



ISSN 1684-9299

Подписной индекс 76061



YESSENOV *Science journal*

№4 (49) 2024

Ғылыми журнал 2002 жылдың маусым айынан бастап шығарылады. Жылына 4 рет шығады

Жекеменшік – «Ш.Есенов атындағы Каспий технологиялар және инжиниринг университеті» КЕАҚ

Редакция мекен-жайы:

Қазақстан Республикасы, 130000, Ақтау қ., 32 шағын аудан, Есенов университеті, бас ғимарат.

Тел./факс: +7(7292)788-788(259)

Сайт: <https://journal.yu.edu.kz>

Журнал Қазақстан Республикасының мәдениет және ақпарат министрлігінде қайта тіркеуден өткен куәлік №17181-Ж 21.06.2018ж.

ISSN 1684-9299

Тираж 300 дана

Есенов университетінің редакциялық-баспа бөлімінде басылып шықты

Редакция кеңесі

Бас редактор: **Ахметов Б.Б.**, т.ғ.к., профессор, академик

Бас редактордың орынбасары: **А.А. Сейдалиев.**, PhD, профессор

Техникалық хатшы: **Койшина А.И.**, Rimantas Zelvy, профессор, Литва

Судаков А.К., т.ғ.д., профессор, Днепр қ., Украина

Mohamed Othman, PhD, Путра Университеті, Малайзия

Bakhshalizadeh Shima, профессор, Рашт қ, Иран

Дроздов А. Н. т.ғ.д., Москва қ., Ресей

Ратов Б.Т., т.ғ.д., профессор, Каспий қоғамдық университеті, Алматы қ.

Серикбаева А.К. т.ғ.к., профессор, Есенов университеті

Саймағанбетова Г.А., э.ғ.к., қауымдастырылған профессор, Есенов университеті

Сырлыбекқызы С., PhD, профессор, Есенов университеті

Таймуратова Л., ф-м.ғ.к., қауымдастырылған профессор, Есенов университеті

Егенисова А., п.ғ.к., профессор, Есенов университеті

Зәкенов С.Т. т.ғ.д., профессор, Есенов университеті

Естурлиева А. И. э.ғ.к., қауымдастырылған профессоры, Есенов университеті

Сүлейменова Б. Б. ф-м.ғ.к., профессор м.а., Есенов университеті

Уайдуллақызы Э. PhD, қауымдастырылған профессор, Алматы қ.

Курбаниязов А.К., г.ғ.к., профессор, Каспий теңізін зерттеу орталығының директоры, Ақтау қ.

Әбдімүтәліп Н. Ә., PhD, қауымдастырылған профессор, Түркістан қ.

Шапалов Ш.К., PhD, профессор, Шымкент қ.

Абдели Д. Ж. т.ғ.д., Сатпаев университеті, Алматы қ.

Абыканова Б.Т. п.ғ.к., профессор, Атырау қ.

Научный журнал издается с июня 2002 года. Периодичность 4 номера в год

Собственник –

НАО «Каспийский университет технологий и инжиниринга
им. Ш. Есенова»

Адрес редакции:

Республика Казахстан, 130000,
г. Актау, 32 мкрн., здание университета Есенова.
Тел./факс: +7(7292)788-788(259)

Сайт: <https://journal.yu.edu.kz>

Журнал перерегистрирован в Министерстве культуры и информации Республики
Казахстан Свидетельство №17181-Ж 21.06.2018 г.

ISSN 1684-9299

Тираж 300 экз.

Отпечатано в редакционно-издательском отделе Университета Есенова

Редакционный совет:

Главный редактор: **Ахметов Б.Б.**, к.т.н., профессор, академик

Заместитель главного редактора: **А.А. Сейдалиев.**, PhD, профессор

Технический секретарь: **Койшина А.И.**

Судаков А.К., д.т.н., профессор Днепровского политехнического университета, г. Днепр, Украина

Mohamed Othman, PhD, Университета Путры, Малайзия

Bakhshalizadeh Shima, профессор Университета Гуйлан, город Рашт, Иран

Дроздов А.Н., д.т.н., Российский университет дружбы народов, академия инжиниринга, г. Москва, Россия

Ратов Б.Т., д.т.н., профессор Каспийского общественного университета, г. Алматы, Казахстан

Серикбаева А. К. к.т.н., профессор кафедры «Экология и геология» Университет Есенова, г. Актау, Казахстан

Саймагамбетова Г.А., к.э.н., ассоциированный профессор кафедры «Менеджмент» Университета Есенова, г. Актау, Казахстан

Сырлыбекқызы С., Руководитель Управления науки и исследований, Университета Есенова, PhD, EMBA, профессор, г. Актау, Казахстан

Таймуратова Л. У., к. ф-м. н., и.о. ассоциированного профессора Университета Есенова, г. Актау, Казахстан

Егенисова А. Қ., к.п.н., и.о. профессора Университета Есенова (ассоциированный профессор), г. Актау, Казахстан

Зәкенов С. Т., д.т.н., профессор кафедры Университета Есенова, г. Актау, Казахстан

Естурлиева А. И. к.э.н., Университета Есенова, ассоциированный профессор, г. Актау, Казахстан

Сүлейменова Б. Б., к.ф-м.н., и.о. профессор Университета Есенова, г. Актау, Казахстан

Уайдуллақызы Э., доктор PhD, ассоциированный профессор Казахского национального педагогического университета имени Абая, г. Алматы, Казахстан

Курбаниязов А. К., к.г.н., профессор, директор Центра изучения Каспийского моря, г. Актау, Казахстан

Әбдімүтәліп Н. Ә., PhD, ассоциированный профессор Международного казахско-турецкого университета им. Х.А.Ясави, г. Туркестан, Казахстан

Шапалов Ш.К. - PhD, профессор Южно-Казахстанского университета имени Ауэзова, г. Шымкент, Казахстан

Абдели Д.Ж. - д.т.н., Сатпаевский университет, профессор Института геологии и нефтегазовой промышленности им. К. Турысова, г. Алматы, Казахстан

Абыканова Б. Т. - к.п.н., профессор Атырауского университета им. Х. Досмухамедова, г. Атырау,

Scientific Journal published
Since June 2002.
Periodicity: 4 times a year

Proprietary-
NP JSC «Sh.Yessenov Caspian University
Of technologies and engineering »

Editorial address: Republic of Kazakhstan,
130003, Republic of Kazakhstan, Mangystau region
Aktau city, 32 microdistrict

Web-site: <https://journal.yu.edu.kz>

Journal is re-registered in the Ministry of Culture and Information
Republic of Kazakhstan

Certificate №17181-Ж dated 21.06.2018

ISSN 1684-9299

Circulation: 300 copies

Printed in Yessenov University

Editorial Board:

Akhmetov Berik, President-rector of shakhmardan Yessenov University MBA, candidate of technical sciences, professor, Aktau, Kazakhstan

Seidaliyev Askar, Vice-president for research and development of the Yessenov University, acting associate professor

Koishina Akmaral- Technical Secretary

Sudakov A.K.- Doctor of Technical Sciences, Professor, Dnipro Polytechnic University, Dnipro, Ukraine

Mohamed Othman, PhD, University of Putra, Malaysia

Bakhshalizadeh Shima, Professor at Gulan University, Rasht, Iran

Drozдов A.N., Doctor of Technical Sciences, Peoples' Friendship University of Russia, Academy of Engineering, Moscow, Russia

Ratov B.T., Doctor of Technical Sciences, Professor, Caspian Public University, Almaty, Kazakhstan

Serikbayeva A. K., Candidate of Technical Sciences, Professor of the Department of Ecology and Geology, Yessenov University, Aktau, Kazakhstan

Saimagambetova G.A., Candidate of Economics, Associate Professor of the Department of Management at Yessenov University, Aktau, Kazakhstan

Syrlybekkyzy S., Head of the Department of Science and Research, Yessenov University, PhD, MBA, Professor, Aktau, Kazakhstan

Taimuratova L.U., Acting Associate Professor of Yessenov University, Aktau, Kazakhstan

Egorisova A. K., Acting Professor of Yessenov University (Associate Professor), Aktau, Kazakhstan

Zakenov S. T., Doctor of Technical Sciences, Professor of the Department of Yessenov University, Aktau, Kazakhstan

Esturlieva A.I., Candidate of Economics, Yessenov University, Associate Professor, Aktau, Kazakhstan

Suleimenova B.B., Ph.D., Acting Professor, Yessenov University, Aktau, Kazakhstan

Uydullakzy E., PhD, Associate Professor, Kazakh National Pedagogical University named after Abai, Almaty, Kazakhstan

Kurbaniyazov A. K., PhD, Professor, Director of the Center for the Study of the Caspian Sea, Aktau, Kazakhstan

Abdimutalip N. A., PhD, Associate Professor of the International Kazakh-Turkish University named after H.A.Yasavi, Turkestan, Kazakhstan

Shapalov Sh.K., PhD, Professor, Auezov South Kazakhstan University, Shymkent, Kazakhstan

Abdeli D.J., Doctor of Technical Sciences, University of Sarajevo, Professor, K. Turysov Institute of Geology and Oil and Gas Industry, Almaty, Kazakhstan

Abykanova B. T., Ph.D., Professor at Atyrau University named after H. Dosmukhamedov, Atyrau, Kazakhstan



ГУМАНИТАРЛЫҚ ЖӘНЕ ЖАРАТЫЛЫСТАНУ ҒЫЛЫМДАРЫ

ГУМАНИТАРНЫЕ И ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ

УДК 347.6

МРНТИ 10.79

DOI 10.56525/QOLN3307

ПРАВОВОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА НАСЛЕДОВАНИЯ ЖИЛЫХ ОБЪЕКТОВ В РОССИИ

*** ДЖУМАГАЗИЕВА Г. С.**

Астраханский государственный
университет имени В.Н. Татищева

г. Астрахань, Россия

E-mail: gulnara.dz@mail.ru

ДАТЦКАЯ Т. С.

Астраханский государственный
университет имени В.Н. Татищева

г. Астрахань, Россия

E-mail: daskau79@mail.ru

АХМЕТОВА Б. С.

Университет Есенова

г. Актау, Казахстан

E-mail: bagit.akhmetova@yu.edu.kz

Корреспондент автор: gulnara.dz@mail.ru

Аннотация: Юридическая наука много внимания уделяет дефинитивным и классификационным аспектам, связанных с жилыми помещениями. Под жилыми помещениями понимаются изолированные помещения, которые выступают недвижимым имуществом, является пригодным для целей постоянного или временного проживания людей (автор настоящего исследования ставит акцент на таком критерии как целевое назначение – постоянное или временное проживание людей). Научная литература представлена многими подходами к системе признаков жилого помещения. Наиболее полный перечень признаков представлен следующим образом: самостоятельность как объекта жилищных, а также гражданских прав, изолированность, отнесение к недвижимости, пригодность для проживания, целевое назначение, обязательность учета государством, измеримость. Жилые помещения подлежат классификации по различным основаниям. Наследование жилой недвижимости обладает рядом особенностей.

Ключевые слова: жилье, наследование, жилые помещения, недвижимость, гражданин, наследодатель, наследник.

Введение.

В РФ сформирован правовой фундамент для наследования жилых объектов. Институт наследования жилой недвижимости выступает гарантией защиты и непрерывности прав от возможных сложностей/ограничений пользования жильем, связанных со смертью собственника.

Наследственное законодательство в России имеет многовековую историю. Жилые помещения длительное время не рассматривались как самостоятельные объекты наследственных отношений. Дома переходили по наследству вместе с земельными участками (земля выступала в качестве главной вещи, все остальные вещи, находящиеся на земельном участке – в качестве вещей-принадлежностей). Советский законодатель предусматривал некоторые особенности наследования жилья, обусловленные лимитированием размеров жилых помещений. Отметим, что в собственности граждан могли находиться (следовательно, и выступать объектом наследственных отношений) дома, усадьбы. Каждый советский гражданин наделялся правом построить или купить (как в городе, так и вне города) дом. На таковой распространялось право личной собственности. Законодатель устанавливал ограничения – дом должен был не выше двух этажей и не больше пяти комнат. Процесс наследования жилых объектов в России регулируется законодательством, направленным на обеспечение справедливого перехода имущества от наследодателя к наследникам. Основными нормативными актами, регулирующими эту сферу, являются Гражданский кодекс Российской Федерации, Налоговый кодекс РФ, а также ряд подзаконных актов.

Правовая регуляция осуществляется на уровне Конституции РФ и сразу нескольких отраслевых законов, прежде всего, гражданского и жилищного. Наследование жилых помещений осуществляется в соответствии с правовыми предписаниями, предусмотренными для наследования и других вещей.

Конституционно-правовые основы сосредоточены в следующих предписаниях российского Основного закона:

- ст. 2 – декларирование в качестве высшей ценности прав/свобод человека, в качестве обязанности государства – защиту, соблюдение, признание прав/свобод человека;
- ч. 2 ст. 8 – провозглашение признания и защиты всех форм собственности, в том числе, частной собственности;
- ст. 25 – декларирование неприкосновенности жилища;
- ч. 1 ст. 35 – декларирование защиты права частной собственности на уровне закона;
- ч. 4 ст. 35 – гарантирование права наследования.

Аспекты, связанные с регламентацией наследования, освещаются в третьей части ГК РФ. [1] Достаточно детально регламентируются такие вопросы как:

- общие правовые положения о наследовании (глава 61);
- наследование по завещанию (глава 62);
- наследование по закону (глава 63);
- приобретение наследования (глава 64);
- особенности наследования отдельных видов имущества (глава 65).

В соответствии со 1111 ГК РФ основаниями для наследования в настоящее время выступают:

- завещание (односторонняя воля наследодателя в отношении судьбы своих гражданских правовых отношений на случай своей смерти);
- наследственный договор (один из способов выражения воли наследодателя в отношении своего имущества после смерти);
- закон (может иметь место при отсутствии завещания).

Жилищное законодательство [2] также представлено положениями, выступающими правовой основой наследования жилой недвижимости. Например, ч. 1 ст. 30 предусматривает, что собственник жилой недвижимости вправе распоряжаться таковой (например, завещать).

Определенные вопросы, связанные с наследованием жилой недвижимости, подлежат регуляции на уровне федеральных законов. Так, например, ч. 3 ст. 5 ФЗ «Об ипотеке (залоге недвижимости)» [3] вносит жилые помещения (в частности, законодатель перечисляет такие объекты как жилые дома в целом, части жилых домов, квартиры в целом, части квартир) в перечень имущества, в отношении которого может быть заключен договор об ипотеке. Следовательно, жилая недвижимость, находящаяся в ипотеке, подлежит универсальному правопреемству.

Современная наука и законодательство представили сформированную систему принципов наследования (применимы ко всем наследственным отношениям, включая отношения, относящиеся к наследованию жилых помещений).

Представитель современной юриспруденции Смольков Н.С. в диссертационном исследовании предложил определение принципов отечественного наследственного права. Под принципами наследственного права правовед понимает выражение сущности регламентируемых нормами наследственного права (как подотрасли гражданского права) общественных отношений, определение экономического, а также социального назначения наследственного права; при этом именно принципы необходимо рассматривать как основу для дальнейшего совершенствования соответствующего законодательства и как основу единообразия судебных решений (практики). [4, С.12]

Материалы и методы исследования. Исследование базируется на категориях и принципах диалектики, на комплексном исследовании общенаучных и частно-научных методов познания правовой действительности. В качестве общенаучных применялись методы описания, анализа и синтеза, индукции и дедукции, классификации и типологии. Среди частно-научных использовались методы: формально-логический, документального анализа.

Научный интерес представляет система принципов и подходов к классификации и системе принципов наследственного права правоведа постсоветского периода Гришаева П.С. Рассматриваемый подход предполагает классификацию принципов на основополагающие и дополнительные. [5, С.9-13]

К основополагающим принципам автор классификации рассматриваемой отнес:

- принцип свободы наследования (предполагает возможность собственника имущества самостоятельно распоряжаться своим имуществом);
- принцип охраны семьи, а также обязательных наследников.

Дополнительными принципами наследования, по мнению Гришаева С.П., выступают:

- принцип универсальности наследственного правопреемства;
- принцип охраны наследственного имущества от любых незаконных посягательств.

Смольков Н.С. структурировал принципы наследственного права в следующую систему:

- принцип свободы в наследственных правоотношениях (конкретнее: свобода завещания и свобода, и диспозитивность в осуществлении прав в области наследственных отношений);
- принцип универсальности правопреемства в наследовании;
- принцип защиты прав и интересов определенных категорий наследников (обязательных наследников).[6, С.13]

Рассмотрим некоторые дефиниции, относящиеся к правоотношениям в области наследования.

Результаты и их обсуждение Наследодатель – это умершее лицо, имущество которого может переходить к наследникам. В качестве наследодателя может выступать только физическое лицо, следовательно, государство, юридическое лицо, любое образование в качестве такового рассматриваться не могут. В соответствии с ч. 2 ст. 17 ГК РФ правоспособность человека возникает с момента рождения человека и прекращается его

смертью. По – этому, наследодателем может являться любой гражданин с момента рождения. Однако составить завещание наделяется правом только дееспособное лицо.

Наследник – это лицо, берущее наследственную массу, правопреемник наследодателя.

В соответствии с законодательством РФ, в качестве наследника по закону может рассматриваться лицо, находящееся в живых на момент смерти наследодателя, а также лицо, родившееся после смерти наследодателя. Для принятия наследства наследник обязан подать заявление нотариусу по месту открытия наследства (ст.1153 ГК РФ). Это заявление должно быть подано в течение шести месяцев со дня смерти наследодателя. Если в объекте проживают лица, не являющиеся наследниками, их права могут быть сохранены при наличии соответствующих условий. При наличии обременений (например, ипотека) обязательства по их погашению переходят к наследникам. Анализ действующего законодательства выявляет устойчивую правовую базу для реализации наследственных прав, но также подчеркивает существующие проблемы, связанные с практической реализацией процедур. Сложности в вопросах распределения долей, урегулирование споров между наследниками и исполнения обязательств по обремененным объектам недвижимости требует дальнейшей доработки нормативно- правовой базы.

Заключение: Подводя итоги исследования, предпринятого в рамках данного параграфа, отметим следующее. В современном российском государстве сформирован правовой фундамент наследования жилой недвижимости. Законодатель учитывает особенности наследования жилых помещений, обусловленные спецификой правового режима такового (прежде всего имеется ввиду особое социальное назначение жилого помещения). Процесс наследования жилых объектов в России сочетает в себе права наследников и обязательства по соблюдению правовых норм. Знание законодательных аспектов помогает избежать конфликтов и своевременно оформить наследство. Однако требуется дальнейшее совершенствование процедур для повышения их прозрачности и доступности. Таким, образом правовое регулирование жилых объектов в Российской Федерации представляет собой сложный многогранный процесс, базирующийся на нормах гражданского законодательства.

Основные аспекты наследования, такие как установление порядка наследования по завещанию и по закону, права обязательных наследников, а также особенности регистрации наследуемого жилья, направлены на защиту интересов наследников и обеспечение правопреемства имущества. Данное исследование акцентирует внимание на необходимости более глубокого анализа существующих проблем и разработки дополнительных правовых решений, способных адаптировать наследственное законодательство к современным социальным и экономическим реалиям.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Гражданский кодекс РФ (часть третья) от 26.11.2001 г. №146-ФЗ (ред. от 24.07.2023) // Собрание законодательства РФ. 03.12.2001. № 49. Ст. 4552.
- [2] Жилищный кодекс РФ от 29.12.2004 № 188-ФЗ (ред. 14.02.2024) // Собрание законодательства РФ. 03.01.2005. № 1 (часть 1). Ст. 14.
- [3] Федеральный закон от 16.07.1998 г. № 102-ФЗ «Об ипотеке (залоге недвижимости)» (ред. от 20.10.2022) // Собрание законодательства РФ. 20.07.1998. № 29. Ст. 3400.
- [4] Смольков Н.С. Принципы наследственного права. Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата юридических наук. Волгоград. 2007. С. 12.
- [5] Гришаев П.С. Наследственное право. М., 2019. С. 9-13.
- [6] Смольков Н.С. Принципы наследственного права. Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата юридических наук. Волгоград. 2007. С. 13.

REFERENCES

- [1] The Civil Code of the Russian Federation (part three) dated 11/26/2001 No.146-FZ (ed. dated 07/24/2023) // Collection of legislation of the Russian Federation. 03.12.2001. No. 49. St. 4552.
- [2] Housing Code of the Russian Federation dated 12/29/2004 No. 188-FZ (ed. 02/14/2024) // Collection of legislation of the Russian Federation. 03.01.2005. No. 1 (part 1). Article 14.
- [3] Federal Law No. 102-FZ dated 07/16/1998 "On Mortgage (pledge of real estate)" (ed. from 10/20/2022) // Collection of Legislation of the Russian Federation. 07/20/1998. No. 29. St. 3400.
- [4] Smolkov N.S. Principles of inheritance law. Abstract of the dissertation for the degree of Candidate of Law. Volgograd. 2007. P. 12.
- [5] Grishaev P.S. Inheritance law. M., 2019. pp. 9-13.
- [6] Smolkov N.S. Principles of inheritance law. Abstract of the dissertation for the degree of Candidate of Law. Volgograd. 2007. p. 13.

**LEGAL REGULATION OF THE PROCESS OF INHERITANCE OF
RESIDENTIAL PROPERTIES IN RUSSIA**

**Dzhumagazieva Gulnara Sarsenbaevna¹, Datskaya Tatyana Sergeevna¹,
Akhmetova Bagit Sundetovna²**

¹Astrakhan state university named after v.n. Tatishchev, Astrakhan, Russia

²Yessenov University, Aktau, Kazakhstan

Abstract: legal science pays much attention to the definitional and classification aspects related to residential premises. residential premises are understood as isolated premises that act as real estate, are suitable for the purposes of permanent or temporary residence of people (the author of this study emphasizes such a criterion as the intended purpose - permanent or temporary residence of people). scientific literature is represented by many approaches to the system of features of residential premises. the most complete list of features is presented as follows: independence as an object of housing and civil rights, isolation, classification as real estate, suitability for habitation, intended purpose, mandatory registration by the state, measurability. residential premises are subject to classification on various grounds. inheritance of residential real estate has a number of features.

Key words: housing, inheritance, residential premises, real estate, citizen, testator, heir.

**РЕСЕЙДЕГІ ТҰРҒЫН ҮЙЛЕРДІҢ МҰРАҒЕРЛІК ПРОЦЕСІН ҚҰҚЫҚТЫҚ
РЕТТЕУ**

**Джумагазиева Гүлнара Сәрсенбайқызы¹, Данцкая Татьяна Сергеевна¹,
Ахметова Багит Сүндетқызы²**

¹В. Н. Татищев атындағы Астрахан мемлекеттік университеті,

Астрахан қаласы, Қазақстан

²Есенов университеті, Ақтау қ., Қазақстан

Аңдатпа: заң ғылымы тұрғын үймен байланысты анықтамалық және жіктеу аспектілеріне көп көңіл бөледі. Тұрғын үй – жайлар деп жылжымайтын мүлік ретінде әрекет ететін, адамдардың тұрақты немесе уақытша тұру мақсаттары үшін жарамды оқшауланған үй-жайлар түсініледі (осы зерттеудің авторы мақсатты мақсат-адамдардың тұрақты немесе уақытша тұруы сияқты критерийлерге баса назар аударады). Ғылыми әдебиеттер тұрғын үй

белгілері жүйесіне көптеген тәсілдермен ұсынылған. Белгілердің неғұрлым толық тізімі келесідей ұсынылған: тұрғын үй, сондай-ақ азаматтық құқықтар объектісі ретіндегі дербестік, оқшаулану, жылжымайтын мүлікке жатқызу, тұруға жарамдылығы, нысаналы мақсаты, мемлекеттік есепке алу міндеттілігі, өлшемділігі. Тұрғын үй-жайлар әртүрлі негіздер бойынша жіктелуге жатады. Тұрғын үй жылжымайтын мүлігінің мұрагері бірқатар ерекшеліктерге ие.

Түйін сөздер: тұрғын үй, мұрагерлік, тұрғын үй, жылжымайтын мүлік, азамат, мұра қалдырушы, мұрагер.

UDC 349
IRSTI 10.21.41
DOI 10.56525/JNUX7822

**THE CURRENT ISSUES OF TAX
LEGISLATION IN KAZAKHSTAN
IN THE CONTEXT OF GLOBALIZATION**

MOLDAGALIYEVA A.

Yessenov University, Aktau, Kazakhstan
E-mail: aigerim.moldagaliyeva@yu.edu.kz

Abstract

The article is devoted to the study of topical issues of the tax legislation of Kazakhstan in the context of globalization, with an emphasis on its transformation in recent years. The study analyzes changes in the country's tax policy caused by external and internal challenges, as well as the impact of international standards and global economic processes on the development of the national tax system. Special attention is paid to the issues of Kazakhstan's integration into international tax structures and the adaptation of legislation to the standards put forward by the Organization for Economic Cooperation and Development (OECD) and other international organizations. The author conducts a comparative analysis of the current tax legislation of Kazakhstan and its changes in the context of globalization, highlighting the key areas of reform. One of the main problems identified in the study is the need to strengthen the fight against transnational tax evasion, which is becoming especially relevant against the background of the digitalization of the economy and the growth of cross-border financial flows. The consequences of the introduction of digital technologies in tax administration, including the creation of automated reporting systems, which helps to improve tax collection and increase tax transparency, are considered. The study revealed contradictions in the current tax policy of Kazakhstan, in particular, in the field of taxation of multinational companies and tax disputes, as well as insufficient mechanisms for effective monitoring and control of international financial flows. The author suggests ways to solve these problems, including improving legislation, improving international cooperation and strengthening tax discipline. Based on the analysis, recommendations are proposed for further improvement of the tax system of Kazakhstan, aimed at increasing its flexibility, compliance with international standards and ensuring economic stability in the context of globalization.

Keywords: tax legislation; globalization; tax reform; digitalization; multinational companies; international standards; tax evasion; tax administration.

Introduction

Kazakhstan, as an emerging market economy, faces significant challenges in adjusting its tax policies to the demands of globalization. This paper examines the key issues in Kazakhstan's tax system, focusing on the effects of international trade, economic integration within the Eurasian Economic Union (EAEU), and the increasing influence of multinational corporations. Kazakhstan's membership in the Eurasian Economic Union (EAEU), which also includes Russia, Belarus, Armenia, and Kyrgyzstan, is a significant step toward deeper economic integration in the region. The EAEU aims to create a single economic space that facilitates the free movement of goods, services, capital, and labor across its member states. It discusses major challenges such as tax evasion, the complexities of cross-border taxation, the adoption of international tax standards, and the need for tax reforms to improve the country's economic competitiveness. The study draws on both theoretical perspectives and real-world examples to propose potential solutions to these challenges.

Since gaining independence in 1991, Kazakhstan's tax system has experienced significant reforms. In recent decades, the country has focused on modernizing its tax policies to facilitate its shift from a centrally planned economy to a market-driven one. However, amid globalization, Kazakhstan now faces growing pressure to make additional changes to its tax system, aligning it with international standards while maintaining its competitiveness and efficiency for both domestic and foreign businesses. Globalization has brought about swift shifts in trade, investment flows, and the global movement of capital, presenting both challenges and opportunities for Kazakhstan's tax system. The growth of multinational corporations, digital economies, and international financial transactions demands innovative tax approaches, greater international cooperation, and adherence to foreign tax regulations. As a member of the Eurasian Economic Union (EAEU), Kazakhstan also faces the challenge of aligning its tax policies with those of other member states, adding another layer of complexity. [1]

Materials and methods

Kazakhstan's integration into the global economy has heightened the importance of adhering to international tax standards. In February 2020, Kazakhstan ratified the Multilateral Convention to Implement Tax Treaty-Related Measures to Prevent Base Erosion and Profit Shifting (MLI), aiming to curb aggressive tax avoidance strategies by multinational enterprises. The MLI introduces provisions such as the Principal Purpose Test to prevent treaty abuse and tax avoidance, reflecting Kazakhstan's commitment to the OECD's Base Erosion and Profit Shifting (BEPS) Action Plan. [2] The Multilateral Convention to Implement modifies the PE definition to prevent artificial avoidance of Permanent Establishment (PE) status by fragmenting activities across different entities or jurisdictions. This is particularly relevant for Kazakhstan's extractive industries, where multinational enterprises often establish complex structures to minimize tax liabilities. Kazakhstan's economy is heavily reliant on its extractive industries, which accounted for over 60% of its exports in recent years. [3] Multinational Enterprises operating in these sectors have historically used strategies like subcontracting or splitting project durations to avoid triggering PE status, thereby shifting profits to lower-tax jurisdictions. The revised Permanent Establishment rules have the potential to significantly increase Kazakhstan's tax revenues by reducing profit shifting. By capturing previously untaxed income generated through local operations, the government can secure a fair share of economic value created within its borders.

While the revised PE rules offer a robust framework for addressing tax avoidance, their implementation presents several challenges for Kazakhstan such as complex tax structure, capacity of tax authorities, compliance costs of business and etc. Talking about complex structure, it can be seen that many Multinational enterprises employ sophisticated tax structures that may still exploit ambiguities in tax treaties or domestic laws. Effective enforcement of the MLI requires extensive expertise in international tax law. Moreover, complex tax structures give an unfair advantage to MNEs over local businesses, for example local firms which lack the ability to use similar structures, face higher tax burdens, reducing their competitiveness. While Multinational Enterprises utilize advanced tax planning strategies to minimize their liabilities, local firms—often constrained by resources and access to international expertise—are unable to do the same. This disparity not only reduces the competitiveness of local businesses but also hinders the broader economic development of Kazakhstan. Local firms typically operate under the constraints of domestic tax regulations without the ability to exploit cross-border tax strategies. In contrast, MNEs leverage mechanisms such as transfer pricing and tax treaty shopping. Multinational Enterprises often manipulate the pricing of goods, services, or intellectual property transferred within their corporate groups across jurisdictions. By setting transfer prices that shift profits to low-tax jurisdictions, MNEs reduce their taxable income in higher-tax jurisdictions like Kazakhstan. [4] Talking about tax treaty shopping, Multinational Enterprises engage in treaty shopping by structuring investments through intermediary jurisdictions with favorable tax treaties to reduce withholding taxes or avoid double taxation. An MNE investing in Kazakhstan might route its capital through a country with a favorable tax treaty, reducing its tax liabilities on dividends, interest, or royalties. However, domestic firms do not have access to treaty benefits, as

their activities are confined to the domestic tax framework. [5] As a result, Kazakhstan's tax authorities face difficulties in identifying and countering these practices due to their inherent complexity. Without advanced analytical tools and expertise in international tax law, enforcement efforts may be insufficient to address sophisticated tax avoidance schemes.

The effective implementation of the Multilateral Instrument (MLI) provisions, including the Principal Purpose Test (PPT) and revised Permanent Establishment (PE) rules, places considerable demands on Kazakhstan's tax authorities. These provisions are designed to address aggressive tax planning strategies by multinational enterprises (MNEs) but require specialized expertise, technological resources, and strong international collaboration. Many tax officials in Kazakhstan lack the necessary expertise in international tax law and the technical aspects of BEPS-related provisions. For example, tax officials have issues of Identifying aggressive tax avoidance schemes concealed within complex corporate structures, also valuating intercompany transactions for transfer pricing compliance and applying advanced auditing techniques to detect treaty abuse. In developing economies, a significant portion of tax revenue loss is attributed to the inability of tax authorities to detect profit-shifting strategies. The OECD highlights that capacity gaps are particularly pronounced in resource-dependent economies like Kazakhstan, where MNEs dominate key industries (OECD, 2021). [6]

Other aspect is coordination with foreign authorities, for Kazakhstan, a resource-dependent economy with significant foreign direct investment (FDI), collaboration with foreign authorities is essential to address the complexities of cross-border tax issues. Cross-border cooperation enables Kazakhstan to enhance tax transparency. By exchanging information with other jurisdictions, Kazakhstan can access data on MNEs' global operations, enabling more effective audits and assessments. Through frameworks like the OECD's Automatic Exchange of Information (AEOI), tax authorities can access detailed financial information on assets and transactions involving their jurisdiction. This system has significantly enhanced transparency globally (OECD, 2021). [7] Also, Kazakhstan participates in the AEOI framework under the OECD's Common Reporting Standard (CRS). This mechanism facilitates the automatic sharing of financial account information among participating jurisdictions, aiding in the detection of hidden offshore assets. Moreover, The Mutual Agreement Procedures provision under the MLI enables Kazakhstan to resolve disputes related to double taxation or treaty interpretation by engaging directly with treaty partners. Coordination with foreign tax authorities is essential for Kazakhstan to effectively implement MLI provisions and combat tax avoidance by MNEs. Despite challenges related to data availability, resource constraints, and inconsistencies in implementation, robust international collaboration can significantly enhance tax transparency, revenue collection, and investor confidence. By investing in technology, expertise, and bilateral relationships, Kazakhstan can strengthen its role in the global fight against base erosion and profit shifting.

Results

Kazakhstan's membership in the Eurasian Economic Union (EAEU), established in 2015, has significantly influenced its tax legislation and broader economic policies. The EAEU, which includes Armenia, Belarus, Kazakhstan, Kyrgyzstan, and Russia, aims to foster regional economic integration by promoting the free movement of goods, services, capital, and labor among member states. While the union presents numerous economic opportunities, it also imposes certain constraints on Kazakhstan's fiscal autonomy and tax policy flexibility. The EAEU Customs Code simplifies and standardizes customs procedures across member states, aiming to reduce administrative barriers and enhance trade efficiency. For Kazakhstan, this includes unified customs tariffs and harmonized procedures. Harmonization of Tax Systems within EAEU impacts on Kazakhstan, for example simplified procedures reduce costs and delays for businesses engaged in cross-border trade within the union. Kazakhstan's membership in the Eurasian Economic Union (EAEU) has significantly simplified cross-border trade procedures, yielding tangible benefits for businesses. The harmonization of customs and tax regulations within the union has reduced administrative barriers, enhanced the efficiency of trade operations, and lowered transaction costs. These improvements are particularly impactful for Kazakhstan, given its strategic location as a

transit hub and its reliance on trade as a driver of economic growth. Companies can save on compliance expenses, such as hiring customs brokers or navigating differing regulations. [8] Furthermore, the being a member of EAEU increases the competitiveness for exporters. Kazakhstan's agricultural producers, including wheat and livestock farmers, benefit from faster access to markets in Russia and Belarus, key destinations within the EAEU. Russia and Belarus are key consumers of Kazakh wheat, with exports increasing by 15% annually since the implementation of the EAEU Customs Code. [9] Kazakhstan's livestock industry has also benefited from the EAEU's trade facilitation measures. Russia, in particular, has emerged as a major buyer of Kazakh beef and mutton, with livestock exports to the country growing by 20% annually.

The integration of Kazakhstan into the Eurasian Economic Union (EAEU) has significantly eased trade barriers for small and medium-sized enterprises (SMEs), enabling them to participate more effectively in cross-border commerce. By simplifying registration processes, harmonizing standards, and reducing administrative costs, the EAEU has provided SMEs with the tools to expand their reach, compete with larger firms, and increase exports to regional markets. Simplified registration saves SMEs significant time, allowing them to focus on core business activities rather than bureaucratic processes. Moreover, the EAEU provides SMEs with access to a regional market of over 180 million consumers, significantly expanding their potential customer base. Simplified trade rules have enabled SMEs in Kazakhstan to export products such as machinery components and electronics. Also, SMEs contribute to economic diversification by expanding exports in non-extractive sectors, aligning with Kazakhstan's broader development goals. [10]

Kazakhstan's tax legislation is at a crossroads as it navigates the complexities of globalization. The nation's strategic location, abundant natural resources, and growing integration into global markets present both opportunities and challenges for its tax framework. While Kazakhstan has made notable progress in aligning its tax policies with international standards, such as adopting the OECD's Base Erosion and Profit Shifting (BEPS) Action Plan and ratifying the Multilateral Instrument (MLI), significant issues persist in ensuring the efficiency, fairness, and competitiveness of its tax system. Globalization has also introduced new challenges, such as the taxation of the digital economy. As e-commerce and digital services grow, Kazakhstan must address gaps in its tax framework to ensure fair taxation of cross-border digital activities. Implementing solutions that align with international standards, such as the OECD's recommendations on taxing the digital economy, will be vital to avoid revenue losses and maintain fiscal sustainability. Environmental taxation presents both a challenge and an opportunity for Kazakhstan in the context of global sustainability goals. As the world shifts towards greener economies, Kazakhstan must integrate environmental taxes into its fiscal framework to encourage sustainable practices while diversifying its revenue streams away from natural resources.

Conclusion

In conclusion, Kazakhstan's tax legislation must evolve to address the complexities of a globalized economy. Thus, the new Tax Code of Kazakhstan, proposed in the Message of President Kassym-Jomart Tokayev dated September 2, 2024, will be an important step towards creating a more fair, transparent and efficient tax system. The reform is aimed at improving the investment climate, supporting small and medium-sized businesses, digitalizing tax processes, combating tax evasion and ensuring the environmental sustainability of the economy. These measures are designed to strengthen trust in State institutions, increase the financial stability of the country and contribute to its sustainable development in the context of globalization. An analysis of the current state of the tax system shows that Kazakhstan is actively working to reform its legislation, taking into account the requirements of international standards and global economic trends. In recent years, significant steps have been taken towards modernizing tax policy, including the introduction of digital technologies in tax administration, improving mechanisms to combat tax evasion and increasing tax transparency. However, despite the successes achieved, unresolved problems remain, such as the need to further harmonize tax legislation with international standards,

revise laws on tax benefits, on differentiation of tax rates, as well as state social and medical support. The most important areas of further reforms are to improve tax administration, improve the quality of tax services, strengthen tax discipline and ensure the fairness of the tax system for all participants in the economy. The country has demonstrated its commitment to aligning with international standards, but significant gaps remain in enforcement, digital economy taxation, and environmental policy integration. By investing in capacity building, leveraging technology, and fostering international partnerships, Kazakhstan can enhance its tax system to ensure fairness, competitiveness, and resilience in the face of globalization. Policymakers must adopt a forward-looking approach that not only addresses immediate challenges but also positions the country to thrive in an increasingly interconnected world. [11]

REFERENCES

- [1] Pomfret, R. The Economic Geography of the Eurasian Economic Union. Eurasian Geography and Economics. – 2015. – 56(3), 309–332.
- [2] GRATA International. (2020). Practical aspects of application of the Multilateral Instrument in Kazakhstan. Retrieved from <https://gratanet.com/publications/multilateral-instrument-in-kazakhstan>
- [3] World Bank. Kazakhstan: Strengthening Tax Administration through International Standards. Retrieved from <https://worldbank.org>
- [4] OECD. Transfer Pricing Guidelines for Multinational Enterprises and Tax Administrations. (2020). Retrieved from <https://oecd.org>
- [5] IMF. (2020). Tax Treaties and Developing Countries. Retrieved from <https://imf.org>
- [6] OECD. (2021). BEPS Action Plan: Strengthening Capacity in Developing Economies. Retrieved from <https://oecd.org>
- [7] OECD. (2021). Automatic Exchange of Information Implementation Report. Retrieved from <https://oecd.org>
- [8] Eurasian Economic Commission (EEC). (2020). Implementation of the EAEU Customs Code. Retrieved from eec.eaeunion.org
- [9] Eurasian Economic Commission (EEC). (2021). Trade Growth and Integration in the EAEU. Retrieved from eec.eaeunion.org
- [10] Eurasian Development Bank. (2021). Trade Opportunities for SMEs in the Eurasian Economic Union. Retrieved from <https://eabr.org>
- [11] KPMG Kazakhstan. (2021). The Impact of International Tax Standards on Kazakhstan's Economy. Retrieved from <https://kpmg.kz>

ЖАҢАНДАНУ ЖАҒДАЙЫНДАҒЫ ҚАЗАҚСТАНДАҒЫ САЛЫҚ ЗАҢНАМАСЫНЫҢ ӨЗЕКТІ МӘСЕЛЕЛЕРІ

Молдағалиева Айгерім

Есенов университеті, Ақтау, Қазақстан

Аңдатпа. Мақала жаһандану жағдайындағы Қазақстанның салық заңнамасының өзекті мәселелерін зерттеуге арналған, оның соңғы жылдардағы өзгеруіне баса назар аударылған. Зерттеу барысында сыртқы және ішкі сын-қатерлерден туындаған елдің салық саясатындағы өзгерістер, сондай-ақ халықаралық стандарттар мен әлемдік экономикалық процестердің ұлттық салық жүйесінің дамуына әсері талданады. Қазақстанның халықаралық салық құрылымдарына интеграциялануы және заңнаманы Экономикалық Ұнтымақтастық және Даму Ұйымы (ЭЫДҰ) және басқа да халықаралық ұйымдар ұсынған стандарттарға бейімдеу мәселелеріне ерекше назар аударылады. Автор реформаның негізгі бағыттарын бөліп көрсете отырып, қазақстанның қолданыстағы салық заңнамасына және оның жаһандану жағдайындағы өзгерістеріне салыстырмалы талдау жүргізеді. Зерттеуде

анықталған негізгі проблемалардың бірі трансұлттық салық төлеуден жалтаруға қарсы күресті күшейту қажеттілігі болып табылады, бұл әсіресе экономиканы цифрландыру және трансшекаралық қаржы ағындарының өсуі аясында өзекті болып отыр. Салықтық әкімшілендіруге цифрлық технологияларды енгізудің, оның ішінде салық жинауды жақсартуға және салықтың ашықтығын арттыруға көмектесетін автоматтандырылған есеп беру жүйелерін құрудың салдары қарастырылады. Зерттеу барысында Қазақстанның қазіргі салық саясатындағы, атап айтқанда трансұлттық компанияларға салық салу және салық даулары саласындағы қайшылықтар, сондай-ақ халықаралық қаржы ағындарын тиімді бақылау мен бақылау тетіктерінің жеткіліксіздігі анықталды. Автор осы мәселелерді шешудің жолдарын, соның ішінде заңнаманы жетілдіруді, халықаралық ынтымақтастықты жетілдіруді және салық тәртібін нығайтуды ұсынады. Талдау негізінде мемлекетіміздің салық жүйесін одан әрі жетілдіру бойынша оның икемділігін, халықаралық стандарттарға сәйкестігін арттыруға және жаһандану жағдайында экономикалық тұрақтылықты қамтамасыз етуге бағытталған ұсыныстар ұсынылады.

Түйін сөздер: салық заңнамасы; жаһандану; салық реформасы; цифрландыру; трансұлттық компаниялар; халықаралық стандарттар; салық төлеуден жалтару; салықтық әкімшілендіру.

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ НАЛОГОВОГО ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВА В КАЗАХСТАНЕ В УСЛОВИЯХ ГЛОБАЛИЗАЦИИ

Молдагалиева А.Д.

Университет Есенова, Актау, Казахстан

Аннотация. Статья посвящена изучению актуальных вопросов налогового законодательства Казахстана в контексте глобализации с акцентом на его трансформацию в последние годы. В исследовании анализируются изменения в налоговой политике страны, вызванные внешними и внутренними факторами, а также влияние международных стандартов и глобальных экономических процессов на развитие национальной налоговой системы. Особое внимание уделяется вопросам интеграции Казахстана в международные налоговые структуры и адаптации законодательства к стандартам, выдвинутым Организацией экономического сотрудничества и развития (ОЭСР) и другими международными организациями. Автор проводит сравнительный анализ действующего налогового законодательства Казахстана и его изменений в контексте глобализации, выделяя ключевые направления реформ. Одной из основных проблем, выявленных в ходе исследования, является необходимость усиления борьбы с транснациональным уклонением от уплаты налогов, что становится особенно актуальным на фоне цифровизации экономики и роста трансграничных финансовых потоков. Рассматриваются последствия внедрения цифровых технологий в налоговое администрирование, в том числе создание автоматизированных систем отчетности, которые помогают улучшить сбор налогов и повысить их прозрачность. Исследование выявило противоречия в действующей налоговой политике Казахстана, в частности, в сфере налогообложения транснациональных компаний и налоговых споров, а также недостаточные механизмы эффективного мониторинга и контроля международных финансовых потоков. Автор предлагает пути решения этих проблем, в том числе совершенствование законодательства, улучшение международного сотрудничества и укрепление налоговой дисциплины. На основе анализа предложены рекомендации по дальнейшему совершенствованию налоговой системы страны, направленные на повышение её гибкости, соответствие международным стандартам и обеспечение экономической стабильности в условиях глобализации.

Ключевые слова: налоговое законодательство; глобализация; налоговая реформа; цифровизация; транснациональные компании; международные стандарты; уклонение от уплаты налогов; налоговое администрирование.

UDK 373:802.0 (045)
MRNTI 16.21.21
DOI 10.56525/HWIG3295

**ENHANCING PROFESSIONAL
DEVELOPMENT OF ENGLISH
LANGUAGE TEACHERS THROUGH
THE PUDP SCAFFOLDING PROJECT:
INSIGHTS INTO CREATING
AND DESIGNING AUTHOR'S COURSE**

KURMAMBAYEVA Zh.

Abai Kazakh National Pedagogical University,
Almaty, Kazakhstan
e-mail: zhuldyzbc@mail.ru

***DALMUKHANOVA F.**

Yessenov University
Aktau, Kazakhstan
e-mail: feruza.dalmukhanova@yu.edu.kz

Correspondent author: feruza.dalmukhanova@yu.edu.kz

Abstract

The PUDP Scaffolding Project (Professional Development for English Language Teachers) was implemented in Aktau, Kazakhstan, with the goal of improving the quality of English language instruction. The project aimed to provide opportunities for professional development for English language teachers, equipping them with the skills and knowledge needed to create and design their own courses. The training program lasted 15 weeks and included the participation of 43 teachers. As guiding frameworks for course development, the project used the principles of Constructive Alignment Theory and Backward Design. These approaches ensured that the courses developed by teachers were aligned with the intended learning outcomes and designed to provide students with meaningful and engaging learning experiences. Throughout the program, various interactive methods such as Think Pair Share, Think Write Pass, and Praise Criticism Praise were used to foster a friendly and collaborative environment. These techniques aimed to encourage active participation and effective learning among teachers. A variety of instructional techniques and approaches were used to achieve these objectives. Task-Based Language Teaching, Communicative Language Teaching, Project-Based Learning, Inquiry-Based Learning, and Flipped Classroom strategies were among them. The project aimed to provide teachers with a diverse toolkit of effective teaching strategies that would increase student engagement, foster language acquisition, and promote critical thinking and collaboration by integrating these methodologies.

Keywords: professional development, PUDP Scaffolding, author's course, Constructive Alignment Theory, Backward Design, Think Pair Share, Think Write Pass, Praise Criticism Praise.

Main Provision

The Consortium of Pedagogical Universities, which includes 16 universities from the Republic of Kazakhstan, is participating in a large-scale project funded by the US Department of State and administered by ARELTA (Akmola Region English Language Teachers Association). The partnership between the funding organization, the implementing organization, and the participating teachers demonstrates the region's commitment to improving English language

teaching and learning. This training resulted in the development of programs on English teaching methodology and improving the quality of English teaching by teachers in Kazakhstan's secondary schools and colleges. All trainers who successfully presented and defended their programs received certificates from the United States Department of State.

Introduction

Scaffolding is a teaching method that involves providing learners with temporary support and guidance to help them gradually develop their language skills and abilities. The term "scaffolding" refers to the construction of a temporary structure to support workers while they construct a permanent structure. Similarly, scaffolding in teaching provides learners with temporary assistance that is gradually reduced as they gain proficiency in the language. Scaffolding in English typically entails breaking down complex language tasks into smaller, more manageable steps and providing learners with support at each stage. This assistance can come in a variety of forms, including visual aids, graphic organizers, sentence starters, and prompts. Scaffolding can also include language modeling, feedback, and opportunities for guided practice.

The importance of scaffolding in language learning is emphasized by Halim, N. [1], who identifies four main strategies: modeling, guided practice, collaborative learning, and independent practice. The author focuses on strategies for scaffolding young learners' English-speaking skills and provides practical examples of how teachers can use these strategies in the classroom, such as using visual aids, role-playing, and allowing students to work in pairs or small groups. These examples are useful for teachers who are new to working with young learners or are looking for new ways to engage their students. August, D., and others [2] also provide educators with a comprehensive guide on how to effectively scaffold English Language Learner (ELL) instruction in the English Language Arts (ELA) classroom. They discuss the challenges that ELLs face in the ELA classroom and provide practical strategies and examples of how to scaffold instruction to support ELLs' language development and academic success, such as using graphic organizers and pre-teaching key vocabulary. In addition, the authors emphasize the importance of cultural awareness and sensitivity when working with ELLs. They emphasize the importance of teachers understanding their students' cultural backgrounds and incorporating culturally relevant content and instructional materials into their lessons. Furthermore, the article "Lexical scaffolding in immersion classroom discourse" investigates lexical scaffolding in the context of second language acquisition. The authors intend to investigate how teachers provide linguistic support for their students in immersion programs by using scaffolded talk during classroom instruction, specifically by using simpler vocabulary, repetition, and contextualization. The authors also discovered that the type of scaffolding used varied depending on the students' level of language proficiency. The study made use of audio recordings and transcripts of teacher-student interactions in the classroom. The authors examined the transcripts for instances of lexical scaffolding and classified them according to the type of scaffolding used. Furthermore, Gonulal [3] emphasizes the role of the teacher in scaffolding and offers some practical implementation strategies such as breaking down tasks into smaller, more manageable steps and providing examples and models. Scaffolding is defined by Gonulal as "an instructional technique that provides guidance and support to students as they learn a new skill or concept," whereas Karina Rose Mahan [4] investigates the concept of scaffolding in the context of Content and Language Integrated Learning (CLIL). She gives teachers a framework for scaffolding instruction for students in CLIL classrooms, emphasizing the importance of building on prior knowledge, providing language support, and gradually releasing responsibility to students. The author also includes a glossary of key terms, which readers will find useful. The article has the potential to have a significant impact on the field of bilingual and multilingual education, specifically on CLIL instruction. The author's scaffolding framework for CLIL classrooms has practical applications for teachers and may help to improve student outcomes. Furthermore, Shahron Williams van Rooij [5] investigates the use of the Project Management Body of Knowledge (PMBOK) framework to scaffold project-based learning (PBL) in a classroom setting. The article highlights the PMBOK framework's key principles and explains how these principles can be applied to PBL to support student learning. The article also gives

educators practical advice on how to use the PMBOK framework in the classroom, including tips on project planning, execution, and monitoring. Shahron Williams van Rooij specializes in scaffolding as well. The author explains how the PMBOK framework can be used to scaffold PBL by giving students a clear structure to work with on their projects. The use of the PMBOK framework also helps to ensure that students are engaged in the learning process and that important skills such as critical thinking and problem-solving are being developed. While the framework is certainly useful for scaffolding PBL, it may not be appropriate for all classrooms or projects. The article "What is designed-in scaffolding? Planning and programming practices to maximize student learning" by the NSW Department of Education provides an overview of the concept of "designed-in scaffolding" and its importance in maximizing student learning [6]. The article describes how teachers can use scaffolding techniques to help students to master complex assignments and achieve their learning goals. The article also includes examples of how designed-in scaffolding can be used in the classroom. The article goes into great detail about the concept of designed-in scaffolding, including its definition, benefits, and various scaffolding techniques. The article also includes practical examples of how to use designed-in scaffolding in the classroom, such as graphic organizers, think-alouds, and checklists.

Methods and Materials

The 15-week training program included 43 teachers. The training course concentrated on various techniques and approaches based on Constructive Alignment Theory and Backward Design.

Constructive Alignment Theory and Backward Design are two instructional design frameworks that are frequently used in English classes. These frameworks assist teachers in developing courses that are aligned with the intended learning outcomes and effectively promote students' learning. In this section, we will discuss some approaches and techniques for teaching English that are based on Constructive Alignment Theory and Backward Design.

Constructive Alignment Theory is based on the idea that teaching and assessment should be aligned with the intended learning outcomes. This approach involves breaking down learning outcomes into specific learning objectives, and designing teaching and assessment activities that align with those objectives (See Figure 1).

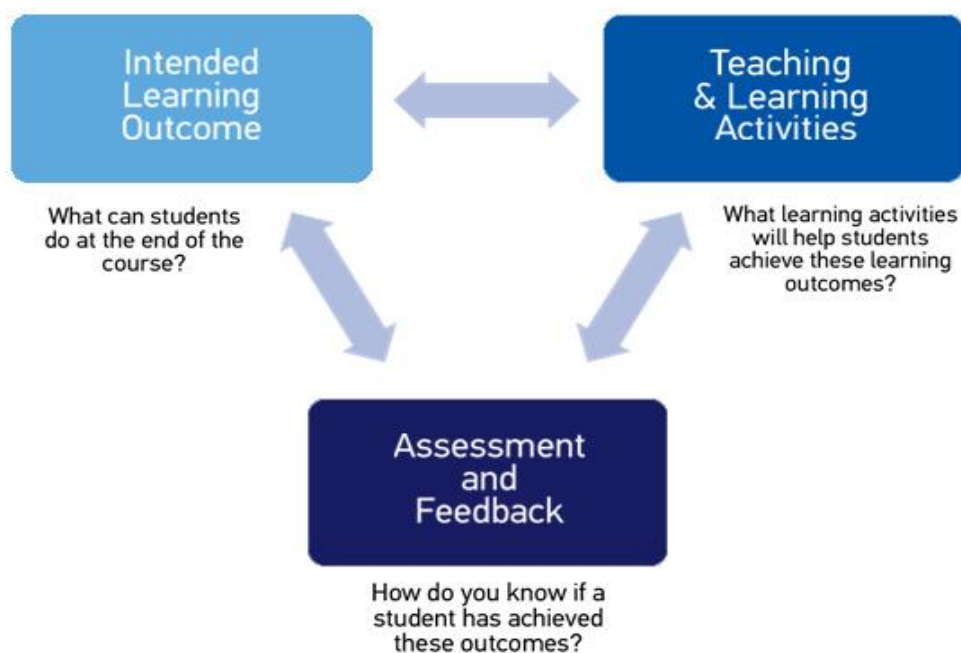


Figure 1- Constructive Alignment Theory

Constructive alignment is a method of instructional design that emphasizes the alignment of learning objectives, teaching activities, and assessment tasks in order to ensure effective student learning. The central concept is to align what students are expected to learn (learning outcomes), how they are taught (teaching activities), and how their learning is assessed (assessment tasks) in a consistent and purposeful manner [7]. Constructive alignment in the context of tertiary English teaching entails developing courses and curricula that align language learning outcomes, teaching strategies, and assessment methods [8]. Furthermore, Guuled Hassan's [9] article investigates how constructive alignment was used in the design and implementation of a course for L2 English beginner undergraduates. He discussed how specific writing skills and competencies that beginner-level students were expected to develop were identified as clear and measurable learning outcomes.

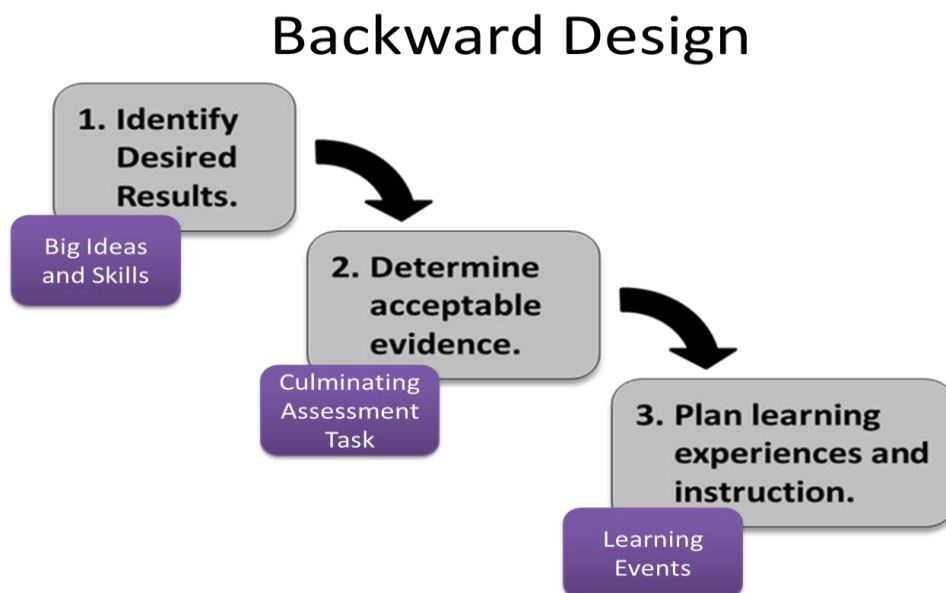
In English language teaching, some of the approaches and techniques that can be used based on Constructive Alignment Theory include:

Task-Based Language Teaching approach involves designing tasks that simulate real-life situations and encourage students to use the language in context. The tasks are designed to align with the intended learning outcomes, and students are assessed based on their ability to complete the tasks successfully.

Communicative Language Teaching approach focuses on developing students' communicative competence by creating activities that encourage interaction and communication. Students are encouraged to use the language in everyday situations, and teaching and assessment activities are designed to align with the desired learning outcomes.

Content-Based Language Teaching involves teaching language skills through subject matter content. The teaching activities are designed to align with the intended learning outcomes, and students are assessed based on their ability to understand and use the language in the context of the subject matter.

Backward Design is based on the idea that course design should begin with the desired learning outcomes and then work backward to design teaching and assessment activities that support those outcomes. This method is divided into three stages: determining the desired outcomes, determining acceptable evidence, and designing learning experiences (see Figure 2).



Wiggins, G. P., & McTighe, J. (2005). *Understanding by design*. Association for Supervision & Curriculum Development.

Figure 2- Backward Design

In English language teaching, some of the approaches and techniques that can be used based on Backward Design include:

Project-Based Learning involves designing projects that align with the intended learning outcomes, and that require students to use the language in real-life situations. The projects are designed to assess students' ability to use the language in context, and the teaching activities are designed to help students acquire the necessary language skills.

Inquiry-Based Learning involves designing activities that encourage students to ask questions and explore topics in depth. The teaching activities are designed to align with the intended learning outcomes, and students are assessed based on their ability to understand and use the language in the context of their inquiries.

Flipped Classroom involves designing teaching activities that encourage students to engage with the language outside of the classroom, and using class time for activities that require interaction and communication. The teaching activities are designed to align with the intended learning outcomes, and students are assessed based on their ability to use the language in real-life situations.

The training sessions were conducted using various methods to establish a friendly atmosphere, including Think Pair Share, Think Write Pass, Praise Criticism Praise, etc. These methods are based on collaboration and interaction.

Think Pair Share is a three-step collaborative learning technique that involves thinking, pairing, and sharing. Students are given a question or prompt in the thinking step and are given time to consider their responses individually. Students are paired with a partner and share their responses with each other during the pairing step. During the sharing phase, pairs present their responses to the entire class. Think Pair Share can be used in English language teaching to encourage students to practice their speaking and listening skills. Teachers, for example, can ask students to consider a topic or question related to the lesson, pair up with a partner, and discuss their responses with one another. This can help students gain confidence in speaking and listening while also allowing them to learn from one another.

Think Write Pass is a technique that combines individual thinking and writing with collaborative sharing. In this technique, students are given a prompt or question and are asked to think and write about their responses individually. After a set amount of time, students pass their papers to a partner, who reads and responds to their ideas. This process can be repeated multiple times, allowing students to receive feedback from different peers. In English language teaching, Think Write Pass can be used to encourage students to practice their writing skills and receive feedback from their peers. Teachers, for example, can assign students to write a paragraph about a lesson-related topic and then pass their papers to a partner for feedback. This can assist students in improving their writing skills, receiving feedback from a variety of sources, and practicing providing constructive feedback to their peers.

Praise Criticism Praise is a technique that involves providing constructive and positive feedback to peers. Students are asked to provide feedback on a partner's work, beginning with praise for what they did well, then constructive criticism, and finally praise for their effort and improvement. Praise Criticism in English Language Teaching Praise can be used to encourage students to provide and receive constructive feedback. Teachers, for example, can assign students to work in pairs or groups to provide feedback on each other's writing or speaking assignments, employing the Praise Criticism Praise technique. This can assist students in developing critical thinking skills, practicing giving constructive feedback, and increasing their confidence in receiving feedback.

Didactic Implementation

The training also aimed to improve students' speaking abilities and provide activities for future use and adaptation in their classrooms. Depending on the specific goals of the training program, the activities provided to teachers using methods such as Think Pair Share, Think Write Pass, Praise Criticism Praise, and so on can vary. However, here are some activities that can be used to improve teaching skills when using these methods:

Think Pair Share: Teachers were given a list of discussion prompts related to the lesson topic and instructed to select one to discuss with a partner using the Think Pair Share technique. They

were asked to reflect on how the technique helped them better understand the topic and engage in collaborative learning after the discussion. They worked in groups to design their own Think Pair Share activity based on the lesson topic. They then presented their activity to the entire class and discussed how it could be used in the classroom.

Think Write Pass: A writing prompt related to the lesson topic was given to teachers, and they were asked to write a short paragraph using the Think Write Pass technique. They then gave their writing to a partner for feedback and talked about how the technique helped them improve their writing skills. Teachers were asked to work in groups to create their own Think Write Pass activity related to the lesson topic, which they then presented to the entire group.

Praise Criticism Praise: Teachers were given a sample student's writing assignment and asked to provide feedback on a partner's work using the Praise Criticism Praise technique. They discussed how the technique assisted them in providing constructive feedback and developing rapport with their students.

In addition to these activities, teachers were given examples of how to use these techniques in the classroom and were shown how to use them effectively. Teachers can improve their teaching skills and promote student engagement and learning by giving them opportunities to practice these methods and receive feedback.

Finally, Constructive Alignment Theory and Backward Design are two instructional design frameworks that can be used in the classroom to teach English. These frameworks assist teachers in designing courses that are aligned with the desired learning outcomes and effectively promote students' learning. Teachers can design teaching and assessment activities that align with these frameworks using a variety of approaches and techniques, such as task-based language teaching, project-based learning, and flipped classrooms. Think Pair Share, Think Write Pass, and Praise Criticism Praise are examples of collaborative learning techniques that can be used in English language teaching to promote student engagement and learning. These methods encourage interaction, collaboration, and feedback, which can help students to build their confidence and develop their language skills.

The Project's Outcomes

Despite some difficulties encountered during the training program, the project was a huge success in terms of enhancing the professional development of participating teachers and improving their knowledge and skills in creating and designing author's courses.

One of the difficulties encountered was teacher confusion about the distinction between learning objectives and learning outcomes. As a result, only learning objectives were implemented in schools and colleges, preventing instructional practices from being aligned with desired learning outcomes. To address this issue, the training program clarified and guided teachers on the concept of learning outcomes, assisting them in understanding their significance and effectively incorporating them into their teaching practices.

Another difficulty was the misunderstanding of the approach-method-technique framework, as well as warm-ups and lead-ins. These areas of teaching practice necessitated additional clarification and assistance to ensure that teachers could confidently and appropriately incorporate them into their lessons. The training program addressed these issues by providing clear explanations, examples, and hands-on activities that allowed teachers to understand the distinctions and effectively implement these elements.

The presentation stage of the lesson plan was also challenging for the teachers. To address this issue, the training program emphasized explicit guidance and strategies for creating and delivering engaging and effective presentations. The program aimed to improve teachers' presentation skills and confidence in delivering impactful lessons by providing them with practical techniques and resources.

Despite these obstacles, the training program was a success in terms of professional development for teachers. Teachers gained valuable knowledge and skills in creating and designing author's courses as a result of the program's comprehensive curriculum and hands-on activities. They gained a better understanding of Constructive Alignment Theory and Backward

Design, allowing them to more effectively align their courses with intended learning outcomes. Furthermore, the incorporation of different teaching methodologies such as Task-Based Language Teaching, Communicative Language Teaching, Project-Based Learning, Inquiry-Based Learning, and Flipped Classroom provided teachers with a diverse range of instructional tools to engage and support their students' learning.

Conclusion

The PUDP Scaffolding Project was a success in terms of improving the professional development of English teachers in Aktau, Kazakhstan. The training program gave teachers the skills and knowledge they needed to create and design an author's course using various techniques and approaches based on Constructive Alignment Theory and Backward Design. However, the project encountered some difficulties, including teacher confusion about learning objectives, learning outcomes, approach-method-technique, warm-ups, and lead-ins. To overcome these challenges, the training program could be extended, and more emphasis could be given to these areas. The teachers could also be provided with additional support and resources to clarify their doubts and enhance their understanding. The training program provided the teachers with the necessary skills and knowledge to create and design an author's course using different techniques and approaches based on Constructive Alignment Theory and Backward Design.

REFERENCES

- [1] Halim, N. (June 2022). How to Scaffold Young Learners' English-Speaking Class? Linguistic English Education and Art (LEEA) Journal, Volume 5 Nomor 2, Januari-Juni 2022, 194-206.
- [2] August, D., Fenner, D., Snyder, S. (2014). Scaffolding Instruction for English Language Learners: A Resource Guide for English Language Arts, American Institutes for Research, 107-119
- [3] Gonulal, T. (January 2018). Scaffolding Technique. The TESOL Encyclopedia of English Language Teaching, First Edition. Edited by John I. Lontas (Project Editor: Margo DelliCarpini). © 2018 John Wiley & Sons, Inc. Published 2018 by John Wiley & Sons, Inc. P.6
- [4] Mahan, K.R. (2020). The comprehending teacher: scaffolding in content and language integrated learning (CLIL), The Language Learning Journal, DOI:10.1080/09571736.2019.1705879
- [5] Williams van Rooij, Sh. (2009). Scaffolding project-based learning with the project management body of knowledge (PMBOK_). Computers & Education Journal. 1-11
- [6] NSW Department of Education, (March 2023). What is designed-in scaffolding? Planning and programming practices to maximise student learning. P.1-5.
- [7] Biggs, J. (2013). Constructive alignment in university Teaching. HERDSA Review of Higher Education, Vol. 1, P. 5-22, www.herdsa.org.au
- [8] Nguyen Thanh Minh, (May 2022). Constructive alignment in teaching English at tertiary level: an insight into an AUN-Designed course. The 8th OpenTESOL International Conference 2020 | Proceedings, P.450-462. <https://www.researchgate.net/publication/342976992>
- [9] Hassan, G. (2021). Constructive Alignment and Focused Formative Feedback on an L2 English Beginner Undergraduate Academic Writing Course. Culture-Languages-Media, Malmö University, P.1-60

ПОВЫШЕНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО УРОВНЯ УЧИТЕЛЕЙ АНГЛИЙСКОГО ЯЗЫКА ЧЕРЕЗ ПРОЕКТ PUDP SCAFFOLDING: ИДЕИ СОЗДАНИЯ И ПРОЕКТИРОВАНИЯ АВТОРСКОГО КУРСА

Курмамбаева Жулдыз Балтабековна

Казахский национальный педагогический университет имени Абая,
Алматы, Казахстан

Дальмуханова Феруза Козибаевна

Университет Есенова, г.Актау, Казахстан

Аннотация

Проект PUDP Scaffolding (Профессиональное развитие учителей английского языка) реализован в Актау, Казахстан, с целью повышения качества обучения английскому языку. Проект направлен на предоставление возможностей профессионального развития учителей английского языка на развитие навыков и знаний, необходимых для создания и разработки авторских курсов. Программа обучения длилась 15 недель, в которой приняли участие 43 учителя. В качестве основы для разработки курса в проекте использовались принципы Constructive Alignment Theory и Backward Design. Эти подходы, разработанные учителями, соответствуют данному курсу и намеченным результатам обучения, направленные на предоставление учащимся значимого и увлекательного опыта обучения. На протяжении всей программы использовались различные интерактивные методы, такие как Think Pair Share, Think Write Pass и Praise Criticism Praise, для создания дружественной атмосферы коллаборации. Эти методы направлены на поощрение активного участия учителей и их эффективного обучения. Для достижения данных целей использовались различные методы и подходы. К их числу относятся: целевое преподавание языка, преподавание коммуникативного метода, проектное обучение, обучение на основе запросов и стратегии перевернутого класса. Проект направлен на то, чтобы предоставить учителям разнообразный набор эффективных стратегий обучения, которые повысят вовлеченность самих учащихся в изучении языка, а также способствующие развитию их критического мышления и сотрудничества за счет интеграции данных методик.

Ключевые слова: повышение квалификации, PUDP Scaffolding, авторский курс, Constructive Alignment Theory, Backward Design, Think Pair Share, Think Write Pass, Praise Criticism Praise.

КӘСІБИ ДЕҢГЕЙІН АРТТЫРУ, АҒЫЛШЫН ТІЛІ МҰҒАЛІМДЕРІНІҢ ЖОБАСЫ АРҚЫЛЫ PUDP SCAFFOLDING: ИДЕЯЛАР ҚҰРУ ЖӘНЕ ЖОБАЛАУ АВТОРЛЫҚ КУРС

Курмамбаева Жулдыз Балтабековна

Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университеті,
Алматы, Қазақстан

Дальмуханова Феруза Козибаевна

Есенов университеті, Актау қаласы, Қазақстан

Аңдатпа

Қазақстанның Актау қаласында ағылшын тілін оқыту сапасын арттыру мақсатында Scaffolding PUDP жобасы жүзеге асырылды. Жоба авторлық курстарды құру және әзірлеу үшін қажетті дағдылар мен білімді дамытуға ағылшын тілі мұғалімдерінің кәсіби даму мүмкіндіктерін ұсынуға бағытталған. Оқу бағдарламасы 15 аптаға созылды, оған 43 мұғалім қатысты. Курсты әзірлеу үшін негіз ретінде жобада Constructive Alignment Theory және Backward Design қағидаттары пайдаланылды. Мұғалімдер әзірлеген бұл тәсілдер

оқушыларға маңызды және қызықты оқыту тәжірибесін беруге бағытталған осы курстан және белгіленген оқу нәтижелеріне сәйкес келеді. Бағдарлама барысында ынтымақтастықтың достық ахуалын қалыптастыру үшін Think Pair Share, Think Write Pass және Praise Criticism Praise сияқты түрлі интерактивті әдістер қолданылды. Бұл әдістер мұғалімдердің белсенді қатысуын және оларды тиімді оқытуды ынталандыруға бағытталған. Осы мақсаттарға қол жеткізу үшін әртүрлі әдістер мен тәсілдер пайдаланылды. Олардың қатарына тілді мақсатты оқыту, коммуникативтік әдісті оқыту, жобалық оқыту, сұраулар мен төңкерілген сыныптың стратегиясы негізінде оқыту жатады. Жоба мұғалімдерге оқушылардың тілді үйренуге қатысуын арттыратын, сондай-ақ осы әдістемелерді біріктіру арқылы олардың сыни ойлауы мен ынтымақтастығын дамытуға ықпал ететін тиімді оқыту стратегияларының алуан түрлі жиынтығын ұсынуға бағытталған.

