭКСТАКЦИЯ БЕНЗОЛА ИЗ ПИРОЛИЗНОГО ДИСТИЛЛЯТА ПРОИЗВОДСТВА СП ООО «UZ-KOR GAS CHEMICAL» НА СМЕШАННОМ ЭКСТРАГЕНТЕ ДМСО+ ДЭГ //Finland International Scientific Journal of Education, Social Science & Humanities. – 2023. – Т. 11. – №. 1. – С. 95-107.
12. Juraeva L. R., Qurbonova S. S. Separation Of Mononuclear Arenes in The Deg+ DmsO System //Czech Journal of Multidisciplinary Innovations. – 2022. – Т. 11. – С. 53-57.
13. Джураева Л. Р. Анализ Составы Пиролизного Дистиллята Методом Экстракционной Перегонки //Periodica Journal of Modern Philosophy, Social Sciences and Humanities. – 2022. – Т. 12. – С. 150-154.
14. Джураева Л. Р., Кодиров О. Ш. ИССЛЕДОВАНИЕ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ПИРОЛИЗНОГО МАСЛА ВТОРИЧНОГО ПРОДУКТА ПРОИЗВОДСТВА СП ООО" UZ-KOR GAS CHEMICAL" //Universum: технические науки. – 2022. – №. 4-8 (97). – С. 44-48.
15. Мухамадиева К. Б., Каримова З. М. Математический аппарат процессов криообработки растительных материалов //Universum: технические науки. – 2020. – №. 6-2 (75). – С. 73-75.
16. Sharipov J. et al. Increasing the resistance of the cutting tool during heat treatment and coating //AIP Conference Proceedings. – AIP Publishing LLC, 2022. – Т. 2432. – №. 1. – С. 050042.

17. Каримова З. М. СТРОЕНИЕ КОМПЛЕКСОВ НИКЕЛЯ (II) И МЕДИ (II) С ТИОБЕНЗОИЛ-ГИДРАЗОНАМИ  $\beta$ -ДИКЕТОНОВ // Интернаука. – 2018. – №. 14-2. – С. 37-39.
18. Каримова З. М., Каримов М. М. СТРОЕНИЕ КОМПЛЕКСОВ ПЕРЕХОДНЫХ МЕТАЛЛОВ С АЦИЛ-ТИО-АЦИЛГИДРАЗОНАМИ И ТИОСЕМИКАРБАЗОНАМИ ДИАЦЕТИЛА // PEDAGOGS journali. – 2022. – Т. 22. – №. 1. – С. 148-152.
19. Makhmudovna K. Z. Investigation of the Influence of the Nature of the Solvent on the Properties of Solutions of Grafted Triacetate Copolymers // Texas Journal of Multidisciplinary Studies. – 2022. – Т. 6. – С. 86-89.
20. Makhmudovna K. Z., Anvarovich O. A. Mathematical apparatus for the cryoprocessing of plant materials // epra International Journal of Multidisciplinary Research (IJMR)-Peer Reviewed. – 2021. – Т. 7. – №. 4.