Түйін сөздер: біліктілікті арттыру, PUDP Scaffolding, авторлық курс, Constructive Alignment Theory, Backward Design, Think Pair Share, Think Write Pass, Praise Criticism Praise.

УДК 338.121
MPHTI 06.81.55
DOI 10.56525/SYOL3384

**NEUROMARKETING: SCIENTIFIC
FOUNDATIONS AND PRACTICAL
APPLICATIONS IN ORGANIZATIONAL
MANAGEMENT**

MYNZHASAROVA M.

Marketing Manager,
company SmallTalk2.me,
San Francisco, USA
E-mail: rahimbai@yandex.ru

Abstract. The article examines the scientific foundations of neuromarketing, which lie at the intersection of neuroscience, psychology and marketing, giving companies unique opportunities to study consumer behavior at a level inaccessible to traditional methods. Neuromarketing technologies allow us to look into the subconscious of consumers, analyze their emotions, perceptions and motivation, providing objective data that can be used to develop effective marketing strategies.

The practical application of neuromarketing covers a wide range of tasks: from advertising testing and packaging design optimization to developing new products and improving customer experience. These tools allow companies to make informed decisions, strengthen audience loyalty and minimize risks. The author analyzes key methods and tools, as well as examples of successful application of neuromarketing in organizational management.

Key words: neuromarketing, personalization, reputation, brands, customer experience, pricing policy.

Introduction

In today's dynamic and technologically driven world, the field of marketing is undergoing a profound transformation. As consumer behavior becomes more complex and unpredictable, traditional marketing strategies are being augmented—and often replaced—by scientific advancements and innovative tools designed to uncover deeper insights into how people make decisions. At the forefront of this transformation is neuromarketing, an interdisciplinary approach that combines neuroscience, psychology, and marketing to shed light on the cognitive and emotional processes that drive consumer behavior.

Neuromarketing is revolutionizing the way businesses approach their customers by leveraging cutting-edge technology to analyze how the human brain reacts to various marketing stimuli. Whether it's an advertisement, a pricing strategy, a brand logo, or the texture of product packaging, neuromarketing provides a comprehensive understanding of what captures attention, evokes emotion, and ultimately motivates a purchase decision. This unprecedented ability to decode subconscious responses has made neuromarketing an indispensable tool for companies seeking to stay ahead in highly competitive markets [1].

Traditional marketing methods, such as surveys and focus groups, often fail to capture the nuanced and subconscious factors influencing consumer choices. These conventional approaches rely heavily on self-reported data, which is frequently skewed by biases, memory lapses, or social desirability. For instance, while a survey respondent may claim to prefer eco-friendly products, their actual purchasing behavior might reveal a preference for cost-effective alternatives. Neuromarketing bridges this gap by moving beyond surface-level insights and delving into the subconscious realm, where most consumer decisions originate. By studying brain activity, eye

movement, and physiological responses, neuromarketing offers a “behind-the-scenes” look at how consumers think, feel, and decide, providing marketers with actionable, data-driven insights.

The implications of neuromarketing extend far beyond advertising campaigns. Companies can utilize this knowledge to optimize product designs, refine customer experiences, and develop pricing strategies that resonate emotionally with their target audience. In a world where consumer expectations are constantly evolving, the ability to anticipate and influence these expectations is a significant competitive advantage. Moreover, as businesses increasingly operate in saturated markets, where product differentiation is challenging, neuromarketing enables brands to connect with customers on a deeper and more meaningful level, fostering loyalty and long-term engagement [2].

This article delves into the foundational principles of neuromarketing, highlighting its scientific underpinnings and the technologies that make it possible. It also explores practical methodologies and tools employed in the field, accompanied by real-world examples of how neuromarketing is transforming business strategies across industries. From optimizing advertising campaigns to designing intuitive user experiences, neuromarketing is redefining the way organizations interact with their customers and innovate in their respective markets.

Scientific Foundations of Neuromarketing

Neuromarketing is a multidisciplinary field that bridges the gaps between neuroscience, psychology, and marketing, enabling a deeper understanding of the neurophysiological mechanisms underlying consumer behavior. It offers a comprehensive framework for studying how consumers perceive, recall, and respond to marketing stimuli, encompassing both conscious and subconscious processes. This approach empowers marketers to create more targeted, effective, and emotionally resonant campaigns.

The Role of Subconscious Processes in Consumer Behavior

Research suggests that a staggering 95% of consumer decisions are made subconsciously, driven by emotions and intuitive processes rather than rational deliberation. These subconscious drivers often bypass traditional analytical methods like surveys and focus groups, which rely on conscious recall and self-reporting. Neuromarketing addresses this limitation by examining the physiological and neurological responses that guide decision-making. For example:

- **Emotional Triggers in Advertising:** Subtle cues such as specific colors, music, or even the pacing of an advertisement can activate brain regions responsible for pleasure and reward, encouraging purchasing behavior without conscious awareness. A fast-paced, vibrant commercial might evoke excitement and a sense of urgency, while a soothing, slower advertisement may foster trust and relaxation.

- **Scarcity and Urgency in Pricing:** Limited-time offers stimulate the brain's urgency circuits, particularly in areas associated with risk and reward processing, prompting quicker purchasing decisions. This effect has been demonstrated in retail settings, where time-sensitive discounts lead to a measurable increase in sales.

Neuromarketing builds its insights on the understanding of key brain regions involved in consumer behavior:

- **The Limbic System:** This core region governs emotions, memory, and instinctual decision-making. It plays a pivotal role in determining preferences and desires. Marketing strategies that incorporate storytelling, compelling imagery, or emotionally charged music effectively activate the limbic system, fostering emotional connections with the brand. For example, a heartfelt advertisement showcasing family moments may evoke nostalgia and trust, aligning the audience emotionally with the product.

- **The Neocortex:** Known for its role in rational thinking and analysis, the neocortex evaluates product features, pricing, and quality. While the limbic system may drive initial attraction to a product, the neocortex is crucial for justifying the purchase decision. For instance, a consumer may be emotionally drawn to a luxury car's design (limbic response) but rationalize the purchase based on safety ratings and fuel efficiency (neocortical response) [3].

- **Sensory Pathways:** The multisensory experience of a product significantly shapes consumer perception. Visual elements like color and design, auditory cues like jingles, tactile sensations like the texture of packaging, and even olfactory stimuli like in-store scents contribute to product appeal. A luxury perfume brand, for example, may create an immersive in-store experience by incorporating complementary fragrances and elegant visual displays, strengthening emotional associations with the product.

The Evolution of Neuromarketing

Initially perceived as a niche discipline, neuromarketing has matured into a vital tool for businesses across diverse sectors, from retail to digital platforms. This evolution has been fueled by advancements in neuroscience, psychology, and technology, making neuromarketing both more accessible and more effective.

- **Early Applications:** In its infancy, neuromarketing focused primarily on measuring brain responses to advertisements and packaging. Techniques such as functional magnetic resonance imaging (fMRI) and electroencephalography (EEG) were employed to gauge the effectiveness of marketing materials by identifying which elements triggered positive neural activity.

- **Expansion to Behavioral Insights:** Over time, neuromarketing has expanded beyond advertising to encompass broader consumer interactions, including website usability, product design, and in-store experiences. For instance, eye-tracking studies have been instrumental in refining e-commerce layouts, ensuring that high-priority elements like “Add to Cart” buttons capture immediate attention.

- **Integration with Emerging Technologies:** As artificial intelligence and big data analytics have advanced, neuromarketing has integrated these tools to process vast datasets, identify patterns, and predict consumer behavior with unprecedented accuracy. Portable devices such as wearable EEG headsets and mobile eye-tracking glasses now make it easier for even mid-sized companies to adopt neuromarketing strategies.

The interdisciplinary and adaptive nature of neuromarketing ensures its relevance in a rapidly evolving business landscape. As more companies recognize the value of blending science with marketing, neuromarketing continues to redefine how organizations connect with their audiences. By decoding the complexities of consumer decision-making, it bridges the gap between data-driven strategies and meaningful human experiences [4].

This scientific foundation not only highlights the transformative potential of neuromarketing but also underscores its importance as a strategic tool in modern business management.

Technologies and Methods of Neuromarketing

Neuromarketing utilizes a diverse range of advanced technologies to examine and interpret consumer responses to marketing stimuli. These tools provide a unique window into the cognitive and emotional drivers of behavior, allowing businesses to fine-tune their strategies based on precise, data-driven insights. Each method targets specific aspects of consumer psychology and behavior, enabling a multifaceted approach to understanding and influencing purchasing decisions.

Functional Magnetic Resonance Imaging (fMRI)

Functional Magnetic Resonance Imaging (fMRI) is a powerful neuroimaging technique that measures changes in blood flow within the brain, indicating which regions are active in response to specific stimuli. By identifying the areas associated with emotions, memory, or decision-making, fMRI provides critical insights into how consumers perceive and evaluate marketing content.

Capabilities: fMRI scans offer high spatial resolution, allowing researchers to pinpoint which brain regions are activated by different elements of a marketing campaign, such as visual imagery, slogans, or auditory cues. This makes it particularly effective for assessing emotional engagement and long-term memory retention.

Applications: A beverage company, for example, used fMRI to analyze consumer reactions to various packaging designs. The study revealed that sleek, modern designs activated brain

regions linked to reward and pleasure more strongly than traditional layouts. This insight informed the company's decision to rebrand with minimalist packaging, resulting in increased sales and positive consumer feedback.

While fMRI is one of the most precise tools in neuromarketing, it is also costly and resource-intensive, often making it more suitable for large-scale corporations or groundbreaking studies [5].

Electroencephalography (EEG)

Electroencephalography (EEG) measures the brain's electrical activity through sensors placed on the scalp, capturing responses in real-time. Unlike fMRI, which is suited for detailed spatial analysis, EEG excels in temporal resolution, allowing researchers to observe how consumer emotions evolve moment-to-moment.

Capabilities: EEG detects subtle emotional shifts, such as excitement, boredom, or frustration, as they occur. This makes it ideal for analyzing dynamic content like advertisements, video clips, or website interfaces.

Applications: EEG was used in a study to evaluate the effectiveness of TV advertisements. Researchers found that ads with fast-paced visuals and rhythmic music sustained higher engagement levels compared to slower, dialogue-driven ads. This insight helped advertisers optimize their storytelling techniques, leading to improved audience retention and brand recall.

EEG is particularly valued for its portability and cost-effectiveness compared to fMRI, making it a popular choice for businesses seeking actionable insights without significant financial investment [6].

Eye -Tracking Technology

Eye-tracking technology focuses on understanding visual attention by monitoring where, how long, and in what sequence consumers look at different elements of a stimulus. This method is essential for assessing the effectiveness of visual designs in advertisements, websites, and physical spaces like retail stores.

Capabilities: By tracking gaze patterns and focus duration, eye-tracking reveals which components of a marketing message—such as logos, call-to-action buttons, or product images—capture attention and which are overlooked. It also helps identify potential distractions that detract from the intended message.

Applications: An e-commerce platform implemented eye-tracking studies to optimize its product page layout. Results showed that users' attention was initially drawn to large, colorful banners but quickly diverted to pricing information. Based on these findings, the platform adjusted its layout to prioritize product images and "Add to Cart" buttons, increasing conversion rates.

Eye-tracking is versatile, finding applications in digital marketing, product design, and even brick-and-mortar store layouts. It offers businesses a tangible way to improve customer interactions with their brand.

Physiological Measurements

Physiological measurement tools, such as heart rate monitors, galvanic skin response (GSR) devices, and breath analysis systems, assess the body's automatic reactions to stimuli. These methods provide a deeper understanding of emotional states, such as stress, excitement, or relaxation, which are crucial for evaluating how marketing messages resonate with consumers.

Capabilities: Physiological measurements capture involuntary responses that occur below the level of conscious awareness. For instance, an elevated heart rate might indicate excitement or anxiety, while a heightened GSR can signal strong emotional arousal.

Applications: A luxury car manufacturer used GSR to evaluate showroom designs. The study identified specific features, such as ambient lighting and the arrangement of high-performance vehicles, that elicited excitement among potential buyers. By refining these elements, the company enhanced the overall customer experience, resulting in increased purchase intent and customer satisfaction.

These tools are particularly valuable in scenarios where emotional engagement is a key driver of consumer behavior, such as in premium product segments or high-stakes marketing campaigns.

Emerging Technologies in Neuromarketing

As technology advances, neuromarketing is incorporating innovative tools that make it more accessible, efficient, and scalable:

- **Wearable EEG Devices:** Compact and portable EEG systems allow researchers to collect data in real-world environments, such as during in-store shopping or live events.
- **Facial Expression Analysis:** Software that decodes microexpressions provides insights into how consumers react emotionally to marketing content, without the need for intrusive devices.
- **Artificial Intelligence (AI) Integration:** AI-powered algorithms analyze vast datasets from neuromarketing studies, identifying patterns and generating predictive models to forecast consumer behavior.

By combining these sophisticated technologies, neuromarketing offers businesses a comprehensive toolkit to explore and influence consumer behavior. Each method, whether used independently or in tandem, provides unique insights that empower organizations to design more engaging, impactful, and emotionally resonant marketing strategies [7].

Practical Applications of Neuromarketing

Neuromarketing has transcended its initial niche appeal to become a key tool in various business strategies. Its ability to blend scientific insights with creative marketing allows organizations to optimize their campaigns, enhance customer experiences, and strengthen brand loyalty. By tapping into subconscious consumer responses, companies can design products, services, and marketing strategies that resonate deeply with their target audiences.

Optimizing Marketing Campaigns

Marketing campaigns thrive on their ability to create an emotional connection with the audience. Neuromarketing ensures that these campaigns are not only innovative but also based on scientific evidence that maximizes their impact.

- **Case Study: Coca-Cola.** Coca-Cola utilized EEG and eye-tracking technologies to study consumer reactions to various advertisements. The findings revealed that animated sequences of soda being poured into a glass activated brain regions associated with pleasure and reward more strongly than static visuals. These insights prompted Coca-Cola to adopt more dynamic and engaging visuals in their ad campaigns, leading to increased viewer engagement and higher brand recall.

- **Emotional Storytelling.** Storytelling is a powerful tool in marketing, particularly when it aligns with universal values like family, love, or resilience. Neuromarketing helps pinpoint the specific moments within a narrative that evoke the strongest emotional responses. For example, a car manufacturer might craft an ad featuring a road trip with family moments, using neuromarketing to refine the emotional pacing and ensure maximum audience resonance. Studies have shown that such emotionally driven ads not only enhance brand perception but also lead to stronger customer loyalty.

Additionally, neuromarketing enables marketers to test various formats and mediums, such as short videos, social media posts, or interactive advertisements, to determine which approach garners the most engagement from their target demographic.

Improving Customer Experience

Customer experience is a critical factor in building brand loyalty and driving conversions. Neuromarketing provides actionable insights to refine customer journeys, ensuring that interactions with a brand are seamless and satisfying.

- **Interface Design.** Companies like Amazon rely on neuromarketing to optimize their website interfaces. Eye-tracking studies have revealed that emphasizing key features, such as "Add to Cart" buttons, with contrasting colors and strategic placement significantly boosts conversion rates. Furthermore, neuromarketing insights allow e-commerce platforms to streamline user

navigation, making it easier for customers to locate desired products and complete their purchases effortlessly.

- **In-Store Optimization.** Retailers use neuromarketing to analyze shopper behavior in physical environments. Walmart, for instance, employs heat-mapping technology to study customer movement through aisles. These insights help the retailer adjust product placements and aisle layouts to improve traffic flow, encourage impulse purchases, and maximize sales. For example, placing high-demand items at the back of the store forces customers to pass by other enticing products, increasing overall basket size.

Neuromarketing also extends to sensory enhancements in stores, such as ambient lighting, music, or scents, which can subtly influence customer moods and behaviors.

Enhancing Product Development

The process of creating and refining products is another area where neuromarketing has proven invaluable. By analyzing consumer reactions to prototypes, designs, and features, companies can minimize risks and ensure their offerings meet customer expectations.

- **Packaging Design.** Packaging is often the first point of contact between a consumer and a product, making it a critical element of branding. Neuromarketing studies have shown that tactile elements, such as embossed patterns or matte finishes, can enhance perceptions of quality and luxury. Unilever, for instance, used neuromarketing to redesign its Magnum ice cream packaging, incorporating premium textures that contributed to a significant increase in sales.

- **Flavor Testing.** In the food and beverage industry, neuromarketing helps optimize product formulations by studying neural responses to taste and texture. Nestlé used this approach to refine the sweetness levels in its products, ensuring they appealed to a broader audience without overwhelming the palate. Such studies are particularly valuable in launching new products tailored to regional tastes and preferences.

Strengthening Brand Identity

Building a strong and memorable brand identity is essential for fostering customer loyalty. Neuromarketing offers tools to assess how audiences perceive brand messages, values, and aesthetics.

- **Apple's Strategy.** Apple exemplifies the strategic use of neuromarketing to reinforce its brand identity. By employing minimalistic packaging and clean, innovative advertising, Apple triggers brain regions associated with trust, simplicity, and premium quality. Neuromarketing studies confirm that this approach resonates with consumers, fostering a sense of exclusivity and innovation that defines the brand's global reputation.

- **Reputation Management.** During periods of rebranding or crisis management, neuromarketing can be instrumental in monitoring public sentiment. For example, companies undergoing a logo redesign can use neuromarketing to test audience reactions before finalizing the change, reducing the risk of negative backlash. This method enables businesses to adjust their communication strategies in real-time, ensuring a smooth transition.

Strategic Pricing

Pricing strategies often influence consumer behavior more emotionally than rationally. Neuromarketing helps businesses design pricing models that maximize perceived value while maintaining brand integrity.

- **Anchoring Effect.** Presenting a premium-priced item alongside more affordable options creates a psychological anchor, making the mid-range product appear more desirable. Neuromarketing studies using fMRI have shown that this strategy activates decision-making areas of the brain, leading to increased sales of mid-tier offerings.

- **Discount Psychology.** Research has demonstrated that discounts trigger a dopamine release in the brain, creating feelings of excitement and satisfaction. Neuromarketing can identify the optimal discount thresholds that evoke strong emotional responses without devaluing the product or brand. Retailers can then apply this knowledge to craft promotions that drive sales while preserving profitability.

Challenges and Ethical Considerations

Despite its numerous advantages, neuromarketing is not without challenges. Addressing these issues is essential to ensure its ethical and effective implementation.

- **High Costs.** Advanced technologies like fMRI and EEG require significant financial investment, limiting their accessibility to larger enterprises. Companies with smaller budgets often rely on less expensive methods, such as eye-tracking or physiological measurements.

- **Ethical Dilemmas.** The collection and use of consumer data, especially brain activity, raise concerns about consent and privacy. Neuromarketing must operate under strict ethical guidelines to build trust with consumers and avoid potential reputational risks. For example, clear communication about the purpose and scope of data collection can alleviate privacy concerns.

- **Data Interpretation Complexity.** Neuromarketing requires skilled professionals to interpret the vast and complex datasets it generates. Misinterpretation of data can lead to ineffective strategies or misguided decisions, underscoring the importance of investing in qualified analysts and researchers.

Future of Neuromarketing

The future of neuromarketing is shaped by advancements in technology, particularly artificial intelligence (AI) and machine learning, which promise to enhance its capabilities and accessibility.

- **Portable Devices.** Wearable EEG devices and mobile eye-tracking systems are making neuromarketing tools more portable and affordable, allowing businesses of all sizes to incorporate them into their strategies. These devices enable data collection in real-world settings, such as during shopping trips or live events, providing richer and more authentic insights.

- **AI Integration.** AI algorithms are revolutionizing neuromarketing by automating the analysis of large datasets and identifying patterns that human analysts might overlook. This integration enhances predictive accuracy, enabling businesses to anticipate consumer preferences and behaviors with greater precision.

Conclusion

Neuromarketing transcends traditional marketing approaches, offering a scientific lens through which businesses can understand and influence consumer behavior. By uncovering the subconscious drivers behind decision-making, companies can craft products, services, and campaigns that resonate deeply with their audiences.

As the field evolves, the integration of emerging technologies such as AI and portable devices will make neuromarketing more accessible, efficient, and impactful. In an ever-competitive landscape, neuromarketing is not just a tool but a strategic advantage that empowers businesses to connect with consumers on a profound level, fostering loyalty and long-term success.

REFERENCES

- [1]. Kotler, P. and Armstrong, G. Principles of Marketing (17th edition), 2018.
- [2]. Hammou, K. A., Ghalib, M. H. and Melloul, J., The Contribution of Neuromarketing to Consumer Behavior Analysis. International Journal of Business and Management, №.8 (8), 2013. - P.62-78.
- [3]. Yarunina T. A. Theoretical Foundations of Neuromarketing, Journal of Current Research, № 2 (5), 2020.- P.35-38.
- [4]. Elubaeva N. O. Innovations in Neuromarketing: Trends for 2023 // Young Scientist. - 2022. - № 51 (446). - P.407-411.
- [5]. Venkatraman, V., Dimoka, A., Pavlou, P. A. and Waugh, K. Neuromarketing: Visions of the Future. Journal of Marketing, № 79 (6), 2015. - P.34–49.
- [6]. Krasilnikov, A. B. Formation of the Concept of Neuromarketing, Journal of Problems of Modern Economy, № 1 (53), 2015. - P.179–181.
- [7]. Hubbard, E. M. Eye Tracking in Marketing Research. Marketing Review St. Gallen, № 32 (5), 2015, - P.34–38.

ЛИТЕРАТУРА

- [1]. Котлер, П. и Армстронг, Г. Принципы маркетинга (17-е издание), 2018.
- [2]. Хамму, К. А., Галиб, М. Х. и Меллул, Дж., Вклад нейромаркетинга в анализ поведения потребителей. Международный журнал бизнеса и менеджмента, № 8(8), 2013. - С.62–78.
- [3]. Ярунина Т.А. Теоретические основы нейромаркетинга, Журнал Актуальные исследования, №2 (5), 2020.- С.35-38.
- [4]. Елубаева Н.О. Инновации в нейромаркетинге: тренды на 2023 год // Молодой ученый. – 2022. - № 51 (446). – С.407-411.
- [5]. Венкатраман, В., Димока, А., Павлоу, П. А. и Во, К. Нейромаркетинг: Видения будущего. Журнал маркетинга, № 79(6), 2015. - С.34–49.
- [6]. Красильников А. Б. Становление концепции нейромаркетинга, Журнал Проблемы современной экономики, № 1 (53), 2015. – С. 179 – 181.
- [7]. Хаббард, Э. М. Отслеживание взгляда в маркетинговых исследованиях. Marketing Review St. Gallen, № 32 (5) 2015, - С.34–38.

НЕЙРОМАРКЕТИНГ: НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ И ПРАКТИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ В УПРАВЛЕНИИ ОРГАНИЗАЦИЕЙ

Мынжасарова М.

Компания SmallTalk2.me, Сан-Франциско, США

Аннотация. В статье рассматриваются научные основы нейромаркетинга, лежащие на стыке нейронауки, психологии и маркетинга, дающие компаниям уникальные возможности для изучения потребительского поведения на уровне, недоступном традиционным методам. Технологии нейромаркетинга позволяют заглянуть в подсознание потребителей, анализировать их эмоции, восприятие и мотивацию, предоставляя объективные данные, которые можно использовать для разработки эффективных маркетинговых стратегий.

Практическое применение нейромаркетинга охватывает широкий спектр задач: от тестирования рекламы и оптимизации дизайна упаковки до разработки новых продуктов и повышения клиентского опыта. Эти инструменты позволяют компаниям принимать обоснованные решения, укреплять лояльность аудитории и минимизировать риски.

Автор анализирует ключевые методы и инструменты, а также примеры успешного применения нейромаркетинга в управлении организацией.

Ключевые слова: нейромаркетинг, персонализация, репутация, бренды, клиентский опыт, ценовая политика.

НЕЙРОМАРКЕТИНГ: МЕКЕМЕНІ БАСҚАРУДАҒЫ ҒЫЛЫМИ НЕГІЗДЕР ЖӘНЕ ПРАКТИКАЛЫҚ ҚОЛДАНУ

Мынжасарова М.

SmallTalk2.me компаниясы, Сан-Франциско, АҚШ

Аннотация. Мақалада неврологияның, психологияның және маркетингтің қиылысында жатқан нейромаркетингтің ғылыми негіздері талқыланады, бұл компанияларға тұтынушылардың мінез-құлқын дәстүрлі әдістер үшін қолжетімсіз деңгейде зерттеуге бірегей мүмкіндіктер береді. Нейромаркетинг технологиялары тиімді маркетингтік стратегияларды әзірлеу үшін пайдаланылуы мүмкін объективті деректермен

қамтамасыз ете отырып, тұтынушылардың санасына үңілуге, олардың эмоцияларын, қабылдаулары мен мотивацияларын талдауға мүмкіндік береді.

Нейромаркетингі практикалық қолдану кең ауқымды міндеттерді қамтиды: жарнаманы тестілеуден және қаптама дизайнын оңтайландырудан жаңа өнімдерді әзірлеуге және тұтынушылар тәжірибесін жақсартуға дейін. Бұл құралдар компанияларға негізделген шешімдер қабылдауға, аудиторияның адалдығын нығайтуға және тәуекелдерді азайтуға мүмкіндік береді.

Автор негізгі әдістер мен құралдарды, сондай-ақ ұйымдастырушылық менеджментте нейромаркетингі сәтті қолдану мысалдарын талдайды.

Түйін сөздер: нейромаркетинг, персонализация, бедел, брендтер, тұтынушы тәжірибесі, баға саясаты.

ӨОЖ 811.512.122 (075.8)
FTAXP 16.21.61
DOI 10.56525/YJWR6187

ЦИФРЛАНДЫРУ ДӘУІРІНДЕГІ ТІЛДІК ТҰЛҒА ҚАЛЫПТАСТЫРУДЫҢ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ

САТКЕНОВА Ж.Б.

Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті,
Алматы қ., Қазақстан

E-mail: zhanar_03@mail.ru

***ИСАКОВА А.С.**

Есенов университеті, Ақтау қ., Қазақстан

E-mail: assylymay.issakova@yu.edu.kz
Корреспондент автор:
assylymay.issakova@yu.edu.kz

Аңдатпа. Мақала тақырыбы бойынша бұған дейінгі зерттеулерде қарастырылмаған төмендегідей мәселелер шешімін табады: цифрландыру дәуіріндегі тілдік тұлға қалыптастырудың ерекшеліктері бірізді және жүйелі түрде талданады; цифрландыру дәуіріндегі тілдік тұлға қалыптастырудың ерекшеліктеріне тән белгілер анықталады, олардың ұлттық кодты айқындаудағы маңызы көрсетіледі; цифрландыру дәуіріндегі тілдік тұлға қалыптастырудың когнитивтік сипаттамалары мен прагматикалық шарттары анықталады; цифрландыру дәуіріндегі тілдік тұлға қалыптастырудың ерекшеліктерін талдау арқылы дүниенің ұлттық бейнесін анықтайтын тілдік құралдар сипатталады; зерттеу нысанына алынып отырған цифрландыру дәуіріндегі тілдік тұлға қалыптастырудың ерекшеліктеріне тән белгілер анықталады, талданады, тұжырымдар жасалады. Аталған мақаланың идеясы осы жағынан өзекті болмақ.

Мақаланың мақсаты – цифрландыру дәуіріндегі тілдік тұлға қалыптастырудың ерекшеліктеріне талдау жасау. Аталған мақсатқа жету үшін келесі зерттеу міндеттері қойылады: «цифрландыру», «digital natives», «дигитализация», «тілдік тұлға», «виртуалды тілдік тұлға», «дискурстық талдау» ұғымдары шетелдік және отандық зерттеушілер еңбектері арқылы зерделенеді; аталған ұғымдардың қазақ, орыс, ағылшын тілдерінде қашан пайда болғаны салыстырылады, анықтама берудегі тілдік құралдардың ұлттық-мәдени ерекшеліктері анықталады; антропоцентристік парадигма аясында талданады, қорытынды жасалады; зерттеудің ұғымдық-терминологиялық аппараты нақтыланады; цифрландыру дәуіріндегі тілдік тұлға қалыптастырудың ерекшеліктеріне тән белгілері сипатталады; тілдік тұлға қалыптастырудың ерекшеліктеріне жан-жақты талдау жүргізіледі, оның тілдік және әлеуметтік ерекшеліктері анықталады; тілдік тұлға қалыптастырудың құрылымдық-функционалдық үлгісі жасалады; тілдік тұлға қалыптастырудың ерекшеліктерінің анықтау мақсатында ғаламдорда жиі қолданылып жүрген терминдер жинақталып, лексикалық мағыналары мен қолданыстары ұсынылады.

Мақаланың ғылыми жаңалығы – цифрландыру дәуіріндегі тілдік тұлға қалыптастырудың ерекшеліктері алғаш рет дискурстық талдау жасалуымен анықталады. Ғаламторда қарым-қатынас жасау үлгісінің өзгеруіне байланысты: уақыт үнемдеу мақсатында сөздерді қысқартып жазу, сөздерді санмен алмастыру, бас әріпті жазуды қолданбау, тыныс белгілерінен бас тарту, есесіне эмодзи, смайликтерді пайдалану – цифрландырылған ортаға бейімделу себебінен пайда болды. Осылайша, дигитализация дәуіріне бейімделген тілдік тұлға қалыптастырудың ерекшеліктері лингвистикалық зерттеулердің жаңа бағытын ашып, жаңаша көзқараспен қарауға қажеттілік туындатты. Тілдік тұлғаға берілген анықтама әлі күнге дейін XX ғасыр зерттеушілерінің еңбектерінде ұсынылған тұжырымдамаларға сүйенеді. Демек, цифрландыру дәуіріндегі тілдік тұлға

қалыптастырудың ерекшеліктеріне талдау жасау, жаңа анықтама беру мақаланың жаңалығы болып саналады. Цифрландыру дәуіріндегі тілдік тұлға қалыптастырудың құрылымдық-функционалдық үлгісі жасалады. Аталған құрылымдық-функционалдық үлгі өзара байланысты төрт блоктан тұрады: мақсатты, теориялық-әдістемелік, процессуалдық-мазмұндық және бағалау-нәтижелік.

Түйін сөздер: Цифрландыру, digital natives, дигитализация, тілдік тұлға, виртуалды тілдік тұлға, тіл мәдениеті, сөйлеу мәдениеті, дискурс, дискурстық талдау.

Кіріспе.

Цифрландыру — қазіргі заманның басты үрдістерінің бірі. Бұл процесс адам өмірінің барлық саласына, соның ішінде тілге де елеулі әсер етеді. Әлемдік тәжірибеге сүйенсек, цифрландырудың тіл саясатына ықпалы түрлі елдерде әрқалай жүзеге асуда. Мәселен, шетелдік ғалым *Дэвид Кристал* тілдің интернеттегі рөлін зерттеп, цифрлық кеңістікте лексикалық және грамматикалық өзгерістердің орын алуын көрсетсе, *А.Байтұрсынұлы* атындағы Тіл білімі институтының зерттеушілері қазақ тілінің цифрлы ортада дамуы мен оның мүмкіндіктерін қарастырған. ХХІ ғасыр — технология мен ақпарат дәуірі. Бұл кезеңнің басты ерекшелігі — жаңа ұғымдар мен терминдердің пайда болуы. Қазақ тілінде көптеген жаңа сөздер цифрландыру үдерісі арқылы еніп, заманауи ұғымдарды білдіруде. Бұл сөздердің көбі ағылшын тілінен аударылмай тікелей алынууда.

Мысалы, шетелдік ғалым *Джон Максвелл*: «Тілдің дамуы үшін кірме сөздер қажет, бірақ олардың шамадан тыс болуы ұлттық ерекшелікті әлсіретеді», — дейді. Ал қазақстандық ғалымдар: «Қазақ тілі өз табиғатына бейімделе отырып, жаңа ұғымдарды қабылдауы тиіс, бірақ бұл үрдіс тілді шұбарлауға әкелмеуі қажет», — деп санайды.

Қазақ тілі бүгінде цифрландыру дәуірінде жаңа сын-қатерлермен қатар мүмкіндіктерге де ие болды. Мақаланың өзектілігі — технологиялық даму арқылы қазақ тілінің мәртебесін арттыру мәселесін талқылау. Бұл жұмыс шетелдік және отандық зерттеушілердің пікірлері мен практикалық мысалдарға сүйенеді.

Негізгі бөлім. Цифрландыру дәуірі коммуникацияның жедел қарқынмен дамуына жол ашты. Интернет, әлеуметтік желілер мен мобильді қосымшалар қазақ тілінің қолданыс аясын кеңейтті. Алайда, бұл құбылыс бірқатар қиындықтарды да алып келді.

Шетелдік ғалым *Дэвид Кристал* цифрландыру тілді жылдам өзгертетінін атап өтсе, қазақстандық зерттеушілердің пікірі бойынша, бұл өзгерістер қазақ тілін дамытуға ерекше мүмкіндік береді. Мысалы, *Qazlatyn.kz* және *Termincom.kz* платформалары қазақ тіліне қатысты терминдерді жүйелеп, латын графикасына көшу жұмыстарын жүзеге асыруда. Цифрландыру дәуірінде қазақ тіліне көптеген жаңа кірме сөздер ене бастады. Мәселен:

Орысша-қазақша	Ағылшынша	Мағынасы
Браузер	To browse- қарау	Интернет ресурстарды іздеу және қарау бағдарламасы
Геймер	A game - ойын	Компьютерлік ойынға қызығушылық танытатын адам
Дисплей	A display- көрсету	Ақпараттарды визуалды түрде көрсететін құрылғы
Драйвер	To drive- басқару	Компьютердің операциялық жүйесін және оның аппараттық компоненттерін байланыстыратын бағдарлама
Логин	To log in- жүйеге кіру	Авторизация үшін қолданылатын есім, құрылғы
Ноутбук	A notebook- кітапша	Портативті компьютер
Пост	A post- жариялау	Блогта немесе форумда жарияланған хабарлама

Юзер	A user-қолданушы	Компьютер пайдаланушысы
Чат	Chat- әңгімелесу, сұхбаттасу	Хабарламалар арқылы сөйлесуге арналған бағдарлама
Контент	Content- мазмұн	Ақпараттық материалдарды жариялау
Онлайн	Online- қашықтықтан байланыс	Интернет арқылы қосылу
Хештег	Hashtag- белгі	Әлеуметтік желіде қолданылатын сөз немесе тіркес, «#» белгісімен басталады
Веб-сайт	Website – ашық орын, алаң	Интернетте орналасқан ақпараттық платформа немесе бет.
Файл	File- жинақ	Деректер немесе ақпарат сақталатын электрондық құжат

Бұл сөздердің қоғамда қолданылуы жиілеп келеді. Бірақ әрбір жаңа терминді қабылдауда ұлттық ерекшеліктерімізді ескерген жөн.

Кірме сөздердің енгізілуі белгілі бір қажеттіліктен туындайды. Мысалы, қазақ тілінде бұрыннан қалыптасқан ұғымдарға сәйкес балама болмағандықтан, *технология, экономика, ғылым* сияқты салалардан көптеген жаңа сөздер алынды. *Чат, онлайн, элемент, контент* секілді терминдер осының айқын мысалы. Әрбір сөздің қазақ тіліне енгізілуі тілдің сөздік қоры мен терминологиялық базасын кеңейткенімен, кейбір жағдайда тілдік үйлесімділікке кері әсерін тигізуі мүмкін.

Қазақ тіліне енген кірме сөздердің басым бөлігі ағылшын және орыс тілдерінен алынған. Бұл үдеріс жаһандану мен цифрландыру дәуірінде тілдің жаңа ұғымдарды игеру қажеттілігінен туындады. Мысалы, *Wi-Fi* сөзі «*Wireless Fidelity*» деген мағынаны білдіріп, сымсыз интернетке қосылу технологиясын сипаттайды. Бұл термин қазақ тілінде «*сымсыз байланыс*» деп бейімделіп, кеңінен қолданыс тапты.

Кірме сөздердің тағы бір үлкен бөлігін орыс тілінен енген сөздер құрайды. Мысалы, *директор, проблема, процесс* сияқты терминдер қазақ тіліне ертерек енсе де, олардың бастапқы орысша нұсқалары қолданыстан шыққан жоқ. Бұл сөздердің тілімізге енуі – тарихи, әлеуметтік және мәдени ықпалдардың нәтижесі. Орыс тілінен енген кірме сөздерге мысалдар келтіретін болсақ,

Орысша	Қазақша	Мағынасы
Директор	Басшы	Мекеме немесе ұйымды басқаратын адам
Проблема	Мәселе	Қиындық немесе шешімін табуды қажет ететін сұрақ
Процесс	Үрдіс	Белгілі бір іс-әрекеттің кезеңдік дамуы.
Кабинет	Бөлме	Қызметтік немесе жұмыс кеңістігі.
Педагог	Мұғалім	Білім беру саласындағы маман.
Ваканция	Бос орын	Жұмысқа ашық орын.
Информация	Ақпарат	Белгілі бір дерек немесе мәлімет.

Журналист	Тілші	Ақпарат таратушы маман.
Реклама	Жарнама	Тауар немесе қызметті насихаттау құралы.
Магнитофон	Дыбыс жазғыш	Дыбысты жазып, ойнататын құрылғы
Аудитория	Тыңдаушылар залы	Сабақ өтетін немесе жиналыс өткізетін орын.
Бухгалтер	Есепші	Қаржылық есепке жауапты маман.
Техника	Құрылғы	Машина немесе жабдықтың жалпы атауы.
Микрофон	Дыбыс күшейткіш	Дыбысты қабылдап, күшейтетін құрылғы.
Музей	Көрме	Тарихи жәдігерлер немесе өнер туындыларын сақтайтын орын.
Курорт	Демалыс орны	Сауықтыру және демалу үшін арнайы жасалған орын
Баланс	Теңгерім	Қаржы саласында, бұл термин көбінесе ақшалай қаражаттардың және міндеттемелердің арасындағы теңгерімді сипаттау үшін қолданылады.
Ресторан	Мейрамхана	Тамақ пен сусын ұсынатын элиталы асхана
Тур	Сапар	«Сапар» немесе «саяхат» деп қолдануға болады. Саяхатқа шығу дегенді білдіреді.

Бұл сөздер қазақ тілінің лексикалық қорына еніп, кеңінен қолданылып келеді. Олардың кейбірі толық қазақ тіліне бейімделіп, қазақша баламалар табылуда. Мысалы, "интернет" сөзінің орнына "ғаламтор" немесе "компьютер" сөзінің орнына "есептеуіш техника" деген тіркестер ұсынылуда. Бірақ бұл сөздердің қазақ тіліне толық сіңу процесі әлі де жалғасуда, ал кейбіреулері әлі де кеңінен қолданылады.

Цифрландыру дәуірі - қазақ тілінің сақталуына белгілі бір қауіп төндіретін фактор болуы мүмкін. Алайда, қазақ тілінің сандық дәуірде толық қолданысқа енуі үшін тілдің арнайы терминологиялық қорын дамыту, тілдік реформа жүргізу және жастар арасында тілдің маңыздылығын насихаттау қажет. Бұл бағытта мемлекеттік бағдарламалар мен тіл саясатының маңызы зор. Тілді сақтау үшін мәдениет, әдебиет, ғылым және білім салаларында қазақ тілінің сапалы қолданылуына көп көңіл бөлінуі тиіс.

Цифрландыру дәуірінде қазақ тілін сақтап қалу — тек тілдің өміршеңдігін қамтамасыз ету емес, ол біздің ұлтымыздың, мәдениетіміздің болашағын қорғау деп түсінуіміз керек. Бұл міндет әрқайсымыздың жүрегімізде туып, санамызда мәңгілік орын алуы тиіс. Біз тек тілге қамқорлық жасап қана қоймай, оны өмірдің барлық саласына енгізуіміз қажет. Ғылым мен білім, мәдениет пен өнер, мемлекеттік қызметтердің барлығында қазақ тілін қолдану арқылы оның дамуына үлес қосамыз. Қазіргі заманғы ақпараттық технологиялар мен интернет кеңістігіндегі қазақ тілінің қолданысын арттыру — әрқайсымыздың міндетіміз. Әрбір цифрлық жаңашылдықтың ішінде қазақ тілінің орны болуы керек. Қазіргі жас ұрпақ қазақ тілінде еркін сөйлеп, оны жаңа технологиялар мен мәдениетке сай дамытатын болашақтың иелері болуға тиіс. Біз тек тілдің сөздік қорын сақтау емес, оның жүрегін сезіп, рухын жаңартып, оны заманға сай қолданысқа енгізу жолында бірігуіміз керек. Қазақ тілі — біздің ата-бабамыздың аманаты, оны сақтап қалу

үшін күрес әрқашан жалғасады. Бұл күрес — ұрпақтар сабақтастығының кепілі, тілдің тұтастығы мен болашағы үшін сын сағаттағы жауапкершілік.

Адам тұлға болып тумайды. Ол белгілі бір қоғамда, әлеуметтік ортада өмір сүре отырып жеке тұлға ретінде қалыптасады. Сол қоғамдағы, әлеуметтік ортадағы мәдени кеңістік, тілдік орта оның тілдік тұлғасының қалыптасуына негіз болады. Ю.Н. Караулов тілдік тұлғаның құрылымы вербалды-семантикалық, тезаурустық (тілдік-когнитивтік) және уәждік (мотивациялық немесе уәждік-прагматикалық) деп үш деңгейден тұратынын атап көрсетеді [1, 36 б.]. Филолог-студент соның ең бірінші сатысынан бастауыш сыныпта өтеді. Бұл кезеңде филолог-студент тілдің лексикасы мен грамматикасын меңгеріп, ойын қарапайым түрде еркін жеткізе алады. Ал екінші тезаурустық деңгейде филолог-студенттің өзі үшін де, әлеуметтік-топтық әрі ұлттық ауқымда маңызы бар ұғымдар мен құндылықтардың орны анықталып, оның санасында әлемнің тілдік бейнесі көрініс табады. Бұл кезең, негізінен, адамның жасөспірім шағында тұтастай қалыптасып, одан кейін өмір бойы дамып, өзгеріске ұшырап отыруы мүмкін. Ал үшінші уәждік деңгей қарым-қатынас саласын, коммуникативтік жағдаяттарды, коммуникативтік қажеттіліктер мен тұлғаның коммуникативтік мінез-құлқын қамтиды. Бұл деңгейде тілдің синонимдері мен синтаксистік мүмкіндіктерін жетік меңгеру жүзеге асады. Тезаурустық деңгей мен уәждік деңгейде тілдік тұлғаның негізгі ерекшелігі анықталады [2, 70 б.]. Филолог-студенттің тілдік тұлғасы оқыған мәтіндері мазмұны және ондағы тілдік ерекшеліктер негізінде қалыптасады. Цифрландыру дәуіріндегі тілдік тұлға барлық коммуникацияда бұқаралық шараларға тікелей, шығармашылық тұрғыдан, еркін және интерактивті қатысу мүмкіндігіне ие. Бұл әрекеттердің барлығын тілдік тұлға өзінің лингвистикалық идентификациясынан тыс жүзеге асыруы мүмкін емес. Сондықтан цифрландыру дәуіріндегі ғаламтор тіл мен сөйлеу қызметінсіз дами алмайды. Ғаламторда адам алдымен тілдік формада, тілдік тұлға ретінде қарастырылады. Ондағы виртуалдылық тілдік тұлғаның шын өмірдегі психологиялық себептерден байқалмай жүрген жасырын қасиеттерінің тілдік тұрғыдан ашылуына ықпал етеді, себебі тұлға ғаламторда бірінші кезекте тілдік формада танылады. Аталған ерекшеліктер тілдік деңгейде ғаламторлық мәтін жазуда көрініс табады.

Қазіргі таңда зерттелмеген және іргелі мәселелердің бірі филолог-студенттің сөздік қорына сөзсіз әсер ететін мәтін оқу, мәтін жазу тәсілдерінің өзгеруін айтуға болады. Мәселен, ХХІ ғасырда филолог-студент жарты немесе бір ғасыр бұрынғы студент сияқты мәтін оқуы мүмкін, бірақ ол қазір басқа нәрсені және оны басқаша оқиды. Цифрлану дәуірінде кітаптардың, оның ішінде көркем әдебиетті оқу біршама төмендеген, бұл өз кезегінде филолог-студенттің сөздік қорының жұтандауына алып келді. Сөздік қоры аз филолог-студент бұрын естіп көрмеген сөздерді дұрыс жаза алмайды, қолданбайды. Кейде студенттер қарапайым сөздерді түсінбей отырады, өйткені ол сөздер қазір ауызекі сөйлеу тілінде кездеспейді. Емле тексеру құралдары (spell checker) мәтіндердің орташа сауаттылығын арттырған болуы мүмкін, бірақ олар жеке сауаттылықты төмендетті.

Цифрландыру дәуіріндегі жазба тіл өзінің құндылығын, киелілігін жоғалта бастады, өйткені біз жазба тілдің икемделген түрін қолданамыз. Түрлі цифрлық құралдар арқылы жазып сөйлесуде бұрынғы ресми сәлемдесу, хат соңында құрметпен, ізгі тілекпен деп жазылатын үлгілерді мүлде қолданбайтын болдық, тіпті бас әріп, тыныс белгі, сұрау шылауларын бірге жазу заманауи (fasion) болып бара жатқаны алаңдатады. Енді біз бір-бірімізге қоңырау шала алмаймыз, ол үшін алдымен жазбаша рұқсатын алуымыз керек. Тілдік тұлға вербалды-семантикалық деңгейде ана тілінің тілдік жүйесін меңгеру ассоциациялық түсінікке байланысты өзгереді, мысалы, дигитализация дәуірінде «терезені жап» деген тіркесте үйдің терезесі емес, компьютердің бетінде ашық тұрған файлды жабу, «миды тазалау» деген тіркес, компьютердің немесе телефонның ішіндегі қажет емес файлдарды өшіру деген мағынаны білдіреді.

Цифрландыру дәуіріндегі филолог-студенттің тілі негізінен ғаламтор желісіндегі орыс, ағылшын тіліндегі мәліметтерді пайдаланумен шектесіп жатыр. Ана тіліміздің сөздік қоры компьютерлік және желілік кәсіби сленг, сондай-ақ желілік және компьютерлік кәсіби

терминдерден алынған неологизмдер әсерінен күннен күнге толығып келеді. Мысалы: геймер - a game (ойын), дисплей - a display (көрсету), логин - to log in (жүйеге кіру), юзер - a user (пайдаланушы), ноутбук - a notebook (блокнот), пост - to post (ақпарат жүктеу), трафик - a traffic (қозғалыс, ақпарат ағыны), хакер - to hack (бұзу) және т. б. кірме сөздер ойымызға дәлел бола алады.

Қоғамның негізгі қағидаларының өзгеру жүйесінде тілдің негізгі қарым-қатынас құралы және мәдениет сақшысы ретіндегі тағдыры ерекше қызығушылық тудырады[3]. Цифрлық қоғамдағы коммуникацияның жетекші сөйлеу жанрлары «жариялау» және хабарламалар, ал негізгі коммуникация құралы - әлеуметтік желілер мен мессенджерлер. Демек, цифрландыру дәуірінде әлемдік стандарттарға сай болумен қатар, ұлттық ерекшелігімізді, ұлттық тілдік бейнемізді сақтап қалу үшін филолог-студенттің тілдік тұлғасына дискурстық талдау жасап, егжей-тегжейлі зерттеу аталған жобаның өзектілігі болмақ.

Тіл иесі адамның табиғатын, болмысын тану әрекеті В. Гумбольдтың [4] ілімінен басталып, И.А. Бодуэн де Куртененің [5] «тілдік түсінік, халықтың тілді сезінуі» секілді ілімдерімен толығып, Л.В. Щербаның [6], А.А. Леонтьев [7] пен А.М. Шахнаровичтің [8] «тілдік инстинкт және тілдік қабілеттілік» туралы пікірлерімен ұласып, Г.И. Богин [9], Ю.Н. Карауловтың [10] «тілдік тұлға» туралы бірнеше зерттеулерінен көрініс таба отырып, қазақ тіл білімінде Р. Сыздық [11] сияқты ғалымдар еңбектерінен орын алды. Соңғы жылдары Г. Мұратова [12], Ж. Манкеева [13], Д. Алкебаева [14], және т.б. арнайы зерттеулерінде қарастырылды.

Сонымен қатар, 2002 жылы жарық көрген Ф. Терекованың «Языковая личность профессора Х.К. Жубанова: аспекты к изучению вопроса» атты зерттеуін [15], 2003 жылы қорғалған Ш. Елемесованың «Көркем мәтіндегі ұлттық мәдениеттің тілдік релеванттары» атты кандидаттық диссертациясындағы ұлттық таным бірліктерінің көркем шығарма тілінде бейнеленуін [16], 2004 жылы жарық көрген А.Б. Жуминованың «Тезаурус языковой личности поэта» атты еңбегін [17], 2004 жылы қорғалған Ф. Қожахметованың «Тұрмағамбет Ізтілеуов тілдік тұлғасының дискурстық сипаты» атты зерттеу жұмысын [18], 2006 жылы шыққан С.Ш. Ниятованың «Махамбеттің тілдік тұлғасы» атты монографиясын [19], 2008 жылы қорғалған З. Абдуллинаның «Балалар әдебиеті кейіпкерлерінің тілдік тұлғасы (Б. Соқпақбаев, М. Гумеров, М. Қабанбаев шығармалары бойынша)» жұмысын [20], 2009 жылы жарық көрген М. Аамалбекованың «Феномен билингвальной личности в этноязыковом ландшафте Казахстана» атты монографиясын [21], 2010 жылғы Ж. Ермекованың «Жұмабаев Мағжанның тілдік тұлғасы» атты зерттеуін [22] және т.б. еңбектерді атап өтуге болады.

«Тұлға» термині тіл білімінде хабарлаушы тарапынан айтылған ақпараттың оны қабылдаушы адам санасында ой тудырып, сол мәліметтің түсінікті болуын қадағалап, қарым-қатынас барысында адамдардың арасын байланыстыратын бірліктер болып табылады. Ал тілдік тұлға дегеніміз – жалпы тілді, сол тілдің барлық заңдылықтарын түгел меңгерген, оны қарым-қатынас барысында толық қолдана алатын, әрі оған шығармашылықпен қарайтын адам [23].

Тілдік тұлға термині алғаш рет когнитивтік тіл білімінде сөз бола бастаған. Қ. Жұмалиев *тілдік тұлға* түсінігі ақынның немесе жазушының өз образы десе, Р. Сыздық бұл жазушы немесе суреткер тілінің жалпы және шығармашылық өзгешелігі, қолданыстағы тіл байлығы, тілдік құралдарды шебер қолдана алуы дейді [24].

Қ. Жаманбаева «Тіл қолданысының когнитивтік негіздері» атты монографиясында тілдік тұлғаға қатысты тілдік сана ұғымына тоқталып, тілдік сананың құрылымын анықтайды. Ол А. Байтұрсынұлының осы тілдік тұлғаны қалыптастыруға қажетті шарттар ретінде ұсынған тізіміне (сөз дұрыстығы, сөйлемдерді құрастыру, тіл тазалығы, тіл нақтылығы, тіл көркемдігі) тілдік сананы да қосуды ұсынады [25].

Ал Ж.Б. Саткенова, Л.Т. Әлімтаева, Ә.Ж. Әміровтер болса, тілдік тұлға қалыптасуы үшін нақты алғышарттар болуы керек деп есептейді. Олар шартты түрде 7 алғышартты ұсынады. Олар:

- 1.Отбасылық, ұлттық тәрбие.
- 2.Қабылданған немесе қабылданбаған тілдік өлшемдер.
- 3.Мәдени бірліктер: салт, дәстүр, әдет, ғұрып т.б.
- 4.Рухани, діни өлшемдер.
- 5.Үлгі алатын жеке тұлғалары.
- 6.Терең білімі.
- 7.Тектілік санасы.

Осы алғышарттар орындалғанда ғана тілдік тұлға қалыптасады деп есептейді [26].

Зерттеуші Ж. Жақыпов тілдік тұлға терминін – тілдік (тұлға) инсан ұғымы деп алады да, осы тілдік инсан ұғымы туралы алғаш пікір білдірген – неміс ғалымы Й. Вайсгербер деп санайды [27]. Ғалым кез келген адамның тұлға бола алмайтынын, тұлға деген атауға ие болу үшін өзгелерден даралайтын қасиеті болуы керектігін айтады. Басқаша айтқанда, «инсаният талаптарына» жауап бере алатын адам ғана тұлға бола алады, әрі пенде инсан болып тумайды, тек инсан болып қалыптасады дейді. Автор тура осы пікірді тілдік тұлғаға қатысты да қолданып, түрлі әлеуметтік, қоғамдық қарым-қатынас барысында танымал болған адам тарихи тұлға болатынын айтады [27, б. 56].

Зерттеуші Ж. Жақыпов та тілдік тұлғаның «тілдік инсан санатын» Ю. Карауловтың жоғарыда келтірілген еңбегіне негіздей отырып, мына деңгейлерді анықтайды. Олар:

1. Вербалды-семантикалық деңгей. Бұл деңгейіне тұлғаның аялық білімі мен ойлау жүйесі кіреді.

2. Когнитивті деңгей. Тұлғаның белгілі бір мәліметті қабылдай отырып, оны сүзгіден өткізіп, өңдеп, санасында жинақтап, керек болған жағдайда аялық білімі мен ойлау жүйесін қатыстыра отырып жүзуге асырады.

3. Уәждік деңгей. Мұнда жеке тұлғаның сөздік қорындағы тілдік бірліктердің тыңдармандарға немесе оқырмандарға әсер етуі, әрі сол әсер арқылы қандай әрекеттерге баратындығы назарға ұсталады. Бұл деңгейде тілдік тұлғаның ойын, сөздерінің түпкі сипатын терең түсіну үшін халық тарихынан, мәдениетінен, әлеуметтік және рухани әлемінен ақпараттарға қанық болуы керек. Бұл ретте ауыспалы мағынадағы сөздер мен сөз оралымдарының мағынасы, мақал-мәтелдер, қанатты сөздер т.б. мәніне терең үңілу керек [27, 59 б.].

Бұл жобада филолог-студенттің тілдік тұлғасы өзінің іс-әрекеті мен мінез-құлқында, ділінде құндылықтар жүйесі бейнеленген, дискурсқа түсуге қабілетті қарым-қатынас құралдары мен таңба-символдық кодтар жиынтығы бар іс-әрекет субъектісі ретінде анықталады [28]. Осы зерттеу мәселесін қарастыра отырып, «тілдік тұлға» құбылысының құрылымдық-мағыналық сипатын анықтау қажеттігіне көзіміз жетті. Әрине, тілдік тұлғаның құрылымы мәселесі тіл біліміне жатады. Сонымен, құрылымдық аспектіде вербалды-семантикалық, когнитивтік, прагматикалық компоненттер бар [10]. Психоллингвистика тұрғысынан тіл мамандары интеллектуалдық, лингвистикалық және сөйлеу компоненттерін ажыратады [29; 30]. Педагогикада тілдік тұлғаның құрылымы құзыреттер иерархиясы арқылы қарастырылады: лингвистикалық, когнитивтік, прагматикалық [10; 31]. Әлеуметтану тұрғысынан тілдің жеке құрылымы үш компонентті қамтиды: мотивациялық, когнитивтік және функционалдық [32].

Ғылыми зерттеулерді талдау филолог-студенттердің тілдік тұлғасының қалыптасуының критерийлері болып табылатын негізгі компоненттерін анықтауға мүмкіндік берді: когнитивтік (коммуникативтік кодтарды меңгеру, коммуникативті жағдайларды бағалау және рефлексиялау қабілеті); мотивациялық-құндылық (кәсіби дайындықта сөйлеу әрекетінің маңыздылығын түсіну және коммуникация мен сөйлеу дағдыларын жетілдіруде мотивацияны дамыту); эмоционалды (рефлексия мен адекватты өзін-өзі бағалаудың болуымен сипатталатын эмоциялық құбылыстарды түсіну); мінез-

құлық (сөйлеу фигурасында өзінің және басқаның позициясын саналы түрде қабылдауды қалыптастыру сұхбаттасушыға қатысты ынтымақтастық пен ымыраға келу көрінісі) [28; 33].

Сонымен, біздің зерттеу жұмысымызда тілдік тұлғаның мәні мен оның құрылымын анықтаған еңбектерге сүйене отырып, филолог-студенттің тілдік тұлғасын дамыту деп субъектінің білім беру ортасында қалыптасатын және кәсіптегі мінез-құлық нормаларына сәйкес қарым-қатынасқа қажетті құндылық бағдарларды меңгеруіне бағытталған үдерісті» түсінеміз [28, 100 б.].

Филолог-студенттерді кәсіби даярлауда пәнаралық тәсілді мақсатты түрде қолдану тілдік тұлғаны жан-жақты дамытуды қамтамасыз етеді, коммуникативті, адамгершілік, эстетикалық және мәдени қасиеттер мен қабілеттерге әсер етеді, бұл кәсіби құзыреттіліктермен қатар, қызметтің басқа салаларына қатысты құзыреттер.

Осы зерттеу аясында белгілі бір педагогикалық шарттар болған кезде филолог-студенттердің тілдік тұлғасын дамытудағы пәнаралық көзқарас оқу-тәрбие процесіндегі мақсаттардың, мазмұнның, ықпал ету мен өзара әрекеттесу әдістері мен нысандарының, оқу-әдістемелік қамтамасыз ету мен іс-шаралар кешені ретінде анықталады.

Жоба барысында филолог-студенттің тілдік тұлғасын дамытудың құрылымдық-функционалдық үлгісі жасалады. Аталған құрылымдық-функционалдық үлгі өзара байланысты төрт блоктан тұрады: мақсатты, теориялық-әдістемелік, процессуалдық-мазмұндық және бағалау-нәтижелік.

Әзірленген құрылымдық-функционалдық үлгінің тиімділігін бағалау мақсатында 2025-2027 жылдар аралығында үш кезеңде: анықтау, қалыптастыру және бақылау бойынша эксперименттік жұмыс жүргізіледі.

Эксперименттің анықтау кезеңінде келесі міндеттер қарастырылады: филолог-студенттердің тілдік тұлғасын дамыту мәселесінің жағдайын талдау; тілдік тұлға дамуының құрылымдық-функционалдық үлгісін негіздеу; диагностикалық құралдарды құрастыру және филолог-студенттер арасында тілдік тұлға компоненттерінің қалыптасуының нақты деңгейін бағалау.

Әрбір критерийді бөлек зерттеуге мүмкіндік беретін диагностикалық құралдар таңдалады: когнитивтік – сөйлеу мәдениетінің негіздері туралы білімді бағалауға арналған авторлық сауалнама, коммуникативті дағдыларды анықтауға арналған авторлық тест, ақпаратты ұсыну қабілеті және әңгімелесушіні бағалау; мотивациялық-құндылық – мамандықтың мәні туралы автордың тест-сауалнамасы, сөйлеудің өзін-өзі дамытуға мотивациялық қатынасын бағалауға арналған автор сауалнамасы, табысқа мотивацияны және сәтсіздіктен қорқуды бағалауға арналған сауалнама (А.А. Реан); эмоционалды – рефлексивтіліктің даму деңгейін диагностикалау әдісі (А.В. Карпов), сапалы эмоционалдық сипаттамаларды зерттеу әдісі (Л.А. Рабинович), эмпатияны диагностикалау әдісі (И. М. Юсупова); мінез-құлық – эмоционалды интеллект сауалнамасы (Д.В. Люсин), коммуникативті дағдылар тесті (Л. Михельсон), көпшілдік деңгейін бағалауға арналған тест (В.Ф. Ряховский), қарым-қатынаста өзін-өзі бақылауды бағалауға арналған тест (М. Снайдер).

Қорытынды. Қорыта айтқанда, цифрландыру қазақ тілінің болашағына екі жақты әсер етеді. Бір жағынан, қазақ тілінің сандық ортада қолданылуы кеңейіп, оның қолдану аясы артады. Мысалы, мемлекеттік қызметтер, білім беру, денсаулық сақтау және басқа да салаларда қазақ тілінің қолданысы цифрлық жүйелер арқылы да дами алады. Интернет ресурстары, электронды кітаптар мен онлайн оқыту жүйелері қазақ тілінің кең ауқымды қолданылуына мүмкіндік береді.

Екінші жағынан, цифрландыру барысында жаңа технологиялар мен инновациялар арқасында басқа тілдерден, әсіресе орыс және ағылшын тілдерінен кірме сөздер көбейіп кетуі мүмкін. Бұл қазақ тілінің таза болуына кері әсерін тигізіп, оның лексикалық қорын шетелдік терминдермен толтыруы мүмкін. Тілдің болашағы оның тазалығымен және қолданылуымен тығыз байланысты.

Қазақ тілі жаһандық мәдениетке еніп, жаңа ұғымдарды игеруі қажет, бірақ ол ұлттық бірегейлігін жоғалтпауы тиіс. Бұл туралы Ахмет Байтұрсынұлы: «Ұлттың тілі жоғалса, ұлты да жоғалады», – деген еді. Цифрландыру дәуірі қазақ тілін дамытуда жаңа мүмкіндіктер ашады, бірақ кірме сөздердің шамадан тыс енуі ұлттық тілдің ерекшелігін әлсіретуі мүмкін. Сондықтан жаңа терминдерді бейімдеу барысында ұлттық ерекшеліктерді сақтау басты міндет. Қазақ тілі жаһандық мәдениетпен үндесіп, заманауи бағытта дамуы тиіс.

ӘДЕБИЕТТЕР

- [1] Караулов Ю.Н. Русский язык и языковая личность. Изд. 7-е. –Москва: Издательство ЛКИ, 2010. – 264с.
- [2] Ш.Құрманбайұлы, Ж.Жұмабаева. Тілдік тұлғаны қалыптастырудағы мәтіннің рөлі//Л.Н. Гумилев атындағы ЕҰУ Хабаршысы. Филология сериясы. № 1(134)/2021. <https://doi.org/10.32523/2616-678X-2021-134-1-70-75>
- [3] Р.Ш. Тусупова. Русский язык в эпоху цивилизации: сохранение традиций в новой реальности//
- [4] Гумбольд В. Избранные труды по языкознанию. – М.: Прогресс, 2001. – 400 с.
- [5] Бодуэн де Куртенэ И.А. Избранные труды по общему языкознанию. – М., 1963. – Т. 2. – 391 с.
- [6] Щерба Л.В. Языковая система и речевая деятельность. – М.: Едиториал УРСС, 2004. – 428 с.
- [7] Леонтьев А.А. Язык и речевая деятельность в общей и педагогической психологии. – М.: Воронеж, 2001. – 444 с.
- [8] Шахнарович А.М. Языковая личность и языковая способность // Язык – система. Язык – текст. Язык – способность: сб. ст. – М.: Институт русского языка РАН, 1995. – С. 213-223.
- [9] Богин Г.И. Модель языковой личности в ее отношении к разновидностям текстов. – Л.: АДД, 1984. – 31 с.
- [10] Караулов Ю.Н. Русский язык и языковая личность. – М.: Едиториал УРСС, 2004. – 264 с.
- [11] Сыздық Р. Абай шығармаларының тілі. – Алматы: Ел шежіре, 2014. – 383 б.
- [12] Мұратова Г.Ә. Абайдың тілдік тұлғасы. – Астана: Л.Н. Гумилев ат. ЕҰУ, 2016. – 256 б.
- [13] Манкеева Ж.А. Абайдың шығармалары тілін «тілдік тұлға» тұрғысынан зерттеу мәселелері // Қазақ филологиясы: егіз негіз: ғыл. мақал. жинағы. – Алматы: Арыс, 2010. – 24-36 б.
- [14] Алкебаева Д.А. Языковые особенности поэзии М. Жумабаева: автореф. ... канд. филол. наук: 10.02.02: – Алматы, 1998. – 22 с.
- [15] Терекоева Ф. Языковая личность профессора Х.К. Жубанова: аспекты к изучению вопроса // Жұбанов тағылымы: халықаралық ғылыми конф. – Ақтөбе, 2002. – Б. 173-176.
- [16] Елемесова Ш. Көркем мәтіндегі ұлттық мәдениеттің тілдік релеванттары: 10.02.02: филол. ғыл. канд. ... дис. – Алматы, 2003. – 30 б.
- [17] Жуминова А.Б. Тезаурус языковой личности поэта О. Сулейменова. – Алматы, 2004. – 26 б.
- [18] Қожахметова Ф. Тұрмағамбет Ізтілеуов тілдік тұлғасының дискурстық сипаты: 10.02.02: филол. ғыл. канд. ... автореф. – Алматы, 2004. – 30 б.
- [19] Ниятова Ш.С. Махамбеттің тілдік тұлғасы: монография. – Алматы, 2006. – 125 б.

- [20] Абдуллина З. Балалар әдебиеті кейіпкерлерінің тілдік тұлғасы (Б. Соқпақбаев, М. Гумеров, М. Қабанбаев шығармалары бойынша): 10.02.02: филол. ғыл. канд. ... автореф. – Алматы, 2008. – 29 б.
- [21] Амалбекова М.Б. Феномен билингвальной личности в этноязыковом ландшафте Казахстана. – Астана, 2009. – 121 с.
- [22] Ермекова Ж. Жұмабаев Мағжанның тілдік тұлғасы: 10.02.02: филол. ғыл. канд. ... автореф. – Алматы, 2004. – 29 б.
- [23] Рапишева Ж.Д., Каримова А.М. Қазіргі ғылыми парадигмадағы «тілдік тұлға» мәселесіне // <http://www.rusnauka.com/>. 21.09.2020.
- [24] Самекбаева Э.М. Когнитивтік лингвистика // http://ebooks.semgu.kz/ebook/9/?c_ebook=9. 22.09.2020.
- [25] Жаманбаева Қ. Тіл қолданысының когнитивтік негіздері: эмоция, символ, тілдік сана. – Алматы, 1998. – 140 б.
- [26] Саткенова Ж.Б., Әлімтаева Л.Т., Әміров Ә.Ж. Антропоэзектік парадигмадағы когнитивтік лингвистиканың орны мен қызметі // ҚазҰУ Хабаршысы журналы. – 2015. – №6. – 208-211 б.
- [27] Жақыпов Ж.А. Шоқанның тілдік тұлғасын жасау мәселесіне // Көкшетау мемлекеттік университетінің хабаршысы. – 2015. – №2. – Б. 55-61.
- [28] Шевченко М. С. Модель развития языковой личности в процессе профессиональной подготовки студентов филологов // Мир науки. Педагогика и психология: электронный научный журнал. 2020. № 6. URL: [https:// mir-nauki.com/PDF/129PDMN620.pdf](https://mir-nauki.com/PDF/129PDMN620.pdf) (дата обращения: 22.09.2022).
- [29] Пузанкова Е. Н. Формирование языковой способности учащихся при обучении русскому языку. Орел: Кар туш, 2004. 347 с.
- [30] Шахнарович А. М. Проблемы формирования языковой личности учителя-русиста // Тезисы докладов и сообщений IV международной конференции 12–14 мая 1993 г. Волгоград: Перемена, 1993. С. 39–42.
- [31] Токарева И. Ю. Понятие языковой личности в сфере компетентностного подхода // Ученые записки: электронный научный журнал Курского гос. ун-та. Педагогические науки. 2012. № 4 (24), т. 1. С. 1–5.
- [32] Конечная В. П. Социология коммуникации: учебник. М.: Международный университет бизнеса и управления, 1997. 304 с.
- [33] Шевченко М. С. Диагностический инструментарий для оценки результатов сформированности компонентов языковой личности студентов-филологов // Вопросы педагогики. 2021. № 4–1. URL: [https://www. elibrary.ru/item.asp?id=45616856](https://www.elibrary.ru/item.asp?id=45616856) (дата обращения: 28.07.2022).

ФОРМИРОВАНИЕ ЯЗЫКОВОЙ ЛИЧНОСТИ В ЦИФРОВУЮ ЭПОХУ

Саткенова Жанар Багашаровна

Казахский Национальный университет имени аль-Фараби г.Алматы, Казахстан

Исакова Асылымай Сагинбековна

Университет Есенова, г.Актау, Казахстан

Аннотация. Это статья направлена на изучение состояния казахского языка в эпоху цифровизации. Развитие цифровых технологий влияет на язык, дает возможность создавать новые слова и расширять сферу использования казахского языка. В рамках проекта сравнили мнения зарубежных и отечественных ученых и обсудили вопросы развития и сохранения казахского языка в цифровой среде. В ходе исследования было уделено внимание входным словам на казахском языке, а особенности их адаптации дополнены примерами. Основная цель проекта – определение эффективных путей повышения статуса

казахского языка в условиях цифровизации и цифровизации. способствовать адаптации национального языка к современным требованиям.

Ключевые слова: Цифровизация, digital natives, цифровизация, языковая личность, виртуальная языковая личность, языковая культура, речевая культура, дискурс, дискурсивный анализ.

FORMATION OF LANGUAGE PERSONALITY IN THE DIGITAL ERA

Satkenova Zhanar Bagasharovna

Al-Farabi Kazakh National University Almaty, Kazakhstan

Issakova Assylymay Sagunbekovna

Yessenov University, Aktau, Kazakhstan

Annotation. This project is aimed at studying the state of the Kazakh language in the age of digitization. The development of digital technologies affects the language, gives the opportunity to create new words and expand the scope of use of the Kazakh language. The project compared the opinions of foreign and domestic scientists and discussed the development and preservation of the Kazakh language in the digital environment. During the research, attention was paid to the input words in the Kazakh language, and their adaptation features were supplemented with examples. The main goal of the project is to determine effective ways to increase the status of the Kazakh language in the context of digitization and to promote the adaptation of the national language to modern requirements.

Key words: Digitalization, digital natives, digitalization, linguistic identity, virtual linguistic identity, language culture, speech culture, discourse, discourse analysis.

ӘӨЖ 811.512.1
МРНТИ 16.01.07
DOI 10.56525/KRQO1326

МАҢҒЫСТАУ САКРАЛДЫ КЕҢІСТІГІНДЕГІ ПЕТРОГЛИФТЕР МЕН РУЛЫҚ ТАҢБАЛАР

МЕТИН ЕКИЧИ

Эге университеті, Измир, Түркия

e-mail: mekici@yahoo.com

Ж.О.АРТЫҚБАЕВ

Л.Н.Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Астана, Қазақстан

E-mail: socantropology@mail.ru

***Б.И.НҮРДӘУЛЕТОВА**

Есенов университеті, Ақтау, Қазақстан.

E-mail: nurdauletova@mail.ru

Корреспондент автор: nurdauletova@mail.ru

Аңдатпа. Сонау жоғарғы палеолит дәуірінде пайда болып, қазіргі заманға келіп кеткен жартастағы суреттер мен жазу-сызулар – бір жағынан, оларды салған адам баласының рухани жан-дүниесін көрсететін «ашық аспан астындағы галерея» болса, ал екінші жағынан, өткен дәуірлер мен қоғамдар тарихы үшін теңдессіз дерек көздерінің бірі болып табылады. Себебі таңбалы тастар біздің ата-бабаларымыздың күнделікті тұрмыс-тіршілігіне, шаруашылығы мен кәсібіне, діни наным-сенімдері мен әдет-ғұрыптарына, дүниетанымына, қоршаған ортамен қарым қатынасы мен рулық-тектілік идентификациясына және тағы да басқа іс-әрекеттеріне байланысты мағлұматтар береді.

Қазақтың даласы осындай мағлұматтарға толы таңбалы тастардың жиынтық орындарының көптігі бойынша Еуразия континентінде алдыңғы орындардың бірін алады. Маңғыстау петроглифтерінде ең көп кездесетін бейнелердің бірі – таңба және ұқсас бейнелер.

Мақалада Маңғыстау мен Үстіртте кездесетін таңбалар жиынтығы, петроглифтер мен символдық бейнелер, олардың танымдық мәні, таңбалық қызметі талданады.

Түйін сөздер: Таңба, символдық бейнелер, петроглифтер, Маңғыстау, пиктография, кабіртастар.

Кіріспе. 2020-2024 жж. экспедициялардың барысында Маңғыстау облысы аумағындағы қорымдардағы кесенелер мен күмбезтамдарда және құлпытастар мен қойтастарда кездесетін сан алуан петроглифтерден басқа археологиялық нысандарда кездесетін 4 ірі петроглифтер жиындығы анықталып отыр. Олардың арасынан жеке бейнелерден бастап, көп бейнелі күрделі композицияларға дейін кездестіруге болады [1].

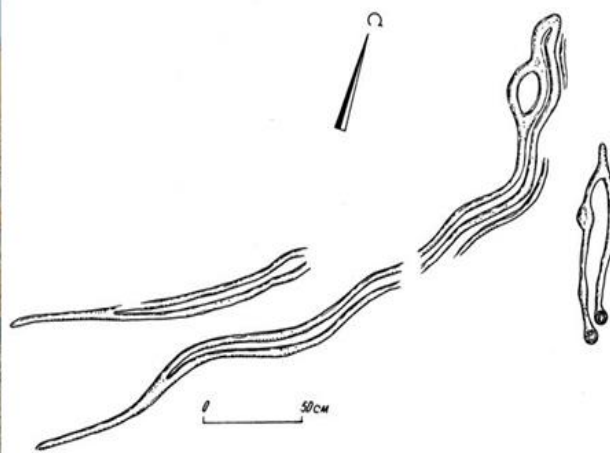
Олардың ең көнесі энеолит дәуіріне тиесілі Батыс Қазақстандағы ең алғашқы Қосқұдық 1, 2 қонысынан табылып отыр. Қосқұдық 1, 2 қонысы облыс орталығы Ақтау қаласынан 7 км солтүстік бағытта орналасқан. Қазба жұмыстары 1993 жылы басталған. Қоныс мерзімі б.з.д 4000 жылдың ортасы мен екінші жартысы деп болжанған. Археолог А. Астафьевтың жетекшілігімен жүргізілген қазба жұмыстары кезінде үй қабырғасына айналған жартас кертпешінің баспалдағында екі жыланның шартты сұлбалы бейнесі табылды. Суреттердің ені 1,5-2 см терең науа түрінде салынған. Бастары ойық шеңбермен берілген. Жыландардың бастары бойлық бойымен солтүстік бағытқа қаратылған.



1–сурет. Қосқұдықтан табылған қос жылан бейнесі

Үлкен жыланның ұзындығы 67 см. Оның құйрығы қайрылып, жартастың дәл шетінде үзіледі. Кішкентай жыланың бойы 23 см-ге дейін жетеді. Үлкен жыланның шығысында доға бойымен суреттерді жағалай 8 шеңберлі ойықтар орналасқан (1-сурет).

Сонымен қатар, дәл осы археологиялық аймақта б.з.д. IV мыңжылдықтың соңы мен III мыңжылдықтың басында өмір сүрген Қосқұдық-2 қонысынан да бір жаққа жорғалап бара жатқан екі жылан мен балықтың шартты бейнелері табылған. Үлкен жыланның ұзындығы 350 см (2-сурет).



2 –сурет. Қосқұдықтан табылған тас бетіндегі шартты сызбалар

Мифологтардың пікірінше, жылан бейнесі су киесімен оның жойқын күшімен байланыстыралады. Олай болса, Қосқұдық суреттерінің мазмұны өте терең [2].

Зерттеушілер арасында Маңғыстаудың жұмсақ әк жыныстарында көне суреттер сақтала қоймайды деген пікір бар. Алайда Қосқұдықтан табылған петроглифтер ондай пайымдарды жоққа шығарып қана қоймай, осынау тамаша өлкенің петроглифтерін зерттеуге мүмкіндік береді [3, 70, 93].

Материалдар мен зерттеу әдістері

Зерттеу жұмысының нәтижесіне жету жолында тарихи-географиялық, тарихи-салыстырмалы, тілдік анализ, баяндау, түсіндіру, саралау, салыстыру әдістері қолданылды. Сонымен қатар, 2020-2024 жж. аралығында жүргізілген далалық ғылыми экспедиция материалдары пайдаланылды.

Зерттеу нәтижелері

Маңғыстау аумағында көне петроглиферінің қатарына Шығыс Каратаудың Күркіреуік жеріндегі жергілікті қатты құмтастың жазық бетіне сызылған бейнелер жатады. Оның жазық бетіне бұрынғы заманда платинадан шауып аттардың, арқардың бейнелері, бәлкім, қасқырлардың сұлбалары суреттелген (3-сурет). Бұл суреттер ерте темір дәуірінің кезеңіне қатысты және олардың жасының кем дегенде 2 мың жыл болуы мүмкін. Күркіреуік тасының ашылуы - Қаратау тауларында бірнеше жылдар бойы әртүрлі дәуірлердің көптеген суреттерін табу мүмкін екендігінің айқын дәлелі [4].

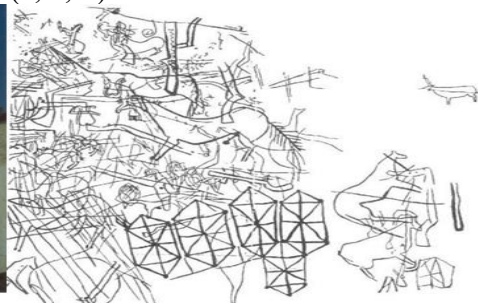


3-сурет. Күркіреуік жерінен табылған жұмбақ бейнелер

Келесі петроглифтер топтамасы Шетпе елді мекенінен 13 шақырым қашықтықтағы Айрақты шоқысында орналасқан. Бұл жерді осындағы көнекөз қарттар Иір ойы деп те айтады екен. Айтса айтқандай, оның бұлың- бұлың бөктерлері мен иыр-қиыр өзектері ақбөкен, арқар секілді аңдарға атам заманнан таптырмайтын мекен болған. Биіктігі 350-400 метрден аспайтын бұл бор шоқының шығыс беткейіндегі жартастың беті неше түрлі шимайлы суреттерге толы. Сондықтан да болар, оны кезінде пиктограф ғалым Алан Медоев 1960 жылдары өзінің зерттеу объектісіне айналдырып, артында қызықты тұжырымдарға толы кітап қалдырған [5]. Ғалымның пайымдауынша, ескерткіш – XVII-XVIII ғасырларда Маңғыстауды мекен еткен кіші жүз қазақтарының (адайлардың) тұрмыс-тіршілігінен, дүниетанымдық көзқарастарынан туындаған діни-ұғымдардың дамуын аңғартатын маңызды тарихи-мәдени ескерткіш. Таңбалы тастағы көзге түсетін ерекше бейне ол – тылсым шаршы тәріздес геометриялық сызбалар кескіні (4-сурет, а, ә, б). Олардың қандай мағына беретініне әзірше ғылым тұшымды жауап бере алмай отыр. Ескерткіш жергілікті дәрежедегі мемлекеттік қорғауға алынған [6]. 4-сурет(а, ә, б)



а)



ә)



б)

4-сурет. Таңбалы тастағы геометриялық сызбалар. (А. Медоевтан алынды)

Зерттеу барысындағы төртінші петроглиф Түпқараған ауданындағы Жығылған мүйісіндегі жартаста орналасқан. Жығылған петроглифін алғашқы болып зерттеген – өлкетанушы М. Ақмырзаев [7, 33]. Таңбалы тастағы бейнелер де өзінің мағыналық жағынан Айрақты таңбалы тасындағы петроглифтерге ұқсайды. Бұл таңбалы таста да шаршы геометриялық фигура бейнеленген (5-сурет). Петроглифтердің сызылу стилі мен мағынасына қарап жобамен XVII-XVIII ғғ. аралығындағы қазақтарға тиесілі болу мүмкін деп болжауға болады. Таңбалы тас айналасында ескі қоныс пен түрікпен және қазақ қойымшылықтары кездеседі. Ескерткішті толыққанды талдау үшін айналасына кешенді зерттеу жұмыстарын жүргізу қажет.



5- сурет. Жығылған мүйісіндегі таңбалы тас

Таңбалы тастарда кескінделген символдар негізінен ру таңбалары мен таңбаға ұқсас белгілер түрінде, ал культтік бейнелер ислам әлеміне тән – мешіттер, ашық алақан, таспих сияқты бейнелермен берілген [8].

Маңғыстау петроглифтерінде ең көп кездесетін бейнелердің бірі – таңба және ұқсас бейнелер. Рулық таңбалар қабір үсті ескерткіштерінің барлық түрінде кездеседі. Сонымен қатар үлкен кесек тастар мен жартастарда сызылғандары да бар.

Таңба – ескерткіш мәтінінің ең көне элементтерінің бірі. Ол түркі- моңғолдың тамға - “белгі”, “мөр” деген мағынаны білдіреді. XIII-XV ғғ. моңғол-татар шапқыншылығының кезінде бұл термин Орта Азияның, Таяу және Орта Шығыстың, Кавказ бен Закавказьенің жаулап алынған елдерінде кеңінен таралып, бұрынғы мағынасына қоса – “ханның мөрі қойылған құжат”, “салық” сияқты жаңа мағынаға ие болды.

Қабіртастардағы таңба, негізінен, сонда жерленген адамның ру-тайпасын білдірсе, сағана тамдардың қабырғаларындағы таңбалар жерленген адам ғана емес, оған зиярат етіп келушілердің де ру-тайпалық тегінен дерек береді. Қабіртаста марқұмның аты-жөні, руы, қайтқан жылы жазылмай, оның тегін білдіретін бір ғана таңба болуы мүмкін. Мысалы, Ман Ата, Бектемір Баба, Қостам қорымындағы көне құлпытастарда көрнекті етіп тайпалық таңбалар ғана салынған (6-сурет)



6-сурет. Көне құлпытастардағы тайпалық таңбалар.

Келесі бір құлпытастарда тайпалық таңбалар марқұм туралы араб графикасымен жазылған мәліметтермен қатар берілген (7-сурет).



7-сурет Жазу: «Исімі Махубқожа ибн Садырқожа» және күнтаңба

Қосмола қорымындағы бір күмбезтамда 24 түрлі тайпалық таңба бар (8-сурет). Бұлар аталған әулиеге зиярат етіп арнайы келген немесе ұзақ сапар үстінде осы кесенені паналаған кездейсоқ жолаушылардың қолтаңбасы болуы да мүмкін.



8-сурет. Қосмола қойылымындағы 1-күмбезтам.

24 таңбаның шамамен 11 таңбасы оғыз тайпаларына (ішінара қазақтың Кіші және Орта жүз руларына да ортақ) тән десек, қай тайпа не рудың таңбасы екені белгісіз таңбалар да кездеседі (9-сурет).



9-сурет. Қосмола күмбезтамының сыртқы қабырғасындағы таңбалар

Қосмола күмбезтамы Х-ХІІ ғасырға жататын сәулет ескерткіші ретінде тіркелген. Олай болса, күмбезтам қабырғасындағы таңбалар бір уақытта, бір кезеңде салынбаған, әр дәуірде белгісіз әулиеге зиярат етушілер немесе бас сауғалаған жолаушылар өз қолтаңбаларын қалдырып отырған.

Тайпалық таңбалар кейде суреттермен аралас немесе түрлі фигуралармен безендіріліп те беріледі. Ондай кезде таңба немесе сурет екенін ажырату қиындық тудырады (10-11-12-суреттер).



10-сурет. Күмбезтам қабырғасындағы арқарлар және мүйізбен көркемделген салурлардың таңбасы

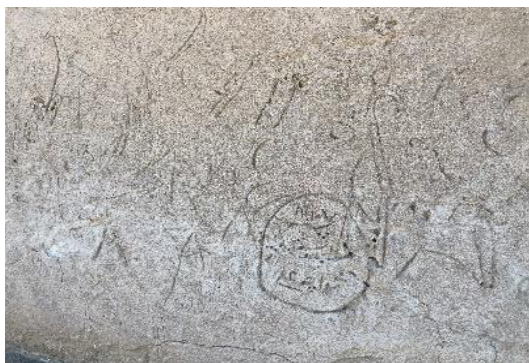


11-сурет. Құлпытастағы қошқар салур таңбасы. Масат ата



12-сурет. Күмбезтам қабырғасындағы қылыш, мылтық суреттері. Долы апа

Күмбезтам қабырғаларында марқұмның дүниеден қайтқан жылы мен аты-жөні араб графикасымен жазылып, бірнеше тайпалық таңбалар мен идеограммалар (ашық алақан, арқар, айғыр) аралас берілуі мүмкін (13-14-суреттер).



13-сурет. Жазу: «1217. Исмухамед Қуашұғлы» және түрлі тайпалық таңбалар мен суреттер



14-сурет. Ашық алақан (Масат Ата)

Маңғыстаудағы Қарақабак сайында (Таңбалы сай) жартасқа бедерленген 42 түрлі таңба бар екені анықталды. Оның ішінде оғыз тайпаларынан: *байындыр, аусар, қызық, шәуілдір, қарабөлік, имур, қайы, салур, қарқын, баят, дөгер, бектілі* таңбалары кездеседі (15-16-суреттер).



15-сурет. Қарақабак сайы



16-сурет. Қарақабак сайындағы (Таңбалы тас) оғыз таңбалары

Қорытынды

Қазақ даласында таңбаға ұқсас белгілер б.з.д. I мыңжылдықтан бастап белгілі бола бастады. Оларды ғұрыпты-мемориалдық ескерткіштерге [8, 218-234], құрылыстық заттарға, сондай-ақ әртүрлі мақсатта пайдаланатын керамикалық және металл ыдыстарға салып отырған. Таңбалар жиынтығын кейде «тас энциклопедия» деп те атайды. Маңғыстау облысы осындай таңбалы тастардың көптігімен Қазақстанда көш бастап тұр. Ескерткіштерде кездесетін негізгі таңбалардың ең көнесі сармат тайпаларына, ал берісі оғыз және қазақ тайпаларына тиесілі. Таңба – әр рудың идентификациялық коды. Ол аз да болса маңызды ақпарат беруге дайын. Ал ондай тасқа қашалған «энциклопедиялар» Маңғыстау өлкесінде жеткілікті және олардың барлығында түркі жұртының негізгі екі буыны – оғыз бен қыпшақ таңбалары қатар жүреді. Ол өз кезегінде бұл өлкенің қайнаған қазан секілді болғанын көрсетеді.

ӘДЕБИЕТТЕР

- [1]. Артықбаев Ж.О., Нұрдәулетова Б.И., Аймұхамбет Ж. Ә., Төлегенұлы Б., Моллақанағатұлы С., Құлбаев Н., Спарабайқызы Ш., Шохаев М., 2022 Маңғыстаудағы сакралды мәтіндердің концептуалды кеңістігі: монография. Астана: «MAGZHAN», 2022. – 336 б.
- [2]. Қондыбай С. Байырғы қазақ дүниетанымының негіздері. Энциклопедиялық басылым. Алматы: Қазақ тілі, 2018. – 480 б.
- [3]. Үстірт пен Маңғыстау қазыналары. Самашев. З., Көшербаев. К., Аманшаев. Е., Астафьев А. Алматы. 2007.
- [4]. МТМҚ мұрағатынан, 2014
- [5]. Медоев А.Г. Гравюры на скалах. Алма-Ата: Жалын, 1979, 176.
- [6]. ММТМҚ қоры, 2005
- [7]. Ақмырзаев М.М. Адай уезінің жазба мұралары. Алматы. 2006. Қазақ петроглифтері, 2005
- [8]. Самашев З.С., Ольховский В.С. Стелы Дыкылтаса (Западный Казахстан) // Вопросы Археологии Западного Казахстана. Самара. 1996.

В САКРАЛЬНОМ ПРОСТРАНСТВЕ МАНГИСТАУ ПЕТРОГЛИФЫ И ПЛЕМЕННЫЕ СИМВОЛЫ

МЕТИН ЕКИЧИ

Университет Эге, Измир, Турция

Ж.О.АРТЫҚБАЕВ

Евразийский национальный университет им. Л. Н. Гумилева, Астана, Казахстан.

***Б.И.НҮРДӘУЛЕТОВА**

Университет Есенова, Актау, Казахстан

Аннотация. Наскальные рисунки и надписи-рисунки, появившиеся еще в эпоху верхнего палеолита и пришедшие в современную эпоху, с одной стороны, представляют собой «галерею под открытым небом», отражающую духовную душу человека, который их рисовал, а с другой – являются одним из беспрецедентных источников для истории прошлых эпох и обществ. Это связано с тем, что камни Тамгалы дают информацию, связанную с повседневной жизнью, хозяйством и профессией наших предков, религиозными верованиями и обычаями, мировоззрением, отношениями с окружающей средой, племенной идентичностью и другими действиями.

Казахские степи занимают одно из первых мест на Евразийском континенте по количеству совокупных мест, заполненных такими данными. Одним из наиболее распространенных изображений в петроглифах Мангистау является символ и похожие изображения.

В статье анализируются наборы символов, петроглифы и символические образы, их познавательное значение, символическая функция.

Ключевые слова: символ, символические изображения, петроглифы, Мангистау, пиктография, надгробия.

MANGYSTAU PETROGLYPHS AND TRIBAL SYMBOLS IN THE SACRED SPACE

METIN EKICHI

Ege University, Izmir, Turkey

Zh.Yes.ARTYKBAEV

L. N. Gumilyov Eurasian National University, Astana, Kazakhstan.

***B.I.NURDAULETOVA**

Yesenov University, Aktau, Kazakhstan

Annotation. Rock carvings and inscriptions, drawings that appeared in the Upper Paleolithic era and have come into the modern era, on the one hand, represent an "open-air gallery" reflecting the spiritual soul of the person who painted them, and on the other, they are one of the unprecedented sources for the history of past eras and societies. This is due to the fact that Tamgaly stones provide information related to the daily life, household and profession of our ancestors, religious beliefs and customs, worldview, relations with the environment, tribal identity and other actions.

The Kazakh steppes occupy one of the first places on the Eurasian continent in terms of the number of cumulative places filled with such data. One of the most common images in the petroglyphs of Mangystau is the symbol and similar images.

The article analyzes sets of symbols, petroglyphs and symbolic images, their cognitive meaning, symbolic function.

Keywords: symbol, symbolic images, petroglyphs, Mangystau, pictography, tombstones.

ЖАРАТЫЛЫСТАНУ ҒЫЛЫМДАРЫ

ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ

УДК 615.072
МРНТИ 31.21.21
DOI 10.56525/OAJB1571

**ШЫҒЫС ҚАЗАҚСТАН Өңірінде
Өсетін VERBASCUM ORIENTALE
Өсімдігінен бөлінген
Флавоноидтардың биологиялық
Белсенділігін PASS программасы
Арқылы болжау**

КЕҢЕСХАНОВА С. Ж.

С.Аманжолов атындағы Шығыс Қазақстан университеті
Өскемен, Қазақстан
e-mail: keneskhanovasabina@mail.ru

МУКАЖАНОВА Ж. Б.

С. Аманжолов атындағы Шығыс Қазақстан университеті
Өскемен, Қазақстан
e-mail: mukazhanovazhb@mail.ru

ИБРАЕВА М. М.

Есенов университеті, Ақтау, Қазақстан.
e-mail: manshuk.ibrayeva@yu.edu.kz

Корреспондент автор: manshuk.ibrayeva@yu.edu.kz

Аңдатпа. Хемогеномиканы ғылымның жаңа көпсалалы саласы, оның түпкі мақсаты биологиялық объектілердегі барлық лигандтар арасында толық сәйкестікті орнату бойынша әртүрлі авторлар (Карон және т.б., 2001; Кубини, 2006; Рогнан, 2007) зерттеген. Хемогеномика химиялық және биологиялық дерекқорлардағы ақпаратты компьютерлік талдау негізінде заңдылықтарды орнату әдістерін пайдаланады.

PASS (Заттардың белсенділік спектрін болжау) компьютерлік бағдарламасын құру және дамыту мақсаты химиялық зат биологиялық объектілермен әрекеттесу кезінде көрсете алатын биологиялық белсенділіктің барлық түрлерін болжау болып табылады. Болжам белгілі биологиялық белсенді заттардың құрылымы және олардың биологиялық объектілермен өзара әрекеттесуі туралы ақпаратты қамтитын кең ауқымды оқу үлгісін талдау негізінде жасалады.

PASS – кремнеземде белгілі нысандар үшін ең ықтимал лигандтарды және, керісінше, белгілі лигандтар үшін ең ықтимал нысаналарды анықтауға, сондай-ақ нақты лигандтардың нақты нысаналармен әрекеттесуіне байланысты әсерлерді болжауға мүмкіндік беретін виртуалды хемогеномика «құралы». .

Бұл PASS қысқаша сипаттамасын береді және лигандтарды, олардың ықтимал биологиялық мақсаттарын және осы өзара әрекеттесулерден туындаған әсерлерді сәйкестендіру үшін оны практикалық қолдану мысалдарын береді.

Сондықтан қосылыстардың әртүрлі кластары үшін биологиялық белсенділіктің мүмкін түрлерінің бағасын алу үшін арнайы компьютерлік жүйелердің көмегі қажет. Заттардың биологиялық белсенділігін жан-жақты зерттеудің нақты мүмкіндігін жаңа компьютерлік болжау технологияларын жасау және оларды химиялық қосылыстардың ықтимал белсенділік түрлерін бағалау үшін пайдалану, кейіннен болжамға сәйкес зерттелетін заттарды сынау арқылы қамтамасыз етуге болады.

Фармакологиялық белсенді қосылыстарды іздеудің жеткілікті жылдам және тиімді әдісі мәліметтер қорын пайдалану болып табылады, оның негізінде берілген фармакологиялық белсенділігі бар құрылымдық аналогтарды алдын ала болжауға болады. Бұл жағдайда ISIS/Draw, ChemDraw, ChemScetch және т.б. сияқты бағдарламалар көбінесе болжамды қосылыстардың молекулалық құрылымдарын 2D жазықтықта көрсету үшін қолданылады. Органикалық қосылыстардың биологиялық активтілігінің спектрін болжауға арналған компьютерлік бағдарлама PASS (Prediction of Activity Spectra for Substances) осы принцип бойынша жұмыс істейді.

Түйін сөздер: Шығыс Қазақстан өңірі, *Scrophulariaceae* тұқымдасы, *Verbascum orientale*, PASS онлайн бағдарламасы, тотығуға қарсы белсенділік.

Кіріспе. PASS онлайн бағдарламасы В.В.Поройков пен Д.А.Филимоновтың жетекшілігімен В.Н.Орехович атындағы биомедициналық химия институтында жасалған. PASS-те органикалық қосылыстардың құрылымын сипаттау үшін негіз ретінде құрылымдық формула таңдалды. Бағдарлама органикалық қосылыстардың биологиялық белсенділік спектрін олардың екі өлшемді құрылымдық формуласы негізінде интернет арқылы mol-файл форматында, нақты уақыт режимінде болжауға мүмкіндік береді [1].

Биологиялық белсенділік спектрін болжау нәтижесі PASS-те болжамды қосылыс үшін P_a - «белсенді болу» және P_i - «белсенді емес болу» ықтималдықтары мен сәйкес әрекеттер атауларының реттелген тізімі түрінде ұсынылған. Бұл көптеген көздерден жиналған биологиялық белсенді қосылыстар туралы ақпаратты бір оқу жинағына біріктіруге мүмкіндік береді. Тізім P_a – P_i айырмашылығының кему ретімен реттелген, сәйкесінше әрекеттің ықтимал түрлері болжанған спектрдің басында болады [2].

Зерттеудің мақсаты Шығыс Қазақстанда өсетін *Scrophulariaceae* тұқымдасына жататын *Verbascum orientale* шикізатынан бөлініп алынған флавоноидты қосылыстардың биологиялық белсенділік спектрін PASS-болжау нәтижелерін тәжірибе жүзінде растау болды.

Материалдар мен зерттеу әдістері. Биологиялық белсенділікті компьютерлік болжау PASS бағдарламасында белгілі биологиялық белсенді заттардың (ББЗ) кең таңдауы үшін құрылымдық-белсенділік қатынастарын талдау негізінде жүзеге асырылады.

Болжамдық жүйенің негізгі құрамдас бөліктері, оқыту жиынтығынан басқа, биологиялық белсенділікті бейнелеуді, химиялық құрылымды сипаттауды, құрылым-белсенділік қатынастарын талдаудың математикалық әдісін және жаңа заттардың биологиялық белсенділігін болжауды қамтиды [3].

Жаңа іздестіру және белгілі биологиялық белсенді заттарды зерттеу үнемі жүргізілетіндіктен, компьютерлік болжау тиімділігін арттыру үшін оқу жинағындағы ақпаратты үнемі толықтыру және түзету қажет. Осылайша, 1995 жылы оқу үлгісінде 9314 биологиялық белсенді заттар болды, биологиялық белсенділіктің болжамды атауларының саны 114 болды, ал сырғымалы бақылау кезінде, барлық заттар мен оқу үлгісінің барлық белсенділік атаулары үшін орташа болжамның дәлдігі 76% болды; ал 2007 жылы – 117332 биологиялық белсенді заттар, 3300 белсенділік түрі және тиісінше 94%. Бағдарламаның ең заманауи нұсқасы (PASS 2008 бета нұсқасы) оқу жинағында 200 126 биологиялық белсенді

заттарды қамтиды және шамамен 94% орташа дәлдікпен биологиялық белсенділіктің шамамен 4000 элементін болжайды.

Биологиялық белсенділік PASS бағдарламасында сапалы түрде ұсынылған («белсенді емес»/«белсенді»), бұл көптеген көздерден жиналған биологиялық белсенді заттар туралы ақпаратты бір оқу жинағында біріктіруге мүмкіндік береді. Сонымен қатар, егер бірдей жағдайларда алынған тиісті эксперименттік деректер болса, белсенділік шамасын ескере отырып, заттарды жіктеуге болады (мысалы, «белсенділік жоқ"/"әлсіз белсенділік"/"орташа белсенділік"/"күшті белсенділік") [4].

Жеке қосылыстардың биологиялық белсенділігінің спектрін олардың құрылымдық формуласы негізінде болжау үшін В.В.Поройков, Д.А.Филимонов әзірлеген және құрылымдық формула бойынша биологиялық белсенділік спектрін болжайтын PASS онлайн жүйесі пайдаланылды (<http://pharmaexpert.ru/passonline>) [9]. PASS бағдарламасында органикалық қосылыстардың құрылымдарын сипаттау үшін негіз ретінде екі өлшемді құрылымдық формула таңдалғандықтан, кәсіби химиялық графикалық редактор – CambridgeSoft әзірлеуші фирмасының ChemDraw Ultra 10.0 бағдарламасы пайдаланылды [5].

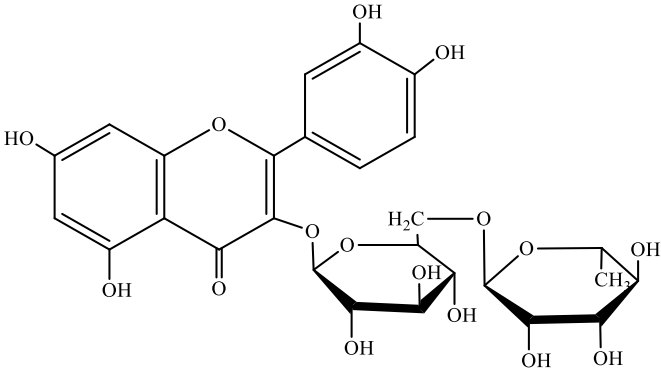
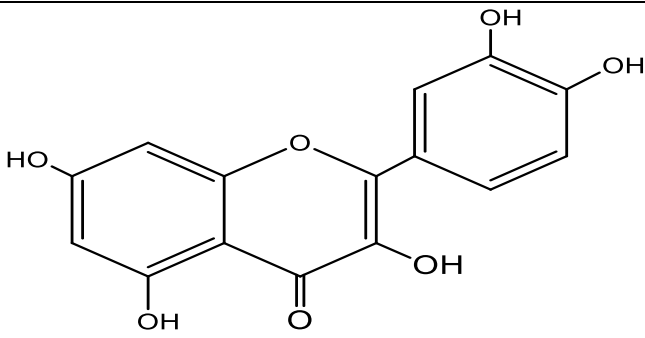
PASS онлайн бағдарламасын қолданудың арқасында Шығыс Қазақстан аумағында өсетін өсімдіктерден бөлініп алынған табиғи қосылыстарға алдын ала фармакологиялық скрининг жүргізілді. Биологиялық белсенділік спектрін болжау жеке қосылыстар үшін жүргізілді: кверцетин және рутин.

Жұмыста жұқа қабат хроматографиясы, бағаналы хроматография, спектрофотометрия, ^1H -ЯМР спектроскопиясы, масс-спектрометрия және әртүрлі химиялық өзгерістер қолданылды. ^1H -NMR спектрлері Bruker AM 300 (300 МГц) аспаптарында алынды, массалық спектрлер Kratos MS-30 масс-спектрометрінде, УК-спектрлері Specord 40 спектрофотометрінің (Analytik Jena) көмегімен жазылды. Ауада кептірілген өсімдік шикізаты 70% этил спиртімен толық экстракцияға ұшырады, нәтижесінде алынған сулы-спирттік сығындылар вакуумда қою қалдыққа дейін буландырылады, содан кейін хроматографиялық бөлуге ұшырады. Хроматографиялық бағанада (силикагель L 40/100) хлороформмен және хлороформ мен этил спиртінің әртүрлі қатынастағы қоспасымен элюцияланды. Флавоноидтардың бөлінуі хлороформ-этанол (9:1), хлороформ-метанол-су (26:14:3) және n-бутанол-глицеринді жүйелердегі Sorbfil PTSH-AF-A-UF пластиналарында TLC талдауы сірке қышқылы-су (4:1:2) жүйесі арқылы бақыланды [6].

Зерттеу нәтижелері. PASS бағдарламасын қолданып зерттеу барысында антиоксиданттық белсенділіктің ең ықтимал көрінісі ($P_a > P_i$) флавонол гликозидтері – рутин жағдайында мүмкін екендігі анықталды, бұл антиоксиданттық белсенділікті зерттеу бойынша тәжірибелік деректермен сәйкес келеді. Кверцетиннің антиоксиданттық белсенділігінің көріну ықтималдығы айтарлықтай жоғары ($0,681 > 0,005$).

Айта кету керек, бұл болжам антиоксиданттық белсенділіктің тиісті эксперименттік зерттеулерінің нәтижелерімен сәйкес келеді [7].

Кесте 1 - Флавоноидтардың антиоксиданттық белсенділігін болжау ($P_a > P_i$)

Қосылыстың атауы	Химиялық құрылысы	P_a	P_i
Рутин		0.753	0.004
Кверцетин		0.681	0.005

Рутин: Сары түсті кристалды зат, $C_{15}H_{10}O_7$, ESI-MS, m/z : 609 $[M-H]^-$, 303 $[M-H-162-146]^-$, $t_{\text{балку}}=187-190^\circ\text{C}$. Екі жүйелі хроматографиясы (Rf: БСС (40:12,5:29)-0,55, 15%-сірке қышқылы-0,46) және УК -спектрінің қарқындылығы нәтижесінде флавонолдың гликозиді екені анықталды. Зерттеліп отырған қосылыстың флавонолдың биозиді екендігі І жолақтың 363, 320, 268 және ІІ жолақтың 267 нм максималды жұтылғаны дәлелдейді [8].

Кверцетин: Сары түсті кристалды зат, $C_{15}H_{10}O_7$, ESI-MS, m/z : 303 $[M]^+$, $t_{\text{балку}}=310-315^\circ\text{C}$, этанолда жақсы, су мен хлороформда ерімейді. Зерттеліп отырған зат темір (ІІІ) хлоридінің спиртті ерітіндісінде жасыл түс, алюминий хлоридімен сары түс беруінің себебі 3 және 5 орындарда бос гидроксигрупптың болуы және оның флавонол екендігін білдіреді. Бос гидроксигрупптың болуын УК-спектрінің аймағында 2 максималды жұтылу көрсетті: 259 нм, 269 нм қысқа толқынды және 373 нм ұзын толқынды бөлік [9].

Белгілі болғандай, егеуқұйрықтардың бауыр тінінде төрт хлорлы көміртегімен улану кезінде липидтердің асқын тотығуы (LPO) статистикалық түрде айтарлықтай артады, бұл малондальдегидтің (МДА) құрамының жоғарылауымен көрінеді, ал антиоксиданттық қорғаныстың әлсіреуімен байланысты супероксиддисмутаза, глутатионпероксидаза және аз дәрежеде каталаза ферменттерінің белсенділігі төмендейді. Бұрын липидтердің асқын тотығуының соңғы өнімі ретінде МДА деңгейіне әсерін зерттеу кезінде флавоноидтар арасында рутин ең белсенді болды (бақылау тобымен салыстырғанда 25%-ға төмендеді) [10].

Әрине, заттардың МДА деңгейіне әсерін зерттеу нәтижелері олардың болашағын алдын ала бағалау ретінде ғана қарастырылуы керек, өйткені олар басқа әсер ету механизмін ие болуы мүмкін және сәйкесінше дененің антиоксидантының жеке бөліктеріне әртүрлі дәрежеде ферментативті қорғаныс, тіпті құрылымы жағынан ұқсас заттар жағдайында да, мысалы, рутин мен кверцетин әсер етуі мүмкін [11].

Қорытынды. Осылайша, рутин мен кверцетин флавоноидтары бар дәрілік өсімдіктер антиоксиданттар мен препараттардың перспективалы көзі болып табылады.

Антиоксиданттық белсенділіктің ең ықтимал көрінісі ($P_a > P_1$) флавонолды гликозидтер – рутин жағдайында мүмкін екендігі анықталды.

ӘДЕБИЕТТЕР

- [1] Пороиков В.В. Компьютерное предсказание биологической активности веществ: пределы возможного // Химия в России. 1999. No 2. С. 8–12.
- [2] Филимонов Д.А., Пороиков В.В. Прогноз спектров биологической активности органических соединений // Рос. химич. журнал. 2006. Т. 50. No 2. С. 66–75.
- [3] Филимонов Д.А., Пороиков В.В., Караичева Е.И. и др. Компьютерное прогнозирование спектра биологической активности химических соединений по их структурной формуле: система PASS//Эксперим. клинич. фармакология. 1995. Т. 58. No 2. С. 56–62.
- [4] Садым А.В., Лагунин А.А., Филимонов Д.А. и др. Интернет-система прогноза спектра биологической активности химических соединений // Хим.-фарм. журнал. 2002. Т. 36. No 10. С. 21–26.
- [5] Balakin K.V., Tkachenko S.E., Kiselyov A.S. et al. Focused chemistry from annotated libraries // Drug Discov. Today: Technologies. 2006. V. 3. No 4. P. 397–403.
- [6] Caron P.R., Mullican M.D., Mashal R.D. et al. Chemogenomic approach to drug discovery // Cur. Opin. Chem. Biol. 2001. V. 5. No 4. P. 464–470.
- [7] Chen X., Liang Y., Xu J. Toward automated biochemotype annotation for large compound libraries//Mol. Diversity. 2006. V. 10. No 3. P. 495–509.
- [8] Geronikaki A., Druzhilovsky D., Zakharov A. et al. Computer-aided predictions for medicinal chemistry via Internet // SAR and QSAR in Environ. Res. 2008. V. 19. No 1/2. P. 27–38.
- [9] Geronikaki A.A., Lagunin A.A., Hadjipavlou-Litina D.I. et al. Computer-aided discovery of anti-inflammatory thiazolidinones with dual cyclooxygenase/lipoxygenase inhibition//J. Med. Chem. 2008. V. 51. No 6. P. 1601–1609.
- [10] Filimonov D.A., Poroikov V.V. Probabilistic approach in activity prediction//Chemoinformatics Approaches to Virtual Screening / Ed. A. Varnek, A. Tropsha. Cambridge: RSC Publishing, 2008.
- [11] Filimonov D., Poroikov V., Borodina Yu. et al. Chemical similarity assessment through multilevel neighborhoods of atoms: definition and comparison with the other descriptors // J. Chem. Inf. Comput. Sci. 1999. V. 39. No 4. P. 666–670.

REFERENCES

- [1] Poroikov V.V. Computer prediction of biological activity of substances: the limits of the possible // Chemistry in Russia. 1999. No. 2. Pp. 8–12.
- [2] Filimonov D.A., Poroikov V.V. Forecast of biological activity spectra of organic compounds//Russ. chemical journal. 2006. Vol. 50. No. 2. Pp. 66–75.
- [3] Filimonov D.A., Poroikov V.V., Karaicheva E.I. et al. Computer prediction of biological activity spectrum of chemical compounds based on their structural formula: the PASS system // Exp. clinical pharmacology. 1995. Vol. 58. No. 2. Pp. 56–62.
- [4] Sadym A.V., Lagunin A.A., Filimonov D.A. and others. Internet system for predicting the spectrum of biological activity of chemical compounds // Chemical-pharm. journal. 2002. Vol. 36. No. 10. Pp. 21–26.
- [5] Balakin K.V., Tkachenko S.E., Kiselyov A.S. et al. Focused chemistry from annotated libraries//Drug Discov. Today: Technologies. 2006. V. 3. No 4. P. 397–403.
- [6] Caron P.R., Mullican M.D., Mashal R.D. et al. Chemogenomic approach to drug discovery // Cur. Opin. Chem. Biol. 2001. V. 5. No 4. P. 464–470.

- [7] Chen X., Liang Y., Xu J. Toward automated biochemo- type annotation for large compound libraries//Mol. Diversity. 2006. V. 10. No 3. P. 495–509.
- [8] Geronikaki A., Druzhilovsky D., Zakharov A. et al. Computer-aided predictions for medicinal chemistry via Internet //SAR and QSAR in Environ. Res. 2008. V. 19. No 1/2. P. 27–38.
- [9] Geronikaki A.A., Lagunin A.A., Hadjipavlou-Liti- na D.I. et al. Computer-aided discovery of anti-in- flammatory thiazolidinones with dual cyclooxygen- ase/ lipoxygenase inhibition // J. Med. Chem. 2008. V. 51. No 6. P. 1601–1609.
- [10] Filimonov D.A., Poroikov V.V. Probabilistic approach in activity prediction//Chemoinformatics Approaches to Virtual Screening / Ed. A. Varnek, A. Tropsha. Cambridge: RSC Publishing, 2008.
- [11] Filimonov D., Poroikov V., Borodina Yu. et al. Chemical similarity assessment through multilevel neighbour- hoods of atoms: definition and comparison with the other descriptors //J. Chem. Inf. Comput. Sci. 1999. V. 39. No 4. P. 666–670.

PREDICTION OF BIOLOGICAL ACTIVITY OF FLAVONOIDS ISOLATED FROM VERBASCUM ORIENTALE PLANT GROWING IN EASTERN KAZAKHSTAN REGION USING PASS PROGRAM

Keneskhanova Sabina¹, Mukazhanova Zhazira¹, Ibrayeva Manshuk^{2*}

¹East Kazakhstan University named after Sarsen Amanzholov,
Ust-Kamenogorsk, Kazakhstan

²Yessenov University, Aktau, Kazakhstan

Annotation. Chemogenomics is a new multidisciplinary field of science, the ultimate goal of which has been studied by various authors (Caron et al., 2001; Kubini, 2006; Rognan, 2007) to establish complete correspondence between all ligands in biological objects. Chemogenomics uses methods of establishing patterns based on computer analysis of information in chemical and biological databases.

The goal of creating and developing the computer program PASS (Prediction of Activity Spectrum of Substances) is to predict all types of biological activity that a chemical substance can exhibit when interacting with biological objects. The forecast is made on the basis of the analysis of a large-scale learning model, which includes information about the structure of known biologically active substances and their interaction with biological objects.

PASS is a virtual chemogenomics "tool" that allows in silico to identify the most likely ligands for known targets and, conversely, the most likely targets for known ligands, as well as to predict the effects of specific ligands interacting with specific targets. .

It provides a brief description of PASS and examples of its practical application to identify ligands, their potential biological targets, and the effects caused by these interactions.

Therefore, the help of special computer systems is needed to obtain an estimate of the possible types of biological activity for different classes of compounds. A real opportunity to comprehensively study the biological activity of substances can be provided by creating new computer prediction technologies and using them to evaluate the possible types of activity of chemical compounds, and then testing the studied substances according to the prediction.

A fairly fast and effective method of searching for pharmacologically active compounds is the use of a database, based on which structural analogues with a given pharmacological activity can be predicted in advance. In this case ISIS/Draw, ChemDraw, ChemScetch, etc. Programs such as The computer program PASS (Prediction of Activity Spectra for Substances) for predicting the spectrum of biological activity of organic compounds works on this principle.

Key words: East Kazakhstan region, *Scrophulariaceae* family, *Verbascum orientale*, PASS online program, antioxidant activity.

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ БИОЛОГИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ ФЛАВОНОИДОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ ИЗ РАСТЕНИЯ *VERBASCUM ORIENTALE*, ПРОИЗРАСТАЮЩИХ В ВОСТОЧНО-КАЗАХСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРОГРАММЫ PASS

Кеңесханова Сабина Жанатбекқызы¹, Мукажанова Жазира Бигалиевна¹,
Ибраева Маншук Муратовна^{2*}

¹Восточно-Казахстанский университет им. Сарсена Аманжолова, Усть-Каменогорск, Казахстан

² Университет Есенова, г.Актау, Казахстан

Аннотация. Хемогеномика — новая междисциплинарная область науки, конечная цель которой изучалась различными авторами (Caron et al., 2001; Kubini, 2006; Rognan, 2007) — установить полное соответствие между всеми лигандами в биологических объектах. Хемогеномика использует методы установления закономерностей, основанные на компьютерном анализе информации в химических и биологических базах данных.

Целью создания и развития компьютерной программы PASS (Prediction of Activity Spectrum of Substances) является прогнозирование всех видов биологической активности, которую может проявлять химическое вещество при взаимодействии с биологическими объектами. Прогноз делается на основе анализа крупномасштабной модели обучения, включающей информацию о структуре известных биологически активных веществ и их взаимодействии с биологическими объектами.

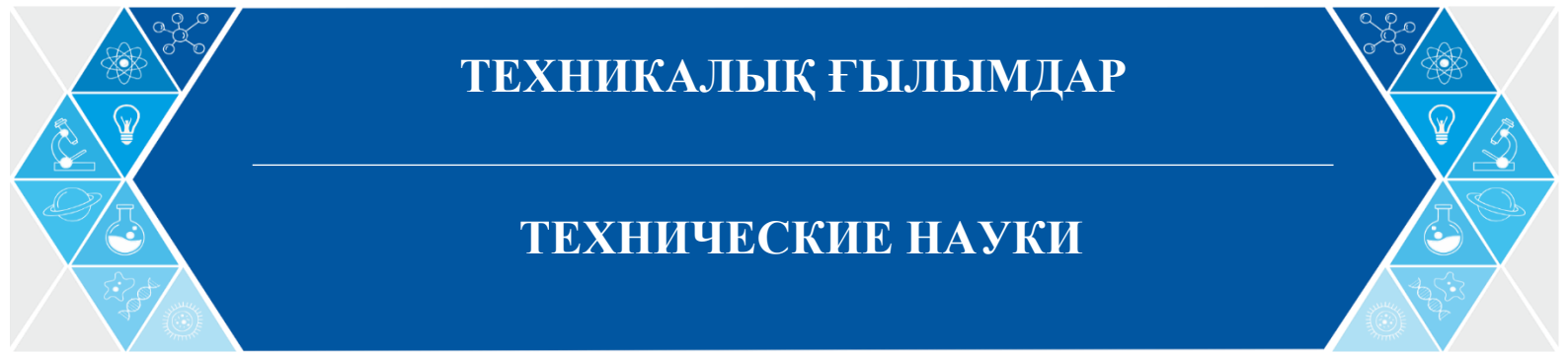
PASS — это виртуальный «инструмент» хемогеномики, который позволяет *in silico* идентифицировать наиболее вероятные лиганды для известных мишеней и, наоборот, наиболее вероятные мишени для известных лигандов, а также прогнозировать эффекты взаимодействия конкретных лигандов с конкретными мишенями.

В нем представлено краткое описание PASS и примеры его практического применения для идентификации лигандов, их потенциальных биологических мишеней и эффектов, вызываемых этими взаимодействиями.

Поэтому необходима помощь специальных компьютерных систем для получения оценки возможных видов биологической активности разных классов соединений. Реальную возможность комплексного изучения биологической активности веществ может предоставить создание новых технологий компьютерного прогнозирования и использование их для оценки возможных видов активности химических соединений, а затем тестирование изучаемых веществ согласно предсказанию.

Достаточно быстрым и эффективным методом поиска фармакологически активных соединений является использование базы данных, на основе которой можно заранее прогнозировать структурные аналоги с заданной фармакологической активностью. В этом случае ISIS/Draw, ChemDraw, ChemScetch и т. д. Такие программы, как По такому принципу работает компьютерная программа PASS (Prediction of Activity Spectra for Substances) для прогнозирования спектра биологической активности органических соединений.

Ключевые слова: Восточно-Казахстанская область, семейство *Scrophulariaceae*, *Verbascum orientale*, онлайн-программа PASS, антиоксидантная активность.



ТЕХНИКАЛЫҚ ҒЫЛЫМДАР

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

UDK 621.7

MRNTI 55.22.01

DOI 10.56525/WQKR6938

THEORETICAL ANALYSIS OF ROTARY DRAWING PROCESSES FOR TUBE BILLETS USING DIFFERENT METHODS

AMINA BUKAYEVA¹

¹Yessenov University, Aktau, Kazakhstan

e-mail.ru: amina.bukaeva@yu.edu.kz

HUY-TUAN PHAM²

²Ho Chi Minh City University of Technology and Education,

Vietnam

e-mail.ru: phtuan@hcmute.edu.vn

Корреспондент автор: amina.bukaeva@yu.edu.kz

Annotation. The article deals with methods of theoretical analysis of rotary drawing processes from tube billets, which are widely used in modern industry to obtain parts with high accuracy and improved mechanical properties. Rotary drawing is a process in which tube billets are deformed under the action of a rotating tool, which leads to their drawing and geometry change. Various methods of theoretical analysis are used to investigate this process, including analytical solutions, numerical modeling and finite element methods. Analytical methods provide simplified solutions to estimate the basic process parameters such as deformation forces, stress and strain distribution in the workpiece. Numerical methods, including finite element methods, provide a more detailed and accurate analysis, allowing complex workpiece shapes and multilayer materials to be considered, as well as predicting residual stress distributions.

The paper focuses on the influence of key parameters of the rotary drawing process, such as tool speed, clamping force, process temperature and material properties of the workpiece. Possibilities of increasing the accuracy and efficiency of the process, as well as improving the mechanical characteristics of the finished product are considered.

Keywords: rotary drawing, tube billets, process, deformation, part, tool, efficiency.

Introduction

Thin-walled cylindrical parts have found extensive use in various sectors of mechanical engineering, and therefore recently there has been a need for the production of thin-walled cylindrical parts (more than one meter) of complex design for special purpose machinery, which have the highest requirements in terms of design parameters and mechanical qualities.

Production of this kind of parts by classical methods is characterized by high labor costs and is associated with the use of a large number of large expensive pressing, chemical and thermal equipment. Whereas rotary drawing makes it possible to produce such thin-walled cylindrical parts

on high production special machines with relatively small dimensions, weight and power: the amount of force in rotary drawing is much smaller compared to deep drawing, which directly depends on the creation of a local deformation zone.

Nowadays, when writing technological processes of rotary drawing, dependencies from all kinds of reference sources are used, obtained experimentally, including the results of theoretical research works, which do not take into account in sufficient quantity the local character of forming and mechanical characteristics of the part material.

The process of rotary drawing with strain division, which promises great discoveries in the direction of application of internal strain reserves, reduction of force loads and increase of properties of developed thin-walled parts, has not been investigated at all.

In view of this fact, there appeared an urgent task to increase the efficiency of manufacturing of thin-walled cylindrical parts for special equipment by rotary drawing on special machines by means of improving the theory of plastic forming, improving the capabilities of these processes, increasing their financial efficiency, operational parameters, establishing the relationship of deformation factors with ensuring geometric accuracy and the formation of mechanical properties of the material of the workpiece.

Materials and methods

Rotary drawing is the process of forming flat or hollow rotating workpieces along the profile of a mandrel by means of a shifting deforming force. The processing method is characterized by the presence of a local deformation zone resulting from the influence of a compressive element (roller) on the workpiece.

The drawing of cylindrical billets with wall thinning can be performed by reverse or direct methods, differing in the direction of metal flow in relation to the direction of the working feed of the compression roller.

The Soviet engineers and researchers made a significant contribution to the formation of the theoretical and practical part of the rotary drawing process: V. Barkoya, K.N. Bogoyavlinsky, A.I. Valder, V.V. Smernov, I.P. Rene, I.I. Kazakkevich, V.G. Kaparovich, V.I. Korolkov, N.I. Mogilny, E.A. Popov, A.S. Chumadin, and L.G. Yudin [1-11].

Also, foreign scientists S. Koboyashi, SO. Kolpakceoglu, E. Tomaset, SN. Welsh, C. Yank and others [12-16].

The theoretical study of rotational drawing is aggravated by the presence of local deformation and the large character of the stress-strain state of the metal in the plastic zone. The possibilities of theoretical study of rotational drawing are mostly determined by the level of its schematization. The study of the process of rotational drawing cannot be carried out without making a certain number of assumptions.

In theoretical studies, as a rule, the tool is usually assumed to be perfectly rigid. The metal to be machined is assumed to be homogeneous, isotropic, fitting the model of either a rigid-plastic or elastic-plastic body. Free mass and other mass forces are not taken into account. Volumetric deformation is replaced by plane deformation, the validity of the choice of which is confirmed by experimental research works.

The assumption of plane deformation, usually perceived in the longitudinal section. This assumption, originating from the results of E. Thomsen's research work, makes it possible to compare the similarity between the processes of rotary drawing and drawing or pressing of tubes with thin walls. This type of metal working process was further developed in the works of V.F. Barkoy, L.G. Yudin, A.I. Walder and others.

At the same time, a large number of authors refer to the preferential transverse movement of the tool. The deformation in this case takes place by rolling rather than by drawing. This method is most realized in models that take their basis from the analysis of the transverse rolling process, the basis of which is the model of pressing a flat die into a solid half-plane.

In contrast to the previous model, the analysis is carried out in the cross-section of the part with the assumption of plane deformation. On the basis of the above models, the problems of

analyzing the stressed and deformed state and determining the energy-force characteristics of the process are solved.

In this work, a method that takes into account the volumetric nature of metal flow was chosen. The theoretical study of the process of rotary drawing with wall thinning in this case is realized by the method of “upper” estimates. The relations for the volumetric flow of material in the deformation zone are also obtained during the work.

An attempt to demonstrate the complicated character of volumetric flow during rotary drawing with wall thinning was made by the Soviet scientist A.A. Kiryakov. The forming process is described as a step-by-step process of deformation of ring elements.

Localization of the deformation zone leads to the formation of elastically deformed foci around the plastic deformation zone, which significantly affect the character of metal deformation. This was first proved by E.A. Popov. Taking into account the influence of elastically deformed centers of the part on the character of forming was considered in a number of works.

In the works of foreign scientists, the energy method is mainly used to determine the energy-force characteristics of the process. At the same time, the deformation state under the pressing element is assumed to be flat, and simple shear of the material is taken as the main one. The energy of forming a unit volume is taken as a function of stress intensity and contact overload along the entire deformation zone.

Along with the energy method, the method of thin sections and the method of slip lines have been used by scientists to establish force characteristics in many cases. In the course of research work, dependencies between the constituent elements of the resultant force in rotary drawing have been found, based on a comparison with drawing treatment on a flat material press. E. Thomasett evaluates the process of rotary drawing as precipitation. The formulas for finding the constitutive forces in this case are half empirical.

The study of the dependencies described by different scientists to find the forces of rotary drawing shows that in addition to the dimensional parameters of the tool, mechanical characteristics of the metal, the formulas also contain different coefficients (coefficient of efficiency of the process; coefficients that take into account the method of rotary drawing; roughness of deformation; compaction, etc.), which vary depending on a variety of process parameters.

Establishing the above-mentioned coefficients for specific rotational drawing process conditions is problematic in many cases. Incorrect assessment of the impact of individual causes, or lack of consideration of those or other factors in the considered dependencies, leads to significant errors in the calculation of forces, in consequence of which their difference with experimental data is 1.5-2 times.

One of the factors of significant discrepancy between calculated and experimental values of forces of the rotary drawing process by the direct method is considered to be the failure to take into account the change in the actual feed of material into the deformation zone, which significantly affects the size of the contact area of rollers with the metal of the workpiece, consequently, and on the volume of forces generated during the rotary drawing process. Therefore, with the change of the actual material feed into the deformation zone during the rotary drawing process by the direct method, the character of the forces appearing during metalworking has its own features.

Research results

During the study of the rotary drawing process, one of the key issues is the study of the possibilities of forming without fracture and the determination of critical degrees of deformation. However, due to the difficulty in describing the local character of deformation and the significant impact of out-of-contact deformation on the metal flow, the limit degrees of deformation in rotary drawing processes have been investigated, in many cases, experimentally.

The ability to shape in the process of rotary drawing is usually defined by the degree of deformation ε , which should not exceed the maximum possible value ε_{pr} for a given metal or metalworking conditions.

M.A. Gredetor as a criterion of plasticity takes the conditional compression of the neck of the workpiece during tensile testing ψ and gives the following approximate formula:

$$\varepsilon_{pr} = \psi / (0,17 + \frac{\psi}{100}) \quad (1)$$

Using the above formula ψ , it is possible to calculate the ability of the metal to the rotary drawing process in the cold state by value. It has been experimentally established that relative elongation cannot be used as a deformation criterion for rotary drawing because it varies with the size of the workpieces.

It is indicated that the values do not differ dramatically when deforming after several operations ε_{pr} . As a consequence, during the rotary drawing process, the ultimate degree of deformation ε_{pr} can be found from the cross-sectional contraction in tensile testing of the samples taken in longitudinal direction from the original workpiece.

In the works by V.I. Zheltkov and A.I. Walder, an attempt was made to investigate at the theoretical level the nature of the change in the degree of application of the plasticity resource of the deformed metal according to the method of V.L. Kolmogorov, as well as to estimate the maximum degree of thinning on the basis of the strength condition of the wall of the deformed part of the workpiece depending on the shape of the tool, the value of the working feed and the number of passes in the process of rotary drawing with thinning [19].

A large number of works were devoted to the visual study of force and deformation characteristics, obtaining geometric quality parameters of thin-walled cylindrical parts (Figure 1), produced by rotary drawing process on special equipment with rollers (direct and reverse methods) and ball rolling heads.

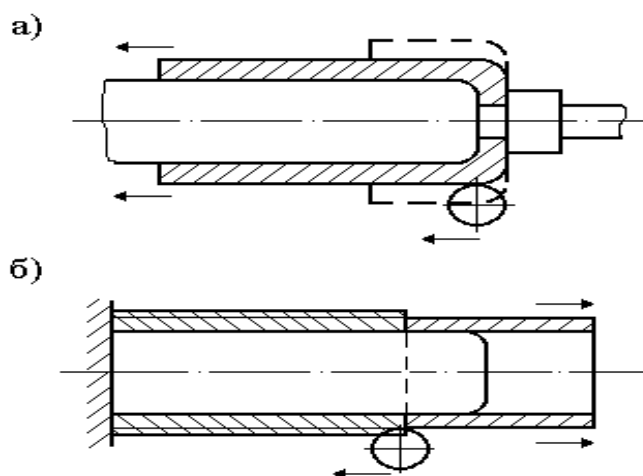


Figure 1 - Rotary drawing of a cylindrical thin-walled part by direct (a) and reverse (b) methods

The information obtained by empirical and theoretical studies on the process of rotary drawing of cylindrical thin-walled parts and shells has established that the course of plastic deformation is influenced by mechanical features of metal (hardness, conditional elongation, strength); degree of deformation; configuration, dimensions and geometry of press rollers; number of mandrel revolutions; longitudinal feed of the device; method of the process of rotary drawing (direct or reverse); gap between the mandrel and the workpiece; and the distance between the mandrel and the workpiece.

Experimentally it was found that at the degree of deformation $\varepsilon = 40 - 85\%$, the hardness of the surface after deformation changes in a small amount, and the ability to form is only dependent on the rigidity, vibration resistance of machines and tools.

Discussion

The rotary drawing process of tube billets is an important technology widely used to obtain high quality products with required mechanical and geometrical characteristics. Theoretical analysis methods, such as analytical approaches and numerical simulations, provide a deeper understanding of material deformation patterns and predict the outcome of drawing processes. Analytical methods provide simple solutions for basic calculations, while numerical methods, including the finite element method, provide more accurate results, especially when complex shapes and material properties are taken into account.

Conclusion.

The study has shown that the quality of finished products is significantly affected by such parameters as tool rotation speed, process temperature, clamping force and properties of the source material. Optimization of these parameters makes it possible to increase manufacturing accuracy, improve mechanical characteristics of products and reduce the probability of defects.

Thus, further development of theoretical analysis methods and their implementation in the practice of computer-aided design will provide an increase in the efficiency and reliability of rotary drawing in the manufacture of tubular products.

REFERENCES

- [1] Barkoja, V.F. Investigations of rotational shaping of axisymmetric shells // Proceedings of the Georgian Polytechnic Institute. - 2001. - № 3 (143). - p. 178-188
- [2] Bogoyavlensky, K.N.; Ris, V.V.; Nguyen Kim Thang. Force parameters of the process of reverse rotary extrusion by a conical roller // Izvestia Vuzovia Vuzov. Mashinostroenie. - 1995. - №10. - p. 130-134.
- [3] Valder, A.I. Theoretical evaluation of the stress-strain state of the metal at rotary drawing by projection // Forging and stamping production. - 1998. - № 1. - p. 3-4.
- [4] Rene, I.P.; Smernov, V.V.; Yudin, L.G. Preparation of blanks for rotary extrusion of cylindrical parts // Progressive blanks in metal forming / Tula: Priok. book publishing house. - 1969. - p. 25-31.
- [5] Kazakkevich, I.I. Analysis of the process of cold cross rolling (rotary extrusion)// Forging and stamping production. - 2003.-№7. - p.14-17.
- [6] Kaporovich V.G. Running-in of metal products in production. - M.: Mashinostroenie, 1999. - 166 p.
- [7] Korolkov, V.I. Modeling of the deformed state of a billet at rotary drawing without subject thinning (in Russian) // Forging and stamping production. Materials processing by pressure. - 2001. - №7. - p. 40-44.
- [8] Mogilny N.I. Determination of forces, torques and power at rotary drawing // Forging and stamping production. - 1992. - №3. - p. 25-29.
- [9] Popov, E.A.; Kovalev, V.G.; Shubin, I.N. Technology and Automation of Sheet Forging. - Moscow: Bauman MSTU Publishing House, 2000. - 480 p.
- [10] Chumadin A.S., Rotary drawing // Reference book. - M: MAI, 1999. -290 p.
- [11] Yudin L.G., Korotkov V.A., Borisov V.V., Determination of the contact surface area at rotary drawing // Izvestiya TulSU. Machine Building Series. - Issue 7. - Tula: TulSU, 2002. - p. 180-186.
- [12] Kobayashi Sh., Hall S., Thomsen E. Theory of force extrusion of a cone // Proceedings of the American Society of Mechanical Engineers. Ser. B: Design and Technology of Mechanical Engineering. -1991. - № 3. - p. 10-22.
- [13] Thomasett E. Forces and ultimate deformations in rolling of cylindrical axisymmetric aluminum bodies. T. 1 - M.: VINITI, 2001.- 125 p.
- [14] Thomsen E., Yang C., Kobayashi Sh. Mechanics of Plastic Deformations in Metal Processing. - M.: Mashinostroenie. - 2001.- 362 p.

[15] Del G.D., Korolkov V.I. Modeling of rotary drawing operations with thinning // Forging and stamping production. - 1996. - №3. - p. 23.

[16] Zheltkov V.I., Walter A.I., Yudin L.G. Elastoplastic analysis of the process of rotary drawing of cylindrical parts // Studies in the field of theory, technology and equipment of stamping production. - Tula: TPI, 1992. -p. 27-33

ӘР ТҮРЛІ ӘДІСТЕРДІ ҚОЛДАНА ОТЫРЫП ҚҰБЫР ДАЙЫНДАМАЛАРЫН АЙНАЛМАЛЫ СОРУ ПРОЦЕСТЕРІН ТЕОРИЯЛЫҚ ТАЛДАУ

Букаева Амина Захаровна¹, Huy-Tuan Pham²

¹Есенов университеті, Ақтау, Қазақстан

²Хо Ши Мин технологиялық және білім беру университеті, Вьетнам

Аңдатпа. Мақалада қазіргі заманғы өнеркәсіпте жоғары дәлдікпен және жетілдірілген механикалық қасиеттермен бөлшектер алу үшін кеңінен қолданылатын құбыр дайындамаларынан айналмалы сору процестерін теориялық талдау әдістері қарастырылады. Айналмалы сорғыш-бұл құбыр дайындамалары айналмалы құралдың әсерінен Деформацияланатын процесс, бұл олардың тартылуына және геометрияның өзгеруіне әкеледі.

Бұл процесті зерттеу үшін әртүрлі теориялық талдау әдістері, соның ішінде аналитикалық шешімдер, сандық модельдеу және ақырлы элементтер әдістері қолданылады. Аналитикалық әдістер деформация күштері, дайындамадағы кернеулер мен деформациялардың таралуы сияқты процестің негізгі параметрлерін бағалау үшін жеңілдетілген шешімдер алуға мүмкіндік береді. Сандық әдістер, соның ішінде ақырлы элементтер әдісі, дайындамалардың күрделі формалары мен көп қабатты материалдарды есепке алуға және қалдық кернеулердің таралуын болжауға мүмкіндік беретін егжей-тегжейлі және дәл талдауды қамтамасыз етеді.

Мақалада айналмалы сору процесінің негізгі параметрлерінің әсеріне назар аударылады, мысалы, құралдың айналу жылдамдығы, қысу күші, процестің температурасы және дайындама материалының қасиеттері. Процестің дәлдігі мен тиімділігін арттыру, сондай-ақ дайын өнімнің механикалық өнімділігін жақсарту мүмкіндіктері қарастырылады.

Түйін сөздер: айналмалы сорғыш, құбыр дайындамалары, процесс, деформация, бөлшек, құрал, тиімділік.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПРОЦЕССОВ РОТАЦИОННОЙ ВЫТЯЖКИ ТРУБНЫХ ЗАГОТОВОК С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РАЗЛИЧНЫХ МЕТОДОВ

Букаева Амина Захаровна¹, Huy-Tuan Pham²

¹ Университет.Есенова, Ақтау, Қазақстан,

²Хо Ши Мин технологический и образовательный университет, Вьетнам

Аннотация. В статье рассматриваются методы теоретического анализа процессов ротационной вытяжки из трубных заготовок, которые широко применяются в современной промышленности для получения деталей с высокой точностью и улучшенными механическими свойствами. Ротационная вытяжка представляет собой процесс, при котором трубные заготовки деформируются под действием вращающегося инструмента, что приводит к их вытягиванию и изменению геометрии.

Для исследования данного процесса используются различные методы теоретического анализа, включая аналитические решения, численное моделирование и методы конечных элементов. Аналитические методы позволяют получить упрощенные

решения для оценки основных параметров процесса, таких как усилия деформации, распределение напряжений и деформаций в заготовке. Численные методы, включая метод конечных элементов, обеспечивают более детализированный и точный анализ, позволяя учитывать сложные формы заготовок и многослойные материалы, а также прогнозировать распределение остаточных напряжений.

Основное внимание в статье уделяется влиянию ключевых параметров процесса ротационной вытяжки, таких как скорость вращения инструмента, усилие прижима, температура процесса и свойства материала заготовки. Рассматриваются возможности повышения точности и эффективности процесса, а также улучшения механических характеристик готовой продукции.

Ключевые слова: ротационная вытяжка, трубные заготовки, процесс, деформация, деталь, инструмент, эффективность.

UDC 622.276**MRNTI 61.01.91****DOI 10.56525/YNLA7808****STUDY OF RHEOLOGICAL
PROPERTIES OF PARAFFIN
OIL MIXTURE****BUSSURMANOVA A.**Yessenov University, Aktau, Kazakhstan
e-mail: akkenzhe.bussurmanova@yu.edu.kz

Abstract. In experiments on cavitation effect on oil, rheological properties (density, dynamic viscosity coefficient, oil composition, freezing point and shear stress on the wall) of high-viscosity, low-freezing oils from the Kalamkas and Karazhanbas fields, as well as high-freezing paraffinic oils from the Uzen and Zhetybay fields were studied. The ratio of oils in this case is: Zhetybay-Uzen - 65%, Karazhanbas-Kalamkas – 35%. From a ready mixture of oils in the volume of 10 liters, in accordance with the sampling method according to GOST 2517-85, a sample of oil in the amount of 0.5 liters is taken for the initial analysis of the mixture of oils according to the measured values. Then the ready mixture of oils, heated to the required temperature, is loaded into the receiving tank of the unit and mixed with a mixer to obtain a homogeneous mixture. The mixed oil mixture is pumped by a gear pump and fed to the cavitation unit. In this case, the movable rod regulates the oil pressure at the inlet to the confuser and changes the cavitation mode. After the oil passes through the diffuser, a sample of oil is taken for analysis using a special device. The processed oil is again fed to the receiving tank and then sent for secondary processing using a gear pump. The ultimate shear stress of oils before and after cavitation at different temperatures was determined. It was found that at temperatures below 30 °C and above, oils are Newtonian fluids. Pseudoplastic fluids have rheological characteristics that do not depend on time, and for such fluids, the yield point is not detected.

Key words: cavitation; rheological properties; oil composition; draining time.

Introduction

Cavitation (from Latin *cavitas*) is the occurrence in a liquid and the subsequent instant (in thousandths and millionths of a second) collapse of vapor-gas cavities (caverns) as a result of created pressure differences, accompanied by hydrodynamic shocks similar to a point explosion. In this case, as established for water, the local temperature of the collapsing cavern can reach up to $6 \div 10 \cdot 10^3 \text{K}$, and the pressure up to $(5,06-10,1) \cdot 10^5 \text{ kPa}$, which corresponds to the parameters of low-temperature plasma. As a result of a large number of force effects of collapsing bubbles in the processed medium, deep chemical and physicochemical transformations and changes in its properties occur. For example, cavitation action leads to partial splitting of water molecules and a change in pH. Thus, the basis of all technological effects of cavitation application is its destructive action [1].

According to the method of cavitation formation, the following types are distinguished:

- wave, arising as a result of excitation in the system of high-frequency ultrasonic vibrations;
- hydrodynamic, associated with a violation of the continuity of the liquid due to an instantaneous decrease and increase in pressure in a moving liquid flow;
- thermal, the excitation of which is associated with a local increase in temperature.

Cavitation has shown itself, first of all, as a negative phenomenon, leading to the destruction of the propeller shafts of ships, pumps, turbines. A large number of studies have been devoted to these issues [2-4]. And only with the advent of standard ultrasonic equipment, with the help of which it is possible to excite cavitation in a liquid medium due to a wave pressure

difference, did this type of energy impact result in practical application in such technological processes as emulsification, dispersion of suspensions, homogenization, depolymerization, etc. [5-7].

In the early 60s, the first work appeared [5], in which it was shown that ultrasonic treatment of oil leads to a change in its viscosity.

In the 70s, laboratory studies were conducted at the Institute of Oil and Natural Salts Chemistry of the Academy of Sciences of the Kazakh SSR [6-8], as a result of which it was clearly proven that under the influence of ultrasound, the viscosity and freezing point of oils decrease, which can have a beneficial effect on its transportation through pipelines in the cold season. But, apparently, due to the lack of equipment for ultrasonic processing of large volumes of oil, required for the introduction of this method into industry, work in this direction did not receive further development. In this regard, further efforts were directed at studying the possibility of using hydrodynamic devices for emulsification. Devices with different operating principles were designed and underwent bench tests: slot, resonator, vortex [7]. It was established that for emulsification of reagents and processing of finely dispersed suspensions, the most effective are ultrasonic hydrodynamic emitters of the vortex type. The principle of their operation consists in converting the continuous movement of liquid under pressure into vortex oscillating flows, which have a cavitation-cumulative destructive effect on the liquid medium being processed. They provide a high degree of dispersion of reagents up to 80% – 20 microns, simple in design and reliable in operation, and the energy consumption for obtaining the same technological effects is 10–15 times lower than when using ultrasonic generators.

Materials and research methods

In experiments on cavitation effects on oil, the rheological properties (density, dynamic viscosity coefficient, oil composition, freezing point and shear stress on the wall) of high-viscosity, low-freezing oils from the Kalamkas and Karazhanbas fields, as well as high-freezing paraffinic oils from the Uzen and Zhetybai fields were studied.

The experiments were conducted on a laboratory-type hydrodynamic cavitation unit with a capacity of 3.5 m³/hour. The unit is designed to operate in a closed mode, i.e. the processed oil is re-processed in a very short period of time. At the beginning of the work, a mixture of oils in the volume of 10 liters is prepared, which is necessary for cavitation treatment. For this, the containers containing low-freezing oil from the Kalamkas and Karazhanbas fields are shaken well for 10-15 minutes, and oils with a freezing point of 30 °C are additionally heated to a temperature of 40-45 °C. This is a necessary condition for uniform distribution of oil components in the container. Then, in a previously prepared clean container, a mixture of oils is prepared, consisting of four oils from the Zhetybai, Uzen, Kalamkas and Karazhanbas fields. The ratio of oils in this case is: Zhetybai-Uzen - 65%, Karazhanbas-Kalamkas – 35%. From the finished oil mixture in the volume of 10 liters, in accordance with the sampling method according to GOST 2517-85, a sample of oil in the amount of 0.5 liters is taken for the initial analysis of the oil mixture by the measured values. Then the finished oil mixture, heated to the required temperature, is loaded into the receiving tank of the unit and mixed with a mixer to obtain a homogeneous mixture. The mixed oil mixture is pumped by a gear pump and fed to the cavitation unit. In this case, with the help of a movable rod, the oil pressure at the inlet to the confuser is regulated and the cavitation mode is changed. After the oil passes through the diffuser, a sample of oil is taken for analysis using a special device. The processed oil again enters the receiving tank and is then sent for secondary processing using a gear pump.

The number of samples of selected oil for analysis is selected depending on the specified test modes. Analysis of the original and cavitation-treated oil is carried out at a temperature of 20 to 40 °C. Based on the analysis of oil samples, their rheological characteristics are determined (pour point, dynamic and kinematic viscosity, ultimate shear stress). The pour point (or loss of fluidity) of oil was determined according to GOST 20287-91. The analyzed oil was preliminarily

subjected to heat treatment and then cooled to a temperature at which it lost mobility. Having added 3 degrees to the resulting temperature, we take it as the temperature of loss of fluidity of oil.

Determination of kinematic viscosity and calculation of dynamic viscosity were carried out in accordance with GOST 33-2000 (ISO 3104-94). The method is based on measuring the time of liquid outflow under the influence of gravity in a glass viscometer. Two types of capillary viscometers were used for the analysis: VPZh-2 with a constant $C = 0.8853 \text{ mm}^2/\text{s}^2$ and VPZh-4 with a constant $C = 0.3606 \text{ mm}^2/\text{s}^2$.

Results and Discussion

It is known that one of the most important properties in the characteristics of oils is density. For its measurement, the areometric method of analysis according to GOST 3900-47 was used. Determination of the density of oils was carried out in a temperature range from 20 to 40 °C. It was found that the density of oils fluctuates between 0.84 and 0.9 g/cm³. In oils that have undergone cavitation treatment, a slight change in density is observed compared to the original oil. Further study of the analysis of oils shows a change in their rheological properties after cavitation treatment. Tables 1, 2 show comparative characteristics of the mixture of oils from the Kalamkas, Karazhanbas, Uzen, Zhetybai fields. The values of density, kinematic and dynamic viscosity, pour point in the temperature range of 20-40 °C were obtained.

Table 1- Comparative characteristics of the oil mixture before and after cavitation treatment

Indicators	A mixture of oils from the Uzen, Zhetybai, Karazhanbas, and Kalamkas fields			
	before	after	before	after
Density 20°C	0,8816	0,8805	0,8876	0,8795
30°C	0,8785	0,8930	0,8684	0,8691
35°C	0,8679	0,8721	0,8632	0,8643
40°C	0,8604	0,8635	0,8601	0,8604
Kinematic viscosity, cSt	-	-	-	-
30°C	150,54	104,57	93,87	70,81
35°C	54,05	49,65	44,35	39,60
40°C	31,83	30,12	32,87	30,32
Freezing point, °C	+24	+18	+24	+21
Mechanical impurities, %	0,0156	-	0,0156	-
Water, %	0,0871	-	0,0871	-

Table 2- Comparative characteristics of the oil mixture before and after cavitation treatment and the process of restoring the rheological properties of oils to their original characteristics

Indicators	A mixture of oils from the Uzen, Zhetybai, Karazhanbas, and Kalamkas fields				
	before	after 6 days	before	after 6 days	after 8 days
Density 20°C	0,8805	0,8822	0,8795	0,8820	0,8815
30°C	0,8730	0,8915	0,8691	0,8725	0,8735
35°C	0,8621	0,8685	0,8643	0,8621	0,8642

40°C	0,8635	0,8641	0,8604	0,8621	0,8610
Kinematic viscosity, cSt	-	-	-	-	-
30°C	104,57	127,5	70,81	86,7	82,3
35°C	49,65	51,3	39,6	47,2	44,3
40°C	30,12	31,8	30,32	33,8	33,2
Freezing point, °C	+18	+21	+21	+24	+21
Mechanical impurities, %	-	-	-	-	-
Water, %	-	-	-	-	-

Comparisons of the rheological characteristics of oils before and after cavitation treatment, taking into account the factors affecting oil (temperature and pressure) show a decrease in the kinematic and dynamic viscosity, pour point of the mixture of oils after cavitation treatment. At the same time, the influence of the rheological properties of oils is noticeably manifested at temperatures close to the pour point, when the process of crystallization of paraffins begins with the appearance of their viscoplastic properties. Repeated experiments revealed a decrease in kinematic viscosity from 150 to 82 cSt at a temperature of 30°C and a decrease in the freezing temperature by 5°C.

The study of the mechanism of action and the essence of the change in the rheology of oils under the influence of cavitation gives grounds to believe that when oil moves in the cavitation area, the structure of oils is destroyed under the influence of shock waves of liquid bubbles, the collapse of which creates high pressures. Thus, the effects on the surface of high-molecular compounds of paraffins, as well as on the structure of asphaltenes and resins, affect the process of formation of crystallization centers of paraffins, liquefy the viscoplastic medium and reduce the freezing point of oil. A significant change in the rheological properties of oils under the influence of cavitation, as was previously noted, is observed at oil processing temperatures close to the freezing point of oil. With an increase in the oil processing temperature, a noticeable decrease in oil viscosity also occurs. It follows from this that a change in the temperature regime of oil processing within the range from 25 to 40 °C does not have a significant effect on the development of the cavitation process [8]. Taking into account the analysis of experimental data, optimal modes and parameters of cavitation development were determined. At the same time, the analyzed characteristics of oils are improved. The kinematic viscosity decreases to 40%, and the pour point decreases by 5 °C.

Tables 1, 2 show the results of a comparative analysis of the obtained experimental data. Tables 1, 2 show the temperature dependences of the kinematic viscosity of the Karazhambas – Kalamkas (35%), Zhetybai – Uzen (65%) oil mixtures before, after and 6 days after cavitation treatment. Tables 1, 2 shows a significant decrease in kinematic viscosity at a temperature of 30 °C. The effect of viscosity reduction after 6 days decreases, the temperature dependences of the kinematic viscosity of a mixture of 4 Kalamkas-Uzen-Karazhambas-Zhetybai oils. Tables 1, 2 show the temperature dependences of the kinematic viscosity of the original mixtures of 4 oils after cavitation treatment. In tables 1, 2 show the viscosity change curves of the mixture of 4 oils after cavitation, 8 days and 16 days after treatment, respectively. Tables 1, 2 show the dependences of the kinematic viscosity of the mixtures of Uzen, Kalamkas, Zhetybai and Karazhambas oils on temperature.

The results obtained for calculating the volume of oil mixtures from the Zhetybai, Uzen, Kalamkas and Karazhanbas fields depending on the drain time are shown in Fig. 1.

As can be seen from Fig. 1 for the oil mixture of the Zhetybai-Uzen, Kalamkas-Karazhanbas fields in the ratio of 65% and 35%, respectively, the draining time is practically independent of the temperature change, and cavitation treatment plays a significant role. For low-viscosity oil with simultaneous heating and draining from the tank, as shown in the figure, the draining time changes slightly (Fig. 1), the difference is 3-4 minutes. This is apparently due to the

preservation of the mass of oil due to its property: a slow change in density with increasing temperature. With an increase in oil viscosity, the draining time, with partial heating and simultaneous draining compared to the draining time of initially completely heated oil, decreases and the nature of the drain is linear.

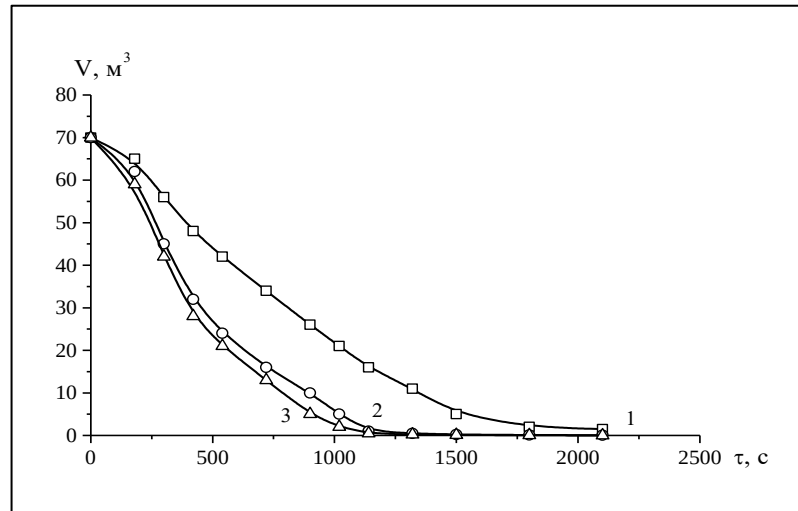


Figure 1 – Change in the estimated volume of oil mixtures from the Zhetybay, Uzen, Kalamkas, and Karazhanbas fields in a tank depending on the draining time.
 1 - initial oil mixture, the ratio of oils is: Zhetybay-Uzen - 65%, Karazhanbas-Kalamkas - 35%; 2 - the same oil after cavitation treatment, $\tau = 10$ minutes; 3 - the same oil after cavitation treatment, $\tau = 15$ minutes. System temperature is 30°C

Also, in the work [2] it is shown that the decrease in the volume of oil in the tank does not reach zero over time, i.e. there is no complete draining or the tank needs to be washed. As is known, the total time for draining oil from a railway tank is made up of: the time of heating (in winter), the time of draining and the time of washing out the oil sediment. The authors of the work [3] proposed electric induction heating for the simultaneous draining and heating of oil from the tank. In this case, less time is required for heating, which leads to an increase in the productivity of oil draining.

Conclusion

The results of laboratory experimental and thermal-hydraulic calculations of the use of cavitation technology show the need to implement cavitation technology for pumping high-freezing, high-viscosity oils. At the same time, the results of experimental studies and thermal-hydraulic calculations indicate the following circumstances:

- when using cavitation technology, they are performed on the basis of the rheological properties of the oil mixture obtained in laboratory conditions. In the conditions of industrial operation of the oil pipeline, various situations arise caused by mixing low-freezing and high-freezing oil in different proportions, instability in the hydraulic mode of operation of pumping stations, fluctuations in productivity, pressure pulsations in the main oil pipeline, etc., which must be taken into account when implementing cavitation technology. In this regard, the implementation of cavitation technology requires large-scale pilot tests to take into account various factors arising during the operation of the oil pipeline;

- undoubtedly, the use of cavitation technology is a promising direction in economic and environmental terms. However, the application of cavitation technology in industrial conditions poses the following tasks: 1) cavitation technology requires the processing of the oil mixture to improve its rheological properties in an industrial unit, which leads to the manufacture of a special unit with the necessary equipment and the use of a certain capacity; 2) depending on the percentage

of low-freezing and high-freezing oils in the composition of the oil mixture, the effect of cavitation treatment may be different; 3) the improvement of the rheological properties of the oil mixture during cavitation treatment remains unchanged for a certain period of time, after which the process of restoring the rheological properties of the oil mixture begins. Therefore, in order to implement cavitation technology, it is necessary to develop, on the basis of pilot tests, technological regulations for the use of cavitation technology in industrial conditions, taking into account a variety of production conditions; - it is possible that the use of cavitation technology leads to some complication of the technology of pumping high-freezing oils due to the need to maintain a stable ratio of volumetric contents of low-freezing and high-freezing oil mixtures in a certain range, ensuring stable operation of the cavitation treatment unit, etc.

REFERENCES

- [1] Tank containers. French Standard No. 90-008 – 1984. – 19s.
- [2] Patent No. 2548356 FRG. Tank container for liquids and gases.
- [3] Braume H. Gedanken zum Transport gefährlicher Gutter//Internationales Verkehrswesen. – 1991. – V.43. – No. 9. – S.355-358.
- [4] Berberyan T. On a new method of draining highly viscous oil products on the BDZ // Bulletin of the organization for cooperation of railways. - Warsaw, 1977. - No. 3. - P.17-19.
- [5] Bekzhanova S.E. Organizational and technical aspects of transportation of oil and oil products by rail. – Almaty.: Bastau, 2001. – 228 p.
- [6] Gubin V.E. Loading and unloading of oil and oil products. – M.: Nedra, 1972. – 192 p.
- [7] Sazonov E.F. About cavitation. Oil industry, - M.: 1994, No. 1, pp.67-71.
- [8] Rakhmatullin Sh.I. Cavitation in hydraulic systems of main oil pipelines - M.: Nedra, 1986. - 165 p.

ИССЛЕДОВАНИЕ РЕОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПАРАФИНО-НЕФТЯНОЙ СМЕСИ

Бусурманова Аккенже Чаншаровна
Университет Есенова, Актау, Казахстан

Аннотация. В экспериментах по исследованию воздействия кавитации на нефть были изучены реологические свойства (плотность, динамический коэффициент вязкости, состав нефти, температура замерзания и напряжение сдвига на стенке) высоковязких, низкотемпературных нефтей с месторождений Каламкас и Каражанбас, а также высокотемпературных парафинистых нефтей с месторождений Узень и Жетыбай. Соотношение нефти в данном случае составляет: Жетыбай-Узень – 65%, Каражанбас-Каламкас – 35%. Из готовой смеси нефтей объемом 10 литров в соответствии с методикой отбора проб по ГОСТ 2517-85 отбирают пробу нефти объемом 0,5 литра для первоначального анализа смеси нефти по измеренным значениям. Затем готовая смесь нефти, нагретая до необходимой температуры, загружается в приемный бак установки и перемешивается миксером до получения однородной смеси. Перемешанная нефтяная смесь перекачивается шестеренчатым насосом и подается в кавитационную установку. В этом случае подвижный стержень регулирует давление нефти на входе в конфузор и изменяет режим кавитации. После прохождения нефти через диффузор с помощью специального устройства отбирается проба масла для анализа. Обработанное масло снова подается в приемный резервуар, а затем направляется на вторичную переработку с помощью шестеренчатого насоса, были определены предельное напряжение сдвига нефти до и после кавитации при различных температурах. Было установлено, что при температурах ниже 30°C и выше нефти представляют собой ньютоновские жидкости. Псевдопластичные

жидкости обладают реологическими характеристиками, которые не зависят от времени, и для таких жидкостей предел текучести не определяется.

Ключевые слова: кавитация; реологические свойства; масляный состав; время слива.

ПАРАФИН-МҰНАЙ ҚОСПАСЫНЫҢ РЕОЛОГИЯЛЫҚ ҚАСИЕТТЕРІН ЗЕРТТЕУ

Бусурманова Ақкенже Чаншарқызы
Есенов университеті, Ақтау, Қазақстан

Аннотация. Кавитацияның мұнайға әсерін зерттеу эксперименттерінде Қаламқас және Қаражанбас кен орындарынан жоғары тұтқыр, төмен температурада қататын мұнайлардың, сондай-ақ Өзен және Жетібай кен орындарынан жоғары температурада қататын парафинді мұнайлардың реологиялық қасиеттері (тығыздығы, тұтқырлықтың динамикалық коэффициенті, мұнайдың құрамы, қату температурасы және қабырғадағы сдысу кернеуі) зерттелді. Бұл жағдайда мұнайдың арақатынасы: Жетібай-Өзен – 65% және Қаражанбас-Қаламқас – 35% құрады. МемСТ 2517-85 бойынша сынама алу әдістемесіне сәйкес көлемі 10 литр мұнайдың дайын қоспасынан өлшенген мәндер бойынша мұнай қоспасын бастапқы талдау үшін көлемі 0,5 литр мұнай сынамасын алады. Содан кейін қажетті температураға дейін қыздырылған мұнайдың дайын қоспасы қондырғының қабылдау цистернасына салынып, біртекті қоспаны алғанға дейін араластырғышпен араластырылады. Аралас мұнай қоспасы беріліс сорғымен айдалады және кавитациялық қондырғыға беріледі. Бұл жағдайда жылжымалы штанга конфузордың кіреберісіндегі мұнай қысымын реттейді және кавитация режимін өзгертеді. Мұнай диффузордан өткеннен кейін арнайы құрылғының көмегімен талдау үшін май сынамасы алынады. Өңделген май қайтадан қабылдау резервуарына жіберіледі, содан кейін беріліс сорғысы арқылы қайта өңдеуге жіберіледі, әр түрлі температурада кавитацияға дейін және одан кейін мұнайдың сдысуының шекті кернеуі анықталды. 30°C-тан төмен және одан жоғары температурада мұнайдың Ньютон сұйықтықтары екендігі анықталды. Псевдопластикалық сұйықтықтар уақытқа тәуелді емес реологиялық сипаттамаларға ие және мұндай сұйықтықтар үшін аққыштық шегі анықталмайды.

Түйін сөздер: кавитация; реологиялық қасиеттері; май құрамы; төгу уақыты.

UDC 628.349.087.7
MRNTI 61.01.91
DOI 10.56525/IMCQ5901

EXTRACTION OF LEAD (II) IONS FROM WASTE SOLUTIONS AND WASTEWATER BY ELECTROCHEMICAL METHOD

BUSSURMANOVA A.

Yessenov University, Aktau, Kazakhstan
e-mail: akkenzhe.bussurmanova@yu.edu.kz

Abstract. The problem of extracting heavy and non-ferrous metals from spent solutions of galvanic production is of great importance from the point of view of capturing metals valuable for the national economy and neutralizing industrial wastewater.

Existing methods of extracting lead from spent solutions and wastewater mainly involve the addition of reagents. These methods have some disadvantages: economic unprofitability; does not meet modern environmental requirements; additional pollution with ions and the formation of poorly soluble compounds and the labor intensity of extracting metals from them.

Close to the method proposed by us in technical essence is the use of volume-porous flow electrodes (VPFE) made of carbon fibrous materials. The disadvantage of this method is the high cost of electrodes associated with the use of carbon fibrous materials.

The most advantageous seems to be the electrochemical method proposed by us using lump electrodes with a developed surface. The proposed work presents the results of electrolysis of solutions with an initial lead concentration of 200 mg/l on lump graphite electrodes. The experiments were conducted in a flow mode on bulk lump graphite electrodes in an electrolytic cell. An experimental setup was used to purify waste solutions from lead ions using an electrochemical method with the use of piece electrodes with a developed surface. The electrolyzer setup consists of two glass vessels and an electrolyzer with lump electrodes, which are the cathode, and the graphite rod serves as the anode. The thickness of the lump electrode layer was changed depending on the experimental conditions within 0.5-3 cm.

Key words: extraction; electrolyze; lead (II) ions; graphite electrodes.

Introduction

A significant increase in the lead content in the environment (including surface waters) is associated with coal combustion, the use of tetraethyl lead as an antiknock agent in motor fuel, and the removal of lead into water bodies with wastewater from ore processing plants, some metallurgical plants, chemical plants, mines, etc. Significant factors in reducing the concentration of lead in water are its adsorption by suspended substances and deposition with them in bottom sediments. Among other metals, lead is extracted and accumulated by hydrobionts.

Lead is found in natural waters in a dissolved and suspended (sorbed) state. In dissolved form, it occurs in the form of mineral and organomineral complexes, as well as simple ions, in an insoluble form - mainly in the form of sulfides, sulfates and carbonates.

In river waters, the concentration of lead varies from tenths to units of micrograms per 1 dm³. Even in water bodies adjacent to areas of polymetallic ores, its concentration rarely reaches tens of milligrams per 1 dm³. Only in chloride thermal waters does the concentration of lead sometimes reach several milligrams per 1 dm³.

Lead is an industrial poison that can cause poisoning under unfavorable conditions. It enters the human body mainly through the respiratory and digestive organs. It and its compounds are dangerous not only because of their pathogenic effect, but also because of the cumulative therapeutic effect [1, 2], high accumulation coefficient in the body, low rate and incompleteness

of excretion with waste products. It is eliminated from the body very slowly, as a result of which it accumulates in the bones, liver and kidneys [3, 4].

Lead suppresses many enzymatic processes in the body. With lead intoxication, serious changes occur in the nervous system, thermoregulation, blood circulation and trophic processes are disrupted, the immunobiological properties of the body and its genetic apparatus change [5].

The limiting indicator of lead harmfulness is sanitary and toxicological. The maximum permissible level of lead is 0.03 mg/dm^3 [6].

Tetraethyl lead. It enters natural waters due to its use as an antiknock agent in motor fuels of watercraft, as well as with surface runoff from urban areas. This substance is highly toxic and has cumulative properties.

The content of tetraethyl lead in water bodies for domestic, drinking, cultural, domestic and fishery purposes is not permitted [6].

Pollution with heavy metals can destroy all life in natural waters and in biological treatment facilities for municipal wastewater under certain conditions. It should also be noted that it is important to capture heavy metals and other components from waste solutions in order to reduce the specific removal of salts from the electrolyte in order to increase their efficiency.

For many industries, the problem of extracting metals from solutions in which the concentration of heavy metal ions does not exceed units of grams per liter is relevant.

During electrolysis, the solution is purified from metal ions, and valuable metals are also extracted in the form of products. But, as is known, electrochemical processes are heterogeneous, i.e. the reduction reaction occurs only on the surface of the cathode, so the process is ineffective. In addition, at a low concentration of metal ions in the waste solutions, the main part of the current will be spent on a side unnecessary process – the release of hydrogen gas [7].

In this regard, there is a need to develop effective methods for cleaning water bodies, since the previous, existing methods cannot be considered perfect in modern conditions. One of the main directions in the creation of new waste-free and environmentally friendly technologies for the disposal of waste solutions and waste water and the extraction of heavy non-ferrous metal ions from them may be the use of electrochemical methods using volumetric-porous electrodes, including lump (powder) electrodes with a highly developed surface [7-10]. The use of such electrodes is notable for the fact that the costs are minimal; the processes are practically reagent-free [11].

Materials and research methods

To conduct electrolysis in a flow mode, a conductive graphite plate with small holes is placed at the bottom of the electrolyzer. Lump graphite electrodes with a diameter of 0.2-0.25 cm, which are poured onto the plate, were used as a cathode. The height of the lump electrode layer varies depending on the electrolysis conditions within the range from 0.5 to 3.0 cm. A graphite rod located in the upper part of the electrolyzer served as an anode. The analyzed solution containing heavy metal ions was passed at a given speed through a layer of lump electrodes. The distance between the front surface of the cathode and the graphite anode is 50 mm. Electrolysis was carried out at a cathode current density of $50\text{-}550 \text{ A/m}^2$.

The content of heavy metal ions in the analyzed solution before and after the experiments was determined by the polarographic method on an oscillographic polarograph brand PO-5122. Depending on the wave height on the polarograph, the metal content is found using the formula [38]:

$$C_{\text{Me}} = (h_x \cdot C_{\text{CT}}) / h_{\text{CT}} \quad (1)$$

where, C_{Me} – concentration of heavy metals in the test solution, g/l; h_x , h_{CT} – readings during polarography of the test and standard solutions; C_{CT} – concentration of heavy metals in the standard solution, g/l. The degree of purification of the solution from heavy metal ions was calculated using the formula:

$$\alpha (\%) = (C_{\text{Me}(1)} - C_{\text{Me}(2)} / C_{\text{Me}(1)}) \cdot 100 \quad (2)$$

Here $C_{\text{Me}(1)}$ is the concentration of the metal in the analyzed solution, g/l (before the experiment); $C_{\text{Me}(2)}$ is the concentration of the metal after electrolysis, g/l.

To calculate the current efficiency, using Faraday's law, we calculate the mass of lead ions that theoretically passed into the solution:

$$m_{\text{Teop.}} = I \cdot \tau \cdot q \quad (3)$$

where, I – current strength, A; τ – electrolysis time, hour; q – electrochemical equivalent, g/A·hour.

The power yield was calculated using the formula:

$$\text{power yield} = m_{\text{practical}} / m_{\text{theory}} \cdot 100\% \quad (4)$$

Results and Discussion

The influence of such factors as current density (i , A/m²), solution flow rate (V , ml/h), size of lump electrodes (l , cm), thickness of the lump electrode layer (δ , cm), and initial concentration of lead ions ([Pb(II)], g/l) on the degree of lead extraction was studied.

Wastewater containing lead ions is passed at a certain speed through the layer of the lump electrode.

The studies were based on the purification of waste solutions from lead ions by their electrolytic reduction on a lump graphite cathode to an elemental state, according to the reaction:



The following process takes place at the anode:



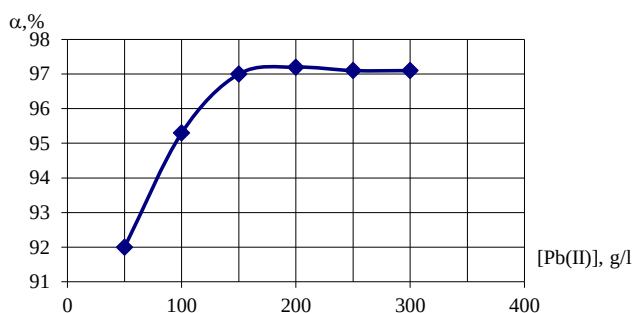
Studies of the effect of current density (Table 1) on the degree of solution purification from lead (II) ions were conducted within the current density range from 50 A/m² to 550 A/m². With an increase in current density, the degree of lead extraction at 150 A/m² reaches 98%, a further increase in current density leads to a decrease in the degree of metal extraction to 95%.

Table 1 – Effect of current density (i , A/m²) on the degree of lead extraction (*,%), ($V_{\text{flow}} = 150$ ml/hour, $[\text{Pb}^{2+}]_{\text{init.}} = 200$ mg/l; $l = 0.1$ cm; $d = 0.1$ cm; $\delta = 0.5$ cm)

i , A/m ²	50	150	250	350	450	550
α , %	85.5	98.0	97.2	97.2	96.3	95.0

The maximum degree of metal extraction is achieved when the entire volume of the electrode operates in the mode of the limiting diffusion current. A decrease in the degree of lead (II) extraction with an increase in current density can be explained by an increase in the competitive process – hydrogen evolution.

The curve showing the dependence of the degree of extraction on the change in the solution flow rate passes through a maximum. This phenomenon can be explained by the fact that with an



increase in the flow rate, the solution layer expands, mass transfer increases and, accordingly, the limiting current density. Further, at even higher flow rates, lead (II) ions do not have time to be reduced on the electrodes, and this leads to a sharp decrease in the degree of metal extraction from the solution.

With an increase in the initial concentration of lead in the solution (Fig. 1) from 0.5 g/l to 3.5 g/l, the degree of lead extraction at 2.0 g/l reaches its maximum (97%), at high concentrations its decrease is observed. As we assume, at the cathode, due to the discharge of hydrogen ions, an increase in the pH of the solution is observed in the near-cathode space, and lead ions form hydroxide according to the reaction:



If we take into account the presence of oxygen in the electrolyte, then the following reaction may occur:



The released white precipitate of lead hydroxide at high concentrations of lead slows down the process of metal extraction on the surface of lump electrodes. Increasing the concentration of HNO_3 in the electrolyte reduces the degree of lead extraction, due to the good solubility of the released lead in the electrolyte. For example, in the process of electrolysis without HNO_3 , the degree of lead extraction is 90%.

Figure 1 – Effect of the initial concentration of lead ions $[\text{Pb}(\text{II})]$, g/l on the degree of lead extraction ($\alpha\%$), $I = 150 \text{ A/m}^2$; $V_{\text{init.}} = 200 \text{ ml/hour}$; $l = 0.1 \text{ cm}$; $d=0,1 \text{ cm}$; $\delta=0,5\text{cm}$

Increasing the acid concentration from 5 g/l to 30 g/l, the degree of lead extraction decreases from 60% to 35%.

The effect of the electrode material on the electrolysis process is also considered. The maximum degree of extraction is observed on the graphite electrode (98%), and on the lead electrode this figure reached 67.7%, on the copper electrode – only 44%.

When studying the effect of the size of lump electrodes, it turned out that a high degree of extraction is achieved when using pieces with a diameter of 0.1 cm and a length of 0.1 cm; it should be noted that on small powder electrodes, lead extraction decreases. Apparently, when passing the solution through very fine graphite powder, the powder particles stick together, i.e. they are characterized by agglomeration and the reaction surface of the electrodes decreases.

With an increase in the layer thickness of the lump graphite electrode to 3.0 cm, as can be seen from Figure 2, the degree of lead extraction reaches 99.2% already at a layer thickness of 0.5 cm, then it decreases. In the volume of large lump electrodes, when a cathode potential is applied, zones of anodic polarization may occur; this is explained by the formation of a clot of particles that acquire the functions of a bipolar electrode. Zones of maximum polarization and electrically inactive zones may also occur. In the absence of lump electrodes, the degree of lead extraction

does not exceed 15%. Under optimal conditions ($i = 150 \text{ A/m}^2$; $V = 150 \text{ ml/h}$; $\delta = 0.5 \text{ cm}$; $l = 0.1 \text{ cm}$), the degree of lead extraction reached 99.4%. It should be noted that if the initial solution is passed through several such electrolyzers, the degree of lead extraction will be even higher. The precipitated lead can be separated from the electrode by burning the graphite electrode.

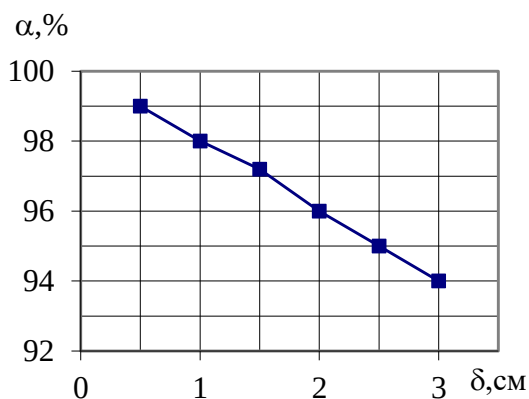


Figure 2 – Effect of electrode layer thickness (δ , cm) on the degree of lead extraction ($\alpha\%$), $I = 150 \text{ A/m}^2$; $[\text{Pb}^{2+}]_{\text{init.}} = 200 \text{ mg/l}$; $V_{\text{init.}} = 200 \text{ ml/hour}$; $l = 0.1 \text{ cm}$; $d = 0.1 \text{ cm}$

Thus, waste water or waste solutions can be almost completely purified from lead ions using piece electrodes. Waste water purification problems can be solved using electrochemical methods. These methods are simple, easy to use, almost reagent-free and cost-effective.

Conclusion

The features of lead (II) ion extraction from waste solutions and mine waters on lump electrodes with a developed surface were studied. The results of the study showed that the use of lump electrodes can significantly increase the degree of solution purification compared to flat electrodes.

The influence of various electrochemical parameters on the process of lead (II) ion reduction on lump electrodes was studied and optimal conditions were established ($i = 125\text{-}175 \text{ A/m}^2$; $V = 125\text{-}175 \text{ ml/h}$; $\delta = 0.5 \text{ cm}$; $l = 0.1 \text{ cm}$), and the degree of lead extraction from the solution reached 99.4%.

It was shown that the degree of lead extraction from lead-containing solutions can be increased to 99.9%. A basic scheme for extracting metal ions from waste solutions on lump electrodes is proposed.

REFERENCES

- [1] Atchbarov B.A. Damage to the nervous system in lead intoxication. - Almaty, 2016, 156 p.
- [2] Collection of sanitary and hygienic standards and methods for monitoring harmful substances in environmental objects. - M., 2021.
- [3] Guide to chemical analysis of surface waters on land. / Ed. A.D. Semenov. - L.: Gidrometeoizdat, 2017, 240 p.
- [4] Koganovsky A.M., Kulsky L.A., Sotnikova E.V. et al. Treatment of industrial wastewater. Kyiv.: Tekhnika, 2018, 257 p.
- [5] Grushko Ya.M. Harmful inorganic compounds in industrial wastewater: Handbook, L.: Chemistry, 2022, 160 p.
- [6] Environmental Chemistry // Ed. by J. O. M. Bokris. Moscow: Chemistry, 2022, 971 p.

- [7] Aleskovskiy V.B. et al. Physicochemical Methods of Analysis. Practical Guide. – L.: Chemistry, 2001, 424 p.
- [8] Instructions for Working with the Oscillographic Polarograph PO-5122 Model OZ, Rostov, 88 p.
- [9] Baeshov A., Baeshova A.K.. Electrochemistry in Environmental Protection. Proceedings of the IV International Scientific and Technical Conference ‘New in Labor Protection and the Environment’, Almaty, 2000, p. 161-165.
- [10] Baeshov A., Zhurinov M.Zh., Baeshova A.K. The new direction in solving wastewater treatment problems. // Proceedings of the International Environmental Conference ‘Ecological Problems of the Turkestan Region’, Turkestan, 2002, p. 223-225.
- [11] Zhylysbayeva A.N., Baeshov A.B., Konurbayev A.E. The new direction in solving wastewater treatment problems. // Proceedings of the International Environmental Conference ‘Ecological Problems of the Turkestan Region’, Turkestan, 2002.

ИЗВЛЕЧЕНИЕ ИОНОВ СВИНЦА (II) ИЗ СТОЧНЫХ ВОД ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИМ МЕТОДОМ

Бусурманова Аккенже Чаншаровна
Университет Есенова, Актау, Казахстан

Аннотация. Проблема извлечения тяжелых и цветных металлов из отработанных растворов гальванического производства имеет большое значение с точки зрения улавливания ценных для народного хозяйства металлов и нейтрализации промышленных сточных вод. Существующие методы извлечения свинца из отработанных растворов и сточных вод в основном предполагают добавление реагентов. Эти методы имеют ряд недостатков: экономическая нерентабельность; не соответствует современным экологическим требованиям; дополнительное загрязнение ионами и образование малорастворимых соединений, и трудоемкость извлечения металлов из них. Близким к предложенному нами способу по технической сути является использование объемно-пористых проточных электродов, изготовленных из углеродных волокнистых материалов. Недостатком данного способа является высокая стоимость электродов, связанная с использованием углеродных волокнистых материалов. Наиболее выгодным представляется предложенный нами электрохимический метод с использованием кусковых электродов с развитой поверхностью. В предлагаемой работе представлены результаты электролиза растворов с начальной концентрацией свинца 200 мг/л на кусковых графитовых электродах. Эксперименты проводились в проточном режиме на объемных кусковых графитовых электродах в электролизере. Экспериментальная установка использовалась для очистки отработанных растворов от ионов свинца электрохимическим методом с использованием штучных электродов с развитой поверхностью. Электролизерная установка состоит из двух стеклянных сосудов и электролизера с кусковыми электродами, которые являются катодом, а графитовый стержень служит анодом. Толщина слоя кускового электрода изменялась в зависимости от условий эксперимента в пределах 0,5-3 см.

Ключевые слова: экстракция; электролиз; ионы свинца (II); графитовые электроды.

ЭЛЕКТРОХИМИЯЛЫҚ ӘДІСПЕН АҒЫНДЫ СУЛАРДАН ҚОРҒАСЫН (II) ИОНДАРЫН АЛУ

Бусурманова Ақкенже Чаншарқызы
Есенов университеті, Ақтау, Қазақстан

Аннотация. Гальваникалық өндірістің пайдаланылған ерітінділерінен ауыр және түсті металдарды алу мәселесі халық шаруашылығы үшін құнды металдарды ұстау және өнеркәсіптік ағынды суларды бейтараптандыру тұрғысынан үлкен маңызға ие. Қалдық ерітінділер мен ағынды сулардан қорғасынды алудың қолданыстағы әдістері негізінен реагенттерді қосуды қамтиды. Бұл әдістердің бірқатар кемшіліктері бар: экономикалық тиімсіздік; қазіргі экологиялық талаптарға сәйкес келмейді; иондардың қосымша ластануы және ерімейтін қосылыстардың түзілуі және олардан металдарды алудың күрделілігі. Техникалық тұрғыдан біз ұсынған әдіске жақын – көміртекті талшықты материалдардан жасалған көлемді кеуекті ағынды электродтарды пайдалану. Бұл әдістің кемшілігі – көміртекті талшықты материалдарды пайдаланумен байланысты электродтардың жоғары құны. Ең тиімдісі – осы ұсынған электрохимиялық әдіс, беті дамыған электродтарды қолдану. Ұсынылған жұмыста кесек графит электродтарында қорғасынның бастапқы концентрациясы 200 мг/л болатын ерітінділердің электролизінің нәтижелері келтірілген. Тәжірибелер электролизердегі көлемді графит электродтарында ағынды режимде жүргізілді. Эксперименттік қондырғы қорғасын иондарынан қалдық ерітінділерді электрохимиялық әдіспен, беті дамыған электродтарды қолдана отырып тазарту үшін қолданылды. Электролизер қондырғысы екі шыны ыдыстан және катод болып табылатын электродтары бар электролизерден тұрады, ал графит таяқшасы анод ретінде қызмет етеді. Кесек электрод қабатының қалыңдығы эксперимент жағдайына байланысты 0,5-3 см аралығында өзгерді.

Түйін сөздер: экстракция; электролиз; қорғасын (II) иондары; графит электродтары.

УДК 621.43
ГРНТИ: 73.34.35
DOI 10.56525/QUFH1511

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В СУДОСТРОЕНИИ

ПАТРОВ Ф.В.

Yessenov University, г. Актау, Казахстан

E-mail: fedor.patrov@yu.edu.kz

Аннотация. В статье рассматриваются современные тенденции совершенствования судостроительной отрасли в контексте исследования инновационных технологий. Исследование включает нюансы применения при строительстве судов 3D-печатных технологий, использования безбалластной конструкции корпуса судна и бумаги повышенной упругости из углеродных нанотрубок (buscupaper), с целью уменьшения вредоносных выбросов в атмосферу и увеличения экологичности судов. Особенный интерес уделяется применению данных композитных материалов, которые значительно увеличивают эффективность и сокращают время строительства и автоматизации процессов, содействующих увеличению защищённости и производительности судоходства за счёт минимизации людских погрешностей и оптимизации эксплуатационных данных судов.

Ключевые слова: инновационные технологии; 3D-печать; безбалластный корпус; buscupaper; автоматизация процессов; условия эксплуатации; энергоэффективные системы.

Введение

В морской судостроительной отрасли совершается интенсивное введение новых технологий, затрагивающих производство не только судового оборудования, но и процессы его изготовления. Значимой направленностью считается трансформация лидерства в инновациях от военного к гражданскому флоту, что разъясняется рядом условий [1]. Применение инноваторских технологий при постройке судов становится важным этапом в нынешней судостроительной сфере. Современные способы, равно как 3D-печать, автоматизирование действий и использование композитных материалов, существенно повышают результативность и уменьшают период постройки. 3D-печать, в частности, даёт возможность формировать сложные составляющие со значительной точностью, что уменьшает расходы на использованные материалы и упрощает их производство.

Помимо этого, использование концепции управления на базе искусственного интеллекта упрощает ход проектирования и оптимизации конструкционной системы судна. Рассматривая и анализируя значительные потоки информации, технические эксперты имеют все шансы извлекать наиболее верные прогнозы по движению судна в разных обстоятельствах его эксплуатации.

Немаловажным нюансом считается введение стабильных технологий, нацеленных на сокращение отрицательного влияния на окружающую среду. Энергоэффективные концепции, работающие на альтернативной энергии, становятся широко распространёнными. Следовательно, инновации не только совершенствуют рабочие характеристики судов, но также и содействуют формированию экологически безопасного судостроения, отвечающего нынешним условиям.

Помимо этого, после пяти лет эксплуатации судна, выполняется его полный электроэнергетический и экологический аудит, в процессе которого анализируются приобретённые характеристики в сопоставлении с информацией в энергетическом паспорте. Данное мероприятие даёт возможность обнаружить способности с целью

увеличения энергоэффективности и снижения экологического влияния, соблюдая при этом выполнение международных общепризнанных норм и стандартов [2].

Материалы и методы исследования

Среди современных инновационных технологий в судостроении можно выделить несколько направлений: 3D-печатные технологии, безбалластную конструкцию корпуса и бумагу повышенной упругости из углеродных нанотрубок (buckypaper). Исследуем более подробно эти технологии.

Применение современных систем и технологий при постройке судов содействует увеличению их манёвренности, грузоподъёмности, а также их производительности. В данное время, аналогичные технологические процессы в основном применяются с целью абстрактного прогнозирования, формированию академическим оснащением относительно небольших объектов. Наравне с этими данными, отмечаются и эффективные образцы наиболее глубокого использования в кораблестроении *3D-печатных технологий*.

3D-печатные технологические процессы, дают возможность изготавливать настоящие элементы, сложные участки, а также отдельные готовые установки, применяя их трёхмерные виртуальные изображения. В практике виртуальный 3D-предмет как бы «нарезается» на двухмерные образующие, после этого, распечатываются из выбранного материала на особом принтере, в последствии из приобретённых элементов составляется нужная продукция (рисунок 1).



Рисунок 1 – Изготовление корпуса катера с помощью 3D-печати.

Так экспертам Центра надводного вооружения ВМС США (NSWC) получилось подобным способом сформировать полноразмерную модель нового лазаретного корабля *Comfort*. Исходником с целью «выкраивания» элементов, позже напечатанных на 3D-принтере, стал комплект *CAD*-чертежей корабля, а установка изготавливалась при поддержке особого компьютерного программного обеспечения проекта. Следовательно, гражданский и военный флот представляет главную значимость в формировании судостроительной промышленности, показывая образцы эффективного использования новых технологий, что в дальнейшем обретают собственное использование и в боевом секторе [3].

Эксперты считают, что в гражданском судостроении 3D-печатные технологические процессы имеют все шансы получить своё использование в непростых конструкциях элементов остова судна, к примеру, носовой бульбы, либо развития обводов в местах винторулевой категории.

В нынешний период деятельности, согласно изучению перспектив наиболее обширного индустриального использования 3D-печатных технологий, ориентированных на

разрешение 2-ух ключевых трудностей: увеличения надёжности приобретённых на 3D-принтере элементов и составленных из них узлов и деталей, и кроме того, в уменьшение производственных расходов.

Применение 3D-печати в судостроении, хотя и располагается сегодня на изначальной позиции, ранее уже показывала потрясающие возможности. К тому же, большое изнашивание ключевых фондов, использование устарелых технологий и проектов, недостаток грамотных экспертов, тормозят темпы формирования данной отрасли. Обстановку ухудшает мощная направленность на боевое кораблестроение, что уже ограничивает способности в гражданском секторе из-за дефицита созданных логистических направлений [4].

Для решения этой проблемы, необходимо выполнить первые шаги:

- Прототипирование: 3D-печать даёт возможность стремительно и дёшево сформировать макеты элементов корабля, оптимизируя их форму и работоспособность. Данное действие активизирует процедуру исследования, а также уменьшит затраты на формирование физических модификаций.

- Специальные компоненты: в судостроении 3D-печать применима с целью изготовления не очень больших, но значимых элементов, таких как:

- механические элементы: детали механизмов, зубчатые колёса, валы, винты;

- элементы остова: опорные установки, палубные компоненты, вентиляционные концепции;

- детали внутреннего убранства: меблировка, компоненты отделки, панели.

- Ремонт и усовершенствование: 3D-печать упрощает процедуру ремонтных работ испорченных элементов, разрешая формировать точные копии и стремительно возобновлять работоспособность.

В дальнейшем проводить этап за этапом к переходу на большие объекты:

- Модульная сборка: методика 3D-печати даёт возможность формировать непростые модульные установки, что легко и просто комбинируется в общий корпус судна. Это предоставляет вероятность создавать суда различного тоннажа, от не очень больших лодок вплоть до больших фрахтовых судов, с минимальными расходами времени, а также материальных ресурсов.

- Особые конструкции: 3D-печать раскрывает способности с целью формирования специфических судов с неповторимыми конфигурациями и многообразным перечнем возможностей. К примеру, создание корабля с наилучшей аэродинамикой, умеющим преодолевать мощные волнения, либо корабля с оригинальной концепцией очищения морской воды.

- Новые материалы: 3D-печать даёт возможность использовать новые вещества, подобные композитам, эти суда будут более лёгкими, крепкими и устойчивыми к коррозии.

Вызовы и возможности. Невзирая на рост применения, 3D-печать в судостроении ещё никак не достигнет абсолютного становления.

Основные вызовы - это:

- масштабируемость: изготовление значительных судовых фрагментов требует больших 3D-принтеров и особых технологий;

- стоимость: в нынешнее время 3D-печать является дорогим процессом, для повсеместного применения технологии необходимо снизить её цену;

- качество: выполнение качественной печати больших деталей и узлов остаётся вызовом.

Тем не менее, возможности формирования технологических процессов на 3D-печати в судостроении, весьма обнадеживающие:

- уменьшение сроков строительства: 3D-печать даст возможность судостроительным фирмам существенно сократить время постройки кораблей;

- снижение цены: технология 3D-печати прогнозирует уменьшить стоимость изготовления судов, что сделает их более конкурентно способными;

- экологичность: 3D-печать будет содействовать уменьшению выбросов в атмосферу, а также уменьшит число отходов в судостроительной сфере;
- увеличение безопасности: 3D-печать даст возможность формировать суда с усовершенствованными данными защищённости, к примеру, с наиболее крепкими корпусами.

Формирование 3D-печати в судостроении способно послужить причиной к революции в данной отрасли. Это даст возможность производить наиболее действенные, безвредные и экологичные суда, раскрыть новые способности в сфере их проектирования и постройки.

Рассмотрим и исследуем использование, а также применение *безбалластной конструкции* остова судна. Использование такой концепции в кораблестроении будет содействовать практически обнулению промышленных и природоохранных рисков, сопряжённых с трудностями закачки / сброса балластных вод [9].

Исследуем функционирование данной концепции: базисная модель безбалластного судового остова подразумевает прокладку 2-ух туннельных труб вдоль подводной части корабля, с носа до кормы, со сквозным протоком забортной воды при следовании «в балласте». Обе туннельные трубы, идущие вдоль подводного остова корабля, выполняются основным компонентом. При перемещении «в балласте» влага беспрепятственно протекает через данные трубы, формируя результат «плавучести». Изнутри труб возможно установить специально предназначенный клапан, регулирующий течение воды, способствующий улучшению осадки и контролируемости управляемости корабля (рисунок 2).

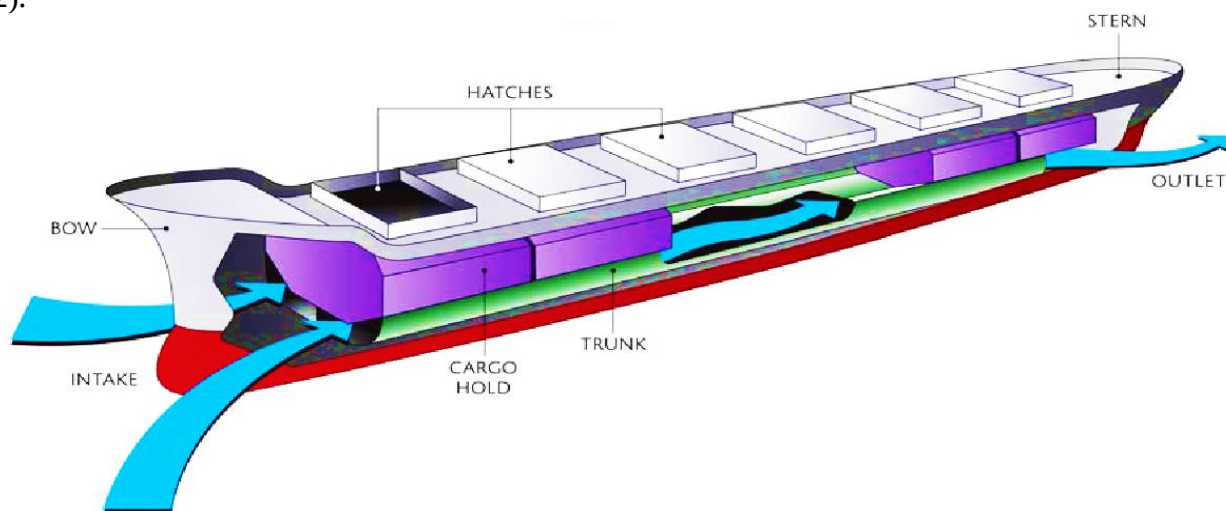


Рисунок 2 – Безбалластная конструкция остова судна.

Подобным способом намечается избежать вынужденного перенесения морских жителей и бактерий с одной экосистемы в иную, которым как правило сопутствует классическое сбрасывание балластных вод при подготовке к приёму груза.

В нынешний период безбалластные технологические процессы пребывают на стадии изучения и исследования (с точки зрения сохранения совокупной стабильности остова и манёвренных свойств корабля), тем не менее, в перспективе видятся довольно многообещающие перспективы для гражданского кораблестроения.

Концепция безбалластного остова – это не просто теоретическое стремление, но определенная техническая цель, разрешение которой способно повернуть другой стороной кораблестроение.

Положительные свойства применения безбалластного остова:

- экологическая защищённость: полное отсутствие балластных вод уменьшает угрозу распространения инвазивных разновидностей флоры и фауны, засорения морской среды и патологии экосистем;

- экономическая результативность: неприменение балластной системы существенно уменьшает цену корабля, затраты на его эксплуатацию и период прохождения рейса;
- повышение защищённости: отсутствие балластных вод понижает угрозу риска аварийных остановок, сопряжённых с затоплением либо перегрузкой;
- повышение манёвренности: вероятность координировать течение воды в туннельных трубах, что даёт возможность улучшить контролируемость корабля и его отдачу на волнения моря.

Научно-технические особенности применения безбалластного остова:

- материалы: туннельные трубы обязаны изготавливаться из долговечных и коррозионно-устойчивых материалов [5], способных переносить влияние давления воды и наружных нагрузок;
- гидродинамика: модель труб, их размещение и диаметр проектируются с учётом оптимизации струи воды, а также минимизации противодействия движению потока;
- система управления: применима действенная концепция, осуществляющая контроль течения воды через трубы, координирующая осадку и управляемость корабля в разных обстоятельствах движения;
- безопасность: данная концепция защищает от дефектов, утечек и нештатных ситуаций.

Вызовы и предлагаемые решения:

- сложность установки: формирование подобных труб отвечает высоким технологиям и конкретным расчётам, кроме того, обязательному проведению испытаний в ситуациях прогнозирования и моделирования;
- повышенное противодействие: туннельные трубы имеют все шансы формировать вспомогательное противодействие перемещению потока воды, при этом необходима оптимизация формы трубы и место её расположения в корпусе судна;
- влияние на темп движения судна: данная концепция способна несущественно уменьшить темп корабля, что делает возможным оптимизацию конструкции корпуса судна с целью достижения равновесия между экономией горючего и природоохранными мероприятиями.

Возможности:

- развитие технологий: возникновение новых материалов и технологий даст возможность улучшить конструкционную систему труб и уменьшить их противодействие;
- моделирование и проверка: использование передового программного обеспечения и прогнозирования, даст возможность улучшить конструкцию и свойства корабля;
- внедрение в судостроение: сборка и тестирование опытной модели судов с безбалластным корпусом будет основным шагом в развитии данной концепции.

Безбалластный корпус – это новаторский этап в кораблестроении, что даст возможность сформировать наиболее экологически чистые, безвредные и экономные суда. Эта теория предполагает последующих изучений, исследования и тестирований, её возможности с целью преобразования морской промышленности очень значительны. Нужен акцент на экономию ресурсов и формирование безопасных, а также экологически чистых действий по сооружению судов [6].

Viscupaper, один из наиболее многообещающих материалов 21 столетия, раскрывает новые интересы в разных сферах, от авиации и вплоть до строительства судов. Вследствие собственной оригинальной текстуре из углеродных нанотрубок, *viscupaper* имеет не только высочайшую крепость, но и обладает превосходной эластичностью, что даёт возможность использовать его во всевозможных применениях. К примеру, в аэрокосмической сфере его легкий вес, а также надёжность делают вероятным формирование наиболее результативных и экономичных систем (рисунок 3).

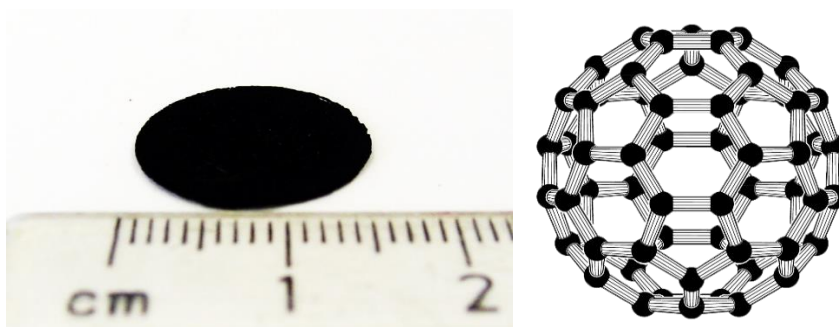


Рисунок 3 – *Buckyraper* изготовлен из углеродных нанотрубок.

При изготовлении *buckyraper* применяются технологические процессы, позволяющие осуществлять контроль ориентации нанотрубок. Каждая трубка в 50000 раз тоньше волоса человека. Данная углеродная «бумага» в 10 раз имеет меньший удельный вес, нежели классическая судостроительная сталь, однако и в 500 раз крепче её, что уже существенно улучшает его механические качества. Поэтому, болочка корпуса судна фактически не подвергается коррозии и обрастанию, а кроме того, корпус меньше чувствителен при пожарах [7]. Подобные характерные черты создают *buckyraper* совершенным претендентом на использование их в сфере армирования композитных веществ. Это даёт возможность сформировать конструкции, владеющие высочайшей стабильностью к техническим перегрузкам и влиянию на окружающую среду.

В противодействии к наружным перегрузкам, *buckyraper* в 2 раза твёрже алмаза. Изготовленное сырьё имеет превосходную электро- и тепло проводимость, умеет надёжно выполнять фильтрацию тонкодисперсных суспензий. Согласно анализам отраслевых экспертов, корабль, выстроенный из подобного материала будет легче в своей массе, при этом крепче и долговечнее стального при одинаковых объёмах, и как результат, затребует минимальных расходов на горючее для выхода на плановую рейсовую скорость.

Академические исследования продолжают изучать возможности *buckyraper*. В частности, его значимость в изготовлении новых видов энергетических приборов, например, суперконденсаторы и батареи, это сулит переворот в мире энергетики. Применение *buckyraper* может послужить причиной к производству лёгких и силовых источников энергии, способных изменить рынок мобильных технологий.

Таким образом, *buckyraper* не просто инноваторский материал, а реальная платформа для предстоящих академических и технических открытий. Его использование в различных сферах акцентирует внимание на значимость углеродных наноматериалов, которые готовы изменить обычные технологические процессы и сделать их наиболее действенными и экономичными [10].

Результаты исследования

Применяемые технологические процессы в кораблестроении охватывают обширный диапазон инноваций, обращённых в усовершенствование производительности, защищённости, а также экологичности судов. Одним из основных нюансов представляется методика кораблестроения, что исследует движения формирования судов, их связь и развитие. Методика кораблестроения основывается на фундаментальные и прикладные науки: математика, физика, химия, проектирование судов, теория корабля и прочие.

Следовательно, результаты исследования обусловлены некоторыми основными условиями. Во-первых, глобализация экономики и повышение объёмов международной торговли содействуют увеличению спроса на морские транспортировки, что призывает к повышению количества судов, к увеличению их производительности и защищённости. Всё это формирует необходимость в новых технических и научных решениях, обращённых к усовершенствованию характеристик судов, снижению эксплуатационных затрат и минимизацию влияния на окружающую среду.

Во-вторых, желание к уменьшению влияния на окружающую среду и осуществление международных природоохранных стереотипов приводит к потребности исследования, а также введения инноваторских технологий. Это содержит в себе применение других разновидностей горючего, подобных СПГ (сжиженный природный газ) и применения технологий «зелёного водорода», а кроме того, исследование концепций очищения выпускных газов и балластных вод.

Третье условие – это непрерывное повышение требований к защищённости и уюту морских транспортировок. Создание авангардных навигационных концепций, улучшающих системы управления судном и автоматизацией, кроме того, применение новых материалов и систем дают возможность увеличить безопасность плавания корабля и гарантировать наилучшие условия для экипажа и пассажиров.

В конечном итоге, рост в сфере цифровых технологий раскрывает новые возможности для кораблестроения. Использование искусственного интеллекта, машинного обучения и сети интернета в действиях проектирования, постройки и эксплуатации судов даёт возможность улучшить их производительность, уменьшать опасности и совершенствовать услуги.

Заключение. В заключении необходимо заметить, что влияние новых технологий на планирование, построение и обслуживание судов представляется многофункциональным и трудным процессом. Такие новинки, как искусственный интеллект, автоматизация и аддитивные технологические процессы [8], значительно стимулируют проектные циклы, а также улучшают достоверность конструктивных решений. Тем не менее, вместе они порождают новые вызовы для судовых инженеров, сопряженные с потребностью непрерывного обучения и приспособления к меняющимся обстоятельствам.

Одной из основных проблем сегодняшнего кораблестроения является интегрирование стабильных практик и экосистемных подходов в проектировании судов. Это требует от экспертов не только технических знаний, но и мастерства действовать в междисциплинарных командах, что тоже содействует инновациям. Кроме этого, потребность соблюдения жёстких общепризнанных норм и регуляторных условий предъявляет вспомогательные требования к качеству и защищённости конструкции судна, что нередко противоречит стремлению к быстрому осуществлению планов.

В окончательном результате, трансформация к новым технологиям в кораблестроении тянет за собою равно как существенные превосходства, так и значительные проблемы, что создаёт в данной сфере особенную активность и важность для последующих изучений и исследований.

ЛИТЕРАТУРА

- [1]. Мясников Ю.Н. Методы прогнозирования технического состояния судового энергетического оборудования / В.С. Никитин, А.А. Равин, О.В. Хруцкий. Труды Крыловского государственного научного центра. – 2018. – № 4(386). – С. 117-132.
- [2]. Сенюшкин Н.С. Концепция развития современного судостроения / Н.С. Сенюшкин, К.А. Телегина. Молодой ученый. – 2019. – № 4 (27). – Т.1. – С. 56-59.
- [3]. Мясников Ю.Н. Эксплуатация флота по фактическому техническому состоянию – задача сегодняшнего дня / Судостроение. – 2015. – № 2. – С. 49-52.
- [4]. Резникова К.М. Судостроение 4.0: современные технологии и перспективы концепции / В.Е. Максимов, Д.А. Попов. Интернет-журнал «Отходы и ресурсы». – 2021. – № 1. – С. 56-69.
- [5]. Францев М.Э. Проектная оценка эксплуатационных нагрузок и характеристик долговечности корпусов судов из композиционных материалов // М.Э. Францев // Морской вестник. – 2018. – № 4(28). – С. 93-98.

[6]. Игнатъева Н.А. Современное состояние и перспективы развития судостроения в Российской Федерации / Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2016. – № 4-6. – С. 1159-1162.

[7]. П.Р. Гришин Опыт применения 3D-печати в судовом машиностроении на примере ремонта системы судовой пожарной автоматики // А.В. Дектярев, А.В. Пчелинцев и др. Научно-технический сборник Российского морского регистра судоходства. – 2019. - №54/55. – С. 87-95.

[8]. Дектярев А.В. Аддитивные технологии в судостроении и перспективы их развития. – BeauBassin (Mauritius): Lamp Academic Publishing, – 2018. - 177 с.

[9]. https://www.maritime-executive.com/article/moving-towards-a-ballast-free-future#gs.d58C_zo

[10]. https://www.korabel.ru/news/comments/novye_tehnologii_dlya_sudostroeniya_sem_super-razrabotok.html

REFERENCES

[1]. Myasnikov Yu.N. Methods of forecasting the technical condition of marine power equipment / V.S. Nikitin, A.A. Ravin, O.V. Khrutsky. Proceedings of the Krylov State Scientific Center. – 2018. – № 4(386). – Pp. 117-132.

[2]. Senyushkin N.S. The concept of the development of modern shipbuilding / N.S. Senyushkin, K.A. Telegina. A young scientist. – 2019. – № 4 (27). – Vol. 1. – pp. 56-59.

[3]. Myasnikov Yu.N. Fleet operation according to the actual technical condition is the task of today / Shipbuilding. - 2015. – No. 2. – pp. 49-52.

[4]. Reznikova K.M. Shipbuilding 4.0: modern technologies and prospects of the concept / V.E. Maksimov, D.A. Popov. Online magazine "Waste and Resources". - 2021. – No. 1. – pp. 56-69.

[5]. Frantsev M.E. Design assessment of operational loads and durability characteristics of ship hulls made of composite materials / M.E. Frantsev // Marine Bulletin. – 2018. – № 4(28). – Pp. 93-98.

[6] Ignatieva N.A. The current state and prospects of shipbuilding development in the Russian Federation / International Journal of Applied and Fundamental Research. - 2016. – No. 4-6. – pp. 1159-1162.

[7] P.R. Grishin the experience of using 3D printing in marine engineering on the example of repairing a ship's fire automation system // A.V. Dektyarev, A.V. Pchelintsev et al. Scientific and technical collection of the Russian Maritime Register of Shipping. – 2019. - No.54/55. – pp. 87-95.

[8] Dektyarev A.V. Additive technologies in shipbuilding and prospects for their development. – BeauBassin (Mauritius): Lamp Academic Publishing, – 2018. - 177 p.

[9] https://www.maritime-executive.com/article/moving-towards-a-ballast-free-future#gs.d58C_zo

[10] https://www.korabel.ru/news/comments/novye_tehnologii_dlya_sudostroeniya_sem_super-razrabotok.html

КЕМЕ ЖАСАУДА ИННОВАЦИЯЛЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАРДЫ ҚОЛДАНУ

Патров Фёдор Владимирович

Есенов Университеті, Ақтау қ, Қазақстан

Аңдатпа. Мақалада инновациялық технологияларды зерттеу контекстінде кеме жасау саласын жетілдірудің заманауи тенденциялары қарастырылады. Зерттеуге атмосфераға зиянды шығарындыларды азайту және кемелердің экологиялылығын арттыру мақсатында кеме корпусының балластсыз конструкциясын және көміртекті нанотүтікшелерден (buckuraper) жоғары серпімді қағазды пайдалану, 3D-баспа технологияларын кеме құрылысында қолдану нюанстары кіреді. Адам қателіктерін азайту

және кемелердің пайдалану деректерін оңтайландыру арқылы кеме қатынасының қауіпсіздігі мен өнімділігін арттыруға ықпал ететін процестерді салу және автоматтандыру уақытын едәуір арттыратын және тиімділікті арттыратын осы Композициялық материалдарды қолдануға ерекше қызығушылық бар.

Түйін сөздер: инновациялық технологиялар; 3D басып шығару; балластсыз корпус; buckypaper; процестерді автоматтандыру; пайдалану шарттары; энергияны үнемдейтін жүйелер.

THE USE OF INNOVATIVE TECHNOLOGIES IN SHIPBUILDING

Patrov Fedor Vladimirovich

Yessenov University, Aktau, Kazakhstan

Annotation. The article examines the current trends in the improvement of the shipbuilding industry in the context of the study of innovative technologies. The study includes the nuances of using 3D printing technologies in the construction of ships, the use of a ballast-free hull structure and high-elasticity carbon nanotube paper (buckypaper), in order to reduce harmful emissions into the atmosphere and increase the environmental friendliness of ships. Particular interest is paid to the use of these composite materials, which significantly increase efficiency and reduce the time of construction and automation of processes that contribute to increasing the safety and productivity of navigation by minimizing human errors and optimizing the operational data of ships.

Key words: innovative technologies; 3D printing; ballast-free housing; buckypaper; process automation; operating conditions; energy-efficient systems.

УДК 004.9
МРНТИ 21104
DOI 10.56525/ZYDN5701

БИЗНЕСТЕГІ АҚПАРАТТЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАР

А.Ж. Кинтонова

Л. Н. Гумилев атындағы Евразия ұлттық университеті

Астана, Қазақстан

E-mail: aliya_kint@mail.ru

Б.Б. Сулейменова

Есенов университеті, Ақтау, Қазақстан

E-mail: Bbs59@mail.ru

Г. Мусина

С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті

Астана, Қазақстан

E-mail: guleke.musina@yandex.ru

Б.М. Темирханов

Есенов университеті, Ақтау, Қазақстан

E-mail: temirhanov9999@gmail.com

Корреспондент автор: Bbs59@mail.ru

Аннотация: Мақалада электрондық бизнеске арналған веб-қосымшаларды іске асыру технологияларын талдау нәтижелері, электрондық коммерцияның артықшылықтары көрсетілген. Бизнес-процестерді жүзеге асырудың түрлері мен технологиялары сипатталған. Веб-қосымшаларды құру технологияларын талдау нәтижелері көрсетілген. Нарық субъектілерінің өзара іс-қимылының негізгі, модельдері қарастырылды. Мақалада процестерді сандық талдау әдістерін қысқаша талдау нәтижелері сипатталған. Нарықтың негізгі секторлары және компьютерлік желілердегі нарық субъектілерінің өзара әрекеттесу модельдері көрсетілген. Бизнес-процесті SWOT талдаудың аспектілері ашылды. Қазақстандағы электрондық коммерция нарығын тұтыну секторларының Мақалада веб-қосымшаларды құру технологияларын талдау қысқаша сипатталған.

Электрондық коммерцияның негізгі секторлары, оның ішінде B2B (бизнестен бизнеске), B2C (бизнестен тұтынушыға) және C2C (тұтынушыдан тұтынушыға) схемалары түсіндірілген. Қазақстандағы электрондық коммерцияның дамуының негізгі аспектілері мен оның келешегі талқыланады. Мақалада электрондық коммерцияның дамуындағы AJAX, ASP және CRM жүйелері сияқты заманауи технологиялардың рөлі ерекше аталып өткен. Қазақстандағы мобильді коммерцияның дамуы және оның нарыққа әсері де зерттелген. Қазақстанда электрондық коммерция нарығының мобильді құрылғылар арқылы төлем жасауға және интернет арқылы сатып алу мен сату операцияларына ықпалы ерекше байқалады. Қазақстандық тұтынушылардың шетелдік дүкендерге артықшылық беру себептері талданған. Соңында, электрондық коммерцияның ел экономикасына тигізетін әсері мен оның артықшылықтары сарапталған.

Түйін сөздер: Электрондық коммерция, технология, веб-қосымша, бизнес-процесс, бизнес-процестерді талдау, модель.

Кіріспе. Бүгінде Қазақстанда электрондық коммерцияны дамыту бастапқы кезеңде тұр. Интернет-дүкендердің танымалдығы жыл сайын артып келеді, себебі адамдар үйден немесе кеңседен шықпай-ақ дүкенде сауда жасауға ыңғайлы. Интернеттегі сауда-

саттықтың ең тартымды факторларының бірі, әсіресе үлкен қалаларда, ұзын-сонар кезекте тұрудың немесе дүкендерден қажетті тауардың болуын іздеудің қажеті жоқ.

Электрондық коммерция өзін кәсіпкерлерге өз қызметінің көптеген аспектілерін автоматтандыруға және жақсартуға көмектесетін тиімді бизнес құралы ретінде көрсетті. Бүгінгі таңда көптеген компаниялар өздерінің бизнес-процестерін оңтайландыру үшін заманауи цифрлық технологияларды қолданады. Онлайн-сауданың арқасында компаниялар тапсырмаларды тезірек және аз шығынмен шеше алады.

Электрондық коммерцияның негізгі форматтары-интернет-дүкендер, корпоративті сайттар, каталогтар, аукциондар, жарнамалық платформалар және іздеу жүйелері. Бұл ресурстар тұтынушыларға тауарлар мен қызметтерге тапсырыс беруге, төлем жасауға және интернет-платформалар арқылы жеткізу процесін басқаруға мүмкіндік береді. Заманауи ақпараттық технологиялар деректердің жылдам берілуін қамтамасыз етеді, бұл мәмілелерді тәуліктің кез келген уақытында жасауға мүмкіндік береді. [1].

Электрондық коммерция Алгоритмдер циклін қамтамасыз етеді, оған мыналар кіреді: тауарға (қызметке) тапсырыс беру, төлемдер жүргізу, тауарды жеткізуді басқаруға қатысу (қызметті орындау). Бұл операциялар электронды құралдар мен ақпараттық технологияларды қолдану арқылы жүзеге асырылады және бір заңды (жеке) тұлғаның екіншісіне меншік немесе пайдалану құқығын беруді қамтамасыз етеді [2].

Gartner Group компаниясының анықтамасы бойынша электрондық бизнесті цифрлық технологияларды қолдану және интернетті коммуникацияның бастапқы құралы ретінде пайдалану арқылы ұйымның өнімдері мен қызметтерін, сондай-ақ өндірістік байланыстарды үздіксіз оңтайландыру ретінде анықтауға болады. Электрондық Бизнесінің анықтамасы-коммерциялық қызметті жүргізу үшін жаһандық ақпараттық желілердің мүмкіндіктерін пайдаланатын кез келген қызмет. [4].

Электрондық бизнес-бұл дәстүрлі кәдімгі Бизнесінің заманауи өзгерісі, бұл сауданың жаңа электронды түріне әкелді.

Электрондық бизнес-бұл интернетте бизнес-процестерді жүргізу. Бұл электрондық бизнес-процестерге өнімдерді, керек-жарақтарды және қызметтерді сатып алу және сату, сондай-ақ тұтынушыларға қызмет көрсету, төлемдерді өңдеу, өндірістік бақылауды басқару, іскери серіктестермен ынтымақтастық, ақпарат алмасу, жұмыс істейтін автоматтандырылған қызметкерлер қызметтері, рекрутинг, және басқалар.

Бизнес-процесс-бұл белгілі бір ұйымдастырушылық тапсырманы орындай алатын әрекет немесе әрекеттер жиынтығы. Бизнес-процестерді басқару (BPM) – бұл процестерді жетілдірудің жүйелі тәсілі. Егер ұйым белгілі бір бизнес-процестерді өзіндік құнына немесе ресурстарына байланысты өз бетінше орындай алмаса, компания бизнес-процестердің аутсорсингін (BPO) қолдана алады. Көптеген ұйымдар үшінші тарап провайдеріне жалақы, кадрлық ресурстар (HR) немесе бухгалтерлік есеп сияқты нақты бизнес міндеттерін шешеді. Электрондық коммерция (EC) – бұл тауарлар мен қызметтерді сатып алу-сату немесе қолма-қол ақшаны немесе деректерді электрондық желі арқылы, ең алдымен интернет арқылы беру. Бұл бизнес-транзакциялар "бизнестен бизнеске", "кәсіпорыннан тұтынушыға", "тұтынушы-тұтынушы" немесе "тұтынушы-бизнес"қағидаты бойынша жүзеге асырылады.

Материалдар мен әдістер.

Пайдаланушылардың мақсатты тобы бойынша электрондық коммерцияны бизнес-операциялардың схемаларына бөлуге болады. Электрондық коммерция озық технологияларды енгізу арқылы қызмет көрсету сапасын жақсартып, бизнес-процестерді автоматтандыру деңгейін арттыруда. Негізгі технологияларға мыналар жатады:

AJAX (Asynchronous JavaScript and XML) - веб-беттерді толық жүктемей деректерді жүктеуге мүмкіндік беретін технология, пайдаланушылардың веб-қосымшалармен өзара әрекетін жылдамдатады.

ASP (Active Server Pages) - динамикалық веб-беттерді құруды жеңілдетіп, дерекқорлармен және қолданбалы компоненттермен өзара әрекеттесуді қамтамасыз етеді.

CRM жүйелері (Customer Relationship Management) - клиенттермен өзара әрекеттесуді басқаруға арналған қосымшалар, маркетингті, тапсырысты өңдеуді және тұтынушыларға қолдауды автоматтандырады, осылайша қызмет сапасын жақсартып, тұтынушылардың адалдығын арттырады.

SWOT-бизнес-процестерді талдау

Бизнес-процестердің тиімділігін бағалаудың бір әдісі — SWOT талдауы. Бұл әдіс процестердің күшті және әлсіз жақтарын анықтап, оларды жақсарту мүмкіндіктерін бағалауға мүмкіндік береді. SWOT талдауы бірнеше кезеңнен тұрады:

Компания қызметкерлері мен басшылығының сауалнамасы.

Деректерді өңдеу және нәтижелерді талдау.

Рейтингтер мен кестелер құру, олардың негізінде процестерді жақсарту шешімдері қабылданады.

Электрондық бизнестің негізгі түрлері мен технологиялары

B2C (Business-to-Consumer) — бұл формат бизнес пен тұтынушы арасындағы өзара әрекеттесуді білдіреді. Бұл модель, әсіресе, розничная торговляда, өте танымал. Тұтынушылар тауарларды тікелей компаниялардан, үйден шықпай-ақ, тапсырыс бере алады.

Электрондық коммерция қызмет көрсету сапасын жақсартып, бизнес-процестерді автоматтандыру деңгейін арттыруға мүмкіндік беретін озық технологияларды енгізу арқылы дамуда. Негізгі технологияларға мыналар жатады:

AJAX (Asynchronous JavaScript and XML) - веб-беттерді толық жүктемей деректерді жүктеуге мүмкіндік беретін технология, бұл пайдаланушылардың веб-қосымшалармен өзара әрекетін жылдамдатады.

ASP (Active Server Pages) — динамикалық веб-беттерді құруды жеңілдетіп, дерекқорлармен және қолданбалы компоненттермен өзара әрекеттесуді қамтамасыз етеді.

CRM жүйелері (Customer Relationship Management) - клиенттермен өзара әрекеттесуді басқаруға арналған қосымшалар, маркетингті, тапсырысты өңдеуді және тұтынушыларға қолдауды автоматтандырады, осылайша қызмет сапасын жақсартып, тұтынушылардың адалдығын арттырады.

SWOT-бизнес-процестерді талдау

Бизнес-процестердің тиімділігін талдау әдістерінің бірі-SWOT талдауы. Бұл әдіс процестердің күшті және әлсіз жақтарын анықтауға, сондай-ақ оларды жақсарту мүмкіндіктерін бағалауға мүмкіндік береді. SWOT талдауы бірнеше кезеңнен тұрады:

Компания қызметкерлері мен басшылығының сауалнамасы;

Деректерді өңдеу және нәтижелерді талдау;

Процестерді жақсарту бойынша шешімдер қабылданатын рейтингтер мен кестелер құру[3].

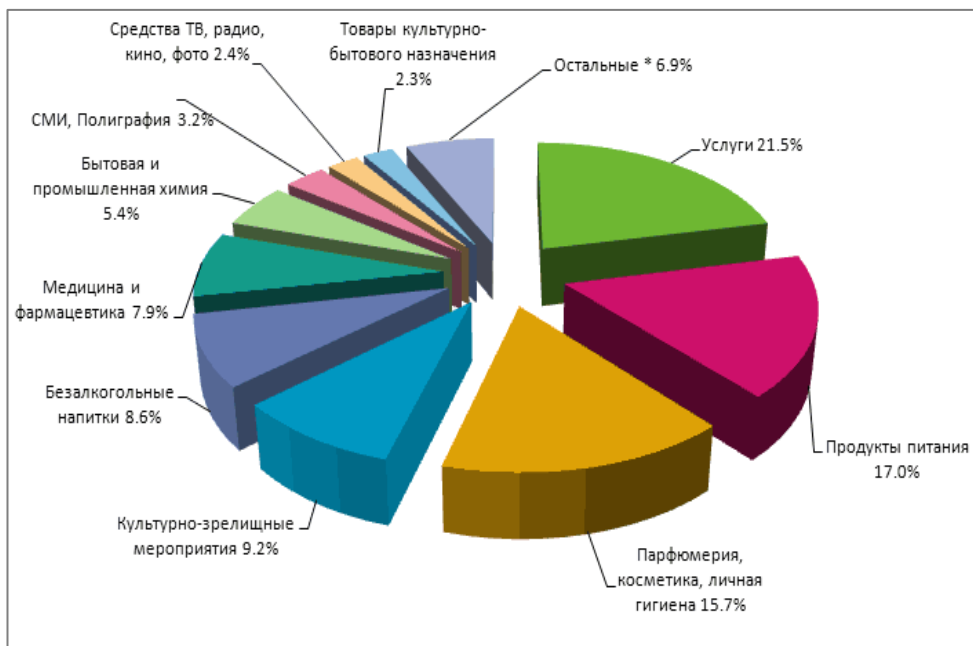
Қазіргі уақытта біздің еліміздегі мобильді коммерция нарығының негізгі ойыншылары 1-суретке сәйкес диаграммада көрсетілген компаниялар болып табылады.

Электрондық коммерция жыл сайын дамып келеді, бүкіл әлемде ғана емес, Қазақстанда да онлайн-сатып алушылар саны артып келеді. Веб-қосымшалар санының өсуімен азық-түлік, сәндік косметика, әйелдер, ерлер, балалар киімдері мен аяқ киімдері, Сантехника, ақпараттық өнімдер, кітаптар, Тұрмыстық техника, электроника және т.б. сатылымдар өсуде.



1-сурет. Қазақстандағы электрондық коммерция нарығының негізгі ойыншылары

Осылайша, Қазақстанда электрондық бизнес тек қазір ғана толық көлемде дами бастайды және алдағы жылдары электрондық коммерция нарығын дамытудың орасан зор перспективалары бар деп айтуға болады.



2-сурет. Қазақстандағы электрондық коммерция нарығын тұтыну секторларын салыстыру

Қосымшаның негізгі бизнес-процестері 3-суретке сәйкес қысқаша түрде көрсетіледі:



3-сурет. Веб-қосымшаның негізгі бизнес-процестері

Оң сипаттамалардың критерийлері кәсіпкерлікті жүргізу үшін электрондық коммерцияның тиімділігін көрсетеді [5]. Электрондық коммерцияны құрудың бастапқы шығындары шағын бизнесті ұйымдастыру үшін талап етілетіннен әлдеқайда аз екені анық және бизнесті Онлайн бастау үшін қажетті лицензиялар мен рұқсаттар азырақ қажет [6].

Электрондық Бизнестің ұйымдар, пайдаланушылар және жалпы қоғам үшін артықшылықтары 4-суретке сәйкес көрсетілген:



4 – сурет. Электрондық коммерцияның артықшылықтары

Қазіргі уақытта абоненттер мобильді банкинг қызметтерін пайдалана алады - банктік шотын телефоннан басқара алады - және Java қолданбаларының, әуендердің және интерактивті байланыс бағдарламаларының барлық түрлерін қамтитын мобильді мазмұнды жүктей алады [7].

Веб - қосымшаларды құру технологияларының түрлеріне мыналар жатады:

Қазақстанда электрондық коммерцияның белсенді дамуына қарамастан, бұл процесті баяулататын белгілі бір кедергілер бар. Негізгі мәселелердің бірі-пайдаланушылардың төмен сенімі. Сатып алушылар онлайн төлемдерді жүргізу кезінде

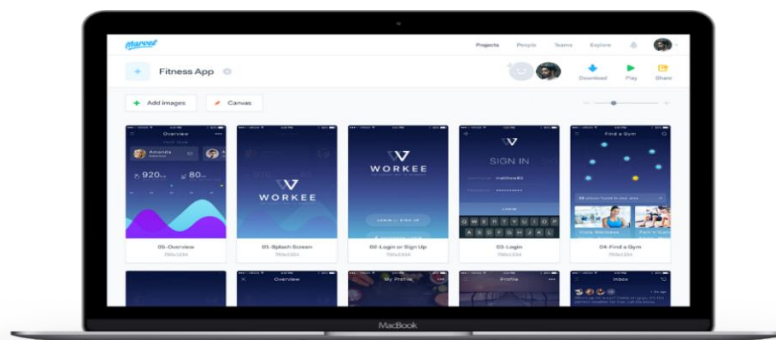
жеке деректердің ағып кетуінен, сондай-ақ тауарларды қайтару кезінде мүмкін болатын қиындықтардан қорқады. [8].

RHP (PersonalHomePage) – сценарий тілі, сонымен қатар Веб-сайт құруға арналған бағдарламалық құрал. Оның құрамында CGI интерфейсі бар, ол тілдің аудармашысы және белгілі бір мәліметтер базасына және әртүрлі объектілерге қол жеткізуге арналған функциялар жиынтығы. RHP тілінде интерактивті өзара әрекеттесу режимінде "клиент-сервер" жүйелерінде беттерді қалыптастыру мүмкіндігі бар. [9].

Енді Веб-қосымшаларды көп мөлшерде табуға болады және бұл кез-келген пайдаланушыға әр түрлі сайттармен қажет нәрсені табуға және ең жақсысын немесе өзіне сәйкес келетін нәрсені сатып алуға көмектеседі. Бұл әлемдегі ең жақсы қолданба сапасына жылдам көзқарас, өйткені олар бар пайдаланушылардың өмірін жеңілдету үшін [10].

Нәтижелер.

Интерактивті прототип-бұл қолданушы интерфейсінің жарамды моделі. Ол жүйенің жұмысына еліктейді, сондықтан оны әзірлеу басталғанға дейін іс-әрекетте бағалауға болады.

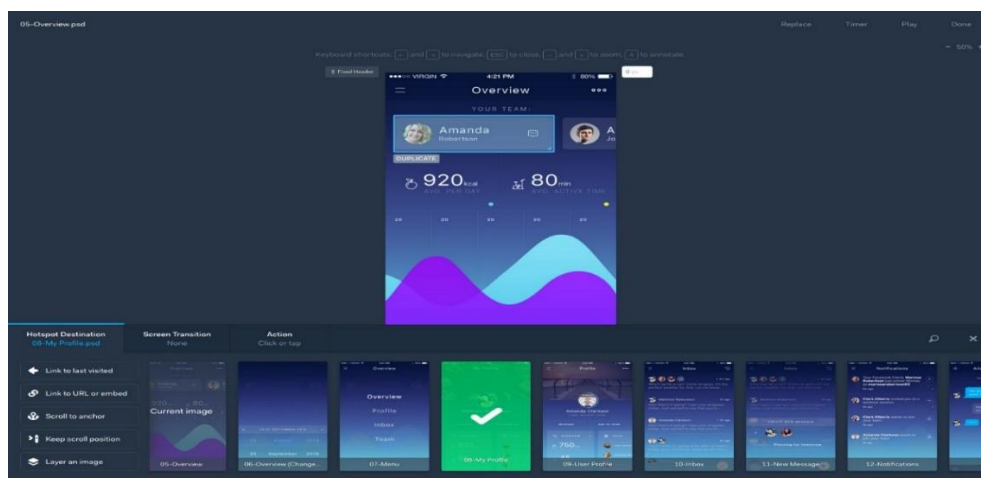


5-Сурет. Интерактивті Прототиптеу

Интерактивті прототип тұжырымдамалық прототиптер кезеңінен өткен экрандардан тұрады. Прототип оны нақты пайдаланушыларда сынау үшін шынайы болады, оны көбінесе 6-суретте көрсетілгендей жай басу деп атайды.

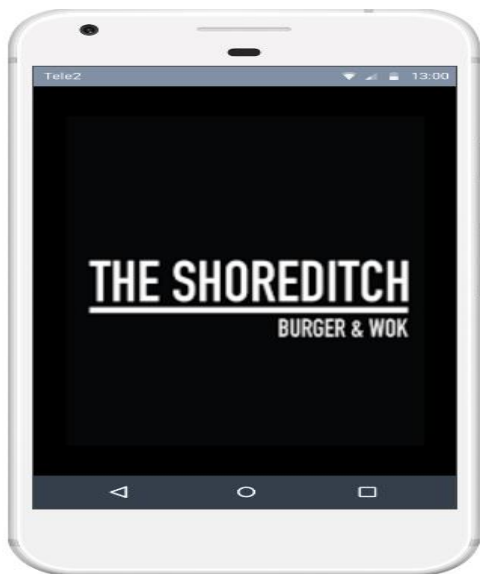
Анимациялық прототиптер

Анимация - бұл қолданбаны пайдаланушымен байланыстыру тәсілі. Қолданбадағы элементтердің қозғалысы табиғи физикалық процестерді модельдегенде, оларды ми подсознание деңгейінде оқиды және пайдаланушы не болып жатқанын ойланбастан түсінеді. Осылайша, қозғалыс дизайнды адамға бағытталған етеді.

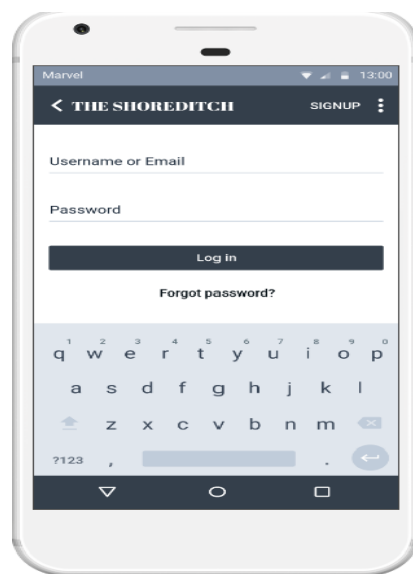


6 – Сурет. Анимациялық Прототиптеу

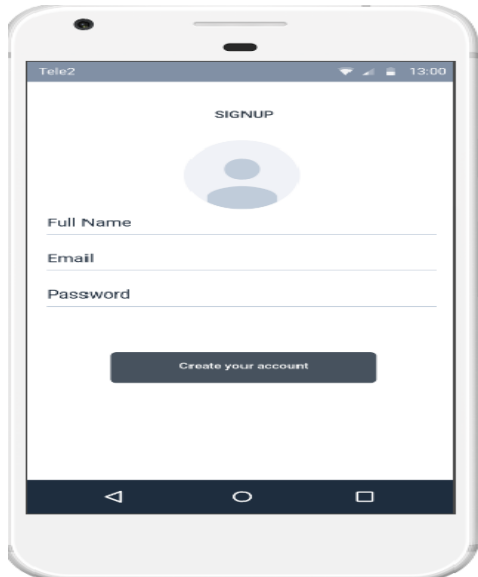
Клиент үшін интерфейсті жобалау. Мейрамхана бизнесіне арналған мобильді қосымшаның интерфейсі 7-суретте кіру формасын, мәзірді және хабарламаны тіркеу нысандарының болуын болжайды.



7-сурет. Қолданбаның негізгі терезесі



8 – сурет. Қосымшаның кіру формасы



9 – сурет. Қосымшаға тіркеу нысаны

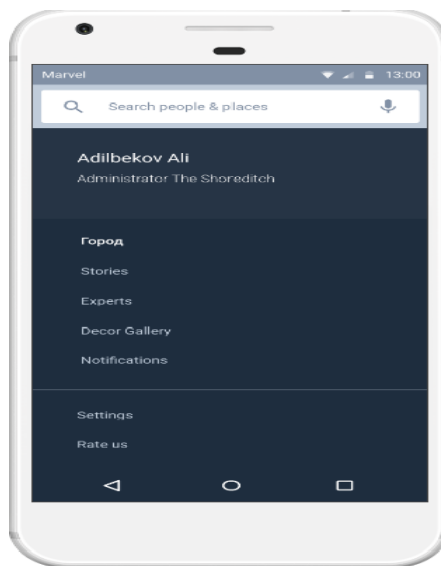
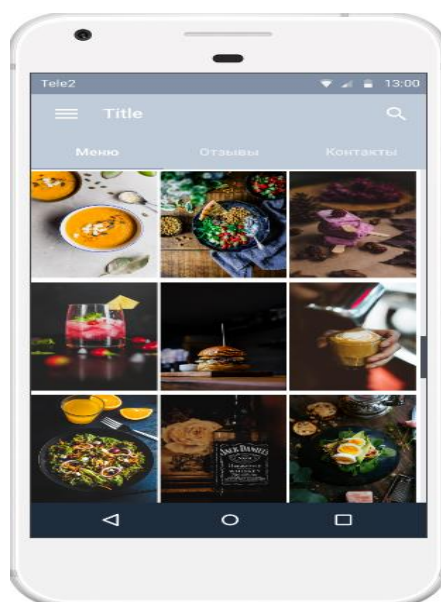


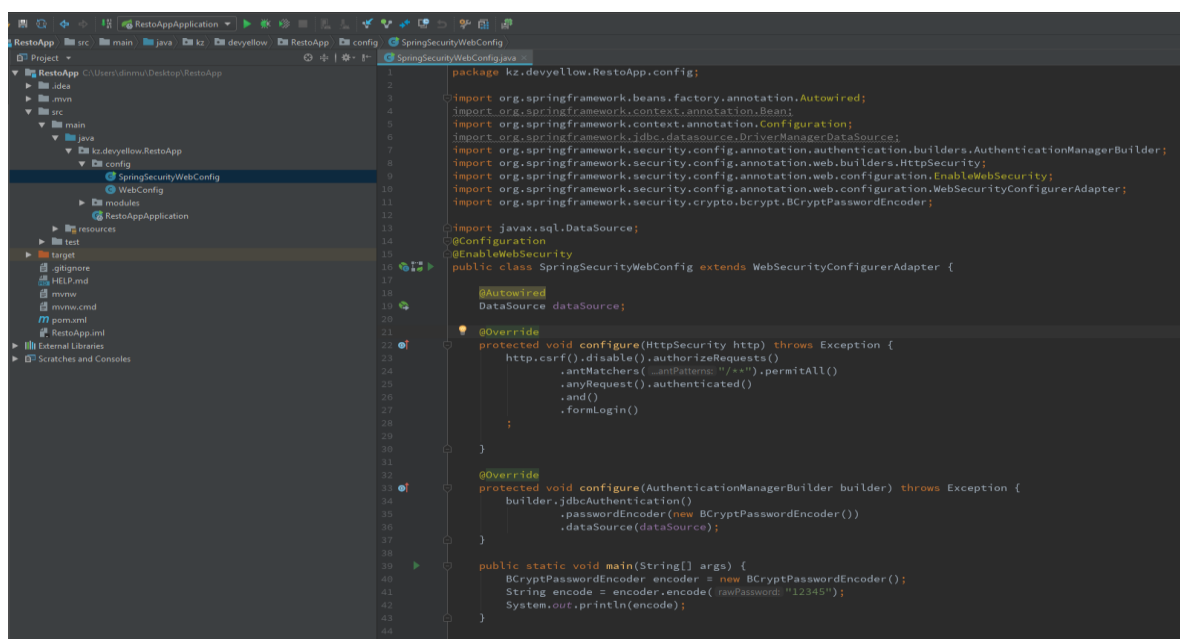
Рисунок -10. Қолданбадағы іздеу мен параметрлерге арналған бүйірлік мәзір



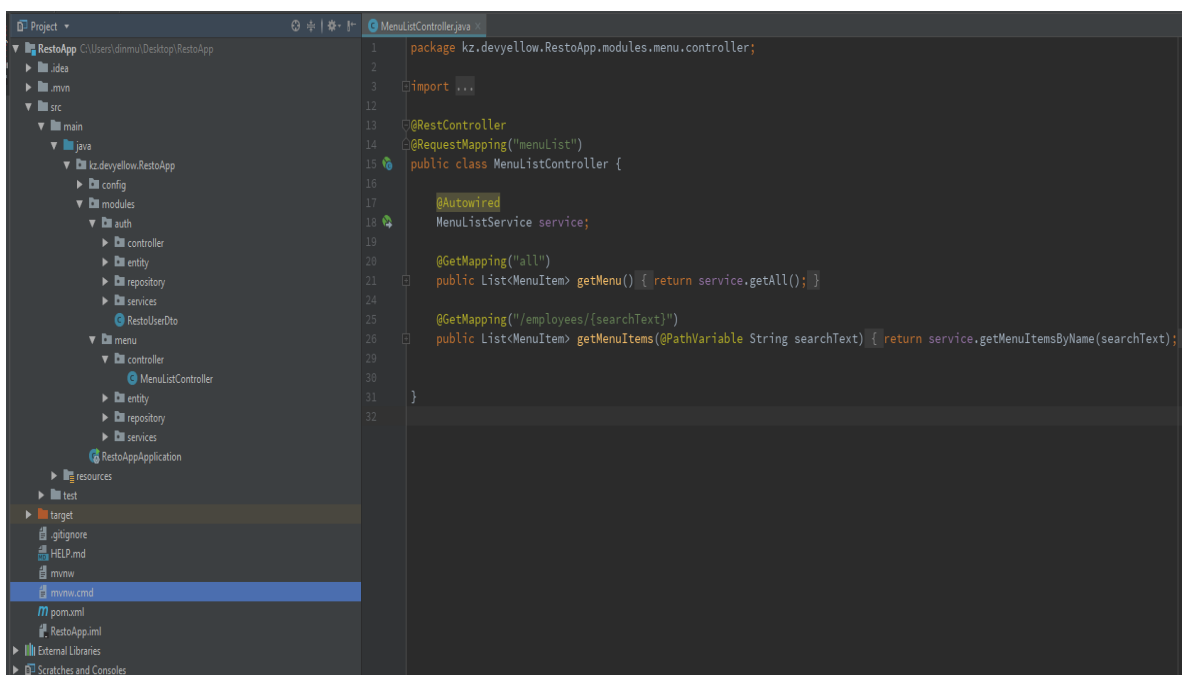
11-сурет. Қолданбадағы мәзір

Әкімші үшін интерфейсті жобалау. Мейрамхана бизнесіне арналған мобильді қосымшаның интерфейсі бір күнге арналған тапсырмалар тізімінің болуын, Тапсырыс күйін – тапсырыстың қай сатысында екенін, Клиентті тіркеу параметрлерін, транзакция ағындарын реттеуді, параметрлерді қолдауды қамтиды.

"TheShoreditch" мобильді қосымшасын іске асыру:



Сурет-12. Авторизацияға қол жеткізу деңгейлерінің параметрлері



13-сурет – Restcontroller клиент-сервер архитектурасы

REST (RepresentationalStateTransfer)," көрініс күйін беру " — таратылған қосымшаның архитектурасын құру стилі (сурет.13). REST архитектурасы бойынша салынған ең танымал жүйе-қазіргі заманғы Дүниежүзілік желі.

REST - бұл мүмкіндікті қамтамасыз ететін технология деректерге қол жетімділікті қамтамасыз ету. Сыртқы жүйелер, сонымен қатар ол WS REST-ті жүзеге асыру үшін орындалатын ережелер жиынтығын сипаттайды.

Талқылау.

Мобильді қосымшаны іске асыру кезеңінде авторизацияға қол жеткізудің төрт деңгейі бар:

- әзірлеуші;
- әкімші;
- қызметкер;
- клиент.

Әзірлеуші кейбір функцияларды қосуға және өшіруге қосымшаның бағдарламалық кодын қосуға және түзетуге құқылы. Әкімші өз кезегінде тапсырыстарды көреді, брондау мүмкіндігі бар. Қызметкерлер тапсырмаларды тікелей әкімшілерден алады, сонымен қатар клиенттерден есеп айырысуды қабылдай алады және сол тапсырыстың жай-күйі туралы есеп жазады.

Интерактивті прототиптер келесі жағдайларда жасалады:

- қолданбаға тіркелу сияқты пайдаланушы сценарийін модельдеу қажет;
- қосымшаны әзірлемес бұрын сценарийдің бір бөлігін пайдаланушыларда тексеру қажет;
- сіз жұмыстың қай кезеңінде екеніңізді көрсету үшін командаға идеяны елестетуіңіз керек;
- әлеуетті инвесторға әсер ету қажет.

Анимациялық прототип-ең жоғары деңгейлі прототип. Олардың кейбіреулері нақты қосымшаның жұмысын толығымен модельдеуге қабілетті және оларды бір қарағанда ажырату өте қиын. Анимациялық прототип жасаудың басты артықшылығы атауынан оқылады. Суретте интерактивті прототиптегі экрандар арасындағы ауысу көрсетілген.

Қорытынды. Электрондық коммерция қарқын алуды жалғастыруда және оның бизнес әлеуеті даусыз. Секторда қолданылатын технологиялар тиімділікті арттыру және шығындарды азайту арқылы кәсіпкерлік қызметтің көптеген аспектілерін

автоматтандыруға мүмкіндік береді. Болашақта онлайн-сауданың одан да көп дамуын күтуге болады, әсіресе интернет-пайдаланушылар санының өсуін және цифрлық технологиялардың жетілдірілуін ескере отырып.

ӘДЕБИЕТТЕР

- [1] Балабанов И. Т. Электронная коммерция, 2008, 190 с.
- [2] Аубакирова А.А., Кинтонова А.Ж., Едигеева М.С. Электронная коммерция. // Республиканская научно-теоретическая конференция «Сейфуллинские чтения-12: Молодежь в науке-инновационный потенциал будущего» (Казахский агротехнический университет имени С. Сейфуллина, Астана, Казахстан), 2016 г., С. 274 – 277.
- [3] Юрасов А.В. Электронная коммерция, 2006, С. 15 – 16.
- [4] Kintonova A., Andassova B., Ermaganbetova M., Maikibaeva E. Development of distributed system for electronic business based on java-technologies. International Journal of Environmental and Science Education, 4 August 2016, Volume 11, Issue 10, Article number ijese.2016.299, Pages 3861-3883.
- [5] Camarinha-Matos, L. M., Afsarmanesh, H., &Rabelo R. (2013). E-business and Virtual Enterprises: managing business-to-business. New York: Springer, 245 p.
- [6] Andam, Z.R. (2014). e-Commerce and E-business. Direct access: https://en.wikibooks.org/wiki/ECommerce_and_E-Business
- [7] Hass Ch., Bichler M., &Guler K. (2013) Optimization-based decision support for scenario analysis in electronic sourcing markets with volume discounts. Electronic Commerce Research and Applications, 2(3), С. 152-165.
- [8] Дёмина А. В., Электронный бизнес: учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению подготовки 38.03.05 «Бизнес информатика», и магистров направления 38.04.05 «Бизнес информатика». – Саратов: Саратовский социально-экономический институт (филиал) ФГБОУ ВПО «РЭУ им. Г.В. Плеханова», 2015, 18 с.
- [9] Кинтонова А.Ж., Али А. Мобильный ресторанный бизнес. // «Евразийское Научное Объединение» № 2 (48) Февраль, 2019, ISSN 2411-18996, С.22-24
- [10] Успенский И.В. Интернет-Маркетинг, Учебник-СПб.:Изд-воСПГУЭиФ, 2005, 31с.

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В БИЗНЕСЕ

**Кинтонова Алия Жексембаевна¹, Сулейменова Булдырык Байышевна²,
Мусина Гульнара³, Темирханов Бекзат Маратулы²**

¹Л.Н. Евразийский национальный университет имени Гумилева
Астана, Қазақстан

²Университет Есенова, Актау, Қазақстан

³Казахский Агротехнический Исследовательский Университет им. С.Сейфуллина,
Астана, Қазақстан

Аннотация: В статье представлены результаты анализа технологий внедрения веб-приложений для электронного бизнеса, показаны преимущества электронной коммерции. Описаны виды и технологии реализации Бизнес-процессов. Показаны результаты анализа технологий создания Веб-приложений. Рассматриваются основные, закономерности взаимодействия субъектов рынка. В статье описаны результаты краткого анализа методов количественного анализа процессов. Показаны основные сектора рынка и модели взаимодействия субъектов рынка в компьютерных сетях. Раскрываются аспекты SWOT-анализа Бизнес-процесса. Потребительские сектора рынка электронной коммерции в Казахстане. В статье кратко описан анализ технологий создания веб-приложений.

Ключевые слова: электронная коммерция, технологии, веб-приложение, бизнес-процесс, анализ бизнес-процессов, модель.

INFORMATION TECHNOLOGY IN BUSINESS

Kintonova Aliya¹, Suleimenova Buldyryk², Musina Gulnara³, Temirkhanov Bekzat Maratuly²

¹L.N. Gumilev Eurasian National University, Astana, Kazakhstan

²Yessenov University, Aktau, Kazakhstan

³Kazakh Agrotechnical Research University named after. S.Seifullina,
Astana, Kazakhstan

Annotation: The article reflects the results of the analysis of technologies for the implementation of web applications for e-business, shows the advantages of e-commerce. The types and technologies for implementing business processes are described. The results of the analysis of technologies for creating web applications are reflected. The basic, models of interaction of subjects of the market are considered. The article describes the results of a brief analysis of methods for quantitative analysis of processes. The main sectors of the market and models of interaction between market entities in computer networks are shown. Aspects of the SWOT analysis of the business process are disclosed. consumption sectors of the e-commerce market in Kazakhstan. The article briefly describes the analysis of technologies for creating web applications.

Key words: e-commerce, technology, web application, business process, business process analysis, model.

ӘОЖ 661.531
МРНТИ 61.31.31
DOI 10.56525/KJVA4462

РИФОРМИНГ ӨНІМДЕРІ АРҚЫЛЫ
АММИАК ӨНДІРІСІН ЖАСАУ
ТЕХНОЛОГИЯСЫН ДАЙЫНДАУ

САТАЕВА С.С.*

Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан
аграрлық-техникалық университеті
Орал, Қазақстан
e-mail: sataeva_safura@mail.ru

АХМЕТЖАНОВА А. Н.

Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан
аграрлық-техникалық университеті
Орал, Қазақстан
asyl.empress@mail.ru

Корреспондент автор: sataeva_safura@mail.ru

Аңдатпа. Қазіргі уақытта дүние жүзіндегі аммиак өндірісінің шамамен 75-90% дүние жүзіндегі миллиардтаған адамдарға азық-түлік өндірісін қолдауға көмектесетін тыңайтқыштар өндіру үшін пайдаланылады. Аммиактың потенциалы оны тек тыңайтқыш ретінде қолданудан асып түседі, өйткені оны энергия тасымалдаушы ретінде де қолдануға болады.

Хабер-Бош процесі өнеркәсіпке енгізілген алғашқы гетерогенді каталитикалық жүйе және бүгінгі күнге дейін өзекті болып қала береді. Бұл реакцияның механизмін түсіну және технологияны жетілдіру катализ саласындағы ғылыми зерттеулердің маңызды бағытына айналды. Алайда, жоғары жұмыс қысымы мен температураға байланысты энергияны көп тұтынатындықтан, аммиактың әр тоннасына шамамен 2,16 тонна көмірқышқыл газы өндіріледі. Қазіргі уақытта әлемдік өндірістің шамамен 90% - ы қазба отынымен жүзеге асырылады, ал сутектің 96% метанның бу риформингінен алынады. Метанның бу риформингі өндірілген сутектің әр тоннасына шамамен 9-10 тонна көмірқышқыл газын шығарады.

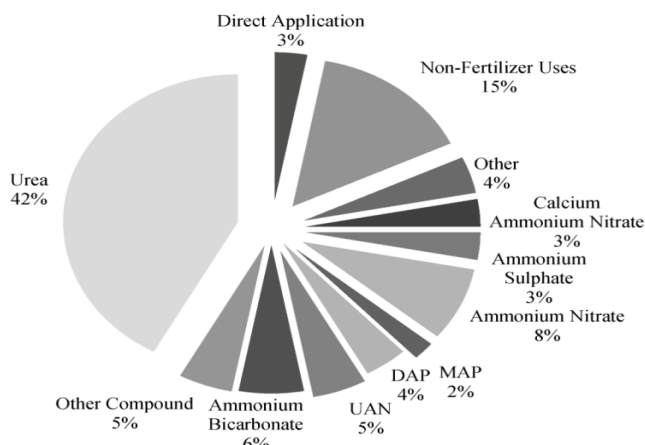
Қазақстанда аммиактың жалғыз өндірушісі "ҚазАзот" АҚ болып табылады, онда оны Хабер-Бош әдісімен азот (N_2) және сутегі (H_2) газдарының өзара әрекеттесуі арқылы алады. Алайда, бұл өндіріс Қазақстанда жалғыз болып табылады, сондықтан аммиактың жетіспеушілігі қатты сезіледі. Импортқа тәуелділікті және газ бағасының ауытқуын азайту үшін елдегі аммиак өндірісінің балама көздерін дамыту маңызды. Ықтимал шешімдердің бірі – мұнай өңдеу зауытының риформинг блогының өнімдерінен аммиак синтезі технологиясын жасау. Бұл риформинг өнімдерін тиімді пайдалануға және бағаның ауытқуымен және импорттық аммиактың қолжетімділігімен байланысты тәуекелдерді азайтуға мүмкіндік береді.

Түйін сөздер: аммиак, риформинг, синтез-газ, метандау, бу риформингі, ҚазАзот, Хабер-Бош әдісі.

Кіріспе

Аммиак (NH_3) - негізгі өндірістік компонент және азотты шикізат элементтерімен біріктіретін ең арзан қосылыс, барлық азот негізіндегі өнімдердің 76% - дан астамында қолданылады [1]. Аммиактың көп бөлігі (80%) тыңайтқыштар өндірісінде қолданылады және оның негізгі қолданылуы өндіріс болып табылады: аммоний бикарбонаты, аммоний

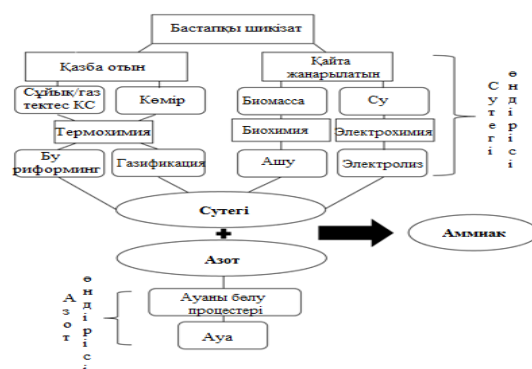
нитраты, аммоний сульфаты, кальций-аммиак селитрасы, мочевина, жарылғыш заттар, полиуретандар, тұрмыстық тазалау құралдары [2-5].



1 сурет – Аммиакты қолдану аймақтары

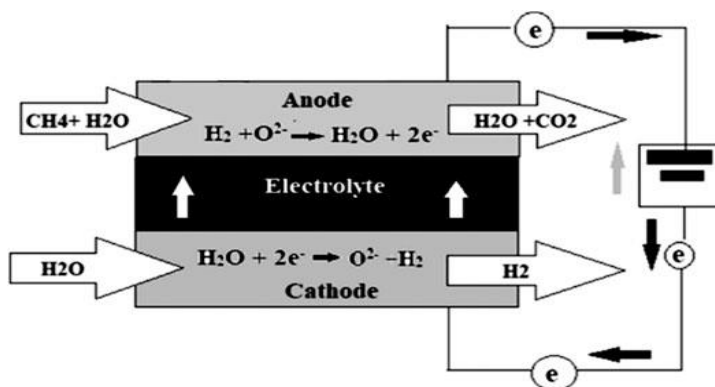
1-суретте көрсетілгендей NH_3 негізінен тыңайтқыштар өндіру үшін қолданылады (карбамидо-аммиак селитрасы (UAN), диам-аммоний фосфаты (DAP), моноаммоний фосфаты (MAP)). Сонымен қатар, NH_3 электр станцияларында нөлдік көміртекті отын ретінде пайдалану үшін энергия көзі ретінде пайдаланылады [6,7]. Аммиак синтетикалық талшықтарды, мысалы, нейлонды алу үшін де қолданылады. Жеңіл өнеркәсіпте ол мақта, жүн және жібекті тазалау және бояу кезінде қолданылады. Мұнай-химия өнеркәсібінде аммиак қышқыл қалдықтарын бейтараптандыру, тотығатын өнімдерді сақтау және тасымалдау үшін қолданылады, ал табиғи резеңке өндірісінде аммиак латексті плантациядан зауытқа тасымалдау процесінде сақтауға көмектеседі [8].

Барлық қолданыстағы өндірістер азот пен сутектің тікелей өзара әрекеттесуіне негізделген. Азот қолданылады атмосфералық және оны алу үшін ешқандай технологиялық проблемалар жоқ. Сутегі көбінесе әртүрлі шығу тегі бар көмірсутек шикізатынан алынады. Сутекті алу процесі өте энергияны және ресурстарды қажет етеді. Оны ұйымдастыруға салынған инвестициялар құрылыстың жалпы шығындарының орта есеппен 70% құрайды [9-13].



2 сурет – Аммиакты өндіру әдістері

Аммиак синтезі процесі әлемдік экономика үшін өте маңызды. Бірақ технологиялық тұрғыдан жетілмеген. Жоғары энергия сыйымдылығы мен металл сыйымдылығы синтетикалық аммиак өндіру технологиясын үнемі жетілдіруге алғышарттар береді. Жаңғыртудың негізгі бағыттары технологиялық циклде пайда болатын қалдықтар санын азайту, энергия шығындарын азайту, каталитикалық жүйелердің өнімділігін арттыру болып табылады. Мысалы, Фам sofec (SolidOxideFuelElectrolysisCell) технологиясын ұсынды: қатты оксидті отынмен электролиз, онда судың ыдырауының энергетикалық әлеуетін төмендету үшін электролизердің анодты бөлігіне метан орналастырылады [14-18].

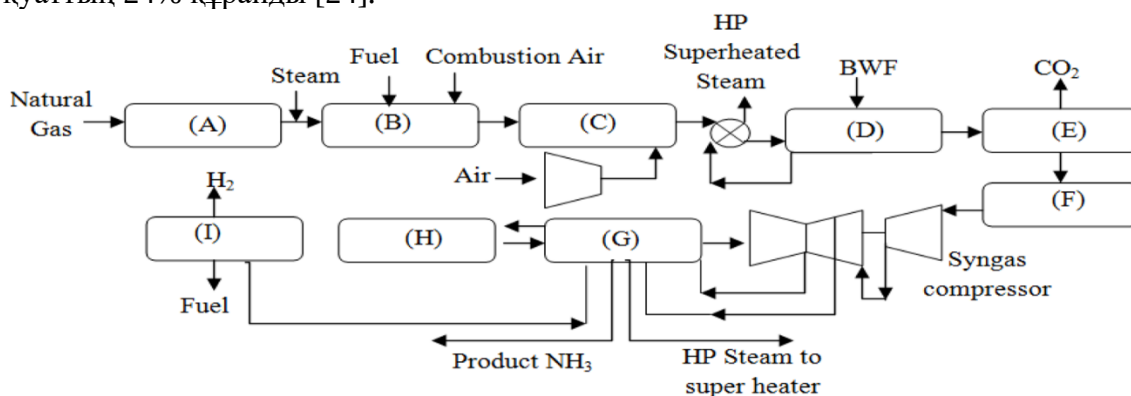


3 сурет – Метаннан сутегі алу схемасы [19]

Сондай-ақ дәстүрлі табиғи газбен салыстырғанда тұрақты және экологиялық таза шикізатты қамтамасыз ете алатын биомасса және қалдықтар сияқты аммиак өндіру үшін баламалы шикізат көздерін пайдалану мүмкіндіктері белсенді түрде зерттелуде [20-23]. Бұл бағыт қазба отындарына тәуелділікті азайту және атмосфераға зиянды шығарындыларды азайту үшін жаңа көкжиектер ашады.

Зерттеу материалдары мен әдістері

Жаңа NH_3 өндіру қондырғыларында сусыз аммиак өндіру үшін процесс H_2 -ге қатты температура мен қысым жағдайында ($730 \text{ K} / 456.85 \text{ }^\circ\text{C}$, 20 МПа) N_2 -мен әрекеттесу үшін парометанды риформинг (SMR) әдістерін қолдану арқылы беріледі, бұл суретте көрсетілгендей қосылыс синтезі үшін катализатордың болуымен бірге жүреді. Haber-Bosch (HB) процесі – бұл кезеңді сипаттау үшін қолданылатын тұжырымдама. Қазіргі уақытта қазба отындары, ауа және су аммиак өндіруге қажетті негізгі қуат көзі болып табылады. Табиғи газ қазба отынындағы ең көп қолданылатын энергия көзі болып табылады, ол бүкіл әлемде өндірілетін NH_3 энергиясының шамамен 76% құрайды. Көмір электр станциялары жалпы қуаттың 24% құрайды [24].

4 сурет – NH_3 қалыпты өндіріс схемасы

(A) - күкіртсіздендіру; (B) - бастапқы риформинг қондырғысы; (C) - қайталама риформинг қондырғысы; (D) - CO ауыстыру; (E) - CO_2 жою; (F) - Метанизация; (G) - NH_3 контуры; (H) - салқындату; (I) – Контур NH_3 .

Технологиялық ағындар: Natural Gas - табиғи газ; Steam– бу; Fuel– отын; Combustion Air - жану ауасы; Superheated Steam - қызып кеткен бу; BWF - қоректік су (қазандық суы); CO_2 Removal - CO_2 жою; HP Steam to superheater - супер жылытқышқа арналған жоғары қысымды бу; SynGas compressor - компрессор газ синтезі; NH_3 өнімі (аммиак).

Табиғи газды SMR процесіне дайындау үшін оны салыстырмалы түрде аз H_2 ~ араластырады, содан кейін кіріктірілген риформинг пешінде немесе сыртқы жылу көзінде (жылу алмастырғыштар, жылытқыштар және т.б.) шамамен 730 K дейін қыздырады. Алдын ала қыздырылған газ қоспасын кез келген күкірт құрамынан (H_2S және күкірттің органикалық қосылыстары) бір немесе екі реактор сериясындағы молярлық үлестің 1% -

дан аз деңгейіне дейін тазарту қажет. Біріншісінде кобальт молибден (Co-Mo) катализаторы, ал екіншісінде никель негізіндегі катализатордың кез келген улануын жою үшін мырыш оксиді адсорбенті (ZnO) бар.

Риформингті орнатуды екі кезеңге бөлуге болады. Бастапқы риформинг қондырғысы-қыздырылған парометан қоспасы (молярлық лоб бойынша 1:4) никель негізіндегі риформинг катализаторы бар радиациялық қыздыру арналары арқылы берілетін және ішінара H_2 , CO және CO_2 (әдетте бастапқы метанмен қамтамасыз етудің 66%) түрлендірілетін метан риформинг қондырғысының бөлімшесі. Қажетті жылу үшін бірінші қондырғыда риформинг жүзеге асады. Конвекциялық блок басқа операцияларда (мысалы, суперкритикалық бумен қыздыру және технологиялық ауаны алдын ала қыздыру) пайдалану үшін жану камерасында өндірілген қалдық жылуды (түтін газының жылу мөлшері) қайта өңдеу үшін қолданылады. Ішінара түрлендірілген газ екінші риформинг қондырғысына жіберіледі, онда ол реттелетін ауа мөлшерімен араласады (ол 790 K және 4 миллион PSI дейін қыздырылған және сығылған). Эндотермиялық процесті аяқтау үшін газдың ішінара жануы арқылы температура 1050 K ден шамамен 1490 K дейін көтеріледі.

CH_4 -тің барлығы дерлік каталитикалық материалдан өткен кезде стандартты қондырғыларда адиабатикалық түрде түрленіп, реакциясы жоқ концентрацияны 0,6% - дан төмен қалдырады. NH_3 синтезі үшін отын критерийлеріне сәйкес болу үшін барлық көміртегі оксидтерін қоспадан алып тастау керек. Дәстүр бойынша, судың газға ауысу реакциясы CO-ны атмосферадан шығаруға болатын түрге айналдыру үшін қолданылды. Қызып кеткен будың температурасын көтеру үшін пайдаланылатын пайдаланылған жылуды кәдеге жарату үшін екінші риформинг қондырғысының газ тәрізді өнімдерінің температурасы жылу алмасу арқылы төмендейді.

Содан кейін қызып кеткен бу Fe_2O_3 және Cr_2O_3 толтырылған Жоғары температуралы реакысу реакторына беріледі. 600 ко температурада со артық H_2O -мен әрекеттесіп, H_2 және CO_2 түзеді, реакция 310 K температурада тепе-теңдік күйіне жақындайды. бұл процесс үшін Будуар реакциясын болдырмау үшін жеткілікті H_2O қажет (тиімді Фишер-Тропш катализаторларының көмегімен алдын алады). Егер кәдімгі қондырғы қолданылса, жоғары температуралық ауысу (HTS) талаптарын қанағаттандыру үшін риформинг қондырғысында жану жылуының арақатынасы кемінде 3,0 болуы керек. Жоғары температуралы реакысу реакторынан шыққан кезде со-ға қол жеткізіледі 22 % - дан аспайды; осылайша, төмен температуралы реакысу реакторын (LTS) пайдалану қалдық со-ны түрлендіру үшін қажет: 490 K-да синтез газына дейін. CO-ны тиімді еріту үшін жоғары қысымда еріткіш кеңінен қолданылады. Қазіргі уақытта көптеген әртүрлі еріткіштер бар және олар кіріс ағынындағы CO_2 мөлшеріне байланысты физикалық немесе химиялық негіздегі еріткіштер ретінде жіктеледі. Негізінен алканоламиннен алынатын химиялық еріткіштер аммиак синтезі процесінде қолданылады, өйткені олар көп мөлшерде CO_2 тасымалдауды қамтамасыз етеді, бірақ сонымен бірге регенерацияға көп энергия жұмсауды қажет етеді.

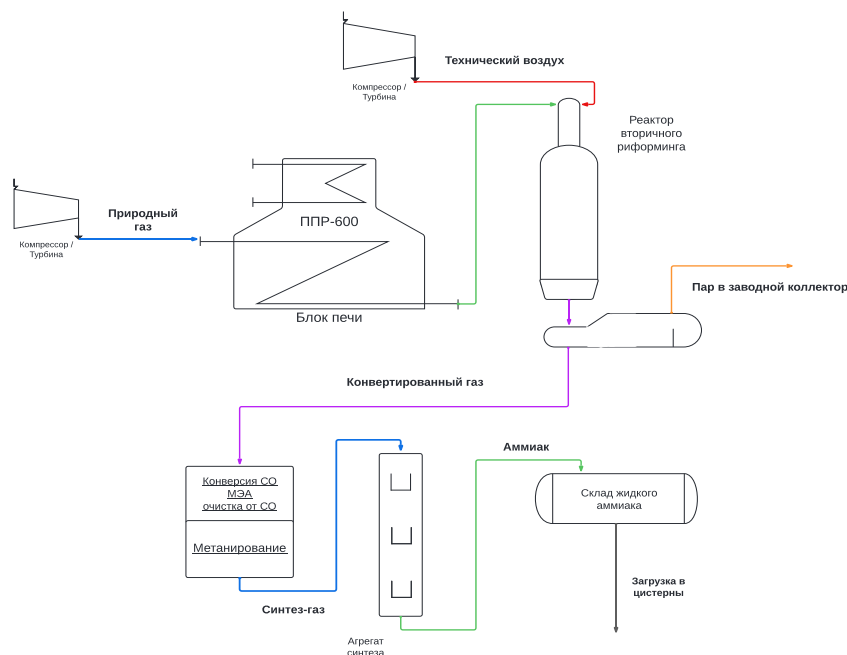
Моноэтаноламинді (IEA) өндіру жүйесі регенерация, бумен пісіру және HP сіңіру бағандарынан тұрады, олардың қуаты әдетте шамамен 5,3 МПа құрайды, әр саты арасында 3 кПа қысым жоғалады. Ребойлер кезеңдерінің жалпы саны әдетте 10-нан 15-ке дейін болады. Жүйенің кемшіліктерінің бірі – сіңіру ерітіндісінде карбонат тұздары жиналады, олар каустикалық болып келеді. Карбонаттардың пайда болуына жол бермейтін NH_3 және Са негізіндегі сұйық еріткіштер сияқты жаңадан табылған еріткіш қоспалары өнеркәсіпте карбонаттардың түзілуін азайту үшін қолданылады. Аммиак синтезінде соңғы тазарту қажет, өйткені қалдық мөлшері 0,2-0,5% моль аралығында болады, концентрациясы 0,005-0,2% моль. Мыс негізіндегі тазалау әдісі ерте зауыттарда кеңінен қолданылды, бірақ жоғары қуат тұтынуына байланысты ескірген. Сонымен қатар, қалған көміртекті жою экологиялық қолайсыз болып саналады.

Зерттеу нәтижелері

Метанизация – көміртегі деңгейін миллионға 10 бөліктен төмен түсірудің ең кең тараған тәсілі. Сонымен қатар, экзотермиялық процесс энергияны қалпына келтіру және

оны жүйеге қайта айналдыру үшін қолданылады. Реакция құрамында никель бар катализаторда 2,5-тен 3,5 МПа-ға дейінгі қысымда жүреді. Тікелей экзотермиялық реакция пайда болған кезде температура 500-1040 К дейін көтерілуі мүмкін. Ранкиннің бу циклі (SRK) энергияны қалпына келтіру үшін электр энергиясын өндіру үшін жылуды пайдаланады. Кептіру процесін бастау арқылы Метанизация кезінде пайда болатын газдан H_2 және CO_2 қалдықтарын алып тастау керек (яғни қысым айырмашылығымен адсорбция, криогендік бөліну). Айта кету керек, көптеген әдістер аммиак өндіруге қажетті H_2 және N_2 тазалығын жақсарту үшін қолданылады. Аммиак синтезі реакцияның соңғы сатысында ғана жүреді. Бұл кезеңде N_2 және H_2 бұл процесті аяқтау үшін бу турбиналары басқаратын қысу қадамдарының жиынтығы. Алдын ала қыздыру және синтез газының қысымын 15-25 МПа дейін арттыру қажетті синтез температурасына жеткенше орындалады.

NH_3 өндірісі жүретін реактор синтез жүйесінің өзегі болып табылады. Түрлендіргіштің жауап беру жылдамдығы мен жұмыс параметрлері түрлендіргіштің жалпы жұмысына әсер етеді. Қысымның жоғарылауымен қолайлы тепе-теңдік реакциясы мен реакция жылдамдығының арқасында аммиак шығымы күрт артады. Аммиак өндіретін заманауи қондырғылардағы синтез қысымы 15000-нан 25000 кПа-ға дейін өзгереді. Сонымен қатар, қажетті температураны ұстап тұру өте маңызды, өйткені температура өзгерген сайын өндіріс процесінің қарқыны күрт өзгереді. Кіріс синтез газындағы $H_2:N_2$ қатынасы және шикізат ағынының жылдамдығы түрлендіргіштің жұмысына бұрын аталған факторлармен бірге әсер етеді. Ең жақсы конверсияға жылдамдық жоғары болғанда және $H_2:N_2$ қатынасы екіге тең болғанда қол жеткізіледі. Катализаторға барар жолда синтез ішінара 25-35% конверсияға ұшырайды. Осыдан кейін түзілген аммиак конвертерге оралмас бұрын реакцияға түспеген газдан бөлінеді. Синтез тізбектерінің әртүрлі конструкциялары болуы мүмкін және NH_3 конденсатының орны қайсысы қолданылатынын анықтайды. Аммиактың реакцияға түспеген газдан бөлінуі барлық заманауи қондырғыларда Тоңазытқыш салқындату арқылы жүреді. Әдетте температура шамамен 25 К-ге дейін төмендейді, ал жоғары қысымды сепараторлардағы сұйытылған NH_3 2000 кПа-да кальцийленеді. Содан кейін аммиак өндірісінің негізгі жеке қадамдары қысқаша сипатталады.



5 сурет – "ҚазАзот" АО аммиак өндірісі

Қазақстанда "ҚазАзот" АО көптеген ұлттық компаниялар мен ауыл шаруашылығы өндірушілері үшін аммиак селитрасы мен аммиактың негізгі жеткізушісі болып табылады.

Өндірісте қажетсіз қоспалардан тазартылатын және атмосфералық ауадан алынған азотпен араласатын табиғи газды (Шағырлы-Шомысты газ кен орны) риформингпен бөледі.

Қорытынды

Аммиак – тыңайтқыштар, синтетикалық талшықтар, жарылғыш заттар және басқа да химиялық өнімдер өндірісін қоса алғанда, әртүрлі салаларда кеңінен қолданылатын негізгі химиялық қосылыс. Оны өндіру азық-түлік қауіпсіздігі мен өнеркәсіптік дамуды қолдау үшін өзекті міндет болып қала береді. Хабер-Босх аммиак синтезінің дәстүрлі әдісі кең таралғанымен, жоғары энергия сыйымдылығы мен металл сыйымдылығымен сипатталады. Бұл кемшіліктер технологияны үнемі жетілдіруге, соның ішінде энергия шығындарын азайтуға және каталитикалық жүйелердің тиімділігін арттыруға алғышарттар береді. Атырау мұнай өңдеу зауытында іске асырылатын аммиак синтезінің ұсынылған әдісі қолда бар ресурстарды пайдалануды едәуір жақсартуға мүмкіндік береді. Ол құрамында сутегі бар газды және техникалық азотты қоспалардан тазарту шығындарын азайту арқылы жоғары тиімділікті қамтамасыз етеді. Бұл процесті үнемді және экологиялық тұрақты етеді. Қазақстанда аммиак өндірісінің баламалы көздерін дамыту импортқа тәуелділікті және газ бағасының ауытқуын төмендету үшін маңызды міндет болып табылады. Риформинг өнімдерінен аммиакты синтездеу технологиясы отандық шикізатты пайдалануға және ел қажеттіліктері үшін аммиакты жеткізудің тұрақтылығын қамтамасыз етуге мүмкіндік беретін тиімді шешімді ұсынады. Осылайша, ұсынылған технология мен жобалық жабдық аммиак өндірісінің орнықтылығы мен экономикалық тиімділігін қамтамасыз ете отырып, Қазақстанда химия өнеркәсібін одан әрі дамыту үшін перспективалы бағытты білдіреді.

ӘДЕБИЕТТЕР

- [1] Dawson, C. J., Fertiliser availability in a resource-limited world: Production and recycling of nitrogen and phosphorus /C. J. Dawson, J. Hilton//Food Policy. -2011. -Vol. 36. -P. S14-S22 DOI: 10.1016/j.foodpol.2010.11.012
- [2] Capetti G.L., Talarico P., Filippi E., Razi III a new ammonia plant designed by Casale//20th AFA Intern. Annual Technical Conf. (Tunis, Tunisia, 19-21 June, 2007). Ammonia Casale S.A., Lugano., Switzerland, 2007.
- [3] Busurmanova A PROPERTIES OF WATER-SOLUBLE POLYMERS AND THEIR POLYCOMPLEXES IN AQUEOUS SOLUTIONS, YESSENOV SCIENCE JOURNAL №2 (45)-2023.
- [4] Marchionna M., Girolamo M. D., Tagliabue L., A review of low temperature methanol synthesis//Stud. In Sur. Sci and Catal. 1998. V. 119. P. 539.
- [5] Brandt, S. Data Analysis: Statistical and Computational Methods for Scientists and Engineers /S. Brandt. -New York: Springer, 2014. -523 p DOI: 10.1007/978-3-319-03762-2
- [6] Herman R. G., Klier K., Simmons G. W., Finn B. P. Catalytic synthesis of methanol from CO/H₂. I. Phase composition, Electronic properties and Activities of the Cu/ZnO/M₂O₃//J. Catal. 1979. V. 56. P. 407.
- [7] Kung H. H. Methanol synthesis//Catal. Rev-Sci. Eng. 1980. V. 22. P. 235.
- [8] Marechal F., Heyen G., Kalitventzeff B., Energy-saving in methanol synthesis: use of heat integration techniques and simulation tools//Computers. Chem.Engng. 1997. V. 21. P. 511.
- [9] Ladanjuk, A. P., Suchasnimetodyavtomatyzacijitekhnologichnykhob'ektiv /A. P. Ladanjuk, O. A. Ladanjuk, R. O. Bojko et. al. -Kyiv: Integhr. LoghistykUkrajina, 2015. -408 p.
- [10] Maxwell G.R. Synthetic nitrogen products: a practical guide to the products and processes. New York: Kluwer Academic: Plenum Publishers, 2004.
- [11] Arora, V. K. Use multistage integrated chilling to increase ammonia production /V. K. Arora//Hydrocarbon processing. -2015. -Vol. 94, Issue 4. - P. 39
- [12] Махлин В.А., Цецерук Я.Р., Современные технологии получения синтез-газа из природного и попутного газа//Хим. пром. сегодня. 2010. № 3. С 6-17.

- [12] Brandt, S. Data Analysis: Statistical and Computational Methods for Scientists and Engineers /S. Brandt. -New York: Springer, 2014. -523 p DOI: 10.1007/978-3-319-03762-2

REFERENCES

- [1] Dawson, C. J., Fertiliser availability in a resource-limited world: Production and recycling of nitrogen and phosphorus /C. J. Dawson, J. Hilton//Food Policy. -2011. -Vol. 36. -P. S14-S22 DOI: 10.1016/j.foodpol.2010.11.012
- [2] Capetti G.L., Talarico P., Filippi E., Razi III a new ammonia plant designed by Casale//20th AFA Intern. Annual Technical Conf. (Tunis, Tunisia, 19-21 June, 2007). Ammonia Casale S.A., Lugano., Switzerland, 2007.
- [3] Bussurmanova A PROPERTIES OF WATER-SOLUBLE POLYMERS AND THEIR POLYCOMPLEXES IN AQUEOUS SOLUTIONS, YESSENOV SCIENCE JOURNAL №2 (45)-2023.
- [4] Marchionna M., Girolamo M. D., Tagliabue L., A review of low temperature methanol synthesis//Stud. In Sur. Sci and Catal. 1998. V. 119. P. 539.
- [5] Brandt, S. Data Analysis: Statistical and Computational Methods for Scientists and Engineers /S. Brandt. -New York: Springer, 2014. -523 p DOI: 10.1007/978-3-319-03762-2
- [6] Herman R. G., Klier K., Simmons G. W., Finn B. P. Catalytic synthesis of methanol from CO/H₂. I. Phase composition, Electronic properties and Activities of the Cu/ZnO/M₂O₃//J. Catal. 1979. V. 56. P. 407.
- [7] Kung H. H. Methanol synthesis//Catal. Rev-Sci. Eng. 1980. V. 22. P. 235.
- [8] Marechal F., Heyen G., Kalitventzeff B., Energy-saving in methanol synthesis: use of heat integration techniques and simulation tools//Computers. Chem.Engng. 1997. V. 21. P. 511.
- [9] Ladanjuk, A. P., Suchasnimetodyavtomatyzacijitekhnologichnykhob'ektiv /A. P. Ladanjuk, O. A. Ladanjuk, R. O. Bojko et. al. -Kyiv: Integhr. LoghistykUkrajina, 2015. -408 p.
- [10] Maxwell G.R. Synthetic nitrogen products: a practical guide to the products and processes. New York: Kluwer Academic: Plenum Publishers, 2004.
- [11] Arora, V. K. Use multistage integrated chilling to increase ammonia production /V. K. Arora//Hydrocarbon processing. -2015. -Vol. 94, Issue 4. - P. 39
- [12] Махлин В.А., Цецерук Я.Р., Современные технологии получения синтез-газа из природного и попутного газа//Хим. пром. сегодня. 2010. № 3. С 6-17.
- [13] Brandt, S. Data Analysis: Statistical and Computational Methods for Scientists and Engineers /S. Brandt. -New York: Springer, 2014. -523 p DOI: 10.1007/978-3-319-03762-2

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА АММИАКА С ПОМОЩЬЮ ПРОДУКТОВ РИФОРМИНГА

¹Сатаева С. С., ¹Ахметжанова А.Н.

¹Западный Казахстан имени Жангир хана Аграрно-технический университет
г.Урал, Казахстан

Аннотация. В настоящее время около 75-90% мирового производства аммиака используется для производства удобрений, которые помогают миллиардам людей во всем мире поддерживать производство продуктов питания. Потенциал аммиака перевешивает его использование только в качестве удобрения, поскольку его также можно использовать в качестве переносчика энергии.

Процесс Хабера-Боша был первой гетерогенной каталитической системой, внедренной в промышленность, и остается актуальным и по сей день. Понимание механизма этой реакции и совершенствование технологии стали важной областью научных

исследований в области катализа. Однако, поскольку он потребляет много энергии из-за высокого рабочего давления и температуры, образуется около 2,16 тонны углекислого газа на тонну аммиака. В настоящее время около 90% мирового производства производится на ископаемом топливе, а 96% водорода получают из парового риформинга метана. Паровой риформинг метана производит около 9-10 тонн углекислого газа на каждую тонну производимого водорода.

Единственным производителем аммиака в Казахстане является АО "КазАзот", где его получают методом Хабера-Боша путем взаимодействия газов азота (N_2) и водорода (H_2). Однако это производство является единственным в Казахстане, поэтому ощущается острая нехватка аммиака. Чтобы уменьшить зависимость от импорта и колебания цен на газ, важно разработать альтернативные источники производства аммиака в стране. Одним из возможных решений является разработка технологии синтеза аммиака из продуктов риформингового блока нефтеперерабатывающего завода. Это позволит более эффективно использовать продукты риформинга и снизить риски, связанные с колебаниями цен и доступностью импортного аммиака.

Ключевые слова: аммиак, риформинг, синтез-газ, метанирование, паровой риформинг, КазАзот, метод Хабера-Боша.

PREPARATION OF TECHNOLOGY FOR THE PRODUCTION OF AMMONIA BY REFORMING PRODUCTS

¹Sataeva Sapura, ¹Akhmetzhanova Assyl

¹Western Kazakhstan named after Zhangir Khan Agrarian-Technical University,
Ural, Kazakhstan

Abstract. Currently, about 75-90% of global ammonia production is used to produce fertilizers that help billions of people around the world maintain food production. The potential of ammonia outweighs its use only as a fertilizer, since it can also be used as an energy carrier. The Haber-Bosch process was the first heterogeneous catalytic system introduced into industry, and remains relevant to this day. Understanding the mechanism of this reaction and improving the technology has become an important area of scientific research in the field of catalysis. However, because it consumes a lot of energy due to high operating pressure and temperature, about 2.16 tons of carbon dioxide per ton of ammonia is generated. Currently, about 90% of global production is produced from fossil fuels, and 96% of hydrogen is obtained from steam reforming of methane. Steam reforming of methane produces about 9-10 tons of carbon dioxide for every ton of hydrogen produced. The only producer of ammonia in Kazakhstan is KazAzot JSC, where it is produced by the Haber-Bosch method through the interaction of nitrogen (N_2) and hydrogen (H_2) gases. However, this production is the only one in Kazakhstan, so there is an acute shortage of ammonia. To reduce dependence on imports and fluctuations in gas prices, it is important to develop alternative sources of ammonia production in the country. One of the possible solutions is to develop a technology for the synthesis of ammonia from the products of the reforming unit of an oil refinery. This will allow for more efficient use of reforming products and reduce the risks associated with price fluctuations and the availability of imported ammonia.

Key words: ammonia, reforming, synthesis gas, methanation, steam reforming, KazAzot, Haber-Bosch method.

ӘОЖ 622.276.6**МРНТИ 52.47.27****DOI 10.56525/VDEB5652****ҚАЗАҚСТАНДА КӨМІР ҚЫШҚЫЛ
ГАЗЫН СЕКВЕСТРЛЕУ ЖӘНЕ
ПАЙДАЛАНУ МҮМКІНДІКТЕРІ****М. К. КАРАЖАНОВА**

Есенов университеті, Актау қаласы, Қазақстан.

e-mail: maral.karazhanova@yu.edu.kz

А.Г.ГУСМАНОВА

Есенов университеті, Актау қаласы, Қазақстан.

e-mail: aigul.gusmanova@yu.edu.kz

Корреспондент автор: maral.karazhanova@yu.edu.kz

Аңдатпа. Көміртекті ұстау және сақтау (CCS) - атмосфераға көмірқышқыл газының шығарындыларын айтарлықтай азайтуға бағытталған климаттың өзгеруімен күресудің негізгі технологияларының бірі. Жаһандық жылыну және көміртегі ізін азайту ниеті жағдайында бұл технологияны пайдалану ерекше өзекті бола бастайды. Мақалада ел экономикасында маңызды рөл атқаратын Қазақстанның мұнай-газ саласында көміртекті ұстау және сақтау пайдалану перспективалары қарастырылған. Атап айтқанда, қазақстандық кен орындарының ерекшеліктері мен геологиялық құрылымдардың ерекшеліктерін ескере отырып, бұл технологияны енгізудің техникалық-экономикалық негізділігіне баса назар аударылады.

Мұнай өндіруді арттыру үшін қабатқа айдалатын көмірқышқыл газын пайдалануға ерекше назар аударылады, бұл мұнай өнеркәсібінде пайдаланған кезде қосымша артықшылық болуы мүмкін. Бұл процесс парниктік газдар шығарындыларын азайтып қана қоймай, мұнай өндірудің тиімділігін арттырып, оны мұнай өндірушілер үшін әлеуетті тиімді ете алады.

Әдебиеттерді егжей-тегжейлі шолу, сондай-ақ қолда бар деректерді талдау негізінде мақала Қазақстанда көміртекті ұстау және сақтау технологияларын енгізу бойынша практикалық ұсыныстарды көрсетеді. Сондай-ақ, Париж келісімі бойынша ұлттық климаттық мақсаттар мен міндеттемелерге қол жеткізу үшін осы технологиялардың әлеуетінің талдауы ұсынылған. Парниктік газдар шығарындыларын қысқартуға CCS енгізудің әсері және олардың мұнай-газ саласының ұзақ мерзімді тұрақты дамуына ықпалы туралы болжамдар берілген.

Түйін сөздер: жаһандық жылыну, көмірқышқыл газы, көмірқышқыл газын секвестрлеу технологиясы, мұнай өндірудің артуы, көмірсутек кен орындары

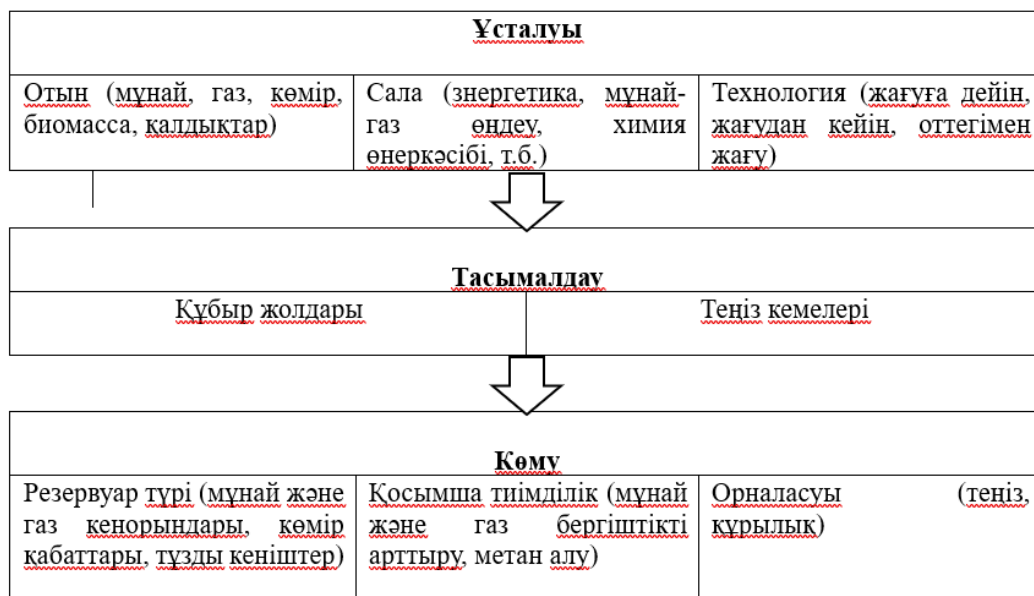
Кіріспе. Соңғы жылдары парниктік әсердің күшеюімен тікелей байланысты климаттың өзгеруі мәселесі өте өзекті болып отыр. Адамның іс-әрекетінің барлығы дерлік атмосфераға парниктік газдардың, негізінен көмір қышқыл газы (CO_2) шығарындыларының артуына ықпал етеді. CO_2 шығарындыларын азайту және тұрақтандыру жаһандық қоғамдастықтың ең маңызды міндеттерінің бірі болып табылады. Бұл мәселені шешудің әртүрлі тәсілдері бар, бірақ олардың көпшілігі, мысалы, қазбалы отынды жою және жаңартылатын энергия көздеріне көшу қазіргі уақытта өсіп келе жатқан энергия сұранысын қанағаттандыру үшін технологиялық және экономикалық тұрғыдан жеткіліксіз. Ядролық энергетика сияқты басқа нұсқалар ұзақ мерзімді қауіпсіздік мәселелерін тудырады.

Көмір қышқыл газын секвестрациялау немесе ұстау және сақтау (CCS) - бұл шығу көздерінен CO_2 алу, оны тасымалдау және геологиялық құрылымдарда ұзақ уақыт сақтау

процесі. Бұл процесс қазбалы отыннан жаңартылатын энергия көздеріне көшуде маңызды рөл атқарады. Экологиялық артықшылықтардан басқа, CCS мұнай мен газды өндіруді арттыру және көмір қабатындағы метанды өндіру сияқты қосымша артықшылықтар береді.

Америка Құрама Штаттары, Норвегия, Нидерланды және Австралия сияқты елдердің көмір қышқыл газын секвестрлеуде айтарлықтай зерттеу тәжірибесі бар. Мысалы, Ұлыбританияның Neptune Energy, Норвегияның Horisont Energi және Германияның E.ON компаниялары еуропалық коммерциялық көмір қышқыл газын ұстау және сақтау жобасын жүзеге асыру үшін бірігіп отыр. Үш компания Норвегиядағы Egtai CCS жобасы үшін «толық құн тізбегін» қалыптастыруды мақсат етеді. Жоба 2026 жылдан бастап жылына 4-8 миллион тонна CO₂ көмуге арналған, бұл нысанды кеңейту және ұзақ мерзімді перспективада көбірек көмірқышқыл газын сақтау мүмкіндігі бар. Шетелдік тәжірибені пайдалану Қазақстанда CCS технологияларын енгізуді қолдайтын және оған қарсы негізгі дәлелдерді анықтауға көмектеседі [1,2,3,4,5,6,7,8].

Зерттеу материалдары мен әдістері. CO₂ секвестрлеу бірегей технология емес, өйткені үш негізгі кезеңнің әрқайсысында - ұстау, тасымалдау және жою - икемді және тиімді жүйені құру үшін бір-бірімен біріктірілуі мүмкін бірнеше ықтимал нұсқалар бар. Бұл қолданыстағы жобалардың бір-бірінен айтарлықтай ерекшеленуіне әкеледі, бұл олардың техникалық-экономикалық бағалауының бірыңғай әдістерін әзірлеуді қиындатады. 1-суретте CCS әр кезеңіндегі бар нұсқалардың жалпыланған сызбасы берілген [9].



1- сурет. CCS технологиясының сызбасы

Жалпы алғанда, әлемдік дәрежеде CO₂ алу әдістері химия өнеркәсібінде, қара металлургияда және табиғи газды өңдеуде жоғары дамыған; сутегі өндіру зауыттарында және көмірмен жұмыс істейтін электр энергиясында CO₂ алу үшін жеткілікті жоғары дайындық деңгейі (TRL 8-9) бар. Тасымалдау саласында CO₂ құбырлар арқылы тасымалдау технологиясы жақсы дамыған, теңіз арқылы CO₂ тасымалдауды дамыту бұл қызметке сұраныс болса көп уақытты қажет етпеуі керек және бірқатар ірі компаниялар CO₂ тасымалдайтын танкерлер жасауға арналған пилоттық жобаларды жариялауда. Сақтау технологияларының ішінде қабаттың мұнай бергіштігін арттыру үшін (CO₂-EOR) қабатқа CO₂ айдау технологияларын бөліп көрсетуге болады [9].

Жоғарыда атап өтілгендей, мұнай бергіштікті арттыру (EOR) - бұл мұнай өндіру басқа жағдайда мүмкін болмайтын сарқылған мұнай кен орындарына CO₂ айдалатын кең таралған процесс. Кенорнын пайдалану аяқталғаннан кейін айдалған CO₂ барлығы іс жүзінде қабатта қалады. Таусылған мұнай және газ қабаттары CO₂ қоймасы ретінде

пайдалану үшін тартымды ететін бірнеше сипаттамаларға ие. Біріншіден, оларда ұзақ геологиялық кезеңдерде мұнай мен газдың жиналуын жеңілдеткен тиімді жабынды тау жыныстары бар. Екіншіден, олардың кеуектілігі мен өткізгіштігі CO_2 айдау үшін жеткілікті. Үшінші аспект – бұл коллекторлардың геологиялық құрылымы мен физикалық қасиеттері туралы егжей-тегжейлі ақпарат барлау және өндіру кезінде жиналады, бұл қабатқа айдалатын CO_2 күтпеген әрекетінің қаупін азайтады. Маңызды фактор, сондай-ақ сарқылған мұнай кен орындарына CO_2 айдау жоғарыда аталғандай коммерциялық пайда әкеледі: кейбір аймақтарда, мысалы, АҚШ-та бұл стандартты тәжірибе болып табылады, мұнда CO_2 басқа жағдайда өндіру мүмкін емес мұнай өндіру үшін пайдаланылады. Дегенмен, барлық мұнай кен орындары EOR қолдану үшін жарамды емес, өйткені мұнай мен қабаттың қасиеттері белгілі бір критерийлерге сәйкес келуі керек.

Зерттеу нәтижелері. Минералданған сулы горизонттар мен сарқылған газ түзілімдерінде CO_2 ұзақ сақтау технологияларының да мүмкіндігі жоғары. Егер CO_2 сақталмаса, бірақ пайдаланылса, онда қазіргі уақытта оны тыңайтқыштар өндірісінде және цемент өндірісінде қосылуы жақсы дамыған. Кез келген технологиялық процеске тән тәуекелдерге қарамастан, CCS технологияларын қолданудың басты артықшылығы қоршаған ортаға парниктік әсерді азайту және энергияның ауысуын реттеу болып табылады, өйткені CCS негізгі технологиялық процеске кедергі келтірместен өнеркәсіпті декарбонизациялауға мүмкіндік береді. CCS-тің негізгі экологиялық артықшылығы - оның атмосфераға CO_2 шығарындыларын азайту қабілеті, ал қазба отындары жаһандық энергия тұтынуды қамтамасыз ету үшін пайдаланыла беруде. Бұл әлеует, алайда, CO_2 ұсталған мөлшеріне және тасымалдау мен ұзақ мерзімді сақтау кезінде ағып кетуі мүмкін мөлшеріне (бар болса) байланысты.

Көмірді электр және жылу энергиясын өндіруге, өнеркәсіпте, сондай-ақ көмірсутекті отынмен жүретін көліктерді пайдаланудың жоғары үлесі ауаның ластануы мен климаттың өзгеруіне әсер етудің негізгі факторы болып табылады. Қазіргі уақытта Қазақстанда барлығы 225 стационарлық жану қондырғылары жұмыс істейді, олардың әрқайсысының жыл сайынғы парниктік газдар шығарындылары жылына 20 000 тоннадан астам CO_2 эквивалентін құрайды. Стационарлық жану көздеріне энергетика, мұнай-газ өнеркәсібі, тау-кен, металлургия, химия өнеркәсібі және құрылыс материалдарының өндірісі (цемент, әк және гипс) объектілері жатады. Қазақстандағы негізгі CO_2 шығарушылар - қызметі қазбалы отынға бағытталған «Самұрық-Энерго» АҚ (70%) және «ҚазМұнайГаз» ҰК» АҚ (17%) болып табылады.

CCS технологиясын жүзеге асыру үш элементке байланысты: ұстау үшін CO_2 шығару мөлшері; CO_2 тасымалдауды қолдау үшін инфрақұрылымдық жүйелер; және ұзақ мерзімді сақтауға жарамды геологиялық алаңдардың болуы. Геологиялық сақтау CO_2 -ны мыңдаған жылдар бойы сіңіріп, сақтай алатын тау жыныстарына айдауды қамтиды. Бұл үшін қолайлы тау жыныстары шөгінді бассейндерде, яғни жер қыртысының геологиялық уақыт кезеңдерінде шөгінді жиналған аймақтарында кездеседі. Әдетте бұл бассейндер мыңдаған шақырымға созылады. Мұндай бассейндердегі терең минералданған сулы горизонттар, сарқылған мұнай және газ кен орындары және пайдалануға жарамсыз көмір қабаттары CO_2 сақтау үшін тиімді болып табылады [10].

Бүгінгі күнге дейін еліміздің қойнауы әлі толық зерттелмеген, жаңа ашылымдар үшін айтарлықтай әлеует бар. Мысалы, көмірсутек саласында геологтар болжамды эквивалентті отын қоры шамамен 76 миллиард тонна болатын 15 шөгінді бассейнді анықтады, оның ішінде алдын ала бағалау бойынша 4,5 миллиард тоннаға жуығы нашар зерттелген шөгінді бассейндерде [10].

CO_2 сақтау әлеуетін бағалау үшін жеткілікті геологиялық деректер негізінен көмірсутекті бассейндерде шоғырланған. Қазақстанда, әсіресе мұнай бассейндерінде CCS енгізу, басқалармен қатар, қолданыстағы инфрақұрылым мен CO_2 -EOR әлеуетіне байланысты экономикалық тұрғыдан неғұрлым орынды және шынайы болып келеді. Жасы, геологиялық сипаттамалары, қазбалы отын әлеуеті, CO_2 көздеріне жақындығы және

қолданыстағы инфрақұрылымның әртүрлі деңгейлері бар алты бассейн таңдалып, оның ішінде ең қолайлы төрт бассейн анықталды, оларда CO₂ аса критикалық күйде сақталуы мүмкін. Олар: Каспий маңы ойпаты, Маңғышлақ, Оңтүстік Торғай және Үстірт ойпаты [10].

Қорытынды. Көмір қышқыл газын сақтау сыйымдылығын, тұрақты геологиясын, қазбалы отынға жоғары тәуелділігін және аймақтың кең ауқымды мұнай өнеркәсібін ескере отырып, CCS технологиясы Қазақстан аймағында Париж келісімінің мақсаттарына сәйкес ауаның ластануын азайту үшін үлкен әлеуетке ие деп тұжырымдауға болады.

ӘДЕБИЕТ

- [1] Васильев Ю. Н., Цветкова А.Ю. Исследование публикаций по CCS-технологиям в ведущих российских газетах // Российский экономический интернет-журнал. 2019. №2. С. 1-10
- [2] А.Ф. Мудрецов, А. Н. Павлов. Климатические проекты: новые возможности и риски эколого-экономической политики. Проблемы рыночной экономики. – 2023. – № 3. – С. 93-100.
- [3] The Paris Agreement (2015), United Nations, <https://www.un.org/en/climatechange/paris-agreement> (Accessed 25.09.2023).
- [4] Stavins, R. (2001), Experience with Market-Based Environmental Policy Instruments, RFF Working Paper Series dp-01-58, Resources for the Future, 92 p.
- [5] UN Annual Report on Climate Change for 2017 (2017), UN Climate Change, available at: <https://unfccc.int/resource/annualreport/> (Accessed 25.09.2023).
- [6] Пушкарева Д.А. Международный опыт, проблемы и перспективы подземной утилизации кислых неуглеводородных газов. Вести газовой науки. 2021. № 1.
- [7] Ромашева Н.В Крук М.Н Череповицын А.Е Особенности мировых проектов секвестрации CO₂. Российский экономический интернет журнал. 2018. №4. С. 97–105
- [8] Рогозин М.Ю, Иванченко Д.С. Чем опасен парниковый эффект. Молодой ученый. 2017. №51(185). С. 120-124
- [9] Череповицын А.Е., Сидорова К. И., Смирнова Н. В. Целесообразность применения технологий секвестрации CO₂ в России. Нефтегазовое дело: электронный научный журнал. 2013. №5, стр. 459–471
- [10] Д. Исмаилова, Х. Фади, А. Хакимжан. Обзор возможностей геологического хранения для улавливания и хранения углекислого газа (CCS) в Казахстане. Engineering Journal of Satbayev University. Volume 145. 2023, Issue 4, P. 36–39

REFERENCES

- [1] Vasiliev Yu. N., Tsvetkova A. Yu. Research of publications on CCS technologies in leading Russian newspapers // Russian Economic Internet Journal. 2019. No. 2. P. 1 10
- [2] A.F. Mudretsov, A.N. Pavlov. Climate projects: new opportunities and risks of environmental and economic policy. Problems of market economy. - 2023. - No. 3. - P. 93–100.
- [3] The Paris Agreement (2015), United Nations, <https://www.un.org/en/climatechange/paris-agreement> (Accessed 25.09.2023).
- [4] Stavins, R. (2001), Experience with Market-Based Environmental Policy Instruments, RFF Working Paper Series dp-01-58, Resources for the Future, 92 p.
- [5] UN Annual Report on Climate Change for 2017 (2017), UN Climate Change, available at: <https://unfccc.int/resource/annualreport/> (Accessed 25.09.2023).
- [6] Pushkareva D.A. International experience, problems and prospects of underground utilization of acidic non-hydrocarbon gases. News of gas science. 2021. No. 1.
- [7] Romasheva N.V. Kruk M.N. Cherepovitsyn A.E. Features of world projects of CO₂ sequestration. Russian economic internet journal. 2018. No. 4. P. 97–105

[8] Rogozin M.Yu., Ivanchenko D.S. Why is the greenhouse effect dangerous? Young scientist. 2017. No. 51 (185). P. 120-124

[9] Cherepovitsyn A.E., Sidorova K.I., Smirnova N.V. Feasibility of using CO₂ sequestration technologies in Russia. Oil and Gas Business: Electronic Scientific Journal. 2013. No. 5, pp. 459–471

[10] D. Ismailova, H. Fadi, A. Khakimzhan. A Review of Geological Storage Potential for Carbon Capture and Storage (CCS) in Kazakhstan. Engineering Journal of Satbayev University. Volume 145. 2023, Issue 4, P. 36–39

ВОЗМОЖНОСТИ СЕКВЕСТРАЦИИ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ УГЛЕКИСЛОГО ГАЗА В КАЗАХСТАНЕ

М.К. Каражанова

Университет Есенова, г. Актау, Казахстан

А.Г. Гусманова

Университет Есенова, г. Актау, Казахстан

Аннотация. Улавливание и хранение углерода (CCS) является одной из ключевых технологий для борьбы с изменением климата, направленной на значительное сокращение выбросов углекислого газа в атмосферу. В условиях глобального потепления и стремления к снижению углеродного следа, применение этой технологии становится особенно актуальным. В статье подробно рассмотрены перспективы использования CCS в нефтегазовой отрасли Казахстана, которая играет важную роль в экономике страны. В частности, акцент сделан на технико-экономическую целесообразность внедрения этой технологии с учетом специфики казахстанских месторождений и особенностей геологических структур.

Отдельное внимание уделено применению углекислого газа, закачиваемого в пласт, для увеличения нефтеотдачи, что может стать дополнительным преимуществом при использовании в нефтяной отрасли. Этот процесс способен не только снизить выбросы парниковых газов, но и повысить эффективность добычи нефти, что делает его потенциально выгодным для нефтедобывающих компаний.

На основе детального обзора литературы, а также анализа доступных данных, в статье предложены практические рекомендации по внедрению технологий улавливания и хранения углерода в Казахстане. Также представлен анализ потенциала этих технологий для достижения национальных климатических целей и обязательств по Парижскому соглашению. Приводятся прогнозы о влиянии внедрения CCS на снижение выбросов парниковых газов и их влияние на долгосрочное устойчивое развитие нефтегазовой отрасли.

Ключевые слова: глобальное потепление, углекислый газ, технология улавливания углерода, увеличение добычи нефти, месторождения углеводородов.

POTENTIAL FOR CARBON DIOXIDE SEQUESTRATION AND UTILIZATION IN KAZAKHSTAN

M.K. Karazhanova

Yessenov University, Aktau, Kazakhstan

A.G. Gusmanova

Yessenov University, Aktau, Kazakhstan

Abstract. Carbon capture and storage (CCS) is one of the key technologies for combating climate change, aimed at significantly reducing carbon dioxide emissions into the atmosphere. In the context of global warming and the desire to reduce the carbon footprint, the use of this technology is becoming especially relevant. The article examines in detail the prospects for using CCS in the oil and gas industry of Kazakhstan, which plays an important role in the country's economy. In particular, emphasis is placed on the technical and economic feasibility of implementing this technology, taking into account the specifics of Kazakhstan's fields and the features of its geological structures.

Special attention is paid to the use of carbon dioxide injected into reservoirs to enhance oil recovery, which can provide an additional advantage when applied in the oil industry. This process not only reduces greenhouse gas emissions but also increases the efficiency of oil production, making it potentially beneficial for oil companies.

Based on a detailed literature review and analysis of available data, the article offers practical recommendations for the implementation of carbon capture and storage technologies in Kazakhstan. It also presents an analysis of the potential of these technologies to achieve national climate goals and commitments under the Paris Agreement. Forecasts are provided on the impact of CCS implementation in reducing greenhouse gas emissions and its influence on the long-term sustainable development of the oil and gas industry.

Keywords: global warming, carbon dioxide, carbon capture technology, increasing oil production, hydrocarbon deposits.

ЭОЖ 004.85
МРНТИ 14.25.09
DOI 10.56525/LRIZ3456

**ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТ НЕГІЗІНДЕГІ
MAGIC SCHOOL ПЛАТФОРМАСЫНДА
ОҚЫТУДЫҢ ИННОВАЦИЯЛЫҚ
ӘДІСТЕРІ ЖӘНЕ ОЛАРДЫҢ ТИІМДІЛІГІ**

***Э.А. АБДЫКЕРИМОВА**

Есенов университеті, Ақтау қаласы, Қазақстан

E-mail: elmira.abdykerimova@yu.edu.kz

А.М. ДҮЙСЕКЕНОВА

Есенов университеті, Ақтау қаласы, Қазақстан

E-mail: aray.duisekenova@yu.edu.kz

Корреспондент автор: elmira.abdykerimova@yu.edu.kz

Аңдатпа. Бұл мақала жасанды интеллект негізіндегі Magic School платформасында оқытудың инновациялық әдістерін және олардың тиімділігін талдауға арналған. Бүгінгі білім беру жүйесінде жасанды интеллект технологияларын қолдану оқу үдерісін жекелендіруге, білім алушылардың қажеттіліктерін ескеруге, сондай-ақ білім сапасын арттыруға жаңа мүмкіндіктер береді. Magic School платформасы білім алушылардың қабілет деңгейіне сәйкес келетін оқыту бағдарламаларын ұсынады және оқытушыларға оқу барысын тиімді бақылауға мүмкіндік береді. Мақалада инновациялық әдістердің, мысалы, адаптивті оқу, дербестендірілген тапсырмалар мен ойын элементтерін қолдану тиімділігі зерттеледі. Платформаның негізгі функциялары, оның ішінде білім алушылардың оқу нәтижелерін талдау, оқу мазмұнын адаптациялау, интерактивті құралдарды қолдану арқылы мотивацияны арттыру сияқты мүмкіндіктері қарастырылған. Сонымен қатар, платформа арқылы алынған деректерді талдау білім алушылардың жетістіктерін бағалауға және оқыту стратегияларын жетілдіруге мүмкіндік береді. Зерттеу нәтижелері Magic School платформасында оқытудың инновациялық әдістерін қолдану білім алушылардың оқу нәтижелерін жақсартуға және оқу барысына оң әсер ететінін көрсетеді. Мақала арқылы білім беру жүйесін жаңғыртуда жасанды интеллекттің әлеуеті көрсетілген. Мақала оқытушылар мен білім беру ұйымдары үшін пайдалы ұсыныстар мен идеяларды қамтиды, сонымен қатар білім берудің болашағына көз жүгіртеді.

Түйін сөздер: жасанды интеллект, Magic School платформасы, инновациялық әдістер, интерактивті оқыту.

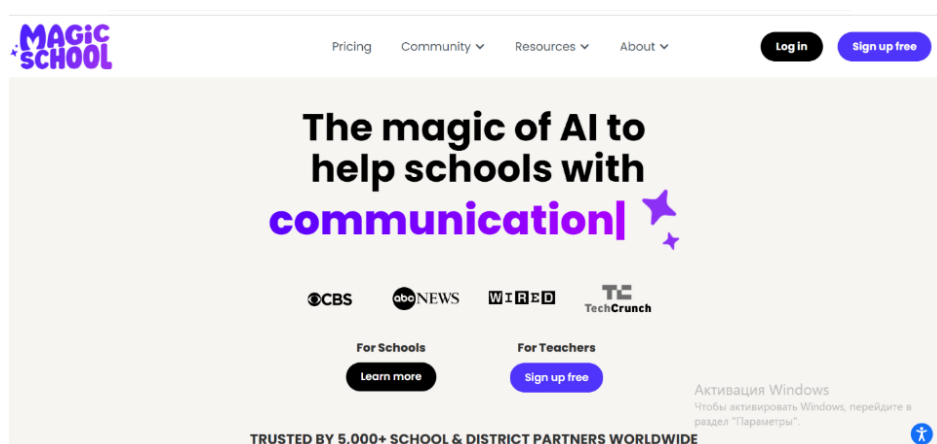
Кіріспе. Жасанды интеллект - бұл компьютерлік жүйелер мен бағдарламалардың адамның интеллектін имитациялауға мүмкіндік беретін технологиялар жиынтығы. Бұл әдетте адамның интеллектуалды қабілеттерін қажет ететін тапсырмаларды орындауға арналған бағдарламалар мен жүйелерді дамытуға бағытталған технологиялық құрал. Жасанды интеллект оқу, логика, жоспарлау, сөйлеуді тану, қабылдау сияқты функцияларды имитациялап, есептерді шешуді және талдауды жүзеге асырады.

Интеллект - бұл жеке тұлғаның ақыл-ой қабілеті, адамның танымдық әрекетімен тығыз байланысты. Бастапқыда бұл термин адам психикасының қисынды ойлау функцияларын білдірсе, қазіргі таңда оған барлық танымдық процестер кіреді. Ол ақпаратты мақсатты түрде өңдеуге, ұйымдастыруға және оқу қабілетін білдіретін күрделі жүйелердің танымдық әрекетін қамтиды.

Жасанды интеллект (ЖИ) заманауи қоғамда маңызды рөл атқарады және оның мүмкіндіктері күн сайын артып келеді, бұл технологиялар өміріміздің көптеген

аспектілеріне еніп, күнделікті іс-әрекетімізді жеңілдетеді. ЖИ болашағы зор сала болып табылады, және оның дамуы адамзаттың өмірін, жұмысын және білім беру әдістерін түбегейлі өзгертетін болады [1, 2].

Инновациялық жаңалықтардың қарқынды дамыған заманында жасанды интеллект өзекті орын алады. Соңғы жылдармен салыстырғанда жасанды интеллект күн сайын дамуда, чат-боттар, дыбыстық көмекшілер және т.б. Әрине, білім беру саласы да бір орында тұрған жоқ. Педагогикалық тұжырымдамаларды, соның ішінде цифрлық дидактикалық ресурстарды құрудың көптеген құралдары пайда болды [3]. Соның бірі, Magic School AI сияқты заманауи платформалар оқыту әдістерін түрлендіруге мүмкіндік беретін интеллектуалды жүйелерді енгізеді, бұл оларды бейімделгіш және интерактивті етеді. Magic School - бұл оқу үдерісінің барлық кезеңдерін оңтайландыру үшін жасанды интеллектіні қолдана отырып, теориялық және практикалық аспектілерде тиімді инновациялық дағдыларды үйретуге маманданған білім беру платформасы. Magic School - білім беру мекемелері мен оқытушыларды қолдауға арналған жетекші платформа (сурет 1).



Сурет 1 – Magic School білім беру платформасының бастапқы беті

Ол іске қосылғаннан бері бүкіл әлем бойынша 3 миллионнан астам білім берушілер мен 5000 білім беру мекемелердің назарын өзіне тартты. Платформа мұғалімдерге арналған 70-тен астам құралдарды және студенттерге арналған 40 құралдарды ұсынады, бұл оны әртүрлі білім беру қажеттіліктері үшін әмбебап шешім етеді.

Зерттеу материалдары мен әдістері. *Интерактивті оқыту.* Magic School негізгі әдістердің бірі - интерактивті оқыту. Платформа оқушылардың қатысуын ынталандыру үшін ойын элементтерін, модельдеулерді және квиздарды пайдаланады. Зерттеулер көрсеткендей, интерактивті әдістер материалды жақсы есте сақтауға және түсінуге ықпал етеді, өйткені оқушылар оқу үдерісіне белсенді қатысады.

Адаптивті оқыту. Magic School білім деңгейіне және оқушылардың қалауына сәйкес келетін бейімделу технологияларын қолданады. Жүйе тест нәтижелерін талдайды және әр оқушыға өз қарқынымен оқуға мүмкіндік беретін жеке ұсыныстар береді. Бұл оқудың тиімділігін арттырып қана қоймай, оқушылардың өз қабілеттеріне деген сенімін қалыптастыруға ықпал етеді. Сонымен қоса, кез-келген сұрағыңа жауап бере алатын чат-бот Раина бар. Бұл арнайы мектептегі оқытуға арналған ақпаратпен және бағдарламалармен қамтылған. Өзекті керек сұрақтарды өзге сайтқа кіріп іздемей-ақ осы жерден тікелей іздеп, тиімді әрі пайдалы жауап ала аласыз. Magic school ai сайтындағы «чат-бот Раина» құралы мұғалімдер мен оқушыларды оқу үдерісінде қолдауға арналған. Бұл интерактивті чат-бот сұрақтарға жылдам жауап береді, сабаққа дайындалуға көмектеседі және білім беру ресурстарын ұсынады [4].

Негізгі функцияларының бірі, біріншіден сұрақтарға жауаптар: Раина оқушыларға қиын тақырыптарды түсінуге көмектесу арқылы пәндер бойынша әртүрлі сұрақтарға жауап

бере алады. Екіншіден оқу үдерісін жақсарту мұғалімдер сабақтарды ұйымдастыру және оқыту әдістері бойынша кеңестер алу үшін чат-ботты пайдалана алады. Үшіншіден қол жетімді ресурстар және материалдар, Раина пайдалы материалдарға, мақалаларға және тапсырмаларға сілтемелер ұсынады, бұл оқу үдерісін тиімдірек етеді. Артықшылықтарына тоқталатын болсақ, ыңғайлылық: 24/7 қолжетімділігі пайдаланушыларға кез-келген уақытта көмек алуға мүмкіндік береді. Интерактивтілік: чат-бот қызықты және тартымды білім беру үдерісін жасайды. Жекелендірілген тәсіл: Раина өзекті және пайдалы ұсыныстар ұсына отырып, пайдаланушылардың қажеттіліктеріне бейімделеді. «Чат-бот Раина» қолдана отырып, мұғалімдер мен оқушылар өздерінің дағдыларын едәуір жақсартып, оқу үдерісін жеңілдетеді [5].

Жобалық оқыту. Платформа оқушылар нақты тапсырмалар мен жобаларда жұмыс істейтін жобалық оқытуды белсенді пайдаланады. Бұл әдіс сыни ойлауды, шығармашылықты және командалық дағдыларды дамытады. Оқушылар теориялық білімді іс жүзінде қолдануға үйренеді, бұл олардың мотивациясы мен қатысуын едәуір арттырады.

Рубрика генераторы - зерттелетін тақырыпты игеру критерийлерін нақты әзірлейді (сурет 2). Тапсырманы енгізсеңіз, сонда оқушылардың әртүрлі деңгейлерінің критерийлерін ұсынатын кесте пайда болады. Бұл оқушыға әділ және нақты бағалауға арналған. Осыдан оқушының білім сапасын арттырып, ынталандыруға болады. Magic School AI сайтындағы «рубрика генераторы» құралы мұғалімдерге оқушыларды бағалау үшін нақты және құрылымдалған рубрикалар жасауға көмектесуге арналған. Бұл құрал бағалау критерийлерін жылдам әзірлеуге және әртүрлі тапсырмалар мен жобалар үшін жетістік деңгейлерін анықтауға мүмкіндік береді. Пайдаланушылар негізгі параметрлерді орнату арқылы рубрикалар жасай алады, бұл процесті айтарлықтай жеңілдетеді. Генератор сонымен қатар пәннің ерекшелігін ескере отырып, нақты оқу мақсаттары мен міндеттеріне арналған айдарларды бейімдеуге мүмкіндік береді. Сонымен қатар, ол мұғалімдердің уақыты мен күш-жігерін үнемдейтін дайын рубрика үлгілерін ұсынады.

Рубрика генераторы

AI-ға кесте пішімінде сынып үшін жасап жатқан тапсырма үшін айдар жазуын сұраңыз.

Сынып деңгейі:

2-сынып

Нүктелік шкала:

5

Стандарт/мақсат:

Менің отаным туралы дәлелді эссе жазыңыз

2 сыныпқа арналған патриоттық эссе айдары.

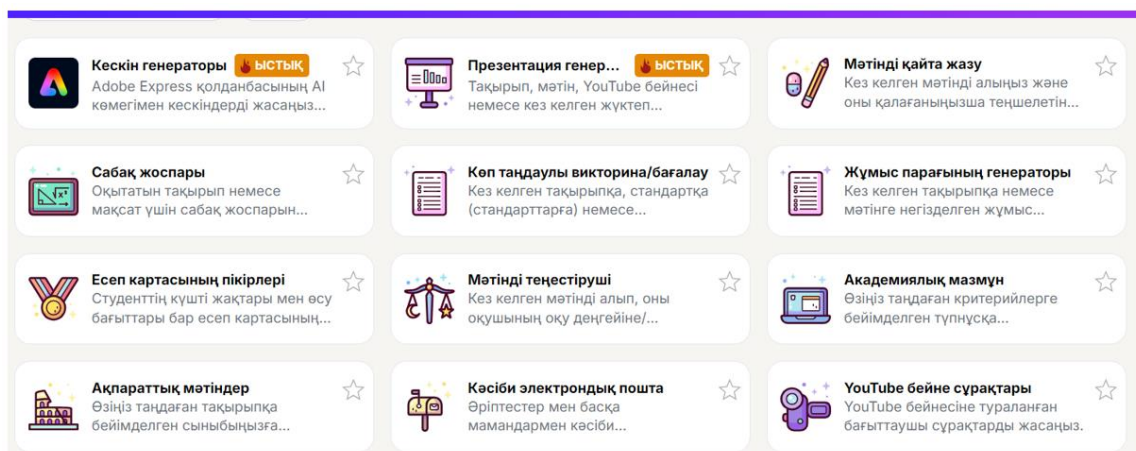
Өлшемшарттар	1 Ұпай	2 Ұпай	3 Ұпай	4 Ұпай	5 Ұпай
Мәзмұны	Эссе түсініксіз, немесе тақырыптың тыс.	Тақырыпқа қатысты кейбір идеялар, бірақ анықтығы жоқ.	Идеялар негізінен түсінікті және өзекті.	Тақырыпқа қатысты нақты идеяларды кейбір ескей: тескейлермен.	Идеялар өте түсінікті, өзекті және ескей: тескейлі.
Ұйым	Нақты құрылым жоқ; ұстану қиын.	Кейбір құрылым, бірақ түсініксіз.	Негізгі құрылым; біршама ұстану оңай.	Мәлодр. құрылым; ұстану оңай.	Өте айқын және тиімді құрылым; жақсы ағады.
Тілді пайдалану	Сөздік қоры өте шектеулі; бірнеше көптеген қателер.	Сөздік қоры шектеулі; бірнеше қателер.	Адекватты сөздік қоры; кейбір қателер.	Жақсы сөздік қоры; қателер аз.	Өте жақсы лексика; іс жүзінде қателер жоқ.
Ұзындығы	100 сөзден аз.	100-125 сөз.	126-150 сөз.	151-175 сөз.	175-тен астам сөз.
Шығармашылық	Түпнұсқа идеялар, немесе ойлар жоқ.	Ұсынылған идеялар аз.	Кейбір түпнұсқа идеялар; біршама шығармашылық.	Көптеген түпнұсқа идеялар; жеткілікті шығармашылық.	Өте ерекше және креативті идеялар; ұсынылған.

Сурет 2 – Рубрика генераторы

Нақты критерийлер мұғалімдерге де, оқушыларға да жұмыстан не күтілетінін және бағалау қалай жүргізілетінін түсінуге көмектеседі. Рубрикалар бағалау процесінде айқындықты қамтамасыз етеді, бұл оқушылардың өз нәтижелері үшін жауапкершілігін арттыруға ықпал етеді. Айдарларды жылдам құру мұғалімдерге оқытудың басқа аспектілеріне назар аударуға мүмкіндік береді. Рубрика генераторын қолдана отырып, мұғалімдер бағалау процесін жақсартып алады және оны құрылымды және объективті ете алады, бұл өз кезегінде білім сапасын жақсартуға ықпал етеді.

Мультимедиялық ресурстар. Magic School әртүрлі мультимедиялық материалдарды, соның ішінде бейне оқулықтарды, анимацияларды және инфографиканы пайдаланады. Мультимедиа ақпаратты тереңірек қабылдауға ықпал етеді және оқытудың әртүрлі

стильдерін қанағаттандыруға мүмкіндік береді [6]. Көрнекіліктер оқушыларға күрделі ұғымдарды оңай сіңіруге көмектеседі. 70-тен астам жасанды интеллект бағдарламаларымен қамтылған бұл платформа арнайы мұғалімнің ыңғайына, жұмысын жеңілдетуге бағытталған (сурет 3).



Сурет 3 – Magic School платформасындағы жасанды интеллект бағдарламалары

Платформадағы инновациялар. Magic School AI платформасы білім беру үдерісін жақсартуға және мұғалімдер мен оқушыларды қолдауға бағытталған бірқатар инновацияларды енгізуде. Негізгі ерекшеліктердің бірі - сабақ жоспарларын, рубрикаларды және басқа оқу материалдарын жасау сияқты күнделікті тапсырмаларды автоматтандыру үшін жасанды интеллекті пайдалану. Бұл мұғалімдерге уақытты үнемдеуге және оқытудың шығармашылық аспектілеріне назар аударуға мүмкіндік береді. Сонымен қатар, платформа оқу үдерісін оқушылардың жеке қажеттіліктеріне бейімдеуге мүмкіндік беретін оқытуды жекелендіру құралдарын ұсынады. Инновациялар сонымен қатар оқушылардың оқу үдерісіне белсенді қатысуына ықпал ететін интерактивті элементтерді қамтиды. Magic School AI платформаны заманауи білім беру қажеттіліктері үшін өзекті және тиімді ететін жаңа мүмкіндіктерді қосу арқылы құралдарын үнемі жаңартып отырады. Мұндай бастамалар процестің барлық қатысушылары үшін сапалы және қолжетімді білім беруге ықпал етеді.

Magic School AI сабақ жоспары генераторы. Қазақстандағы оқу жүйесінің бірі, ол сабақ жоспарын қағаз түрінде әзірлеу. Мысалы, қысқа мерзімді жоспар, ұзақ мерзімді жоспар, жылдық жоспар секілді. Әрине қазіргі заманның талабына сай мұғалім жан-жақты болу керек, алайда алдымызға көмекші құрал ретінде жасанды интеллект мүмкіндіктерінің қызметін пайдалану ол уақытты тиімді жұмсау болып келеді. Сабақ жоспарын жасанды интеллект 60-70 пайызын жасап берсе, қалған 30-40 пайызын өзіңіз толықтырасыз. Еске сала кетейін, жасанды интеллект ол толық жұмысты жасап беруші емес, ол жай ғана көмекші құрал (сурет 4).

Magic School AI сайтындағы сабақ жоспары құралы мұғалімдерге арналған оқу материалдарын дайындау процесін жеңілдетуге арналған. Бұл генератор негізгі элементтерді қамтитын құрылымдық сабақ жоспарын жасауға мүмкіндік береді, мысалы:

Сабақтың мақсаттары: оқушылардың не үйренуі керектігін анықтауға көмектесетін нақты және өлшенетін мақсаттар.

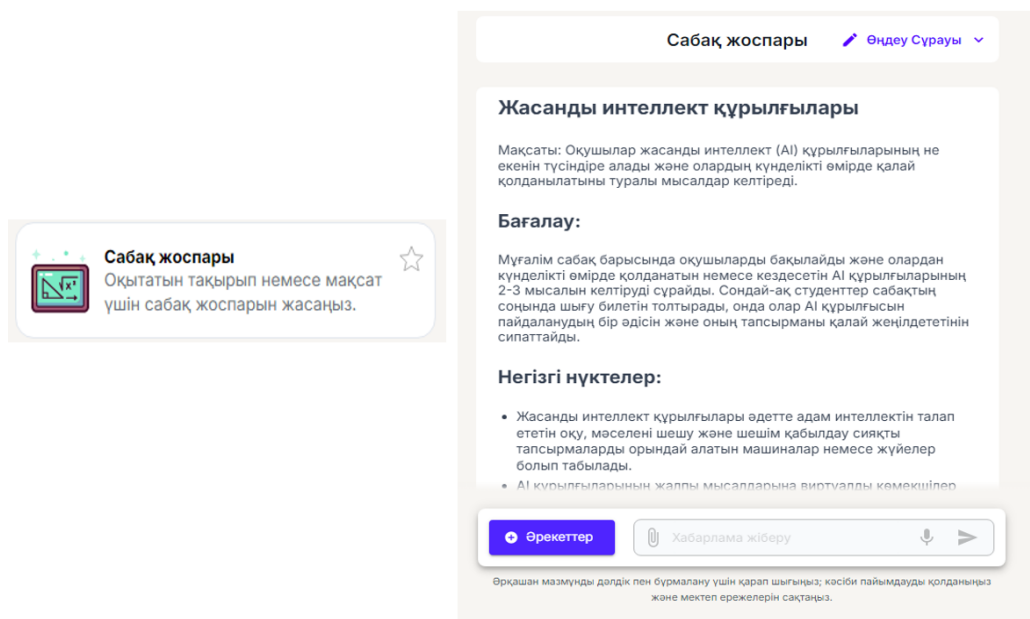
Сабақтың құрылымы: кіріспе бөлімді, негізгі мазмұнды және қорытындыны қоса алғанда, сабақты өткізуге арналған қадамдық нұсқаулық.

Оқыту әдістері мен құралдары: сабақ мақсаттарына жету үшін пайдалы болуы мүмкін әртүрлі оқыту әдістері мен материалдарын пайдалану бойынша ұсыныстар.

Бағалау: оқушылардың білімі мен дағдыларын бағалау әдістері мен критерийлері.

Пайдаланушылар сабақ жоспарын тақырыпқа, оқушы деңгейіне және басқа факторларға байланысты оңай реттей алады. Бұл құралды оқу үдерісін тиімді жоспарлауға

және ұйымдастыруға ұмтылатын мұғалімдер үшін пайдалы етеді. Осы өнімдердің арқасында мұғалімдер өз өнімділігін арттырып, құрылымды және мақсатты сабақтар құра алады.



Сурет 4 - Magic School AI сабақ жоспары генераторы

«MC Assessment» көп нұсқалы тесттер мен бағалау тапсырмаларын құруға арналған жасанды интеллект. Magic School AI платформасындағы «MC Assessment» құралы көп нұсқалы тесттер мен бағалау тапсырмаларын құруға арналған, бұл білімді бағалау процесін құрылымды және тиімді етеді. Мұғалімдер бірнеше таңдау сұрақтарын қою арқылы тесттерді тез дамыта алады, бұл оқушылардың материалды түсінуін тексеруді жеңілдетеді. Бұл құрал сұрақтар мен жауаптарды енгізуге ыңғайлы интерфейсті, сондай-ақ орындау уақыты мен сұрақтар саны сияқты тест параметрлерін баптау мүмкіндігін ұсынады. Мұғалімдер әр түрлі сұрақтарды қолдана отырып, қарапайым және күрделі тапсырмалар жасай алады, бұл бағалауды әр түрлі және қызықты етеді (сурет 5). Сонымен қатар, «MC Assessment» оқытушыларға да, білім алушыларға да жедел кері байланыс беру арқылы тестілерді автоматты түрде бағалауға мүмкіндік береді. Бұл материалды жақсы түсінуге ықпал етеді және қосымша назар аударуды қажет ететін аймақтарды анықтауға көмектеседі. Бұл құралды пайдалана отырып, оқытушылар бағалау процесін айтарлықтай жеңілдетеді, оның тиімділігін арттырады және білім алушылар үшін оқуды интерактивті және қызықты етеді.

Бұл құрал оқытушыларға білім алушылардың білімін тиімді бағалауға көмектесетін бірқатар мүмкіндіктерді ұсынады:

Сұрақ генерациясы: пайдаланушылар әртүрлі деңгейдегі материалды түсінуді тексеруге мүмкіндік беретін бірнеше таңдау сұрақтарын жасай алады.

Бапталатын тесттер: мәтіндерді белгілі бір тақырыптар мен қиындық деңгейлеріне бейімдеу мүмкіндігі, бұл оларды білім алушыларға сәйкес етеді.

Нәтижелерді талдау: бұл құрал оқытушыларға қай тақырыптардың жақсы меңгерілгенін және қайсысы қосымша назар аударуды қажет ететінін көруге мүмкіндік беретін тест нәтижелері бойынша аналитиканы ұсынады.

Ыңғайлы интерфейс: интуитивті интерфейс арнайы дағдыларды қажет етпестен тесттерді жылдам құруға және басқаруға мүмкіндік береді.

Экспорттау және импорттау: кейінірек пайдалану үшін тесттерді әртүрлі форматта сақтау мүмкіндігі.

Multiple Choice Quiz / Assessment
✎ Edit Prompt ▾

Жасанды интеллект туралы бағалау

- 1. Жасанды интеллект дегеніміз не?**
 - a. Машинаның өзін-өзі басқару қабілеті
 - b. Жануарлардың қарым-қатынас жасау әдісі
 - c. Кітап оқу тәсілі
 - d. Адамдар арасындағы байланыс
- 2. Жасанды интеллект қандай тапсырмаларды орындай алады?**
 - a. Теледидарды қосуды
 - b. Тағам пісіруді
 - c. Деректерді талдауды
 - d. Спорт ойнауды
- 3. Жасанды интеллект қайда қолданылады?**
 - a. Тек мектептерде
 - b. Тек үйлерде
 - c. Ойындарда және телефондарда
 - d. Тек ауруханаларда
- 4. Жасанды интеллекттің бір мысалы қандай?**
 - a. Пианино ойнау
 - b. Автокөлікті жүргізу
 - c. Шахмат ойнау
 - d. Құстарды бақылау

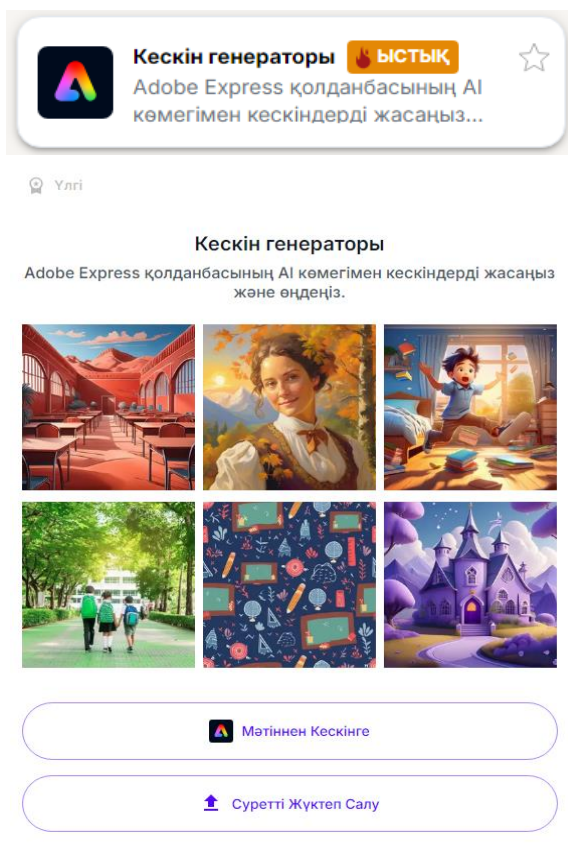
Сурет 5 – Көп нұсқалы тесттер мен бағалау тапсырмаларын құру

Magic School AI кескін генераторы. Бұл генератор пайдаланушыларға бірегей көрнекі материалдарды жасауға мүмкіндік береді, бұл оны білім беру, маркетинг және шығармашылық сияқты әртүрлі салаларға пайдалы етеді. Adobe Express жүйесінің көмегімен орындалатын жасанды интеллект сұратылған жұмыстың сапалы, әдемі суреттерді ұсынады (сурет 6).

Ғылыми ортада Magic School AI кескін генераторын деректерді визуализациялау, ғылыми жарияланымдар мен презентациялар үшін иллюстрациялар жасау және білім беру материалдарын әзірлеу үшін пайдалануға болады. Суреттерді жылдам генерациялау мүмкіндігі зерттеушілерге визуалды материалдарды жасау процесіне емес, мазмұн мен талдауға назар аударуға мүмкіндік береді.

Негізгі функциялары:

- интуитивті интерфейс;
- алуан стильді;
- бағдарламалық жасақтаманы қолданушының өзіне ыңғайлы етіп баптау (кастомизациялау);
- әртүрлі пішімдерді қолдау.



Сурет 6 - Magic School AI кескін генераторы

Magic School заманауи оқыту әдістерін қолданып қана қоймай, жаңа технологияларды белсенді түрде енгізуде. Олардың кейбіреулері мыналарды қамтиды:

- оқу бейнелері мен интерактивті ресурстар: әрбір оқу құралы меңгеру процесін жеңілдететін мысалдармен бірге жүреді;
- LMS интеграциясы: платформа Google Classroom сияқты танымал оқытуды басқару жүйелерімен үйлесімді, бұл оқу мен бақылау процесін жеңілдетеді;
- қауіпсіздік және құпиялылық: платформа студенттер мен тәрбиешілердің деректерін қорғау арқылы қатаң қауіпсіздік стандарттарын сақтайды, бұл әсіресе білім беру ортасында маңызды.

Қорытынды. Magic School заманауи оқыту тәсілдерін жүзеге асырудың қуатты құралы болып табылады. Жасанды интеллект пен инновациялық әдістерді қолдана отырып, платформа білім беру үдерісінің тиімділігін едәуір арттырады. Жекелендірілген оқыту, геймификация және дизайн әдістері оқытуды заманауи білім беру талаптарына сәйкес келетін қызықты және өнімді етеді. Қазіргі таңда өскелең ұрпақтың зейінін, назарын өзіне аударту үлкен бір іс, сол себептен қазіргі заманғы мәселелер заманауи шешімдерді қажет етеді. Міне сол шешімдердің бірі ол - Magic School.

Magic School платформасы Қазақстанның білім берудегі соңғы үрдістер контексінде оқу үдерісін жаңғыртудағы маңызды қадам болып табылады. Елімізде білім беру сапасын және оқу ресурстарының қолжетімділігін арттыруға бағытталған инновациялық технологиялар белсенді енгізілуде. Осы өзгерістер аясында цифрландыруға баса назар аударылады, бұл жаһандық трендтерге сәйкес келеді. Magic School AI көмегімен оқытушылар заманауи талаптарға жауап беретін бейімделген оқу материалдарын жасай алады. Платформа әрбір білім алушыға жеке көзқарасты қолдайды, бұл Қазақстандағы жаңа білім беру стандарттарының негізгі аспектісі болып табылады. Жасанды интеллектті қолдану оқу жетістіктерін талдауға және мазмұнды әр білім алушының қажеттіліктеріне бейімдеуге мүмкіндік береді, бұл тиімдірек оқуға ықпал етеді [7].

Сонымен қатар, Қазақстанда STEM білім беру мен пәнаралық тәсілді интеграциялауға деген ұмтылыс байқалады, оны Magic School AI құралдары да қолдайды. Платформа әртүрлі пәндерді біріктіретін және білім алушылардың сыни ойлауы мен шығармашылығын дамытатын жобаларды құру мүмкіндігін ұсынады.

Нәтижесінде, Magic School AI Қазақстанның білім берудегі соңғы үрдістеріне сәйкес қана қоймай, оқытушылар мен білім алушылар өз әлеуетін барынша арттыра алатын инновациялық білім беру ортасын құруға ықпал етеді. Бұл платформаны елдің білім беру жүйесін жаңғырту жөніндегі өршіл мақсаттарды іске асыруда маңызды құралға айналдырады.

ӘДЕБИЕТТЕР

[1] Әденбек Н., Нурбекова Ж. Мектеп информатикасында жасанды интеллект негіздерін оқытудың қажеттілігі. Ғылыми-педагогикалық журнал «Білім-Образование», 2024. №108(1). – Б. 38-51.

[2] Жилкишбаева Г.С., Мамедова А.М. Искусственный интеллект в дистанционном обучении: новые подходы и инструменты // Yessenov Science Journal №3 (48), 2024. - С. 295-302.

[3] Orynassar M., Zhumadilova M., Abdykerimova E. Artificial intelligence in Kazakhstan's education system: analysis and prospects // Yessenov Science Journal №3 (48), 2024. - P. 71-76.

[4] Foster A., Khazanchi P., Khazanchi R. March). MagicSchool AI: A Personal Assistant. In Society for information technology & teacher education international conference//Association for the Advancement of Computing in Education (AACE), 2024. - pp. 74-80.

[5] Hopkins E.J., Lillard A.S. The Magic School Bus dilemma: How fantasy affects children's learning from stories // Journal of Experimental Child Psychology. – 2021. – Т. 210. – С. 1052.

[6] Sobehrad S., Francis R. Indistinguishable from Magic: AI for Educators // In Society for Information Technology & Teacher Education International Conference. Association for the Advancement of Computing in Education (AACE). 2024. - pp. 2278-2283.

[7] Bradley V.M. Learning management system (LMS) use with online instruction // International Journal of Technology in Education. – 2021. – Т. 4. – №. 1. – С. 68-92.

ИННОВАЦИОННЫЕ МЕТОДЫ ОБУЧЕНИЯ И ИХ ЭФФЕКТИВНОСТЬ НА ПЛАТФОРМЕ MAGIC SCHOOL ОСНОВАННОЙ НА ИСКУССТВЕННОМ ИНТЕЛЛЕКТЕ

Абдыкеримова Эльмира Алтынбековна

Университет Есенова, г.Ақтау, Казакстан

Дуйсекенова Арай Мырзабаевна

Университет Есенова, г.Ақтау, Казакстан

Аннотация. Данная статья посвящена анализу инновационных методов обучения и их эффективности на платформе Magic School, основанной на искусственном интеллекте. Использование технологий ИИ в современной образовательной системе открывает новые возможности для персонализации учебного процесса, учета потребностей учащихся, а также повышения качества образования. Платформа Magic School предлагает учебные программы, соответствующие уровню способностей учащихся, и предоставляет преподавателям возможность эффективно контролировать процесс обучения. В статье рассматривается эффективность инновационных методов, таких как адаптивное обучение, персонализированные задания и элементы геймификации. Основные функции платформы,

включая анализ результатов обучения учащихся, адаптацию учебного контента и повышение мотивации с помощью интерактивных инструментов, подробно изучены. Кроме того, анализ данных, полученных через платформу, позволяет оценивать успехи учащихся и совершенствовать стратегии обучения. Результаты исследования показывают, что применение инновационных методов на платформе Magic School улучшает учебные результаты учащихся и оказывает положительное влияние на образовательный процесс. Статья подчеркивает потенциал искусственного интеллекта в модернизации системы образования. Она содержит полезные рекомендации и идеи для преподавателей и образовательных организаций, а также дает представление о будущем образования.

Ключевые слова: искусственный интеллект, платформа Magic School, инновационные методы, интерактивное обучение.

INNOVATIVE TEACHING METHODS AND THEIR EFFECTIVENESS ON THE MAGIC SCHOOL PLATFORM BASED ON ARTIFICIAL INTELLIGENCE

Abdykerimova Elmira Altynbekovna
Yessenov University, Aktay, Kazakhstan

Duisekenova Aray Myrzabayqyzy
Yessenov University, Aktay, Kazakhstan

Abstract. This article analyzes innovative teaching methods and their effectiveness on the Magic School platform based on artificial intelligence. In today's educational system, the use of AI technologies offers new opportunities to personalize the learning process, address students' needs, and improve the quality of education. The Magic School platform provides learning programs tailored to students' ability levels and enables educators to efficiently monitor the learning process. The article explores the effectiveness of innovative methods such as adaptive learning, personalized tasks, and gamification. The platform's key features, including analyzing students' academic outcomes, adapting educational content, and enhancing motivation through interactive tools, are examined. Additionally, data analysis on the platform enables the assessment of students' achievements and the improvement of teaching strategies. Research findings demonstrate that employing innovative teaching methods on the Magic School platform improves students' academic outcomes and positively impacts the learning process. The article highlights the potential of AI in modernizing the education system. It offers valuable recommendations and ideas for educators and educational institutions while providing insights into the future of education.

Keywords: artificial intelligence, Magic School platform, innovative methods, interactive learning.

УДК 621.43
МРПТИ 44.1.29
DOI 10.56525/EQFQ4239

**EXPERIMENTAL STUDY OF
COMBUSTION PROCESSES IN A BURNER
OF A COMBUSTION CHAMBER
OF A GAS TURBINE PLANT**

Ozhikenova Zhanat

Yessenov University, Aktau, Kazakhstan
e-mail: zhanat.ozhikenova@yu.edu.kz

Hristov Jordan

²University of Chemical Technology and Metallurgy Sofia, Bulgaria
e-mail: jordan.hristov@mail.ru

Correspondent author: zhanat.ozhikenova@yu.edu.kz

Abstract. The article presents an experimental study of combustion processes in a two-tier burner of a combustion chamber of a gas turbine installation. Gorenje the main attention is paid to the analysis of combustion characteristics, such as temperature, concentration of combustion products and process stability under various operating modes of the gorenje. During the experiment, measurements were carried out at different points of the combustion chamber, which made it possible to identify the influence of the design features of a two-tier burner on combustion efficiency and reduction of emissions of harmful substances. The results of the study can be used to optimize combustion processes in gas turbine plants, increase their energy efficiency and reduce environmental impact.

Key words: micro-flame burning, nitrogen oxide, gas turbine plant, combustion chamber, two-tier burner.

Introduction

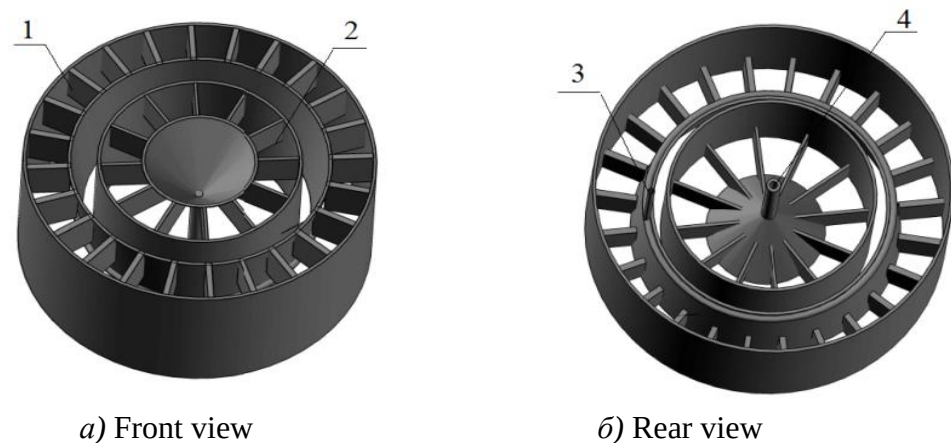
The trend of high energy development leads to the design of new efficient energy-intensive installations. The Energy Development Strategy of Kazakhstan 2030 provides for the construction of combined-cycle (CC) and gas turbine plants (GTP) operating on pipeline gas. Additionally, new power blocks must meet the increasingly stringent annual requirements for harmful emissions [1,2]. The combustion chambers of first-generation gas turbine units represented a fuel combustion system relying solely on a diffusion mechanism. Prior to the introduction of strict nitrogen oxide emission regulations, combustion chambers were designed such that the air-to-fuel ratio in the combustion zone was close to the stoichiometric value.

The objective of this work is to determine the performance characteristics of a burner in the combustion chamber of a gas turbine unit and to investigate the formation of NO_x in the two-level burner under different combustion modes.

Materials and research methods

Existing simple centrifugal injectors in the GTU combustion chamber have high nitrogen oxide emission rates. We propose using two-level burners in the GTU combustion chamber [3,4]. In this two-level burner, the method of fuel combustion is microflame, i.e., the separation of a single flame into individual microflames and separate tiered combustion. This is made possible by the distributed supply of fuel and air, and by the radial sectioning of the fuel-air mixture combustion organization. Microflame combustion implies a combustion process consisting of many small flames. The burner is designed to operate with either one type of fuel or for the simultaneous combustion of liquid and gaseous fuels. The burner can function under various

modes, with different zones operating at different modes: the inner and outer zones. Special attention is paid to fuel distribution in the two-level burner. By managing the zones, the output of toxic substances can be regulated. An isometric view of the two-level burner device is presented in Figure 1.



1 – outer tier; 2 – inner tier; 3 – fuel pipe of the outer tier; 4 – fuel pipe of the inner tier
Figure 1. Isometric view of the two-level burner

In the studied burner, compressed air is supplied from a fan or compressor, passing through stabilizing tubes. The air flow acquires almost uniform velocity across the entire section and is fed through the measuring zone into the diffuser of the front device with the burner. Fuel enters the burner through the supply pipeline from the gas pipeline. In the burner device, the fuel is pre-mixed with air and fed into the combustion zone. The bulk of the air in the two-level burner enters the combustion zone through the front device. The installation scheme for testing is shown in Figure 2.

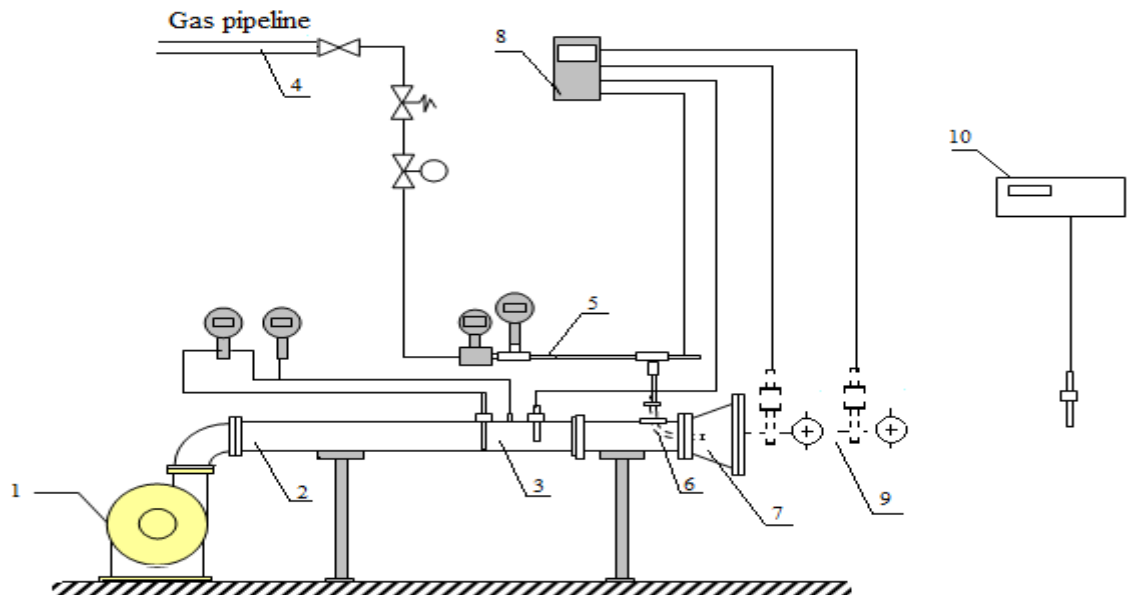


Figure 2-Experimental stand

1 – fan; 2 – stabilizing tube; 3 – measuring section at air inlet; 4 – gas pipeline; 5 – measuring section for fuel supply; 6 – fuel supply pipe; 7 – diffuser of the front device with the burner; 8 – multi-channel meter; 9 – measuring section behind the diffuser; 10 – gas analyzer

To determine the performance characteristics of the GTU combustion chamber burner, the air flow rate, fuel flow rate, temperature, and pressure at the inlet and outlet of the burner, as well as the concentration of harmful emissions, are measured. Measurements were conducted under different modes and conditions: 1) fuel supplied to the inner tier; 2) fuel supplied to the outer tier; 3) both tiers operating simultaneously. The study also examined flame blow-off at different air flow velocities. Liquefied propane was used as the gaseous fuel.

The overall excess air coefficient is determined by the formula:

$$\alpha = 3600 \cdot \frac{G_B}{G_T \cdot L_0}, \quad (1)$$

where G_B – is the air flow rate in kg/s; G_T – is the fuel flow rate in kg/h. L_0 is the stoichiometric coefficient, kg/kg, кг/кг [5].

Research results

The results of the experiments during stable combustion and blow-off at different air speeds under different modes are presented in the tables and figures below. In Tables 1 and 2 and in Figures 3 and 4, the results during the operation of the inner tier are shown.

Table 1. Results of stable combustion

ω , m/s	V_d , m ³ /h	G_T , kg/h	G_B , kg/s	α
2	1,44	2,6683	0,032	1,877097
3	1,56	2,8907	0,048	2,599057
4	1,8	3,3354	0,064	3,003355
5	2,04	3,7801	0,08	3,312524
6	2,4	4,4472	0,095	3,343579

Table 2. Results during flame blow-off

ω , m/s	V_d , m ³ /h	G_T , kg/h	G_B , kg/s	α
2	0,66	1,223	0,032	4,09548
3	0,9	1,6677	0,048	4,50503
4	1,2	2,446	0,064	4,09543
5	1,5	2,7795	0,08	4,50503
6	1,62	3,0019	0,095	4,95345

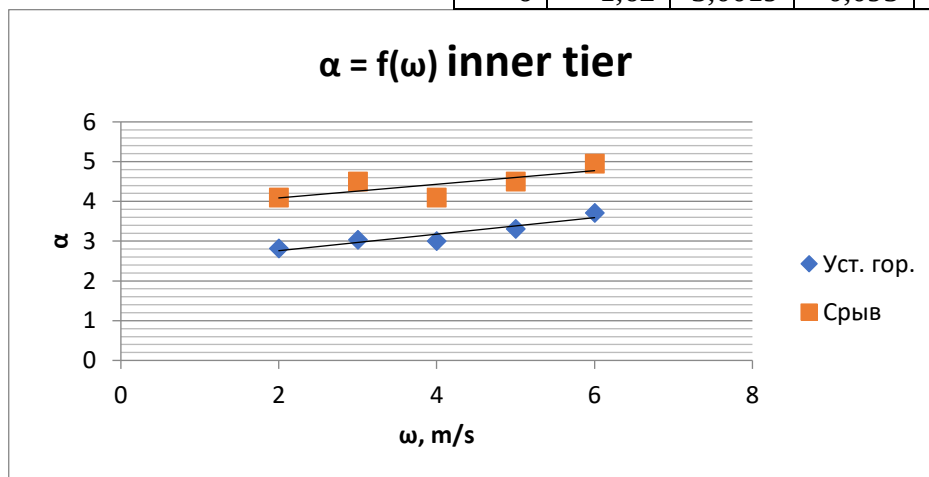


Figure 3- Dependence of excess air coefficient on air flow velocity during operation of the inner tier

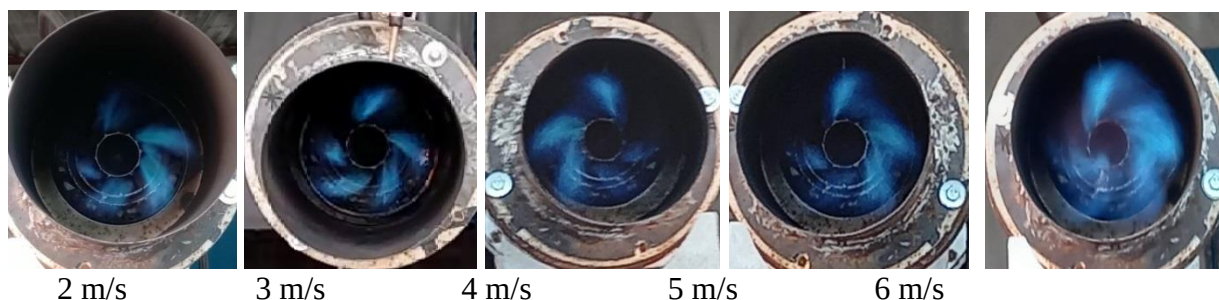


Figure 4- Snapshot of the combustion process in the inner tier under different modes

In the conducted experimental studies, the excess air coefficient for the inner combustion tier varied in the range $\alpha = 1,87 \div 4,95$; on average, the fuel consumption during blow-off was 63% less than that during stable combustion.

In Tables 3 and 4 and in Figures 5 and 6, the results of combustion studies during the operation of the outer tier are presented.

Table 1. Results of stable combustion

ω , m/s	V_d , m ³ /h	G_T , kg/h	G_B , kg/s	α
2	0,96	1,7789	0,032	2,81565
3	1,08	2,0012	0,048	3,75419
4	1,2	2,2236	0,064	4,50503
5	1,32	2,446	0,08	5,11936
6	1,44	2,6683	0,095	5,57263

Table 2. Results during flame blow-off

ω , m/s	V_d , m ³ /h	G_T , kg/h	G_B , kg/s	α
2	0,3	0,5559	0,032	9,01007
3	0,36	0,6671	0,048	11,2626
4	0,42	0,7783	0,064	12,8715
5	0,6	1,1118	0,08	11,2626
6	0,6	1,1118	0,095	13,3743

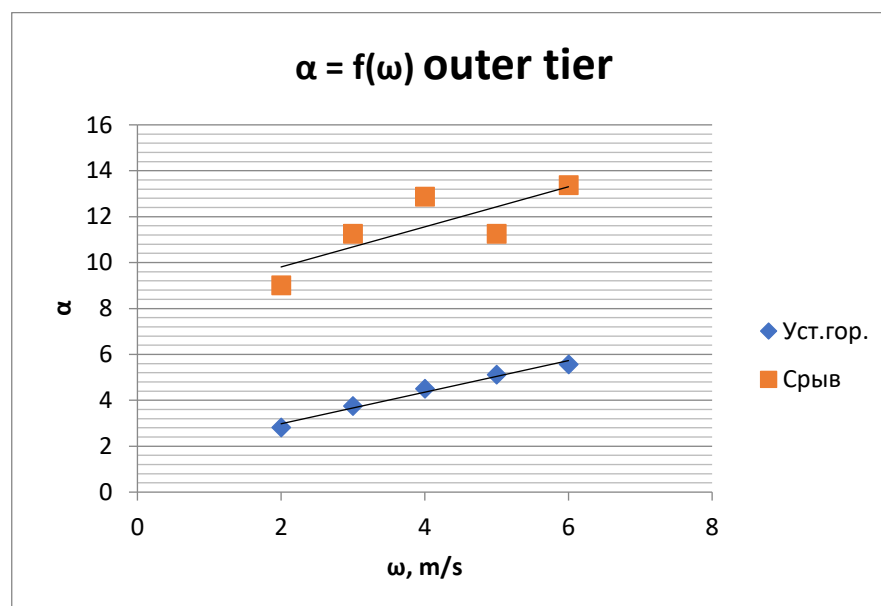


Figure 5- Dependence of excess air coefficient on air flow velocity during operation of the outer tier

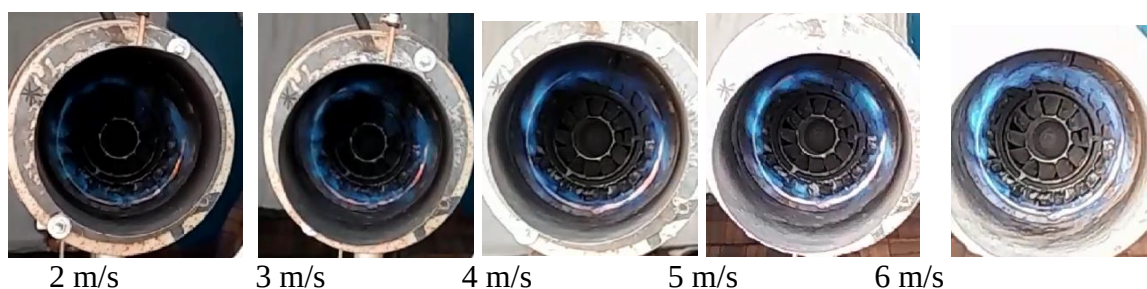


Figure 6- Snapshot of the combustion process in the outer tier under different modes

In the conducted experimental studies, the excess air coefficient for the outer combustion tier varied in the range $\alpha = 2,81 \div 13,37$; on average, the fuel consumption during blow-off was less than the fuel consumption during stable combustion.

In Tables 5 and 6 and in Figures 7 and 8, the results of combustion studies during simultaneous operation of both tiers are presented.

Table 1. Results of stable combustion

ω , m/s	V_d , m ³ /h	G_T , kg/h	G_B , kg/s	α
2	1,44	2,6683	0,032	1,877097
3	1,56	2,8907	0,048	2,599057
4	1,8	3,3354	0,064	3,003355
5	2,04	3,7801	0,08	3,312524
6	2,4	4,4472	0,095	3,343579

Table 2. Results during flame blow-off

ω , m/s	V_d , m ³ /h	G_T , kg/h	G_B , kg/s	α
2	0,42	0,77826	0,032	6,435761
3	0,6	1,1118	0,048	6,757549
4	0,66	1,22298	0,064	8,190969
5	0,72	1,33416	0,08	9,385485
6	0,78	1,44534	0,095	10,28794

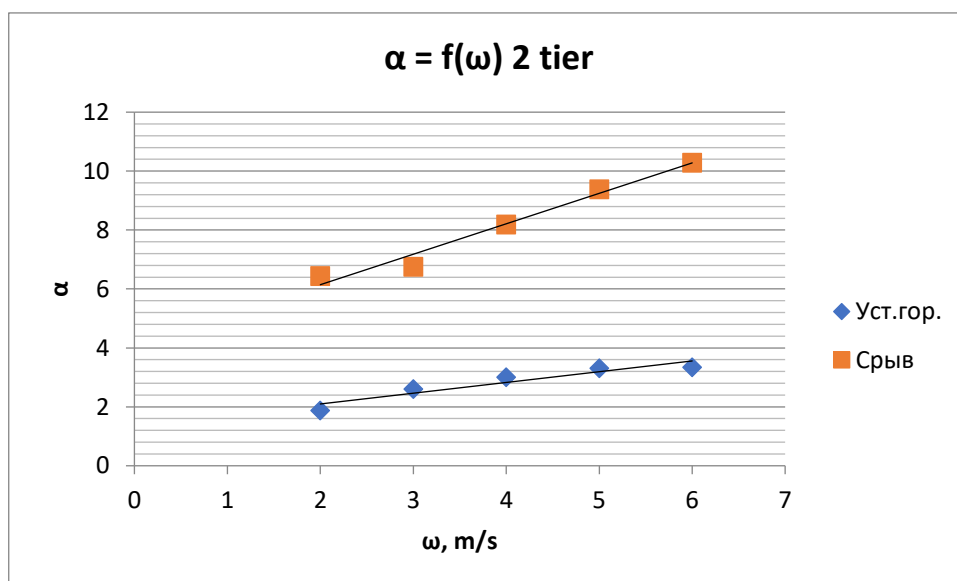


Figure 7- Dependence of excess air coefficient on air flow velocity during operation of both tiers simultaneously

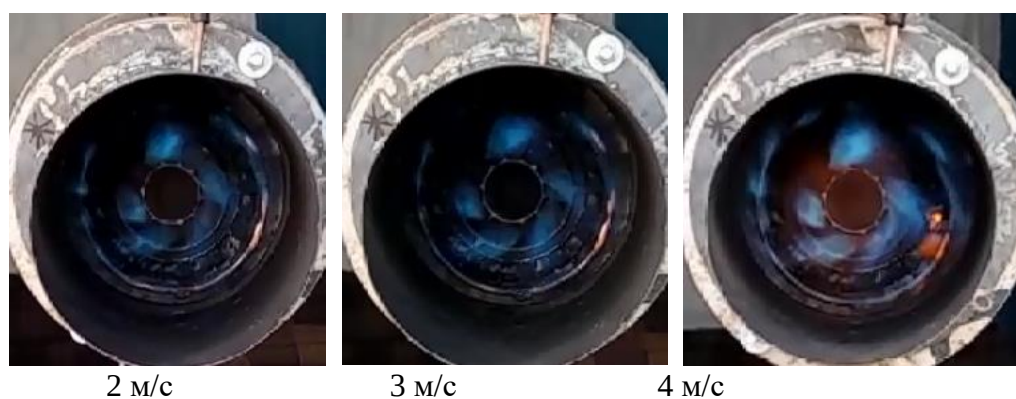


Figure 8- Snapshot of the combustion process in both tiers under different modes

In the conducted experimental studies, the air excess coefficient α varied in the range of 1.87 to 13.37. Within this range of the air excess coefficient, the combustion efficiency reaches $\eta \geq 0.98$. According to the experimental results, nitrogen oxide emissions in the combustion chamber also decrease and depend on the distribution of α values across the stages, as well as the degree of

flow swirl in the upper and lower stages. The study [3] presents the results of the investigation of a dual-stage burner when burning liquid fuel. The dependence of NO_x emissions on the air excess coefficient α when burning a lean fuel-air mixture is shown in Figure 9.

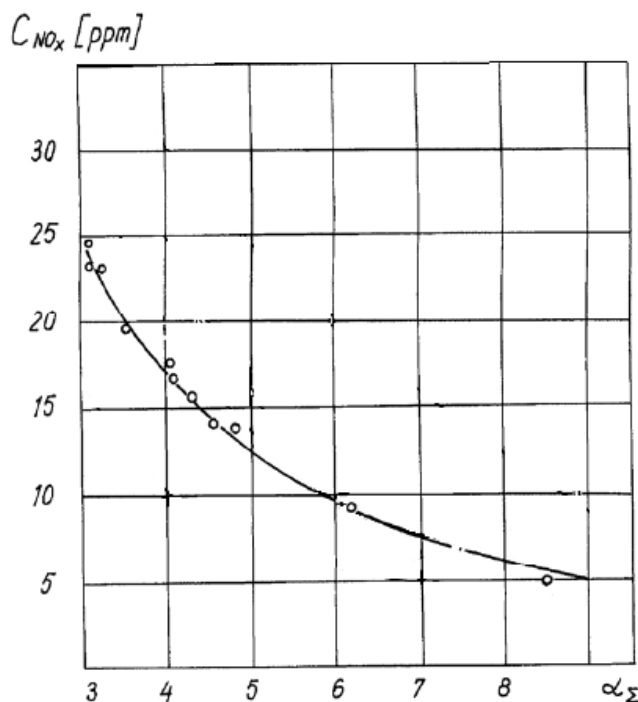


Figure 9- Dependence of nitrogen oxide concentrations on the air excess coefficient

Conclusion

It is recommended to use multi-stage burners and the microflame combustion method in the design and modernization of gas turbine combustion chambers to improve energy performance and reduce environmental impact.

The efficient reduction in the NO_x emission in processes of lean premixed combustion of liquid fuels is possible to be controlled by the adequate flow swirling by inlet and exit vortex generators.

REFERENCES

- [1] Newbold G., Nathan J.R., Nobes G.J., Turns S.R. Measurements and predictions of NO_x emissions from unconfined propane flames turbulent-jet, bluff-body, swirl, and precessing jet burners//Proceedings of 28th international symposium on combustion. - 2000. – Vol. 1. - P. 481-487.
- [2] Пчелкин Ю.М. Камеры сгорания газотурбинных двигателей. – М.: Машиностроение, 1984. – 280 с.
- [3] Заявка на патент РК №2020/0137.1, от 26.02.2020. Двухъярусная горелка// Достияров А.М., Ожикенова Ж.Ф., Катранова Г.С.
- [4] Ожикенова Ж.Ф. Двухъярусная горелка для камеры сгорания газотурбинной установки // VIII Международная научно-практическая конференция: GLOBAL SCIENCE AND INNOVATIONS 2020: CENTRAL ASIA. - Астана, Казахстан, 2020. – С. 108-110.
- [5] Достияров А.М., Кибарин А.А., Тютеебаева Г.М., Катранова Г.С., Ожикенова Ж.Ф., Садыкова С.Б. Камеры сгорания и микрофакельные устройства. – Алматы: АУЭС им. Г.Даукеева, 2020. – 195 с.

ГАЗ ТУРБИНАЛЫ ҚОНДЫРҒЫНЫҢ ЖАНУ КАМЕРАСЫ ОТТЫҒЫНДАҒЫ ЖАНУ ПРОЦЕССТЕРІН ЭКСПЕРИМЕНТАЛДЫ ЗЕРТТЕУ

Ожикенова Жанат Фархатовна¹, Hristov Jordan Yankov²

¹Есенов университеті, Ақтау, Қазақстан

²Химиялық технология және металлургия университеті, София, Болгария

Аңдатпа. Мақалада ұсынылған эксперименттік зерттеу процестер жану двухъярусной шілтерде жану камерасының газ-турбиналық қондырғылар. Негізгі назар талдау сипаттамаларын және жану сияқты, температурасы, концентрациясы жану өнімдерінің және тұрақтылық үрдістің жұмыстың әртүрлі режимдері кезінде қыздырғыштар. Эксперимент барысында жану камерасының әртүрлі нүктелерінде өлшеулер жүргізілді, бұл екі деңгейлі оттықтың құрылымдық ерекшеліктерінің жану тиімділігіне және зиянды заттар шығарындыларының төмендеуіне әсерін анықтауға мүмкіндік берді. Зерттеу нәтижелерін газ турбиналық қондырғылардағы жану процестерін оңтайландыру, олардың энергия тиімділігін арттыру және қоршаған ортаға әсерін азайту үшін пайдалануға болады.

Түйін сөздер: микрофакельді отын жағу, азот оксиді, газ турбины қондырғы, жану камерасы, екі деңгейлі оттық.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ГОРЕНИЯ В ДВУХЪЯРУСНОЙ ГОРЕЛКЕ КАМЕРЫ СГОРАНИЯ ГАЗОТУРБИННОЙ УСТАНОВКИ

Ожикенова Жанат Фархатовна¹, Hristov Jordan Yankov²

¹Университет Есенова, Ақтау, Казахстан

²Университет химико-технологии и металлургии, София, Болгария

Аннотация. В статье представлено экспериментальное исследование процессов горения в двухъярусной горелке камеры сгорания газотурбинной установки. Основное внимание уделено анализу характеристик горения, таких как температура, концентрация продуктов сгорания и стабильность процесса при различных режимах работы горелки. В ходе эксперимента проведены замеры в разных точках камеры сгорания, что позволило выявить влияние конструктивных особенностей двухъярусной горелки на эффективность сгорания и снижение выбросов вредных веществ. Результаты исследования могут быть использованы для оптимизации процессов сгорания в газотурбинных установках, повышения их энергетической эффективности и уменьшения воздействия на окружающую среду.

Ключевые слова: микрофакельное сжигание, оксид азота, газотурбинные установки, камера сгорания, двухъярусная горелка.

ӘОЖ 54:165.195
МРНТИ 31.01.11
DOI 10.56525/WCXO5674

**ХИМИЯЛЫҚ БІЛІКТІЛІК:
БІЛІМ АЛУШЫЛАРДЫҢ
КӘСІБИ ӨСУІНІҢ НЕГІЗІ**

ШАҢЫТБАЕВА Ж. Н.

Есенов университеті, Ақтау, Қазақстан
e-mail: zhuldyz.shangytbayeva@yu.edu.kz

Аңдатпа. Бұл мақала студенттердің химиялық біліктілігін дамытудағы тәжірибе мен оның маңыздылығын зерттейді. Авторлар химиялық өңдеу, деректерді талдау және негізделген шешім қабылдау дағдыларын дамытудағы практикалық тәжірибенің, зертханалық жұмыстың және жобалардың рөлін талқылайды. Химиялық процесстер мен заңдылықтарды түсінуді тереңдету үшін практикалық тәжірибенің артықшылықтарын сипаттайды. Зерттеу нәтижелері студенттердің химия біліктілігін табысты дамытудағы тәжірибенің ажырамас рөлін көрсетеді.

Сондай-ақ, студенттердің химиялық біліктілігін қалыптастыруға тәжірибенің әсері зерттелген. Химиялық заттарды өңдеу, деректерді талдау және негізделген шешім қабылдау дағдыларын дамытудағы практикалық тәжірибелердің, зертханалардың және жобалардың маңыздылығын талқылайды. Мақалада химиялық процесстер мен заңдылықтарды тереңірек түсіну үшін практикалық тәжірибенің артықшылықтары көрсетілген. Студенттердің химиялық біліктілігін табысты дамытудағы тәжірибенің маңыздылығы да дәлелденді.

Түйін сөздер: химиялық біліктілік, тәжірибе, химиялық процесстер, практикалық рөл, химиялық дағдылар.

Кіріспе. Химия – қазіргі әлемде маңызды рөл атқаратын іргелі ғылымдардың бірі. Химиялық процесстер мен заңдарды түсіну медицина мен биологиядан бастап инженерия мен экологияға дейінгі білімнің әртүрлі салаларына қажет. Сондықтан студенттерде химиялық біліктілікті қалыптастыру олардың кәсіби дайындығының негізгі элементіне айналды [1].

Химиялық біліктілікті қалыптастырудың негізі – теориялық дайындық болып табылады. Студенттер химияның негізгі принциптерін, атомдар мен молекулалардың құрылысын, химиялық байланыстарды, химиялық реакцияларды және басқа да іргелі ұғымдарды меңгереді. Оқыту фактілерді есте сақтау деңгейінде ғана емес, сонымен бірге алынған білімді түсіну және қолдану деңгейінде жүзеге асырылуы маңызды.

Теориялық дайындықпен қатар практикалық сабақтардың маңызы зор. Зертханалық жұмыс студенттерге химиялық тәжірибелер жүргізуге, заттарды талдау әдістерін үйренуге, заттардың құрамы мен қасиеттерін анықтауға мүмкіндік береді. Бұл олардың теориялық білімдерін бекітіп қана қоймай, химиялық жабдықтармен жұмыс істеу және практикалық есептерді шешу дағдыларын дамытуға көмектеседі [2].

Студенттердің біліктілігін арттыруда химиялық есептерді шығару да маңызды рөл атқарады. Бұл олардың теориялық білімдерін практикада қолдануға, логикалық ойлау мен талдау дағдыларын дамытуға көмектеседі. Есептерді шешу өз бетінше ойлау, шешім табу дағдыларын қалыптастыруға ықпал етеді.

Жобалық іс-шаралар сонымен қатар химиялық біліктілікті дамытудың тиімді әдісі болып табылады. Нақты химиялық есептерді шешуге бағытталған жобаларды ұйымдастыру студенттерді өз бетінше ізденуге, мәліметтерді талдауға, алған білімдерін практикада

қолдануға ынталандырады. Жобалар жеке және ұжымдық болуы мүмкін, бұл коммуникативті және ұйымдастырушылық дағдыларды дамытуға ықпал етеді.

Оқушылардың химиялық біліктілігін қалыптастыруда интерактивті оқыту әдістерінің маңызы зор [3]. Заманауи технологияларды, білім беру ойындарын, вебинарларды және басқа да интерактивті оқыту форматтарын пайдалану студенттердің назарын аударуға және оқу процесін қызықты және тиімді етуге ықпал етеді [4].

Студенттерде химиялық біліктілікті қалыптастыру теориялық дайындықты, практикалық жаттығуларды, есептерді шешуді, жобалық әрекеттерді және оқытудың интерактивті әдістерін қолдануды қамтитын кешенді тәсілді қажет етеді. Студенттердің химия саласында өз білімдерін, дағдыларын және дағдыларын дамытатын ынталандыратын оқу ортасын құру маңызды, бұл табысты кәсіптік мансап пен тұлғаның дамуына ықпал етеді.

Оқушылардың химия дағдыларын дамытуда тәжірибе өте маңызды рөл атқарады. Химиялық білім беруде тәжірибе студенттерге теориялық білімдерін практикада қолдануға, химиялық процестер мен заңдылықтар туралы түсініктерін тереңдетуге, химиялық жабдықтармен және химиялық заттармен жұмыс істеу дағдыларын қалыптастыруға мүмкіндік береді.

Тәжірибелер, зертханалық жұмыстар, жобалар мен зерттеулер студенттердің өз бетінше жұмыс істеуі, деректерді талдау, химиялық есептерді шешу дағдыларын дамытуға, сонымен қатар сыни ойлауды және негізделген шешім қабылдау қабілетін дамытуға көмектеседі [5].

Химия – жоғары оқу орындарында оқытылатын ең іргелі және маңызды пәндердің бірі. Студенттердің химиялық біліктілігін қалыптастыру олардың болашақ кәсіби іс-әрекетінде шешуші рөл атқарады, өйткені химия саласындағы білім өмір мен еңбектің көптеген салаларында қажет.

Қазіргі заманғы білім беру жүйесі болашақ мамандардың кәсіби құзыреттілігін жан-жақты дамытуға бағытталған. Әсіресе, химия саласында бұл құзыреттілік тек теориялық біліммен шектелмей, тәжірибелік дағдыларды, ғылыми ойлау қабілетін және жаңа технологияларды қолдану шеберлігін қамтиды. Химиялық біліктілік – кәсіби өсу мен жетістіктің маңызды факторы, себебі ол ғылым мен өндіріс арасындағы байланысты қамтамасыз етеді.

Материалдар мен зерттеу әдістері. Химиялық біліктілікті дамыту мамандардың кәсіби әлеуетін арттыруға, олардың жаңа ғылыми жетістіктерді игеруіне және нақты өндірістік міндеттерді шешу қабілетін қалыптастыруға ықпал етеді. Сонымен қатар, бұл біліктілік кәсіби бейімділік пен инновациялық көзқарас үшін негіз болып табылады.

Технологиялық прогресс пен өндіріс процестерінің күрделенуі химия саласындағы мамандардан жоғары деңгейдегі кәсібилікті талап етеді. Осыған байланысты, болашақ химия мамандарын даярлау үдерісінде олардың біліктілігін арттыруға және кәсіби дамуына ерекше көңіл бөлінуі қажет.

Бұл жұмыста химиялық біліктіліктің кәсіби өсуге ықпалы, оны қалыптастыру жолдары және осы бағыттағы тиімді әдістер талданады.

21-ші заманда ғылым мен технологияның қарқынды дамуы әр сала мамандарынан жоғары кәсіби дайындық пен терең білімді талап етеді. Химия ғылымы да бұл үрдістен тыс қалған жоқ. Химия саласындағы мамандардың кәсіби өсуі мен біліктілігін арттыру – тек жеке дамудың емес, жалпы ғылыми-технологиялық прогрестің негізі.

Химиялық біліктілік дегеніміз – маманның теориялық білімін тәжірибемен ұштастыра отырып, жаңа білім мен дағдыларды игеру қабілеті. Бұл тек химиялық реакцияларды жүргізу шеберлігі ғана емес, сонымен қатар, ғылыми-зерттеу жұмыстарын жүргізу, талдау жасау және инновациялық шешімдер қабылдау мүмкіндігін де қамтиды. Мұндай құзыреттіліктің қалыптасуы маманның кәсіби өсуінің кепілі болып табылады.

Мақсаты – заманауи талаптарға сәйкес химиялық білім мен біліктілікті жетілдіру әдістерін зерттеу, оның кәсіби даму мен инновацияға тигізетін ықпалын талдау. Бұл

бағыттағы зерттеулер білім беру жүйесін жетілдіруге және болашақ мамандардың кәсіби дайындығын нығайтуға зор мүмкіндік береді.

Химиялық біліктіліктің кәсіби өсуге әсерін зерттеу осы мәселенің өзектілігін көрсетеді және оны білім беру мен ғылымды интеграциялау тұрғысынан қарастыруды қажет етеді.

Зерттеу нәтижелері. Химиялық тәжірибе барысында студенттердің оқу процессінде маңызды орын алатыны зертханалық сабақ барысында анықталды. Ш.Есенов атындағы Каспий мемлекеттік технологиялар және инжиниринг университетінің 1 курс студенттерімен олардың химия пәніне деген қызығушылығын және практикалық тәжірибелерге дайындықтарын анықтау бойынша зерттеу жұмысы- эксперимент жүргізілді. Химия пәнінен тәжірибелер өту алдындағы қызығушылықты анықтау мақсатында сауалнама алынды. Топта барлығы 19 студент. Сауалнама нәтижесі бойынша студенттердің пікірі төмендегідей:



Диаграмма 1 - Сауалнама нәтижесі, %

Студенттердің химиялық біліктілігін қалыптастырудың негізгі жолдарының бірі – практикалық тәжірибе. Химиялық заттармен жұмыс істеудің практикалық дағдылары мен тәжірибесін алу студенттерге теориялық материалды жақсы түсінуге, білімдерін бекітуге және кәсіби дағдыларды дамытуға мүмкіндік береді.

Тәжірибе студенттердің химиялық біліктілігін дамытуға қандай артықшылықтар әкеледі деген сұрақ туындайды [6].

1. Теорияны түсіну: Тәжірибеде химиялық заттармен жұмыс істеу студенттерге химияның теориялық ұғымдары мен заңдарын жақсы түсінуге көмектеседі. Тәжірибелі химик оқушыларға күрделі процестер мен құбылыстарды практикалық мысалдар арқылы түсіндіре алады.

2. Дағдыны дамыту: Химиялық заттармен жұмыс істеу тәжірибесі студенттерге химиялық заттармен қауіпсіз жұмыс істеу дағдыларын, өлшемдер дәлдігін, эксперименттер жүргізу және нәтижелерді талдау дағдыларын дамытуға көмектеседі.

3. Болашақ мамандығына дайындық: Алынған практикалық тәжірибе студенттерге болашақ кәсіби қызметке жақсы дайындалуға көмектеседі. Бұл әсіресе химия немесе аралас салаларда жұмыс істеуді жоспарлаған студенттер үшін өте маңызды.

4. Мотивация және қызығушылық: Практикалық тәжірибе студенттер үшін оқу процесін қызықты және қызықты етеді. Сіздің жеке тәжірибелеріңіздің нәтижелері химияны одан әрі оқуға және кәсіби өсуге ұмтылуға ынталандыруы мүмкін.

Осылайша, студенттердің химиялық дағдыларын дамытуда тәжірибе маңызды рөл атқарады. Практикалық жұмыстар, зертханалық жұмыстар және кәсіби практика

студенттерге материалды жақсы түсінуге және меңгеруге, маңызды дағдыларды дамытуға және химиядағы табысты мансапқа дайындалуға көмектеседі.

Студенттердің химиялық біліктілігін қалыптастыру тек химияны теориялық тұрғыдан оқып-үйренуді ғана емес, алған білімдерін іс жүзінде қолдануды да қамтиды. Ол үшін келесі аспектілерді қамтитын кешенді тәсілді қолдану қажет [7]:

1. Теориялық оқыту: Студенттер химияның негізгі принциптерін, химиялық реакциялардың заңдылықтарын, атомдар мен молекулалардың құрылысын, химиялық байланыстарды және басқа да іргелі ұғымдарды меңгеруі керек.

2. Зертханалық жұмыс: студенттер өз бетінше химиялық тәжірибелер жүргізе алатын, заттардың құрамын анықтайтын, реакциялар мен талдау әдістерін зерттейтін практикалық сабақтарды өткізу.

3. Есептер шығару: Оқушылардың химиялық есептерді шығаруға белсенді қатысуы олардың теориялық білімдерін бекітуге, логикалық ойлауын дамытуға көмектеседі.

4. Жобалық іс-әрекет: нақты химиялық есептерді шешуге бағытталған жобаларды ұйымдастыру студенттерді өз бетінше ізденуге және алған білімдерін қолдануға ынталандырады.

5. Оқытудың интерактивті әдістері: Заманауи технологияларды, танымдық ойындарды, вебинарларды және басқа да интерактивті оқыту форматтарын пайдалану оқушылардың назарын аударып, оқу үдерісін қызықты етуге көмектеседі.

Студенттер тек теориялық білімді меңгеріп қана қоймай, оны практикада қолдана алатындай ынталандыратын оқу ортасын құру маңызды, бұл жоғары сапалы химиялық біліктілікті қалыптастыруға ықпал етеді.

Заманауи білім беру парадигмасының гуманистік сипаты оқу-танымдық процестің өзара әрекеттесуші жақтары арасындағы қарым-қатынас сипатының өзгеруін болжайды. Оқушыны өзінің барлық жеке тұлғалық ерекшеліктерімен, артықшылықтарымен және қажеттіліктерімен педагогикалық әсер етудің белсенді субъектісі ретінде тану оның оқу процесінде өмірлік танымдық тәжірибесін пайдалану мәселесін шешуді талап етеді.

Алған білімді студенттердің өмірлік тәжірибесімен салыстыру маңызды және терең мәселе болып табылады. Дәстүрлі мектептің оқу-тәрбие процесін ұйымдастыру принциптері оның сәйкессіздігімен, қисынсыздығымен және жиі қайшылықтылығымен студенттердің жеке танымдық тәжірибесін білім көзі ретінде толық пайдалануға мүмкіндік бермеді [8,9].

Қазіргі таңда біздің елімізде студенттердің химиялық біліктілігін қалыптастыруда тәжірибенің рөлі барған сайын маңызды болып отыр. Университеттер мен оқу орындары студенттерге тек теориялық білімді ғана емес, сонымен қатар химия саласындағы табысты мансап үшін қажетті практикалық тәжірибені де беруге ұмтылады.

Қазақстандағы химиялық білім беруді дамытудың негізгі бағыттарының бірі – зертханалық құрал-жабдықтар мен практикалық сабақтарды өткізу әдістемесін жаңарту. Заманауи зертханалар студенттерге күрделі химиялық тәжірибелер мен зерттеулер жүргізуге мүмкіндік беретін жаңа технологиямен жабдықталған.

Химиялық біліктілікті қалыптастырудың маңызды аспектісі студенттердің ғылыми-зерттеу жұмыстарына, конференцияларға, семинарларға және жобаларға қатысуы болып табылады. Бұл олардың аналитикалық және зерттеушілік дағдыларын дамытуға көмектеседі, сонымен қатар алған білімдерін тәжірибеде қолдануға мүмкіндік береді.

Сонымен қатар, студенттердің химия кәсіпорындары мен зертханаларында өндірістік практика мен өндірістік тәжірибеден өтуі маңызды рөл атқарады. Бұл оларға өнеркәсіпте қолданылатын нақты өмірлік процестер мен технологиялармен танысуға және кәсіби ортада жұмыс істеудің құнды тәжірибесін алуға мүмкіндік береді [10,11].

Қорытынды. Қорытындылай келе, тәжірибенің рөлі химиялық сараптаманың дамуында тәжірибенің басты рөл атқаратынын көрсетеді. Тәжірибе студенттер мен мамандарға химиялық есептерді сәтті шешуге қажетті дағдылар мен дағдыларды дамытуға көмектеседі. Химиялық қызметте тәжірибе жинақтау білімді тереңдетуге, кәсіпқойлық пен

жұмыс тиімділігін арттыруға көмектеседі. Сондықтан студенттер мен мамандардың алған білімдерін өмірде сәтті қолданып, химия саласындағы ғылым мен техниканың дамуына үлес қосуы үшін оларды үздіксіз оқу мен тәжірибеге тартудың маңызы зор болып табылады.

ӘДЕБИЕТТЕР

- [1] Smith J. (2020). The Role of Experience in Developing Chemical Competence. *Journal of Chemical Education*, 45(2), 123-135.
- [2] Brown A. & Jones, K. (2019). Enhancing Chemical Skills Through Practical Experience. *Chemistry Education Research and Practice*, 12(4), 567-580.
- [3] Johnson L. et al. (2018). The Impact of Laboratory Experience on Student Understanding of Chemical Concepts. *Journal of Research in Science Teaching*, 32(3), 289-302.
- [4] White R. & Black S. (2017). The Importance of Hands-On Experience in Chemical Education. *Journal of Chemical Education*, 20(1), 56-68.
- [5] Garcia M. et al. (2016). Developing Chemical Competence Through Practical Work: A Case Study. *Chemistry Education Research and Practice*, 18(2), 189-201.
- [6] Thompson P. & Davis R. (2015). The Role of Experience in Forming Chemical Expertise. *Journal of Chemical Research*, 25(4), 432-445.
- [7] Wilson K. & Smith E. (2014). Practical Experience and Chemical Competence: A Review of the Literature. *Chemical Education Journal*, 22(1), 78-91.
- [8] Lee, H. et al. (2013). The Impact of Laboratory Experience on Chemistry Students' Performance. *Journal of Chemical Education*, 30(2), 210-223.
- [9] Clark L. & Evans M. (2012). Enhancing Chemical Skills Through Experiential Learning. *Chemistry Education Research and Practice*, 15(3), 345-358.
- [10] Harris, S. et al. (2011). The Role of Practical Experience in Developing Chemical Knowledge. *Journal of Chemical Education*, 18(3), 276-289.
- [11] Brown M. & Wilson R. (2010). The Importance of Laboratory Experience in Chemical Education. *Chemistry Education Research and Practice*, 14(1), 123-135.

REFERENCES

- [1] Smith J. (2020). The Role of Experience in Developing Chemical Competence. *Journal of Chemical Education*, 45(2), 123-135.
- [2] Brown A. & Jones, K. (2019). Enhancing Chemical Skills Through Practical Experience. *Chemistry Education Research and Practice*, 12(4), 567-580.
- [3] Johnson L. et al. (2018). The Impact of Laboratory Experience on Student Understanding of Chemical Concepts. *Journal of Research in Science Teaching*, 32(3), 289-302.
- [4] White R. & Black S. (2017). The Importance of Hands-On Experience in Chemical Education. *Journal of Chemical Education*, 20(1), 56-68.
- [5] Garcia M. et al. (2016). Developing Chemical Competence Through Practical Work: A Case Study. *Chemistry Education Research and Practice*, 18(2), 189-201.
- [6] Thompson P. & Davis R. (2015). The Role of Experience in Forming Chemical Expertise. *Journal of Chemical Research*, 25(4), 432-445.
- [7] Wilson K. & Smith E. (2014). Practical Experience and Chemical Competence: A Review of the Literature. *Chemical Education Journal*, 22(1), 78-91.
- [8] Lee, H. et al. (2013). The Impact of Laboratory Experience on Chemistry Students' Performance. *Journal of Chemical Education*, 30(2), 210-223.
- [9] Clark L. & Evans M. (2012). Enhancing Chemical Skills Through Experiential Learning. *Chemistry Education Research and Practice*, 15(3), 345-358.
- [10] Harris, S. et al. (2011). The Role of Practical Experience in Developing Chemical Knowledge. *Journal of Chemical Education*, 18(3), 276-289.

[11] Brown M. & Wilson R. (2010). The Importance of Laboratory Experience in Chemical Education. Chemistry Education Research and Practice, 14(1), 123-135.

CHEMICAL QUALIFICATION: THE BASIS OF PROFESSIONAL GROWTH OF STUDENTS

Shangytbayeva Zhuldyz Nurbekkyzy
University Yessenov, Aktau, Kazakhstan

Annotation. This article explores the experience and its importance in the development of chemical qualifications of students. The authors discuss the role of practical experience, laboratory work and projects in the development of skills in chemical processing, data analysis and informed decision-making. Describes the benefits of practical experience to deepen the understanding of chemical processes and patterns. The results of the study show the integral role of practice in the successful development of chemistry qualifications of students.

The influence of practice on the formation of chemical qualifications of students is also studied. Discusses the importance of practical practices, laboratories, and projects in developing chemical processing, data analysis, and informed decision-making skills. The article highlights the benefits of practical experience for a deeper understanding of chemical processes and patterns. The importance of experience in the successful development of chemical qualifications of students has also been proven.

Keywords: chemical qualifications, experience, chemical processes, practical role, chemical skills.

ХИМИЧЕСКАЯ КВАЛИФИКАЦИЯ: ОСНОВА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО РОСТА ОБУЧАЮЩИХСЯ

Шаньтбаева Жулдыз Нурбеккызы
Университет Есенова, Актау, Казахстан

Аннотация: В этой статье рассматривается значение опыта в развитии химических знаний учащихся. Авторы подчеркивают важность практического опыта, лабораторных работ и проектов для совершенствования навыков химического анализа, обработки данных и принятия обоснованных решений. Обсуждаются преимущества практического опыта, в том числе для углубления понимания химических процессов и закономерностей. Результаты исследования подчеркивают важную роль практической деятельности в успешном усвоении студентами знаний по химии.

В статье рассматривается влияние практического опыта на формирование химических навыков и квалификаций студентов. В статье подчеркивается важность практической деятельности, такой как лабораторные работы и проекты, для развития навыков, связанных с химической обработкой, анализом данных и принятием решений. В статье также подчеркиваются преимущества практического опыта для лучшего понимания химических процессов и закономерностей.

В статье подчеркивается важность опыта для успешного повышения квалификации студентов-химиков, что было доказано в ходе различных исследований. Практический опыт играет решающую роль в углублении понимания студентами предмета и их способности применять знания в реальных ситуациях.

Ключевые слова: химическая квалификация, опыт, химические процессы, практическая роль, химические навыки.

ӘОЖ 622,276 (043,3)
МРНТИ 52.47.27
DOI 10.56525/HUU2621

**КЕНОРЫНДЫ ИГЕРУ КӨРСЕТКІШТЕРІНЕ
БІРТЕКСІЗ ҚАБАТТА СУМЕН МҰНАЙДЫ
ЫҒЫСТЫРУ ЖЫЛДАМДЫҒЫНЫҢ
ӘСЕРІН ТАЛДАУ**

КОЙШИНА А.И.

Есенов университеті, Ақтау қ., Қазақстан
e-mail: akmaral.koishina@yu.edu.kz

Аңдатпа. Бұл мақалада мұнай өндіруді қарқындату мәселесі, мұнай өндірудің тұрақты құлдырауы және мұнайдың судың ығысу жылдамдығының әсері қарастырылды. Сонымен қатар, қабаттар коллекторлық қасиеттері бойынша бір-бірінен ерекшеленуі және оларды бірлесіп игеру кезінде кенорын бойынша мұнайдың біркелкі ығысуы қамтамасыз етілмеуі, өткізгіш қабаттар мен аймақтарда қалдық мұнайдың пайда болуына және өндірілуі қиын өндірілетін қорлардың пайда болуына әкеледі. Көп қабатты пайдалану объектілерін қалыптастыру арқылы бұрынғы ТМД-ның ірі кенорындарын суландыру әдістерімен игеруге енгізу қабаттарды өндірудің біркелкі еместігі және мұнай алу коэффициентінің төмендеуі, су-мұнай факторының ұлғаюы, пайдалану мерзімдері және т. б. сияқты елеулі жағымсыз салдарға әкелді. Көп қабатты пайдалану объектілерін құру арқылы шетелде суландыру әдістерімен мұнай кенорындарын игеру нәтижелерін зерттеу сонымен қатар қабаттарды қалыңдығы бойынша суландырумен қамту өте төмен екенін көрсетті, орташа есеппен 50% - дан аспайды, ең төменгі мәндері шамамен 20% кейде одан да төмен. Айдалатын судың едәуір үлесі жекелеген тар кесу аралықтарына келіп түседі, бұл өндіруші ұңғымалардағы мұнайдың сол аралықтардан қайтарылуын, содан кейін олардың тез және қарқынды сулануын жүзеге асырады.

Түйінді сөздер: кенорын, ұңғыма, мұнай, газ, игеру, мұнайбергіштік, айдау, өндіру, біртексіздік, қабат қысымы, сұйықтық.

Kіріспе

Соңғы сатыдағы мұнай кенорындарын пайдалану мәселелерін қарастыру кезінде маңызды бағыттардың бірі оларды игеру тәжірибесін жинақтау болып табылады, оның нәтижелері пайдалану объектілерін игеруге дейінгі міндеттерді шешуде пайдаланылуы мүмкін. Өздеріңіз білетіндей, мұнай кенорнын пайдалану кезінде кенорындарды игерудің барлық кезеңін төрт кезеңге бөлу қабылданды [1, 2, 3, 4].

Бірінші кезең-ағымдағы мұнай өндірудің өсуі кезінде игеру объектісін бұрғылау кезеңі.

Екінші кезең-жоғары, салыстырмалы түрде тұрақты мұнай өндіру кезеңі. Осы кезеңде ұңғымалар қорының тұрақты немесе шамалы өзгеруімен өнімнің сулануы біршама артуы мүмкін.

Үшінші кезеңде ағымдағы мұнай өндірудің қарқынды төмендеуі басталады және осы төмендеу қарқынының айтарлықтай азаюымен аяқталады. Ол өндірілетін өнімнің сулануының қарқынды өсуімен және ұңғымалардың пайдаланудан біртіндеп шығарылуымен, сондай-ақ ұңғымаларды пайдаланудың механикаландырылған әдісіне ауыстырумен сипатталады.

Төртінші кезең-мұнай өндірудің төмен деңгейімен және жоғары суланумен сипатталатын ең ұзақ кезең, оның барысында объектіні игеру үрдісі аяқталады.

Жоғарыда айтылғандарға ескере отырып, соңғы сатыда өндірілетін өнімнің сулануының қарқынды өсуі және мұнай өндірудің төмендеуі, яғни үшінші және төртінші кезеңнің екінші жартысында байқалады.

Мұндай жағдай бұрынғы ТМД-ның барлық кенорындарында байқалады. Мысалы, Қазақстанда Өзен кенорнында суландыру әдісі 1967 жылдан бастап өнімді қабаттардың өткізгіштігі бойынша геологиялық біртексіздікті және оның су қысымы жүйесімен байланысын нақтылаусыз енгізіле бастады, бұл қабаттардың тиімді мұнаймен қаныққан қалыңдығының бір бөлігін бұғаттау салдарынан ұңғымаларды суландыру үрдісін жеделдетуге әкелді, бұдан мұнай өндіру азайды және ақырында мұнайбергіштікті азайтты [5].

Өндіруші қор 2005 жылдың аяғында 3220 ұңғыманы, оның ішінде 3091 жұмыс жасап тұрған ұңғыманы құрады. Пайдаланушы айдау қоры 1263 ұңғыманы, оның ішінде жұмыс істеп тұрған 1124 ұңғыманы құрады. Жалпы кенорын бойынша ұңғымалардың өндіруші қорын пайдаланудың ағымдағы коэффициенті 0,88, айдау - 0,809, өндіру қорын пайдалану - 0,854, айдау - 0,9 құрайды. Өндіруші ұңғымалардың жөндеу аралық кезеңі орта есеппен 197 тәулікті, айдау ұңғымалары-262 тәулікті құрады. Өзен кенорны бойынша 1.01.2006 ж. ағымдағы су айдау көлемі 24716,5 мың тонна сұйықтықты, 4970,8 мың тонна мұнай өндіру кезінде 46591,2 мың м³ құрады, яғни жыл соңына айдау арқылы іріктеудің ағымдағы өтемақысы 174% -. құрайды. Суды ығыстырушы агент ретінде айдау мұнай өндірудің қажетті қарқынды қамтамасыз етпейді, өндірілген өнім тез суланады, ал суды айдауға көп энергия жұмсалады. Қол жеткізілген мұнай өндіру коэффициенті ағымдағы сулану кезінде 27,3% - 7 құрайды 79,9 [5].

Өзен кенорнында 20-ға дейін игеру объектілері (горизонттар), көп қабатты (әр объектіде 10-12-ге дейін) бөлінді. Өнімді қалыңдығы мен ауданы бойынша біртексіздіктің жоғары деңгейі байқалады. Өндірілген мұнайдың құрамында ньютондық емес қасиеттерін анықтайтын 25-28% асфальтосмолопарафин компоненттері бар, бастапқы қабат температурасы парафиннің кристалдануының басталу температурасына жақын. Бұл ерекшеліктер Өзен кенорнын игеруде айтарлықтай қиындықтар туғызады.

Мұнайдың қалдық қоры (өндірілмейтін) әр түрлі елдерде бастапқы геологиялық қорлардың орта есеппен 55-85% - на жетеді. Одан да кең ауқымда (30-90%) жекелеген игеріліп жатқан кенорындары бойынша қалдық қорлар өзгеруде [6].

Осылайша, су тасқынын қолдану қабаттардың өндірілуіне қарай олардың табиғи және еріксіз сулануын анықтайды. Мұнай кенорындарының көпшілігі көп қабатты. Сонымен қатар, қабаттар коллекторлық қасиеттері бойынша бір-бірінен ерекшеленеді және оларды бірлесіп игеру кезінде кенорын бойынша мұнайдың біркелкі ығысуы қамтамасыз етілмейді, бұл өткізгіш қабаттар мен аймақтарда қалдық мұнайдың пайда болуына және өндірілуі қиын өндірілетін қорлардың пайда болуына әкеледі.

Көп қабатты пайдалану объектілерін қалыптастыру арқылы бұрынғы ТМД-ның ірі кенорындарын суландыру әдістерімен игеруге енгізу қабаттарды өндірудің біркелкі еместігі және мұнай алу коэффициентінің төмендеуі, су-мұнай факторының ұлғаюы, пайдалану мерзімдері және т. б. сияқты елеулі жағымсыз салдарға әкелді. Көп қабатты пайдалану объектілерін құру арқылы шетелде суландыру әдістерімен мұнай кенорындарын игеру нәтижелерін зерттеу сонымен қатар қабаттарды қалыңдығы бойынша суландырумен қамту өте төмен екенін көрсетті, орташа есеппен 50% - дан аспайды, ең төменгі мәндері шамамен 20% кейде одан да төмен. Айдалатын судың едәуір үлесі жекелеген тар кесу аралықтарына келіп түседі, бұл өндіруші ұңғымалардағы мұнайдың сол аралықтардан қайтарылуын, содан кейін олардың тез және қарқынды сулануын жүзеге асырады.

Мұнай өндіруді қарқындату мәселесі мұнай өндірудің тұрақты құлдырауымен, оңай қол жетімді белсенді қорлардың сарқылуымен, қиын өндірілетін мұнай қорларын өндіруді қарқындатудың тиімді технологияларының жоқтығымен байланысты.

Кеуекті ортаның маңызды гидродинамикалық сипаттамаларының бірі-өткізгіштік-қабаттардың сұйықтықтар мен газдарды өз бойынан сүзу қабілетін айтады. Кеуекті ортаның

өткізу қабілеті өткізгіштік коэффициентінің шамасына байланысты. Сондықтан ұңғыма мен қабаттың өндіру мүмкіндіктері де өткізгіштік мөлшеріне байланысты. Мұнай өндіру коэффициенті игеру жүйесінің маңызды технологиялық көрсеткіштерінің бірі ретінде өткізгіштік мөлшерімен де анықталады. Осы уақытқа дейін теориялық, зертханалық зерттеулер мен үлкен практикалық тәжірибені жалпылау негізінде қабаттың өткізгіштік коэффициентінің орташа мәні неғұрлым көп болса, мұнайдың соңғы экстракция коэффициенті соғұрлым көп болатындығы дәлелденді.

Тұнбаның пайда болуының өзгерген жағдайларына байланысты мұнай қабаттары біртекті кеуекті орта емес, өткізгіш мұнайға қаныққан құмды немесе әктас және өткізбейтін саз немесе әктас қабаттары, линзалар мен қабатшалардың жүйесіз ауысуы болып табылады.

Сұйықтықтардың өзараығысуы тұрғысынан қабаттардың біртектілігі (макробіртектілік) және кеуекті орта (микробіртектілік) ажыратылады [4,6].

Әдетте, мұнай кенорындарын игеру тәжірибесінде микробіртектілікті коллекторлар біртекті болып саналады. Алайда, мұқият тексергенде, олар біртекті болып шығады. Микробіртектілікті коллекторлардағы кеуектердің өлшемдері өте кең диапазонда өзгереді - 0,1-ден 500-1000 мкм-ге дейін [3]. Тау жыныстарының фракциялық құрамы неғұрлым әр түрлі болса, кеуек арналарының көлденең қимасы мен бетінің қасиеттері соғұрлым көп өзгеруі мүмкін, бұл кеуек кеңістігінің микробіртектілігін анықтайды.

Әдістің технологиясы. Кеуекті ортаның микробіртектілігі (кеуек өлшемдерінің және суланудың өзгергіштігі) мұнайдың сумен және басқа жұмыс агенттерімен ығысуының толықтығын анықтайтын негізгі факторлардың бірі болып табылады [3].

Мұнай қабаттарының кеуекті ортасының микроқұрылымының маңызды сипаттамаларының бірі-олардың бетінің сулануы. Мұнай қабаттарының жыныстары үш негізгі топқа жіктеледі [7]:

1. гидрофильді жыныстар - су-мұнай жанасу жазықтығы θ мен қатты бет арасындағы сулану бұрышы 90° -ден аз;
2. гидрофобты жыныстар - контактілі θ ылғалдандыру бұрышы 90° ден асады;
3. айнымалы ылғалдылықпен сипатталатын тау жыныстары, яғни су мен мұнаймен бірдей θ суланған – байланыс бұрышы шамамен 90° .

Қатаң гидрофильді жыныстарда байланыс бұрышы нөлге, ал гидрофобты тау жыныстары 180° – ге ұмтылады.

Әдісті қолдану нәтижелерін талдау

Қуыс өлшемі және коллектордың сулануы, мұнай және судың шекарасында фазааралық керілуге қатысты, мениск қуысында бөлінген, суланатын және суланбайтын фазаларда қысым айырмашылығы, яғни кеуекті ортада араласпайтын сұйықтықтар (мұнай мен су) болған кезде олардың қозғалу үрдісі капиллярлық қысыммен бақыланады [6].

Мұнай тамшысын сумен толтырылған айнымалы каналдан ығыстыру үшін капиллярлық қысымды жеңу керек:

$$p_k = 2\sigma\left(\frac{1}{r_2} - \frac{1}{r_1}\right), \quad (1)$$

мұндағы, p_k - кеуек каналындағы капиллярлық қысым; σ - мұнай мен су арасындағы беттік керілу, ол олардың жанасу бетін азайтуға тырысады; r_1 , r_2 - сәйкесінше кеуекті арнаның үлкен және кіші радиусы.

Капиллярлық күштер-мұнайды біртекті кеуекті ортада ұстаудың негізгі себебі-мұнайды сумен ығыстыру кезінде қалдық мұнайдың қанықтылығын анықтайды, ал ұңғыма түп маңы аймағының су қанықтылығының жоғарылауымен олар мұнайдың қабаттан ұңғымаға түсуіне жол бермейді.

Мұнайды сумен алу кезінде фазааралық кернеу $\sigma = 25-30$ мН/м, капиллярлық қысым айырмашылығы гидродинамикалық қысым градиентінен үлкен, яғни $p_{k2} - p_{k1} =$

$2\sigma \cos \theta (\frac{1}{r_2} - \frac{1}{r_2}) > \frac{\Delta p}{l}$. Мұнай тамшысы қозғалыссыз. Фазааралық кернеу 0,001 мН/м дейін

төмендеген жағдайда капиллярлық қысым айырмашылығы нөлге және гидродинамикалық қысым айырмашылығынан $\frac{\Delta p}{l}$ аз болады. Мұнай тамшысы еркін деформацияланады және

қуыс тесігінің тарылуы арқылы қозғалады. Капиллярлық күштердің әсерін жою кезінде мұнайдың толық ығысуына қол жеткізіледі (95-98 %). Бұл жағдайда қабаттың сулануы мұнай өндірудің тиімділігіне айтарлықтай әсер етпейді.

Сұйықтықтарды сүзу тұрғысынан микро-біртекті мұнай коллекторларын бірнеше сорттарға бөлуге болады: қабатты-біртекті, аймақтық-біртекті, жарылған-кеуекті және т. б. [6]. Бұл түрлері мұнай қабаттарының біртектілігі сұйықтық ағындарының біркелкі еместігін және мұнай өндіруге кедергі келтіріп, жұмыс агентінің қабатпен қамтылуын азайтады.

Қабаттардың қабатты біртектілігі-біртектіліктің кең таралған түрі. Бұл тұнбаның пайда болу сипатына байланысты.

Қабаттың өткізгіштігі бойынша қабатталған біртектілігі деп қабаттың қалыңдығына байланысты қабаттар бойынша орташа өткізгіштік мәндерінің өзгеруін түсіну керек.

Біртекті қабаттың қабаттарының өткізгіштігінің минималды және максималды орташа мәндері бір-бірінен 2-3 есе ерекшеленеді. Бұл мәндердің біршама үлкен айырмашылығы алынып тасталмайды.

Қабаттардың біртекті өткізгіштігі мұнай берудің динамикасы мен мөлшеріне үлкен әсер етеді. Коммерциялық және теориялық зерттеулер көрсеткендей, мұндай біртектілігі бар мұнай кенорындарында су-мұнай байланысы өте біркелкі емес қозғалады.

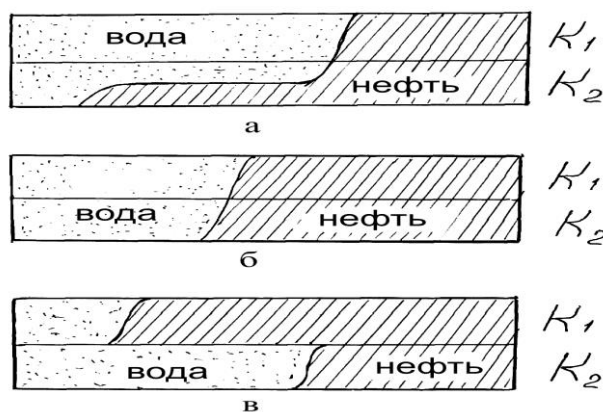
Қабатты біртекті і қабаттардағы ығыстырғыш агентпен қамтуды сипаттайтын су-мұнай байланысының формасы капиллярлық және гидродинамикалық күштердің қатынасымен анықталады.

Барлығы бірдей сүзу жағдайында капиллярлық сұйықтық алмасуының әсері негізінен судың айдау жылдамдығымен анықталады [3]. Су-мұнай байланысын ілгерілетудің әдеттегі жылдамдықтарында (жылына 100-150 м) судың өткізгіштігі төмен қабатшаларға капиллярлық енуі 0,6 м жетуі мүмкін.

1-суретте екі қабатты қабаттан ығыстыру фронтының конфигурациясы көрсетілген. 1 а-сурет жоғары өткізгіш қабаттардағы (k_1) су-мұнай контактісі өткізгіш емес қабаттардағы (k_2) су басу фронтынан едәуір озған кезде судың жоғары айдау жылдамдығына сәйкес келеді. Бұл жағдайда ығысу фронтындағы капиллярлық сұйықтық алмасуының әсері салыстырмалы түрде аз және сусыз кезеңдегі мұнай алу коэффициенті іс жүзінде қабаттасқан ығысу сызбасымен анықталады. Өткізгіштігі төмен мұнайды алу қабатшасы негізінен су қабатының игеру кезеңінде жүреді.

Екінші жағдайда (1 б сурет.) жоғары өткізгіш қабат бойымен гидродинамикалық сүзу жылдамдығы мен капиллярлық сұйықтық алмасу жылдамдығы арасындағы қатынас тиімді мәнге сәйкес келеді.

1в суретте төмен ығысу жылдамдығымен екі қабатты қабаттағы су-мұнай байланысының орны көрсетілген. Бұл жағдайда өткізгіштігі төмен қабатша бойынша су фронтының озуы байқалады. Өткізгіштігі жоғары қабатша көлденең бағытта өткізгіштігі төмен қабатшаға капиллярлық ену үшін жылжымалы су көзі болып табылады.



1 сурет. Екі қабатты қабаттан ығысу фронтының конфигурациясы

k_1 – жоғары өткізгіш қабатша;

k_2 – төмен өткізгіш қабатша;

Қорытынды

6 кенорнының 16 объектісі үшін деректер бойынша игеру көрсеткіштеріне мұнайдың судың ығысу жылдамдығының әсерін талдау негізінде мынадай қорытындылар жасалды:

- жалпы мұнайбергіштік қабаттың өткізгіштігі мен макро біртексіздігіне байланысты;

- мұнайбергіштіктің жалпы коэффициентінің артуы судың мөлшеріне байланысты, жуу қабаты, ол қабаттың 1,5-2,0 кеуекті көлемінен төмен болмауы керек. Сонымен қатар, өткізгіш коллекторлар үшін бұл мән аз, өткізгіштігі төмен коллекторлар мен біртексіз қабаттар үшін бұл мән үлкенірек.

ӘДЕБИЕТ

[1] Булыгин Д.В., Фахретдинов Р.Н., Рамазанов Р.Г., Герасимов А.Н. Использование системы ТРИАС для применения методов воздействия на пласт//Нефтяное Хозяйство, 2003, № 10, с. 86-90.

[2] Давыдов А.В. Анализ и прогноз разработки нефтяных залежей. М.:ОАО «ВНИИОЭНГ», 2008, 316 с.

[3] Койшина А.И. Исследование особенностей влияния поверхностно-активных веществ на реологические характеристики нефтей //Управление качеством в нефтегазовом комплексе, 2013, №3, с. 55-57.

[4] Рзаев П.О. Совершенствование технологии обработки призабойной зоны скважин осадкообразующими составами: Автореф. дис.... канд. тех. наук. Баку, 2007, 24 с.

[5] Стреков А.С., Мовсумзаде З.А. Некоторые аспекты разработки послойно-неоднородного по проницаемости пласта при заводнении// Научное обозрение, 2009, № 6, с.3-7.

[6] Шахвердиев А.Х., Панахов Г.М., Аббасов Э.М., Расулова С.Р. О возможности регулирования вязкостной аномалии в гетерогенных смесях//Вестник РАЕН, 2014, № 1, с.28-33.

[7] Карпова О.М., Ганиев Б.Г., Гумаров Н.Ф. Геоинформационная стратегия разработки месторождений с трудноизвлекаемыми запасами нефти // Георесурсы -2012.- №3(45)-с. 51-54.

REFERENCES

- [1] Bulygin D.V., Fakhretdinov R.N., Ramazanov R.G., Gerasimov A.N. The use of the TRIAS system for the application of methods of impact on the formation //Oil Industry, 2003, No. 10, pp. 86-90.
- [2] Davydov A.V. Analysis and forecast of oil deposits development. Moscow: JSC "VNII OENG", 2008, 316 p.
- [3] Koishina A.I. Investigation of the peculiarities of the effect of surfactants on the rheological characteristics of oils//Quality Management in the oil and gas industry, 2013, No.3, pp. 55-57.
- [4] Rzaev P.O. Improvement of the technology of processing the bottomhole zone of wells with sedimentation compositions: Abstract.... Candidate of Technical Sciences. Baku, 2007, 24 p.
- [5] Strekov A.S., Movsumzade Z.A. Some aspects of the development of a layer-by-layer heterogeneous reservoir permeability during flooding//Scientific Review, 2009, No. 6, pp.3-7.
- [6] Shakhverdiev A.H., Panakhov G.M., Abbasov E.M., Rasulova S.R. On the possibility of regulating the viscosity anomaly in heterogeneous mixtures//Bulletin of the Russian Academy of Sciences, 2014, No. 1, pp.28-33.
- [7] Karpova O.M., Ganiev B.G., Gumarov N.F. Geoinformation strategy for the development of fields with hard-to-recover oil reserves // Geo resources. -2012.-№3(45).- Pp. 51-54.

**АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ СКОРОСТИ ВЫТЕСНЕНИЯ НЕФТИ ВОДОЙ В
НЕОДНОРОДНОМ ПЛАСТЕ НА ПОКАЗАТЕЛИ РАЗРАБОТКИ
МЕСТОРОЖДЕНИЯ**

Койшина Акмарал Итемгеновна

Есенов университеті, Ақтау қ., Қазақстан

Аннотация. В этой статье была рассмотрена проблема интенсификации добычи нефти, устойчивый спад добычи нефти и влияние скорости сдвига воды на нефть. Вместе с тем, прослойки отличаются друг от друга по коллекторным свойствам и при их совместной разработке не обеспечиваются равномерного сдвига нефти по месторождению, что приводит к образованию остаточной нефти в проницаемых слоях и зонах и образованию труднодоступных добывающих запасов. Внедрение крупных месторождений бывшего СНГ в разработку методами орошения путем формирования объектов многоэтажной эксплуатации привело к серьезным негативным последствиям, таким как неравномерность добычи пластов и снижение коэффициента добычи нефти, увеличение водно-нефтяного фактора, сроков эксплуатации и др. Исследование результатов освоения нефтяных месторождений методами орошения за рубежом путем создания объектов многоэтажного пользования также показало, что охват орошением пластов по толщине очень низкий, в среднем не более 50%, минимальные значения около 20% иногда даже ниже. Значительная доля перекачиваемой воды поступает в отдельные узкие интервалы резания, что позволяет осуществлять возврат нефти из этих интервалов в добывающих скважинах с последующим их быстрым и интенсивным смачиванием.

Ключевые слова: месторождение, скважина, нефть, газ, разработка, нефтеотдача, перекачка, добыча, неоднородность, пластовое давление, жидкость.

ANALYSIS OF THE INFLUENCE OF THE RATE OF OIL DISPLACEMENT BY WATER IN IN A HETEROGENEOUS FORMATION ON DEVELOPMENT INDICATORS DEPOSITS

Koishina Akmaral

Yessenov University, Aktau, Kazakhstan

Abstract: In this article, the problem of oil production intensification, the steady decline in oil production and the effect of water shear rate on oil were considered. At the same time, the layers differ from each other in reservoir properties and during their joint development, a uniform shift of oil across the field is not ensured, which leads to the formation of residual oil in permeable layers and zones and the formation of hard-to-reach producing reserves. The introduction of large deposits of the former CIS into development by irrigation methods through the formation of multi-storey operation facilities has led to serious negative consequences, such as uneven production of reservoirs and a decrease in the oil production coefficient, an increase in the water-oil factor, service life, etc. The study of the results of the development of oil fields by irrigation methods abroad through the creation of multi-storey facilities also showed that the coverage of irrigation layers in thickness is very low, on average no more than 50%, minimum values of about 20% are sometimes even lower. A significant proportion of the pumped water enters separate narrow cutting intervals, which allows for the return of oil from these intervals in producing wells, followed by their rapid and intensive wetting.

Key words: field, well, oil, gas, development, oil recovery, pumping, production, heterogeneity, reservoir pressure, liquid.

УДК 621.643
МРНТИ 31.41.11
DOI 10.56525/PAKO5631

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ЗАЩИТЫ ТРУБОПРОВОДОВ ОТ КОРРОЗИИ ПОЛИМЕРНЫМИ ПОКРЫТИЯМИ

БЕКБАУЛИЕВА А.А.

Университет Есенова, Актау, Казахстан
e-mail: aliya.bekbauliyeva@yu.edu.kz

Аннотация

Коррозия трубопроводов является одной из главных причин снижения их срока службы и эксплуатационных характеристик. Трубопроводы подвергаются агрессивному воздействию различных внешних факторов, таких как химические соединения, температурные колебания, механические нагрузки и т.д., что способствует развитию коррозии. Одним из наиболее эффективных методов защиты от коррозии является использование полимерных покрытий, которые образуют надежный барьер между металлической поверхностью и агрессивной внешней средой. В статье рассматриваются современные достижения в области применения полимерных покрытий для защиты трубопроводов, их особенности, преимущества и недостатки, а также методы нанесения и области применения. Анализируется широкий спектр полимерных материалов, таких как эпоксидные, полиуретановые и полиэтиленовые покрытия, а также перспективы их дальнейшего совершенствования с использованием нанотехнологий.

Ключевые слова: коррозия трубопроводов; полимерные покрытия; защита от коррозии; эпоксидные покрытия; полиуретановые покрытия; технологии нанесения покрытий; инновации; трубопроводные системы.

Введение

Коррозия трубопроводов является одной из наиболее значимых и дорогостоящих проблем, с которой сталкиваются различные отрасли промышленности, такие как нефтегазовая, энергетическая, химическая и водоснабжение. Проблема коррозии требует комплексного подхода, поскольку она может привести к разрушению металлических конструкций, утечкам, авариям и даже экологическим катастрофам. Одним из наиболее эффективных методов защиты трубопроводов от коррозии являются полимерные покрытия, которые приобрели широкое распространение в последние десятилетия. Эти покрытия обеспечивают надежную защиту от внешних и внутренних факторов, способствующих коррозионным процессам. В данной статье рассматривается современное состояние защиты трубопроводов от коррозии полимерными покрытиями, их особенности, преимущества и недостатки, а также тенденции и перспективы развития этой технологии.

Коррозия трубопроводов - это процесс разрушения металлов, который происходит под воздействием химических, физических или биологических факторов. Этот процесс может проявляться в разных формах, таких как равномерная коррозия, точечная коррозия, стрессовая коррозия, а также в виде растрескивания материала под воздействием различных нагрузок. В случае трубопроводных систем коррозия может происходить как на внутренней, так и на внешней поверхности труб. Внешняя коррозия особенно опасна, так как она может привести к быстрому разрушению трубопровода, особенно в условиях воздействия агрессивных факторов окружающей среды, таких как влага, химически активные соединения, высокая температура, соленая вода, кислоты и щелочи [1].

Материалы и методы исследования

Для борьбы с коррозией трубопроводов разработаны различные методы защиты. Одним из самых эффективных и широко применяемых методов является нанесение на поверхность трубопроводов различных антикоррозионных покрытий, среди которых полимерные покрытия занимают ведущее место. Полимерные покрытия обладают рядом значительных преимуществ, таких как высокая стойкость к химическим воздействиям, механическим повреждениям, а также длительный срок службы. Эти покрытия способны обеспечивать надежную защиту трубопроводов в самых разнообразных условиях эксплуатации, что делает их востребованными во многих отраслях [2].

Полимерные покрытия представляют собой специальные пленки, образующиеся на поверхности трубопроводов из полимерных материалов, которые наносятся на металл для создания барьера между металлом и окружающей средой (рис.1). Эти покрытия предотвращают контакт металла с кислородом, влагой, химическими веществами и другими агрессивными факторами, которые могут способствовать развитию коррозии. В зависимости от состава и характеристик полимеров, покрытия могут обладать разной степенью защиты, что позволяет использовать их в различных условиях [3].

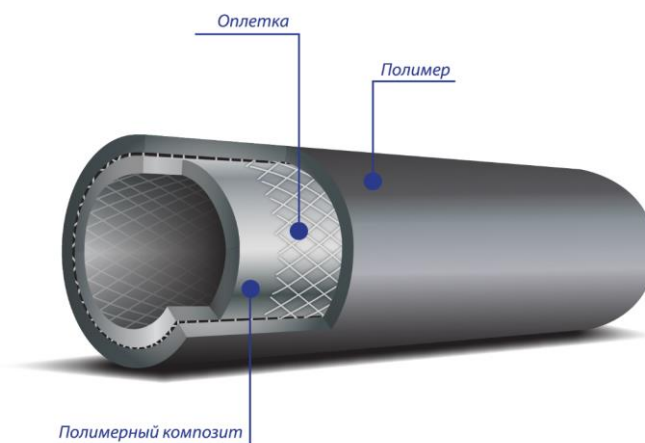


Рисунок 1. Пример полимерного покрытия на трубопроводе

На сегодняшний день существует несколько типов полимерных покрытий, которые используются для защиты трубопроводов от коррозии. Одним из самых распространенных видов является эпоксидное покрытие, которое применяется для защиты как внешних, так и внутренних поверхностей трубопроводов. Эпоксидные покрытия характеризуются высокой прочностью, хорошей адгезией к металлическим поверхностям, устойчивостью к воздействию химических веществ, а также долговечностью (рис.2). Эти покрытия особенно эффективны для защиты трубопроводов, эксплуатируемых в условиях воздействия кислых и щелочных сред, а также различных агрессивных химических веществ, которые могут присутствовать в жидкости или газе, транспортируемом по трубопроводам.

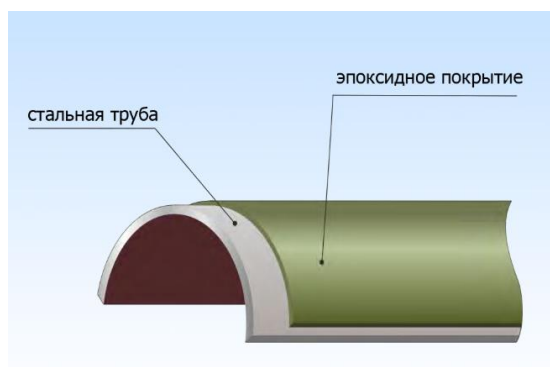


Рисунок 2. Пример эпоксидного покрытия на трубопроводе

Преимущества эпоксидного покрытия. Отличие труб с внутренним эпоксидным покрытием от обычных металлических изделий заключается в наличии сплошного полимерного защитного слоя. Изготовители рассчитывают, что трубы будут служить в течение долгого времени при температуре от -35 до $+180$ градусов.

Эпоксидное покрытие — это защита от эрозии и коррозии, перепадов температуры, катодного отслаивания, абразивного износа, действия агрессивной среды. Кроме того, трубы с эпоксидным покрытием имеют следующие преимущества:

- длительный срок службы;
- повышенная пропускная способность со сниженным гидравлическим сопротивлением потока, что объясняется антифрикционными свойствами;
- способность противостоять блуждающим токам, химическим реакциям, накипи, отложениям, биологическому обрастанию;
- легкая стыковка с помощью металлизации и втулок. Защитная поверхность при этом не нарушается;
- устойчивость к сточным водам, а также углекислотам и сероводородам;
- выполнение своей непосредственной функции - постоянный контакт и транспортировка различных смесей.

Еще одним широко используемым типом полимерных покрытий являются полиуретановые покрытия. Эти покрытия обладают хорошей эластичностью, что позволяет им эффективно выдерживать механические воздействия, такие как удары и абразивное истирание. Полиуретановые покрытия также обладают высокой стойкостью к воздействию ультрафиолетового излучения, что делает их особенно подходящими для защиты трубопроводов, расположенных в открытых условиях. Они также устойчивы к воздействию химически активных веществ, таких как масла, соли и растворители.

Одной из наиболее перспективных технологий защиты трубопроводов от коррозии является использование многослойных полимерных покрытий (рис.3). Многослойные покрытия представляют собой комбинацию нескольких типов полимерных материалов, что позволяет улучшить их эксплуатационные характеристики. Каждый слой в многослойном покрытии выполняет свою специфическую функцию. Например, один слой может обеспечивать защиту от химического воздействия, другой - от механических повреждений, третий - от ультрафиолетового излучения и воздействия внешних климатических факторов. Многослойные покрытия могут быть адаптированы к различным условиям эксплуатации, обеспечивая комплексную защиту трубопроводных систем [4].



Рисунок 3. Виды многослойных полимерных покрытий

Поливинилхлоридные (PVC) покрытия также нашли широкое применение в защите трубопроводов, особенно в менее агрессивных средах. PVC покрытия обладают хорошей стойкостью к воздействию воды, солей и органических растворителей. Однако они менее устойчивы к воздействию кислот и щелочей, чем другие типы полимерных покрытий. Тем не менее, для трубопроводов, которые работают в менее агрессивных условиях, PVC покрытия являются хорошим выбором, так как они предлагают разумное сочетание стоимости и защиты от коррозии.

Одним из основных факторов, который определяет выбор типа полимерного покрытия для защиты трубопроводов, является химический состав и агрессивность среды, в которой эксплуатируется трубопровод. Например, трубопроводы, которые перекачивают нефть и газ, часто подвергаются воздействию сероводорода и углекислого газа, что требует применения покрытий с высокой химической стойкостью. В таких случаях предпочтение отдается эпоксидным или полиуретановым покрытиям, которые обладают хорошей устойчивостью к этим веществам. В то время как для трубопроводов, работающих в менее агрессивных средах, могут быть использованы более дешевые покрытия, такие как PVC.

Одним из наиболее важных аспектов, который необходимо учитывать при применении полимерных покрытий для защиты трубопроводов от коррозии, является процесс нанесения этих покрытий. Нанесение полимерных покрытий требует тщательной подготовки поверхности трубопровода, так как от этого зависит адгезия покрытия к металлу и его долговечность. Поверхность труб должна быть очищена от ржавчины, грязи и других загрязнений, чтобы обеспечить хорошее сцепление полимерного покрытия с металлом. Для этого используются различные методы очистки, такие как пескоструйная обработка, химическая очистка или механическое шлифование.

После подготовки поверхности наносится слой полимерного покрытия, который может быть нанесен различными способами, такими как напыление, кистевое нанесение или электростатическое распыление (рис.4). Метод нанесения зависит от типа покрытия, условий эксплуатации трубопроводов и других факторов. Например, для эпоксидных покрытий часто используется метод горячего напыления, который обеспечивает равномерное покрытие и хорошую адгезию к металлической поверхности. После нанесения покрытия необходимо провести его отверждение, что может осуществляться с использованием тепла, ультрафиолетового излучения или химических реакций.



Рисунок 4. Нанесение полимерного покрытия

Современные технологии и материалы позволяют значительно повысить эффективность защиты трубопроводов от коррозии полимерными покрытиями. В последние годы особое внимание уделяется разработке многослойных покрытий, которые включают несколько различных материалов с разными защитными свойствами. Многослойные покрытия могут комбинировать эпоксидные, полиуретановые и другие покрытия для обеспечения максимальной защиты от коррозии в различных условиях. Такие покрытия обеспечивают защиту от воздействия химических веществ, механических повреждений, а также от воздействия ультрафиолетового излучения и других внешних факторов [4].

Кроме того, в последнее время активно разрабатываются покрытия, обладающие самоисцеляющимися свойствами. Такие покрытия могут восстанавливать свою целостность после повреждения, что значительно увеличивает их долговечность и снижает потребность в регулярном обслуживании и ремонте трубопроводов. Эти покрытия могут быть использованы для защиты трубопроводов, которые работают в экстремальных условиях, где возможны механические повреждения или воздействие высоких температур.

Инновационные технологии в области полимерных покрытий также включают использование нанотехнологий. Наночастицы, добавляемые в полимерные покрытия, могут значительно повысить их защитные свойства. Например, наноалмазы, нанокерамика или нанотрубки могут быть использованы для повышения устойчивости покрытия к механическим повреждениям, износу и воздействию химических веществ [5].

Также создаются и внедряются нанокомпозиционные покрытия на основе полиолефинов, модифицированных наночастицами углерода и кремния. Благодаря сочетанию в различных комбинациях составляющих материала и вариации толщины слоев потенциально могут быть достигнуты высокие твердость, прочность, химическая стабильность, низкий коэффициент трения и хорошая износостойкость покрытий.

Востребованность разработки обусловлена огромным потенциальным рынком сбыта новой продукции, включающим нефтяную, газовую, нефтегазоперерабатывающую, химическую и энергетическую отрасли (рис.5) и уже сточающимися требованиями к качеству защитных покрытий трубопроводов. Ежегодная потребность только нефтяной промышленности в трубах с покрытием составляет выше 80 тыс. км [6].

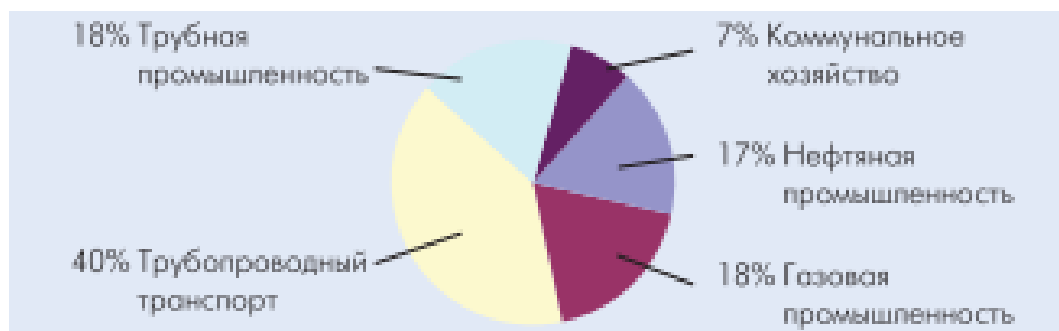


Рисунок 5. Потребление коррозионностойких покрытий для труб

Заключение

Также разрабатываются покрытия с антимикробными свойствами, которые могут предотвратить развитие бактерий и микробов на поверхности трубопроводов, что особенно важно в водоснабжении и других отраслях, где требуется поддержание высокого уровня гигиены.

Таким образом, полимерные покрытия являются одним из наиболее эффективных методов защиты трубопроводов от коррозии, обладая высокой устойчивостью к химическим, механическим и внешним воздействиям. Современные разработки и инновации в этой области позволяют значительно повысить эффективность защиты, улучшить долговечность трубопроводов и снизить эксплуатационные расходы. С развитием технологий и появлением новых материалов можно ожидать дальнейшего совершенствования методов защиты трубопроводов от коррозии, что будет способствовать их более эффективному и долговечному использованию в различных отраслях промышленности [7].

ЛИТЕРАТУРА

- [1] М. Р. Школьников, В. И. Смирнов. «Защита от коррозии. Современные материалы и технологии». М.: Химия, 2015.
- [2] С.А. Гольдман, А.И. Бессмертный. «Методы защиты металлов от коррозии». М.: Машиностроение, 2010.
- [3] В.А. Шмидт, Л.Г. Казачкова. «Полимерные покрытия для защиты трубопроводов». Трубопроводный транспорт, 2018.
- [4] Д.А. Мельников. «Современные методы защиты трубопроводов в нефтегазовой промышленности». Нефтегазовая промышленность, 2020.
- [5] Макушкина С.М. «Защита от коррозии магистральных газопроводов. Современные методы и средства». Издательство: Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых, 2020.
- [6] Байбурина И.Т., Собачкин А.С. «Анализ перспектив совершенствования пассивной защиты трубопроводов от коррозии». «ОМЕГА САЙНС», 2020.
- [1] Агинеи Р.В., Никулин С.А., Александров Ю.В., Александров О.Ю., Исупова Е.В., Исламов Р.Р., Пак А.Л. «Защита нефтегазопроводов от коррозии. Защитные покрытия». Инфра-Инженерия, 2024.

ҚҰБЫРЛАРДЫ ПОЛИМЕРЛІ ЖАБЫНДАРМЕН КОРРОЗИЯДАН ҚОРҒАУДЫҢ ҚАЗІРГІ ЖАҒДАЙЫ

А.А. Бекбаулиева

Есенов Университеті, Ақтау қ, Қазақстан

Аңдатпа

Құбырлардың коррозиясы олардың қызмет ету мерзімі мен пайдалану сипаттамаларының төмендеуінің негізгі себептерінің бірі болып табылады. Құбырлар коррозияның дамуына ықпал ететін химиялық қосылыстар, температураның ауытқуы, механикалық жүктемелер және т.б. сияқты әртүрлі сыртқы факторлардың агрессивті әсеріне ұшырайды. Коррозиядан қорғаудың ең тиімді әдістерінің бірі - металл беті мен агрессивті сыртқы орта арасында сенімді тосқауыл құрайтын полимерлі жабындарды пайдалану. Мақалада құбырларды қорғау үшін полимерлі жабындарды қолданудың заманауи жетістіктері, олардың ерекшеліктері, артықшылықтары мен кемшіліктері, қолдану әдістері мен қолдану салалары қарастырылады. Эпоксидті, полиуретанды және полиэтиленді жабындар сияқты полимерлі материалдардың кең спектрі, сондай-ақ нанотехнологияларды қолдану арқылы оларды одан әрі жетілдіру перспективалары талданады.

Түйінді сөздер: Құбырлардың коррозиясы; полимерлі жабындар; коррозиядан қорғау; эпоксидті жабындар; полиуретанды жабындар; қаптау технологиялары; инновациялар; құбыр жүйелері.

THE CURRENT STATE OF PIPELINE CORROSION PROTECTION WITH POLYMER COATINGS

Bekbauliyeve Aliya

Yessenov University, Aktau, Kazakhstan

Annotation

Corrosion of pipelines is one of the main reasons for reducing their service life and operational characteristics. Pipelines are aggressively exposed to various external factors, such as chemical compounds, temperature fluctuations, mechanical loads, etc., which contributes to the development of corrosion. One of the most effective methods of corrosion protection is the use of polymer coatings, which form a reliable barrier between the metal surface and the aggressive external environment. The article discusses modern achievements in the field of polymer coatings for pipeline protection, their features, advantages and disadvantages, as well as application methods and applications. A wide range of polymer materials such as epoxy, polyurethane and polyethylene coatings are analyzed, as well as the prospects for their further improvement using nanotechnology.

Keywords: Corrosion of pipelines; polymer coatings; corrosion protection; epoxy coatings; polyurethane coatings; coating technologies; innovations; pipeline systems.

УДК 665.6
МРНТИ 61.01.91
DOI 10.56525/NVLS6037

МОДИФИКАЦИЯ НЕФТЯНЫХ БИТУМОВ ПОЛИМЕРНЫМИ МАТЕРИАЛАМИ

АККЕНЖЕЕВА А.Ш.

Университет Есенова, г. Актау, Казахстан
e-mail: anar.akkenzheyeva@yu.edu.kz

БУСУРМАНОВА А.Ч.

Университет Есенова, г. Актау, Казахстан
e-mail: akkenzhe.bussurmanova@yu.edu.kz

ВИКТОРС ХАРИТОНОВС

Рижский технический университет, г. Рига, Латвия

ҚУАНҒАЛИ АСЫЛТАС

Университет Есенова, г. Актау, Казахстан
e-mail: asyltaskuangali@gmail.com

Корреспондент автор: anar.akkenzheyeva@yu.edu.kz

Аннотация. В настоящее время в мире, из-за недавнего стремления к переработке, многие дорожные власти рассматривают возможность использования переработанного пластика на дорогах. В данной работе представлена модификация битума переработанными пластиками из отходов. Модификация битума для дорог Казахстана считается одним из наиболее подходящих и популярных подходов. В этой исследовательской работе описываются детали использования пластиковых отходов в качестве модификаторов битума с особым акцентом на переработанные пластмассы и то, как они потенциально могут быть использованы для улучшения характеристик битума и долговечности дорог. Основные физико-механические характеристики модифицированного битума были определены после обычных испытаний, пенетрации и пластичности, температуры размягчения и температуры хрупкости по Фраасу.

Ключевые слова: бытовые полимерные отходы; нефтяной битум; модификация; физико-механические характеристики.

Введение

В дорожной промышленности наиболее подходящими классами полимеров для модификации битумов являются термоэластопласты и термопласты. Термопластичные пластмассы составляют около 80% от всех произведенных пластмасс. Поэтому основную часть отходов составляет пластиковые отходы на основе полиэтилентерефталата (ПЭТ) и они находят применения в качестве добавок при дорожном производстве, так как состоит в основном сложного полиэфира. Сегодня работ, посвященных использованию ПЭТ в дорожной отрасли не так много, в частности, в работах [1-5] показано, как использование ПЭТ непосредственно в асфальтобетонной смеси улучшает устойчивость смеси к колееобразованию. Авторами работ [6] показаны исследования добавления ПЭТ в составе битумного вяжущего. По результатам исследования установлено, что добавление ПЭТ в диапазоне 2-10 % эффективно воздействовал на деформативные характеристики битума. Данная исследования рекомендует новый способ вторичного использования ПЭТ-отходов для их применения в составе битумного вяжущего.

Последнее годы условия работы дорожных битумов в покрытии позволили сформулировать некоторые требования к используемому полимеров, которые наиболее

пригодны для получения полимерно-битумных вяжущих с заданными свойствами. То есть молекулы полимера должны обладать склонностью к ассоциации и должен хорошо и быстро распределяться в дисперсионной среде битума без деструкции. Полимеры должны образовывать в битуме структурную сетку. Эта структурная сетка должна сохраняет эластичность при температуре до минус 60 °С и прочность при температурах не ниже 60 °С. В данной научно-исследовательской работе изучено влияние полимерных отходов на физико-механические характеристики модифицированных битумов.

Материалы и методы исследования

В качестве объектов исследования использовали полимерные бытовые отходы на основе пластиковых бутылок. Полимерные отходы получены методом механического рециклинга. Суть этого метода состоит в механическом измельчении пластиковых отходов с целью дальнейшей термической обработки и получения качественного сырья. В настоящем исследовании для приготовления модифицированного битума был использован битум марки БНД 100/130 производства ТОО «СП CASPI BITUM» (Казахстан). Характеристика битума нефтяной дорожной марки БНД 100/130 приведена в таблице 1.

Таблица 1 – Характеристика битума нефтяного дорожного марки БНД 100/130

№	Наименование показателя	Нормативные показатели марки БНД 100/130	Фактическое значение	Метод испытания
1	Глубина проникания иглы, не ниже, при температуре 25 °С, мм	101-130	113	СТ РК 1226
2	Температура размягчения по КиШ °С, не ниже	43	44	СТ РК 1227
3	Растяжимость, не менее: при температуре 25 °С, см	90	>150	СТ РК 1374
5	Вязкость динамическая при 135 °С, мм ² /с не менее	180	352	СТ РК 1210
6	Температура вспышки °С, не ниже	230	282	СТ РК 1804
7	Температура хрупкости по Фраасу °С, не выше	– 22	– 24	СТ РК 1229
8	Индекс пенетрации	от – 0,1 до + 1,0	– 0,7	
9	Растворимость %, не менее	99,0	99,9	СТ РК 1228

Результаты испытаний показали, что фактические показатели БНД 100/130, такие как температура размягчения по кольцу и шару 44 °С, растяжимость при 25 °С – ≥ 150 см, вязкость кинематическая при 135 °С – 352 мм²/с, температура вспышки – 282 °С, хрупкость по Фраасу – 24 °С и соответствуют требованиям по СТ РК 1373-2013.

Для приготовления полимербитумных вяжущих была собрана установка. Установка состоит из цилиндрического реактора 1 длиной 20 см с внутренним диаметром 15 см. Реактор нагревается с помощью электрической печи. Для определения и поддержки температуры в реакторе имеется термометр, который подключен к температурному регулятору. Скорость перемешивания битума с полимером регулируется с помощью мешалки, скорость вращения 1000 оборотов в минуту. Регулировку нагрева осуществляют увеличением напряжения питания печи через температурный регулятор. Навеска битума составляла в среднем 200 г. Перед проведением процесса модификации образец битума расплавляли до подвижного состояния (при температуре не выше 105 °С) и медленно

добавляли полимерные отходы и готовую полимер. Температура процесса поддерживалась в пределах 175-180 °С в течение 180 мин. Для установления соответствия приготовленных смесей полимербитумных вяжущих определены следующие основные физико-механические характеристики: температура размягчения, глубина проникания иглы (пенетрация), растяжимость (дуктильность) и температура хрупкости по Фраасу. Температуру размягчения определяют методом «Кольцо и шар» по СТ РК 1227. Пенетрация определяется пенетрометром по СТ РК 1226. Растяжимость косвенно характеризует также прилипание (адгезию) битума и связан с природой его компонентов. Растяжимость определяли дуктилометром ЦКБ-974Н по СТ РК 1374. Температура хрупкости по Фраасу определяли на аппарате для определения температуры хрупкости битумов АТХ-04.

В качестве модификатора использовали готовый высокоэластичный полимер СБС-01-10 (стирол-бутадиен-стирол) для предотвращения расслаивания полимербитумных вяжущих. При введении данного модификатора в битум полимер-битумная смесь становится мягкой и более гибкой при низкой температуре и более вязкой при высокой. Соответственно адгезия модифицированного битума увеличивается.

Результаты и обсуждение

Одним из основных свойств, которым должно обладать полимербитумное вяжущее – это однородность распределения качественных характеристик во всем объеме вяжущего. В ходе транспортировки на длительные расстояния, при производстве асфальтобетонной смеси полимербитумное вяжущее ненадлежащего качества может расслаиваться, образуя не однородную коллоидную систему, а распределение полимерных конгломератов или вовсе отслоение полимера от битума. В этом случае асфальтобетон, изготовленный на таком вяжущем, не будет обладать прогнозируемой надежностью в местах разрыва полимера и битума, и укладывая участок дороги, подрядчик изначально не сможет гарантировать расчетную прочность асфальтобетона, а при эксплуатации дороги неизбежно будут возникать локальные «слабые» зоны, которые приведут к преждевременному разрушению дорожного покрытия.

Наиболее часто используемыми полимерами для модификации битума, а также утвержденными к использованию казахстанским стандартам являются стирол-бутадиен-стирольные каучуки.

Как видно из таблицы 2, с увеличением количества добавляемой полимерных отходов наблюдается повышение температуры размягчения, которая характеризует твердость материала. Без добавления СБС полимера и присутствии только полимерного отхода в модификации битумов происходит небольшое смягчение битума, но затем добавлением СБС полученный продукт отвердевает. Эти данные подтверждают о постепенном уплотнении дорожного битума в присутствии СБС и полимерных отходов. Среди приготовленных образцов, вяжущее с содержанием 2 и 3 мас. % полимерного отхода по показателям удовлетворяет требования технические условия на ПБВ 90.

Таблица 2 – Изменение температуры размягчения модифицированного битума от концентраций полимерных отходов

Спласт.отходы	Температура размягчения по КиШ, °С			
	СБС - 0%	СБС - 1%	СБС - 2%	СБС - 3%
0		43	47	48
1	43,5	46	47,5	55,5
2	51	48,5	53	57,5
3	61	56	58	60,5

В таблице 3 представлена зависимость изменения пенетрации модифицированного битума от количества вводимой полимерных отходов при различных соотношениях. Из

графика видно, что в результате модификации битума полимерными отходами в присутствии СБС значение пенетрации понижается. Это объясняется тем, что в результате введения полимерных отходов в битум вязкость системы становится больше, что и уменьшают глубину проникновения иглы (пенетрацию) по сравнению с без добавления СБС. В образцах 2 и 3 при добавлении 1 % полимерного отхода повышается пенетрация, но затем понижается. Это связано, очевидно, с тем, что в результате термодеструкции полимерных отходов процесс набухания происходит быстрее в сравнении с обычными полимерами.

Таблица 3 – Изменение пенетраций модифицированного битума от концентраций полимерных отходов

Спласт.отходы	Пенетрация, 0,1 мм			
	СБС - 0%	СБС - 1%	СБС - 2%	СБС - 3%
0		49,5	51,5	61
1	61	55,3	58,5	45
2	45	53	43,8	40
3	38,3	41,3	33,8	31

В таблице 4 представлена зависимость изменения растяжимости полимербитумных вяжущих от количества вводимой отходов. Растяжимость изменяется монотонно и достигает своего минимального значения при 3-х процентном содержании полимерного отхода до 10 см. Это объясняется тем, что в процессе диспергирования полимерного отхода в объеме нерастворимых набухших полимерных частиц находятся смолы и полиароматические компоненты, влияющие на значение показателя растяжимости вяжущего. Среди приготовленных образцов, вяжущее с содержанием 1, 2 и 3 мас. % полимерного отхода по показателям удовлетворяет требования технические условия на ПБВ 90.

Таблица 4 – Изменение растяжимости модифицированного битума от концентраций полимерных отходов

Спласт.отходы	Растяжимость при 25 °С, см			
	СБС - 0%	СБС - 1%	СБС - 2%	СБС - 3%
0		больше 150	124,3	85,3
1	46,1	124,9	57,4	76
2	16,3	41,9	49,8	54,2
3	9,6	24,7	36,3	29,5

Установлено, что полимерные отходы в составе вяжущего выступают в роли частиц полимерного компонента, которые осуществляют дисперсно-эластичное армирование асфальтобетона. При этом частицы полимера полностью не разлагаются и не растворяются, а связываются с компонентами битума прочными, но достаточно подвижными химическими связями и проявляют свои качества уже в составе нового материала. [7, 8]. В их составе битум выполняет функции жидкой или псевдожидкой термопластичной матрицы, а частицы полимерного отхода создают упругий силовой каркас в объеме вяжущего.

Заключение

Разработанная оригинальная рецептура полимерно-битумного вяжущего отличается улучшенными эксплуатационными характеристиками по сравнению с нефтяным битумом. Введение использованных полимерных отходов в качестве модификатора не требует установки дополнительного гомогенизатора (коллоидной мельницы), также нет необходимости вводить пластификатор для достижения нужной однородности системы и требуемой по казахстанскому стандарту ПБВ 40 и ПБВ 90.

Благодаря использованию данного технологического решения возможно нивелировать проблему утилизации бытовых полимерных отходов (ПЭТФ) с получением полимерно-битумного вяжущего.

Данный полимерный модификатор отличается дешевизной его получения. Достоинством использованной полимерной добавки является стадия приготовления полимера – процесса совместной химической деструкции вторичного ПЭТ в присутствии СБС для торможения расслаивания полимерных компонентов в битуме, благодаря которой решается проблема изготовления качественного усреднения продукта.

ЛИТЕРАТУРА

[1] C. Vargas, A. El Hanandeh Systematic literature review, meta-analysis and artificial neural network modelling of plastic waste addition to bitumen // Journal of Cleaner Production. – Vol. 280, Part 1. 2021, 124369

[2] Amir M., Hamidreza H. Developing laboratory fatigue and resilient modulus models for modified asphalt mixes with waste plastic bottles (PET) // Construction and Building Materials. – 2014. – Vol. 14. – P. 259-267.

[3] Y. Erkuş, B.V. Kök, M. Yilmaz Evaluation of performance and productivity of bitumen modified by three different additives // Construction and Building Materials. – Vol. 261. 2020, 120553

[4] P. Ahmedzade, A. Fainleib, T. Günay, O. Grygoryeva Modification of bitumen by electron beam irradiated recycled low density polyethylene. Construct. Build. Mater., 69 (2014), pp. 1-9, 10.1016/j.conbuildmat.2014.07.027

[5] P. Ahmedzade, T. Gunay, O. Grigoryeva, O. Starostenko Irradiated recycled high-density polyethylene usage as a modifier for bitumen J. Mater. Civ. Eng., 29 (3) (2017), 10.1061/(ASCE)MT.1943-5533.0001757

[6] H.I. Al-Abdul Wahhab, M.A. Dalhat, M.A. Habib Storage stability and high-temperature performance of asphalt binder modified with recycled plastic Road Mater Pavement, 18 (5) (2017), pp. 1117-1134, 10.1080/14680629.2016.1207554

[7] B. Sengoz, A. Topal, G. Isikyakar Morphology and image analysis of polymer modified bitumens // Construction and Building Materials. – Vol. 23. Issue 5. 2009. P. 1986-1992.

[8] G.M. Duarte, A.L. Faxina Asphalt concrete mixtures modified with polymeric waste by the wet and dry processes: A literature review // Construction and Building Materials. – Vol. 312. 2021. 125408

МҰНАЙ БИТУМДАРЫН ПОЛИМЕР МАТЕРИАЛДАРЫМЕН МОДИФИКАЦИЯЛАУ

Аккенжеева Анар¹, Бусурманова Аккенже¹, Қуанғали Асылтас¹

Есенов университеті, Актау, Қазақстан

Викторс Харитоновс²

Рига техникалық университеті, Рига қаласы, Латвия

Аңдатпа. Қазіргі уақытта әлемде, қайта өңдеуге ұмтылғандықтан, көптеген жол органдары қайта өңделген пластикті жолдарда пайдалануды қарастыруда. Бұл жұмыста қалдықтардан қайта өңделген пластиктермен битумның модификациясы ұсынылған. Қазақстан жолдары үшін битум модификациясы ең қолайлы және танымал тәсілдердің бірі болып саналады. Бұл зерттеу жұмысы қайта өңделген пластмассаларға ерекше назар аударатырып, пластикалық қалдықтарды битум модификаторы ретінде пайдалану туралы мәліметтерді және оларды битум өнімділігі мен жолдардың беріктігін жақсарту үшін қалай пайдалануға болатынын сипаттайды. Модификацияланған битумның негізгі физика-

механикалық сипаттамалары әдеттегі сынақтардан, иненің енуі мен икемділіктен, жұмсару температурасынан және Фраас бойынша сынғыштық температурасынан анықталды.

Түйін сөздер: тұрмыстық полимер қалдықтары; мұнай битумы; модификация; физикалық және механикалық сипаттамалары.

MODIFICATION OF OIL BITUMENS WITH POLYMERIC MATERIALS

Akkenzheyeva Anar¹, Bussurmanova Akkenzhe¹, Kuangali Asyltas¹

University Yesenova, Aktau, Kazakhstan

Viktors Haritonovs²

Riga Technical University, Riga, Latvia

Abstract: Currently, in the world, due to the recent push for recycling, many road authorities are considering using recycled plastic on roads. This paper presents the modification of bitumen with recycled plastics from waste. Bitumen modification for roads in Kazakhstan is considered one of the most suitable and popular approaches. This research paper describes the details of using plastic waste as bitumen modifiers, with a particular focus on recycled plastics and how they can potentially be used to improve bitumen performance and road durability. The main physical and mechanical characteristics of the modified bitumen were determined after routine tests, penetration and plasticity, softening temperature, and Fraas brittleness temperature.

Keywords: household polymer waste; petroleum bitumen; modification; physical and mechanical characteristics.

УДК 621.793.71
МРНТИ 52.47.27
DOI 10.56525/IMDD5485

**К МОДЕЛИРОВАНИЮ ПРОЦЕССОВ
НЕФТЕДОБЫЧИ И ПОСТРОЕНИЕ
СКОРОСТНОЙ МОДЕЛИ С ЦЕЛЬЮ
УЧЕТА НЕОДНОРОДНОСТЕЙ**

ЗАКЕНОВА А.С.

Атырауский филиал ТОО «КМГ
Инжиниринг», Атырау, Казахстан
E-mail: aminazakenova362@gmail.com

НУРШАХАНОВА Л.К.

Университет Есенова, Актау, Қазақстан
E-mail: aitore2010@mail.ru

Автор-корреспондент: aitore2010@mail.ru

Аннотация. Для прогноза степени вытеснения нефти и газа из продуктивных пластов, нефтеотдачи или коэффициента нефтеизвлечения в настоящее время широко используются геолого-гидродинамические трехмерные цифровые модели (геолого-технологические модели).

На основе этих моделей осуществляется оценка геологических и извлекаемых запасов углеводородов, обосновывается оптимальная стратегия доразведки и разработки продуктивных пластов. Создание и применение таких постоянно действующих геолого-технологических моделей является одним из главных направлений повышения качества проектирования, управления и контроля разработки нефтяных и газонефтяных месторождений.

Основными показателями макронеоднородности пласта являются песчанистость, расчлененность, прерывистость пласта. Прерывистость пласта может быть обусловлена как выклиниванием пласта, так и его замещением непроницаемыми породами.

Следствием прерывистости пласта является наличие множества разных по геометрическим размерам как по латерали, так и по горизонтали песчаных тел (линз), в пределах которых возможно движение флюидов. Влияние макронеоднородности пласта имеет большое значение на коэффициент охвата пласта воздействием. Это нужно учитывать при проектировании разработки, как на начальном этапе, так и последующих этапах.

В работе приводятся возможности моделирования как инструмента обоснования технических и технологических решений в процессе нефтедобычи и учета литологической макронеоднородности при построении цифровых геологических моделей нефтяных и газовых месторождений для задач подсчета геологических и извлекаемых запасов углеводородов, прогноза продуктивности пластов и мониторинга их разработки.

Ключевые слова: месторождение, разработка, извлечение нефти и газа, эффективность, моделирование, показатели, неоднородность.

Введение

Разработка месторождений углеводородов представляет собой комплексную проблему, для успешного решения которой требуется привлечение знаний и опыта, накопленных в различных областях науки и инженерной практики.

Применение комплексного мультидисциплинарного подхода стало особенно актуальным на современном этапе, характеризующемся, с одной стороны, существенным ухудшением структуры запасов нефти и газа, а с другой — созданием принципиально новых технологий в области исследования и моделирования геологического строения пласта, бурения и закачивания скважин, использованием новых быстродействующих компьютеров для проведения сложных вычислений, геологического и гидродинамического моделирования.

Одним из основных инструментов для обоснованного принятия стратегических и тактических решений при разработке месторождений углеводородов является моделирование процессов извлечения нефти и газа.

Каждое месторождение уникально, неправильное применение тех или иных методов воздействия на пласт может привести к непоправимым последствиям для разработки, поэтому оценку эффективности различных технологий с учетом особенностей конкретного объекта и прогнозирование поведения этого объекта целесообразно осуществлять с помощью предварительного моделирования [1-4].

Материалы и методы исследования

Процесс моделирования представляет собой воспроизведение поведения объекта с помощью модели. Важно отметить, что моделирование ни в коей мере не заменяет непосредственного изучения объекта, которое и является основным источником информации об объекте, используемой при моделировании. Модели, как правило, бывают двух видов: физические и математические.

В большинстве случаев физические модели имеют ту же физическую природу, что и изучаемый объект. Эксперименты на физических моделях проводят для исследования закономерностей изучаемого явления.

Масштабные модели строятся с соблюдением принципов подобия. Необходимыми условиями такого моделирования являются геометрическое и физическое подобие модели и натуры: значения переменных величин, характеризующих явление для модели и для натуры в сходственные моменты времени в сходственных точках пространства, должны быть пропорциональны. Результаты экспериментов, поставленных на масштабной модели, могут быть перенесены на изучаемый объект путем пересчета, т.е. умножения каждой из определяемых величин на постоянный для всех величин данной размерности множитель — коэффициент подобия.

Однако изготовить полностью подобные модели пластов не представляется возможным, поэтому этот метод моделирования не получил широкого распространения при прогнозировании месторождений углеводородов.

Элементарные модели обычно используют для проведения лабораторных экспериментов по изучению свойств пород и насыщающих их флюидов. В этих экспериментах, как правило, используют реальные или смоделированные пластовые породы и жидкости. Результаты лабораторных исследований являются важным источником информации о пласте.

Среди физических моделей отдельную группу составляют *аналоговые* модели, которые воспроизводят процесс физически подобный оригиналу, но подчиняющийся другой группе физических законов. Например, аналогия между характеристиками гидродинамических и электротехнических процессов использовалась в резистивно-емкостных сетях -электроинтеграторах, применяемых для создания электрических моделей нефтяных пластов. В таких моделях перепад давления моделировался электрическим напряжением, дебит жидкости — силой тока, проводимость электрической проводимостью, объем флюидов — электрической емкостью и т.д. Аналогия между фильтрацией флюидов в пористой среде и потоком ионов в электрическом потенциальном поле использовалась в электролитических моделях пластов. Аналоговые модели обычно были очень громоздкими. Перестройка модели была сопряжена со значительными

сложностями. Поэтому с появлением компьютеров и развитием вычислительной техники аналоговые модели были практически полностью вытеснены компьютерными математическими моделями.

Математическая модель представляет собой приближенное описание поведения изучаемого объекта с помощью математических символов. Процесс математического моделирования – изучения объекта с помощью математической модели — можно условно подразделить на четыре взаимосвязанных этапа:

На первом этапе:

1. формулирование в математических терминах законов, описывающих поведение объекта;
2. решение прямой задачи, т.е. получение путем исследования модели выходных данных для дальнейшего сопоставления с результатами наблюдений за объектом моделирования;
3. адаптация модели по результатам наблюдения, решение обратных задач, т.е. определение характеристик модели, которые оставались неопределенными;
4. анализ модели, ее модернизация по мере накопления новой информации об изучаемом объекте, постепенный переход к новой более совершенной модели.

Первый этап моделирования требует глубоких знаний об изучаемом объекте. Для создания модели пластовой системы используются обширные сведения из геологии и геофизики, гидромеханики и теории упругости, физики пласта и химии, теории и практики разработки месторождений, математики, численных методов и программирования. На этом этапе формулируются основные уравнения, описывающие процесс фильтрационного переноса жидкостей и газов в пористой среде и выражающие законы сохранения массы, энергии, закон движения, уравнение состояния. Определяются совокупности начальных и граничных условий, для которых будет решаться сформулированная система дифференциальных уравнений в частных производных. Количество и тип уравнений зависят от особенностей рассматриваемой задачи и геологического строения пласта, свойств фильтрующихся флюидов, моделируемого процесса добычи. Затем разрабатываются численные методы и алгоритмы для решения поставленной задачи. Создается математическая модель фильтрации — компьютерная программа, которая решает уравнения тепло и массопереноса с заданными начальными и граничными условиями.

На втором этапе осуществляется решение прямой задачи для конкретного объекта разработки, т.е. для заданного набора входных данных. Формирование набора входных данных является самостоятельной сложной проблемой. На этом этапе информация о строении и свойствах пласта и насыщающих его жидкостей, о режимах и показателях работы скважин преобразуется к виду, требуемому для ввода в модель фильтрации.

Важнейшим элементом моделирования является построение трехмерной геометрической модели пласта на основе интерпретации сейсмических исследований с последующим насыщением этой модели информацией о распределении основных геолого-физических характеристик пласта (пористости, проницаемости, насыщенности и др.) по данным геофизических и гидродинамических исследований скважин и изучения керна с использованием детерминистических или геолого-статистических методов. Объем пласта рассматривается как упорядоченная совокупность блоков, каждому из которых приписывается по одному значению каждого параметра. Ввод свойств породы и флюидов для каждого расчетного блока, площадь сечения которого в горизонтальной плоскости определяется сотнями квадратных метров при толщине в несколько метров, является очень сложной и трудоемкой задачей.

Масштаб керна определяется сантиметрами. Геофизические измерения в скважинах, как правило, имеют радиус проникновения в пласт порядка нескольких метров. О строении и свойствах межскважинного пространства можно судить только по данным отраженных сейсмических волн и вертикального сейсмического профилирования, а также по

результатам гидродинамических исследований пласта, в частности, пьезометрии (гидропрослушивания).

Однако по данным сейсмики не могут быть непосредственно определены свойства породы и пласта. Результаты гидропрослушивания и т.п. позволяют лишь косвенно оценивать осредненные значения фильтрационно-емкостных параметров, но не могут дать детальной картины распределения свойств.

Поэтому при заполнении массивов данных о свойствах породы и жидкостей необходимо, во-первых, решать проблему интерполяции и экстраполяции данных измерений по скважинам на межскважинное пространство, а во-вторых, проблему усреднения или масштабирования данных, полученных на масштабах керна и геофизических исследований, на масштаб расчетных блоков.

Проблема усреднения проницаемости, и особенно относительных фазовых проницаемостей, является очень сложной и до сих пор остается областью активных научных исследований. Перечисленные факторы в совокупности с ошибками измерений и низким качеством исходных данных, которое иногда имеет место, приводят к неопределенности в описании коллектора. Задача последующего моделирования — по возможности уменьшить эту неопределенность.

В результате решения прямой задачи, т. е. проведения гидродинамических расчетов для заданного набора входных данных, определяются выходные характеристики модели распределения потоков и давлений в пласте во времени, дебиты скважин и т. п. Эти результаты могут быть сопоставлены с данными наблюдений за мерами давлений и дебитов, показателями работы скважин.

На третьем этапе моделирования осуществляется адаптация математической модели по данным наблюдений. Путем воспроизведения истории разработки месторождения осуществляется уточнение основных фильтрационно-емкостных параметров пласта, заложенных в модель.

Чаще всего корректируются абсолютные и фазовые проницаемости, объем законтурной области, коэффициент сжимаемости пор, коэффициенты продуктивности и приемистости скважин.

Обратная задача решается итерационно до тех пор, пока модель фильтрации не воспроизведет распределение давления и насыщенностей, которое возникает в результате приложенного воздействия — заданных режимов работы добывающих и нагнетательных скважин. Этот этап моделирования, очень трудоемкий и требующий большого опыта и знаний, является необходимым для достоверного прогнозирования поведения пласта и оценки технологических показателей вариантов разработки. Построенная таким образом модель объекта разработки используется затем для прогнозирования и планирования добычи, оценки запасов, комплексной оптимизации пласта.

На четвертом этапе моделирования по мере накопления информации об объекте модель пласта уточняется, совершенствуется, отражает новую информацию о пласте, технологические решения, применяемые на месторождении, и может использоваться для дальнейшего управления процессом разработки. В этом случае можно говорить о постоянно действующей геолого-технологической модели месторождения.

Математическое моделирование применяется не только для решения проблем прогнозирования, контроля и управления процессом разработки пласта, хотя именно в этом состоит основное коммерческое использование моделей и соответствующих программных продуктов.

Важнейшими сферами применения математического моделирования являются: решение так называемых обратных задач по уточнению строения и свойств пласта путем воспроизведения истории разработки, по обработке результатов исследования скважин, по изучению процессов вытеснения на керне и определению фазовых проницаемостей, решение исследовательских задач теории фильтрации, таких как создание моделей течения в неоднородных и трещиновато-поровых средах, изучение механизмов воздействия на

пласт и моделирование новых технологий, исследование процессов конусообразования, притока к горизонтальным скважинам и трещинам гидроразрыва и т. п.

Особое место занимают аналитические решения, полученные в рамках достаточно простых моделей, но важные для понимания механизмов фильтрационных процессов. Кроме того, аналитические решения применяются для тестирования компьютерных моделей фильтрации.

Основными элементами пакета программ для моделирования пласта являются предпроцессор, постпроцессор и собственно модели фильтрации.

На стадии предпроцессора осуществляется ввод данных о строении и свойствах пласта и пластовых жидкостей, в том числе построение и оцифровка разностной сетки, задание скважин, обработка баз данных с информацией о работе скважин, соединение и согласование информации из различных источников, выбор модели фильтрации, характеристик разностной сетки, методов решения системы уравнений.

Постпроцессор осуществляет визуализацию результатов расчетов: построение различных карт, графиков, таблиц, анимацию результатов моделирования фильтрационных процессов в пласте.

Развитый пакет программ включает в себя несколько моделей фильтрации, которые можно использовать по выбору в зависимости от моделируемого объекта и процесса:

- модели двух- и трехфазной фильтрации несмешивающихся жидкостей (модель нелетучей нефти),
- модель многокомпонентной фильтрации (композиционная модель),
- модель неизотермической фильтрации,
- модели физико-химических методов воздействия на пласт (полимерного заводнения, закачки поверхностно-активных веществ, углекислого газа и т. п.),
- модели фильтрации в среде с двойной пористостью и с двойной проницаемостью для моделирования процессов в трещиновато-поровых коллекторах.

На разных стадиях моделирования пласта используются специальные опции, такие как масштабирование сеток при переходе от геологической модели к гидродинамической (осреднения данных геологической модели при построении и оцифровке более грубой сетки для моделирования фильтрации).

- построение сеток различных типов (блочной-центрированной, с распределенными узлами, с геометрией угловой точки, прямоугольной, цилиндрической, криволинейной, полигонов Вороного, гибкой, с локальным измельчением);
- выбор методов аппроксимации и решения уравнений (явный или неявный, прямой или итерационный, упорядочение и решение систем линейных уравнений, контроль за сходимостью);
- инициализация (моделирование начального равновесного распределения флюидов в пласте);
- расчет эффективных фазовых проницаемостей и капиллярного давления;
- контроль за работой скважин (задание дебитов, забойных давлений, ограничений для групп скважин).

Результаты исследования

Структурный каркас представляет собой трехмерную модель геологической структуры месторождения, построенную на основе сейсмических данных. Этот инструмент играет ключевую роль в решении различных интерпретационных задач, таких как создание геологических карт и разрезов, оценка запасов, планирование бурения, моделирование гидродинамических процессов, а также интерпретация сейсмических данных, обеспечивая возможность сопоставления отражающих горизонтов с геологическими границами [5-8].

Нами был использован упрощенный вид 3Д грида с использованием поверхностей входных данных, которыми являются горизонты.

Пространства между горизонтами были разделены на зоны и слои как представлено на рисунках 1 и 2. Представлено на рисунках 3.14. Данная модель необходима для дальнейшей работы со скоростной моделью.

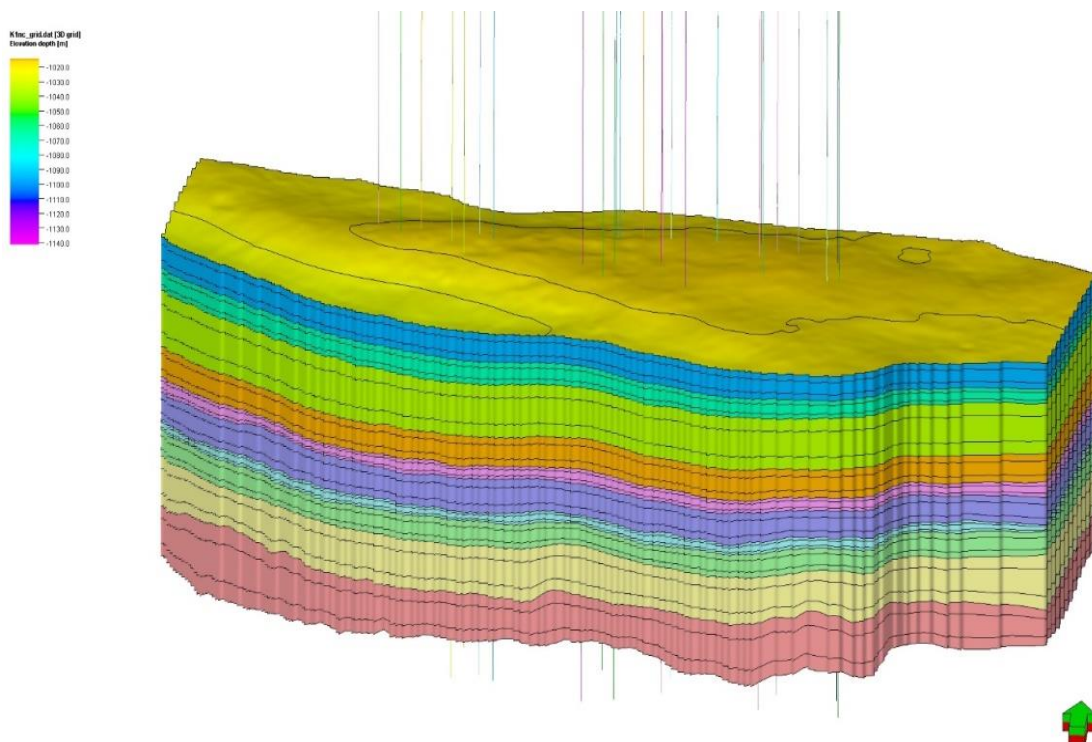


Рисунок 1 - Структурный каркас месторождения

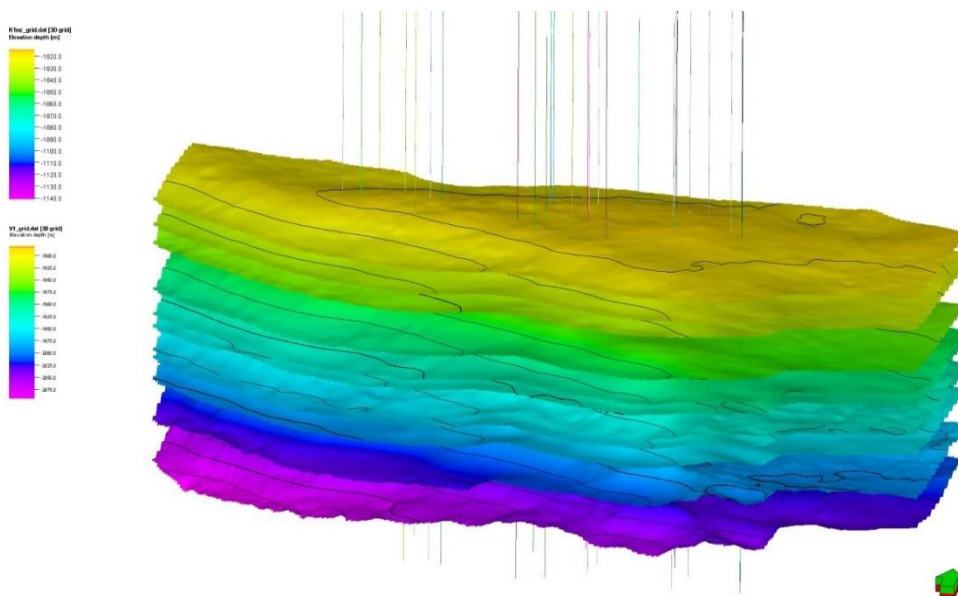


Рисунок 2 - Временные поверхности месторождения в 3Д окне

Скоростная модель представляет собой трехмерное представление скоростей распространения звуковых волн в горных породах. Эти данные критически важны для коррекции временных данных, полученных в процессе сейсмической съемки, с целью определения глубины и структуры подземных формаций.

Без корректной скоростной модели интерпретация сейсмических данных может быть неточной, что может привести к неправильным выводам о структуре залежей углеводородов.

Построение скоростной модели неразрывно связано с геологией и играет ключевую роль в исследовании и понимании геологических структур. Для геолога скоростная модель является важным инструментом, обеспечивающим более точную интерпретацию геологических данных и улучшающим качество геологических моделей.

Скоростная модель позволяет точно определить границы между различными геологическими формациями. Это особенно важно при исследовании сложных геологических областей, где границы могут быть неоднозначными или размытыми.

Так же такая модель представляет информацию о скоростях распространения звуковых волн в различных типах горных пород. Это позволяет лучше понять строение и композицию подземных структур, таких как пласты и разломы.

Знание скоростей распространения акустических волн позволяет точно прогнозировать глубину и характеристики геологических формаций на месторождении. Это помогает оптимизировать планирование и разработку скважин, сокращая затраты и уменьшая риски.

Domain Conversion – это функциональный модуль в программном обеспечении Petrel, предназначенный для преобразования данных между временной областью и глубинной областью. Данный процесс выполняется в два этапа.

Создание слоистой скоростной модели: на первом этапе создается модель скоростей, которая может использовать разнообразные входные данные. К ним соответствуют кубы средней скорости, карты распределения скоростей, скорость в заданном интервале, данные сейсмического каротажа и другие показатели.

Модель скоростей может быть также дополнительно уточнена (откалибрована) с помощью геологических сведений, таких как каротажные диаграммы и известные глубинные горизонты.

Преобразование в глубину: после разработки скоростной модели данные преобразуются из временной области в глубинную область. Этот процесс включает в себя пересчет поверхностей, сейсмические отражающие границы, структурные нарушения, массивов точек, результаты исследований скважин, двумерных/трехмерных сейсмических данных и трехмерных моделей.

Кроме того, этот модуль позволяет конвертировать интервалы времени и глубинных параметров для повышения точности коррекции данных. Раннее манипулирование данными также позволяет изменять скоростные данные для анализа структурных неопределенностей и оценки их влияния на размер структуры и потенциальные запасы.

Процедура "Make velocity model" в программном обеспечении Petrel отвечает за создание скоростной модели, которая работает со слоистой структурой.

В данной модели каждый слой, или скоростной интервал, представляет собой пласт с постоянной скоростью или изменяющейся скоростью по одному закону внутри указанного пласта. Для создания такой модели требуются пределы скоростных интервалов, которые способны быть выражены в форме фиксированных значений, границ или горизонтов структурной модели.

В каждом конкретном случае скоростного интервала требуется определить скоростной закон и исходные данные для анализа скоростей.

Заключение

Широкие возможности для комплексного анализа различных факторов, доступность, способность быстро обрабатывать большие объемы информации делают математическое моделирование незаменимым средством для изучения и управления процессами, происходящими в нефтяных и газовых пластах.

Отметим, что вышеописанные методы математического моделирования должен сопровождать каждую скважину, каждую расчетную сетку, каждый блок и эксплуатационный объект и наконец всю работу месторождения с момента их функционирования до момента их ликвидаций.

При этом модели для каждого объекта постоянно корректироваться и уточняться при поступлении новых измерительных данных, при изменении условия эксплуатации изучаемого объекта (постоянно уточняются коэффициенты уравнения, описывающие ту или иную закономерность лежащие на основе математической модели). Иначе, любая модель не будет полной и практической бесполезной.

На основе вышесказанного можно заключить, что при нефтедобывающем предприятии необходимо иметь постоянно действующий субъект, который будет выполнять функции математического моделирования деятельности предприятия предоставлять научно обоснованные расчеты и рекомендации по наиболее рациональной (оптимальной) разработке эксплуатируемого месторождения.

Только тогда могут быть анализированы и исправлены вышеуказанные недостатки и замечания, которые обычно имеют место быть, при проектировании разработки и эксплуатации нефтяных месторождений. При этом в первую очередь, надо принять во внимание уже вышеизложенные методы их решения, выводы и рекомендаций, которые опираются на современные достижения математики и физики. Так как ошибки проектирования разработки могут обернуться многомиллионными убытками для нефтегазового предприятия, все расходы, которые будут выделены на оплату соответствующих услуг, должны окупиться многократно.

ЛИТЕРАТУРА

- [1]. Карпова О.М., Ганиев Б.Г., Гумаров Н.Ф. Геоинформационная стратегия разработки месторождений с трудноизвлекаемыми запасами нефти//Георесурсы. -2012.- №3(45).-С. 51-54.
- [2]. Бадьянов В.А. Методы компьютерного моделирования в задачах нефтепромысловой геологии. -Тюмень. 2010.- 135 с
- [3]. Мирзаджанзаде А.Х., Хасанов М.М., Бахтизин Р.Н. Моделирование процессов нефтегазодобычи Москва-Ижевск: ИКИ, 2004, 368 стр.
- [4]. Закенов С.Т., Турнияз М.Б., Нуршаханова Л.К. Проблемы моделирования прогнозирования разработки месторождений. Научно-технический журнал «Технологии нефти и газа», Москва, № 4, 2020 г. стр. 25-28.
- [5]. Истомин С.Б., Учет литологической неоднородности терригенных пластов при построении геологических моделей. Журнал «Геофизика», №4, 2007 г, с. 186-190.
- [6]. Рыбников А.В., Саркисов Г.Г. Стохастические геологические модели методы, технологии, возможности. / Нефтяное хозяйство. -2001. - №6. - с.22-25.
- [7]. Кашик А.С., Билибин С.И., Гогоненков Г.Н., Кириллов С.А. Новые технологии при построении цифровых геологических моделей месторождений углеводородов / Технологии ТЭК. 2003. - № 3. - стр. 12-17.
- [8]. Санатова Ж.А., Калиев Д.Т., Обзор методов сейсмостратиграфической привязки в условиях ограниченного или некондиционного набора исходных скважинных данных. - Вестник нефтегазовой отрасли Казахстана. Том 5, №2 (2023), с. 5–16.

REFERENCES

- [1]. Karpova O.M., Ganiev B.G., Gumarov N.F. Geoinformation strategy for the development of fields with hard-to-recover oil reserves // Geo resources . -2012.-№3(45).- Pp. 51-54. [in Russian]
- [2]. Badyanov V.A. Methods of computer modeling in problems of oilfield geology. - Tyumen. 2010.- 135 p. [in Russian]
- [3]. Mirzajanzade A.H., Khasanov M.M., Bakhtizin R.N. Modeling of oil and gas production processes Moscow-Izhevsk: IKI, 2004, 368 p. [in Russian]

- [4]. Zakenov S.T., Turiyaz M.B., Nurshakhanova L.K. Problems of modeling forecasting of field development. Scientific and Technical journal "Oil and Gas Technologies", Moscow, No. 4, 2020, pp. 25-28. [in Russian]
- [5]. Istomin S.B., Consideration of lithological heterogeneity of terrigenous strata in the construction of geological models. Journal of Geophysics, No. 4, 2007, pp. 186-190. [in Russian]
- [6]. Rybnikov A.B., Sarkisov G.G. Stochastic geological models methods, technologies, possibilities. / Oil industry. -2001. - No.6. - pp.22-25. [in Russian]
- [7]. Kashik A.C., Bilibin S.I., Gogonenkov G.N., Kirillov S.A. New technologies in the construction of digital geological models of hydrocarbon deposits / TEK Technologies. 2003. - No. 3. - pp. 12-17. [in Russian]
- [8]. Sanatova Zh.A., Kaliev D.T., Review of methods of seismostratigraphic binding in conditions of a limited or substandard set of initial well data. - Bulletin of the oil and gas industry of Kazakhstan. Volume 5, No. 2 (2023), pp. 5-16. [in Russian]

МҰНАЙ ӨНДІРУ ПРОЦЕСТЕРІН МОДЕЛЬДЕУГЕ ЖӘНЕ БІРТЕКСІЗДІКТІ ЕСЕПKE АЛУ МАҚСАТЫНДА ЖЫЛДАМДЫҚ МОДЕЛІН ҚҰРУ

¹Зәкенова Әмина, ²Нұршаханова Ләззат Кульжановна

¹ «КМГ Инжиниринг» ЖШС Атырау филиалы, Атырау қ, Қазақстан

² Есенов университеті, Ақтау қ, Қазақстан

Андатпа. Мұнай мен газдың өнімді қабаттардан ығыстыру дәрежесін, мұнай беруді немесе мұнай алу коэффициентін болжау үшін қазіргі уақытта геологиялық-гидродинамикалық үш өлшемді цифрлық модельдер (геологиялық-технологиялық модельдер) кеңінен қолданылады.

Осы модельдердің негізінде көмірсутектердің геологиялық және алынатын қорларын бағалау жүзеге асырылады, өнімді қабаттарды алдын-ала барлау мен дамытудың оңтайлы стратегиясы негізделеді. Осындай тұрақты жұмыс істейтін геологиялық-технологиялық модельдерді құру және қолдану мұнай және газ-мұнай кен орындарын жобалау, басқару және игеруді бақылау сапасын арттырудың негізгі бағыттарының бірі болып табылады.

Қабаттың макробіртектілігінің негізгі көрсеткіштері құмдылық, бөлшектену, қабаттың үзілуі болып табылады. Қабаттың үзілуі қабаттың сынуына да, оны өткізбейтін жыныстармен алмастыруға да байланысты болуы мүмкін.

Қабаттың үзілуінің салдары-геометриялық өлшемдері бойынша әр түрлі құм денелерінің (линзалардың) бүйірлерінде де, көлденеңінен де болуы, олардың ішінде сұйықтықтардың қозғалысы мүмкін. Қабаттың макробіртектілігінің әсері қабаттың әсер ету коэффициентіне үлкен әсер етеді. Мұны бастапқы кезеңде де, кейінгі кезеңдерде де дамуды жобалау кезінде ескеру қажет.

Жұмыста мұнай өндіру процесінде техникалық және технологиялық шешімдерді негіздеу құралы ретінде модельдеу және көмірсутектердің геологиялық және алынатын қорларын есептеу, қабаттардың өнімділігін болжау және оларды игеру мониторингі міндеттері үшін мұнай және газ кен орындарының цифрлық геологиялық модельдерін құру кезінде литологиялық макробіртектілікті есепке алу мүмкіндіктері келтірілген.

Түйін сөздер: кен орны, игеру, мұнай мен газды алу, тиімділік, модельдеу, көрсеткіштер, біртектілік.

GRINDING OF THE SURFACE OF RECONSTITUTED HARD-TO-PROCESS POWDER MATERIALS

¹ Zakenova Amina, ²Lyazzat Nurshakhanova

¹ Atyrau branch of «KMG Engineering» LLP, Atyrau, Kazakhstan

²Yessenov university, Aktau, Kazakhstan

Abstract. Geological and hydrodynamic three-dimensional digital models (geological and technological models) are currently widely used to predict the degree of displacement of oil and gas from productive formations, oil recovery or oil recovery coefficient.

Based on these models, the assessment of geological and recoverable hydrocarbon reserves is carried out, and the optimal strategy for additional exploration and development of productive formations is justified. The creation and application of such permanent geological and technological models is one of the main directions for improving the quality of design, management and control of the development of oil and gas and oil fields.

The main indicators of the macro-heterogeneity of the formation are sandiness, fragmentation, and discontinuity of the formation. The discontinuity of the formation can be caused by both the wedging of the formation and its replacement by impermeable rocks.

A consequence of the discontinuity of the formation is the presence of many sand bodies (lenses) with different geometric dimensions both laterally and horizontally, within which fluid movement is possible. The influence of the macro-heterogeneity of the formation is of great importance on the coefficient of impact coverage of the formation. This should be taken into account when designing the development, both at the initial stage and subsequent stages.

The paper presents the possibilities of modeling as a tool for substantiating technical and technological solutions in the process of oil production and taking into account lithological macro-heterogeneity in the construction of digital geological models of oil and gas fields for the tasks of calculating geological and recoverable hydrocarbon reserves, predicting reservoir productivity and monitoring their development.

Keywords: field, development, extraction of oil and gas, efficiency, modeling, indicators, heterogeneity.

УДК 665.6/.7(045)
МРНТИ 52.47.27
DOI 10.56525/CJAU7934

**МҰНАЙДЫҢ ТҮТҚЫРЛЫҒЫНА
ӘСЕР ЕТЕТІН ФАКТОРЛАР ЖӘНЕ
ОНЫ ТӨМЕНДЕТУ ӘДІСТЕРІН ЗЕРТТЕУ**

А.И.КОЙШИНА

Yessenov University, Ақтау, Қазақстан
Email: akmaral.koishina@yu.edu.kz

С.М.НАУРЫЗКУЛОВА

¹M. Kh. Dulaty Taraz Regional University, Тараз, Қазақстан
Email: Simbat_3@mail.ru

А.Н.БОРАНБАЕВА

Yessenov University, Ақтау, Қазақстан
Email: assiya.boranbayeva@yu.edu.kz

Б.Н.КОЙЛЫБАЕВ

Email: Nomad_bk@bk.ru

Университет Массачусетс, АҚШ

Автор-корреспондент: Simbat_3@mail.ru

Аңдатпа.: Мұнай өндіру кезінде шикі мұнайдың жоғары тұтқырлығы өндіріс жылдамдығына кері әсер етіп, елеулі мәселелер тудырады. Көптеген зерттеулер әртүрлі шикі мұнай сорттарының қасиеттерін және оларды өндіру технологияларын бағалауға бағытталған. Жоғары тұтқырлықтың негізгі себептері – қатты бөлшектердің болуы, ауыр фракциялардың жоғары концентрациясы, сондай-ақ "майдағы су" типіндегі эмульсиялардың түзілуі. Бұл мақалада ауыр фракциялардың жоғары концентрациясы бар мұнайдың тұтқырлығын төмендетуге бағытталған механизмдер, эмульсиялардың түзілу және тұрақсыздану механизмдері, сондай-ақ тұтқырлықты төмендету әдістері қарастырылады.

Түйін сөздер: Мұнай, тұтқырлық, эмульсия, ауыр мұнай, су, еріткіштер, асфальтендер.

Кіріспе

Соңғы екі онжылдықта әлемдік мұнайға сұраныс тұрақты түрде артуда, бұл энергетикалық ресурстарға деген қажеттіліктің жоғарылауымен, жаһандық экономиканың қарқынды дамуымен және өнеркәсіптік өндірістің ұлғаюымен байланысты [1]. Тек 20-шы ғасырдың соңғы ширегінде бұл көрсеткіш жылына шамамен 1%-ға артты. Халықаралық энергетикалық агенттіктің (ХЭА) және Дүниежүзілік энергетикалық кеңестің (ДЭК) мәліметтеріне сәйкес, мұнайға деген сұраныс 2030 жылға қарай 66%-ға өседі де деп болжануда. Сондай-ақ халықаралық зерттеулер алдағы 20 жылда әлемдегі энергия қажеттілігінің кем дегенде 80%-ы мұнай, табиғи газ және көмір есебінен қанағаттандырылатынын болжайды [2]. Осылайша, баламалы энергия көздерін дамытуға бағытталған шараларға қарамастан, көмірсутектер энергияға деген әлемдік сұранысты қанағаттандыруда әлі де жетекші рөл атқарады. Дегенмен, дәстүрлі жеңіл көмірсутектерді тұтыну осы ресурстардың қорларының азаюына әкелді [3]. Қазба отындары келесі онжылдықтарда негізгі энергия көзі болып қалатындықтан, баламалы қазба ресурстарын дамытуға аса қажеттілік туындайды [4]. Сондықтан дүние жүзіндегі жалпы мұнай қорының шамамен 70%-ын құрайтын қабаттардан ауыр және аса ауыр мұнайды (яғни, табиғи битум немесе мұнай құмдары) тиімді өндіруге айтарлықтай күш жұмсалды [4].

Шикі мұнай-бұл негізінен қарапайым көмірсутек түрлерінен тұратын көптеген функционалды топтары бар мыңдаған қосылыстардың күрделі қоспасы және оның құрамындағы айырмашылықтар оған әртүрлі қасиеттер береді. Мұнай оның құрамында қаныққан, ароматты, шайырлар және асфальтендер деп аталатын фракциялардың болуымен сипатталады. Бұл фракциялар кремний диоксиді сияқты белсенді беттерде әртүрлі полярлығы мен адсорбциясы бар еріткіштерді қолдана отырып, полярлығына қарай мұнайдан бөлінеді [5]. Қаныққан көмірсутектер негізінен полярлы емес және қос байланысы жоқ. Алифатты көмірсутектер мен алициклді көмірсутектер осы классификацияның бөлігі болып табылады және мұнайдың ең жеңіл бөлігін құрайды. Ароматты көмірсутектер – құрамында бір немесе бірнеше бензол сақиналары бар қосылыстар, олардың құрамында алифаттық тізбектер және/немесе бензол сақинасына қосылған нафтендік сақиналар болуы мүмкін [6]. Шайырлар жеңіл алкандарда еритін мұнай фракциясы ретінде сипатталады. Олардың хош иісті және полярлық сипаттамалары бар, сонымен қатар олардың құрылымында азот пен оттегі сияқты гетероатомдар бар [7,8]. Асфальтендер мұнайдың n-алкандарда (мысалы, n-пентен және n-гептан) ерімейтін және хош иісті еріткіштерде (бензол және толуол) еритін бөлігі ретінде анықталады [9,10]. Сонымен қатар, бұл мұнайда кездесетін жоғары полярлыққа және жоғары молекулалық массаға ие компоненттер. Олар поликонденсацияланған ароматты сақиналардан тұратын күрделі құрылымдарға ие, олардың құрамында әртүрлі өлшемдердегі алкил радикалдары мен оттегі, азот және күкірт элементтерінен, сондай-ақ ванадий, никель және темір сияқты металлдардан құралған функционалды топтар бар [11]. Асфальтендер - ауыр мұнай мен битумның негізгі компоненттері болып табылады. Қабаттар мұнайларды өндіруде қаныққан, ароматты, шайырлы және асфальтенді қосылыстардың әртүрлі пропорциялары және күкірт құрамымен ерекшеленетін геологиялық айырмашылықтарды көрсетеді. Мысалы, құрамында күкірті жоғары ауыр мұнай негізінен Солтүстік Америкада, Оңтүстік Америкада және Таяу Шығыста кездеседі [12]. Ауыр немесе аса ауыр мұнай — бұл жоғары тұтқырлыққа ие мұнай, ол қабаттың қалыпты жағдайында эксплуатациялық ұңғымаларға оңай ағып бара алмайды. «Ауыр» анықтамасы мұнайдың тығыздығы немесе салыстырмалы салмағына негізделген, ол жеңіл мұнайға қарағанда жоғары болады [2]. Гравитация мен тұтқырлық — жеңіл, ауыр және аса ауыр мұнайларды классификациялауда қолданылатын екі негізгі стандарт, олар келесідей сипатталады: (1) *жеңіл мұнай*: $^{\circ}\text{API} > 22$, тұтқырлық < 100 сР, тығыздық < 934 кг/м³; (2) *ауыр мұнай*: $^{\circ}\text{API} 10-22$, тұтқырлық > 100 сР, тығыздық $934-1000$ кг/м³; (3) *аса ауыр мұнай (битум)*: $^{\circ}\text{API} < 10$, тұтқырлық $> 10\,000$ сР, тығыздық > 1000 кг/м³ [13]. Тұтқырлық, тығыздық және $^{\circ}\text{API}$ көрсеткіштерінен бөлек, ауыр және аса ауыр мұнайлар сондай-ақ дәстүрлі мұнайларға қарағанда физикалық және химиялық қасиеттері бойынша айтарлықтай ерекшеленеді. Оларға ауыр металдардың жоғары концентрациялары, көміртек/сутек (C/H) қатынастарының жоғары болуы және гетероатомдардың көп болуы жатады [2,3]. Бұл майлар суды және майды бөлу, тасымалдау және тазарту процестерінің күрделілігіне байланысты құндылығы төмен болып есептеледі [14]. Олар өте тұтқыр және қалыпты қабат жағдайында эксплуатация ұңғымаларына оңай ағып кете алмайды, өйткені олардың консистенциясы бөлме температурасында пастадан қатты күйге дейін ауытқиды, тұтқырлығы бөлме температурасында 102°C-ден 105°C-ге дейін өзгереді. Әдетте, тұтқырлығы < 400 °C болатын шикі мұнай құбыр арқылы тасымалдау үшін ең қолайлы тұтқырлыққа ие деп саналады [15]. Тұтқырлыққа бірнеше факторлар әсер етуі мүмкін, мысалы, асфальтендер сияқты ауыр фракциялардың жоғары концентрациясы және "майдағы су" (В/М) эмульсияларының болуы [16]. Мұнайдағы су эмульсияларының қалыптасуы эмульсиялардың жоғары тұтқырлығына байланысты мұнай өндіру қарқынын айтарлықтай төмендетуі мүмкін, ол судың мөлшерімен фазалық инверсия нүктесіне (ФИН) жеткенге дейін артады. Желілер мен жабдықтардың өлшеміне қатысты дұрыс шешім қабылдау және өндіріс стратегияларын бағалау үшін эмульсия тұтқырлығын да, фазалық инверсия нүктесін де білу маңызды [14]. Шикі мұнай құрамындағы бейорганикалық қатты заттардың болуы тасымалдау кезінде қиындықтар туындатуы

мүмкін. Егер бұл бөлшектердің өлшемі өте кішкентай (бірнеше микрон немесе одан аз) болса, олар шайырлар мен асфальтен сияқты ауыр фракцияларға адсорбцияланады. Содан кейін бұл толтырғыштар су-мұнай интерфейсіне ауысады, өте тұрақты эмульсиялар түзеді және эмульсия мөлшері мен қатты заттардың мөлшеріне байланысты мұнайды өте тұтқыр етеді [17].

Бүгінгі таңда барланған мұнай қоры бойынша Қазақстан дүние жүзіндегі мұнай қорының 3 пайызына ие болып, әлемдегі жетекші 15 елдің қатарына кіреді. Бұл ретте көмірсутегі қорының шамамен 70%-ы Қазақстанның батысында шоғырланған. Маңғыстау облысының аумағында өнеркәсіптік мұнайдың алынатын қоры 725 млн тонна, конденсат – 5,6 млн тонна болатын 70-тен астам кенорны ашылды. Кенорындарының жартысынан азы жұмыс жасайды. Олардың көпшілігі дамудың соңғы сатысында. Қалдық қорлардың басым көпшілігін қалпына келтіру қиын. Ірі кенорындары: Өзен, Жетібай, Қаламқас, Қаражанбас.

Соңғы кезде бізде қалпына келмейтін табиғи ресурстарды тиімсіз пайдалану және қоршаған ортаның ауқымды ластануы байқалады. Республиканың мұнай кәсіпорындары мұнай өнімдерін шығаруды ұлғайту үшін инновациялық технологияларды қажет етеді. Маңғыстау облысындағы мұнай өндіру көлемінің төмендеуі бұл аймақтың мұнай қорын белсенді игеру мүмкін еместігімен түсіндіріледі, өйткені олар қалпына келтіру қиынға жатқызылады. Кенорындардың 70%-ы үлкен күрделі шығындарды қажет етеді. Осыған байланысты ұсынылып отырған мақаланың мақсаты шикі мұнайдың тұтқырлығына әсер ететін факторларды, сондай-ақ оны төмендету әдістері туралы зерттеулерге шолу жасау болып табылады.

Әдістің технологиясы.

[18,19] авторлардың пікірінше шикі мұнайды коллоидты емес сұйықтықтарға, мальтендер мен асфальтендерге бөлуге болады; соңғылары-агломерацияланатын және мұнайдың тұтқырлығын арттыратын қара қоңыр ұнтақ. 2001 жылы Хенаулт және авторлар тобы ауыр мұнайдың тұтқырлығына асфальтен концентрациясының әсерін зерттеді. Сынақтар массасы бойынша 0-ден 20% - ға дейінгі асфальтендерден тұратын мальтен үлгісінде жүргізілді. Автор 20 °C температурада 0,03 - 596 Па ығысу кернеуі диапазонында сканерлеуді жүргізді. Нәтижелер барлық үлгілер Ньютондық сұйықтықтар сияқты әрекет ететінін және асфальт концентрациясының жоғарылауымен тұтқырлықтың жоғарылағанын көрсетті. Мысалы, мальтендер тұтқырлығы шамамен 20 000 сР болды, ал 17% асфальтендер бар үлгінің тұтқырлығы 600 000 сР жетті [20]. Аргиллер және басқа авторлар (2002) мәліметтері бойынша, кейбір мальтендер мен асфальтендер қоспаларының реологиялық өлшемдері, асфальтендердің критикалық концентрациясынан жоғары (салмағы бойынша 10%) бұл компоненттер тұтқырлықты едәуір арттырып қана қоймай, қоспаның серпімділігін арттыратынын көрсетті [21]. Ганавати және басқалары сусыздандырылған ауыр мұнайдың тұтқырлығына асфальтен мөлшерінің әсерін зерттеді. Осы мақсатта Иранның негізгі кен орындарының бірінен шикі мұнайдың сынамасы алынды. Массасы бойынша 14,9% құрайтын асфальтендер гексанмен экстракцияланып, асфальтендерсіз мальтендер деп аталатын 10 сынама алынды. Содан кейін бұл үлгілерге әртүрлі концентрациядағы асфальтендер қосылды. Нәтижелер көрсеткендей, сұйылтылған үлгілерде (төмен асфальт үлгілері) тұтқырлықтың жоғарылауы асфальтен концентрациясының жоғарылауымен салыстырмалы түрде сызықты өсетіні және температураға онша тәуелді емес екенін көрсетті. Авторлардың пікірінше, бұл асфальтен бөлшектерінің бір-бірінен үлкен қашықтықта орналасуымен байланысты, сондықтан олардың өзара әрекеттесуі әлсіз. Асфальтен концентрациясының өсуі тұтқырлықтың сызықтық сипаттан ауытқуына және сол температурада сұйылтылған аймаққа қарағанда айтарлықтай жылдам артуына әкелді. Бұл асфальтен бөлшектерінің санының артуымен байланысты, өйткені олардың сұйық бөлігіне қарағанда бір-біріне жақын орналасқан кезде өзара әрекеттесуін күшейтеді. Ортааймақтан кейін салыстырмалы тұтқырлық асфальтен

концентрациясының жоғарылауымен жылдам қарқынмен өседі, бұлаңайқынтенденцияға айналады. Сонымен қатар, салыстырмалы тұтқырлықтың әртүрлі температураларда бөлінуі бұл аймақта температураның әсерінің күшті екенін көрсетеді [1]. [22] әдебиет авторлары, әртүрлі температураларда қайта қалпына келтірілген ауыр мұнай үлгілерінің тұтқырлығына асфальтендер концентрациясының әсерін зерттеген. Құрамында масса бойынша 14,5 % асфальтендері бар қайта қалпына келтірілген ауыр мұнай сынамасының тұтқырлығы 23,9 °C температурада 23 199 сР болды, ал асфальтендерсіз қайта қалпына келтірілген үлгінің тұтқырлығы (яғни, тек мальтендер) бар болғаны 767 сР болды. Авторлардың пікірінше, бұл сыналған ауыр мұнайдың жоғары тұтқырлығы негізінен асфальтендердің әсерінен болғанын, ал асфальтендер флокуляциялана бастаған кезде тұтқырлық күрт өскенін білдіреді.

Әдісті қолдану нәтижелерін талдау

Тарихи тұрғыдан алғанда, ауыр және аса ауыр шикі мұнайға сұраныс төмен болды, өйткені оның жоғары тұтқырлығы мен күрделі құрамы оны өндіруді, тасымалдауды және өндеуді қиындатады және қымбат етеді. Бұл мәселелерді шешу айтарлықтай технологиялық жетістіктерді қажет етеді. Ауыр және аса ауыр мұнайдың тұтқырлығын төмендету және олардың құбырда ағуын жақсарту үшін әртүрлі әдістер қолданылды немесе зерттелді. Бұл әдістерге мыналар жатады: жеңіл майлармен немесе спирттермен сұйылту, өндіріс желілерін немесе мұнайдың өзін жылыту, тұтқырлықты төмендететін эмульсияларды қолдану, беттік белсенді заттардың сулы ерітіндісіндегі мұнайдың тұтқырлығын төмендететін эмульсиялық құралдарды қолдану [23,24].

Шикі мұнайды жеңіл майлармен немесе спиртпен сұйылту

Сұйылту-ауыр мұнайдың тұтқырлығын төмендетудің ең көне және ең танымал әдістерінің бірі. Бұл технология ауыр мұнайға жеңіл сұйық көмірсутектерді қосудан тұрады. Бұл әдіс негізінен мұнайды құбырлар арқылы өткізу процесін жеңілдету үшін қолданылады. 20-30% арақатынастағы еріткіш жиі жоғары қысымның төмендеуін немесе жоғары температураның қажеттілігін болдырмас үшін жеткілікті болып табылады. Бұдан басқа, сұйылту әдісі осы мұнайларды дегидратациялау және тұзсыздандыруды жеңілдетуі мүмкін. Бұл технология осы мақсат үшін жиі қолданылатын шешім болып табылады, бірақ ол тасымалданатын көлемнің ұлғаюына және кейбір нүктелерде еріткішті мұнайдан бөлу қажеттілігіне байланысты сорғы және құбыр жабдығына үлкен инвестицияларды қажет етуі мүмкін [2].

Авторлар [24] 7:3 қатынасында ауыр және жеңіл мұнай қоспасының тұтқырлығы сәйкесінше 30 және 50 °C температурада 1000 және 300 сП болғанын байқады, ал бастапқы ауыр мұнай үшін 20 °C температурада 15000 сП құрайтындығын көрсетті. Хассан және басқа авторлар өңделген мұнай үлгілерінің реологиялық қасиеттерін зерттеу мақсатымен ауыр мұнай үлгілеріндегі тұтқырлықты төмендетудің әртүрлі әдістерін зерттеді. Бірінші және екінші әдістер ауыр мұнайды әр түрлі температурада сәйкесінше спиртпен және жеңіл маймен араластыруды қамтыды. 10% және 20% спирті бар ауыр мұнай қоспаларының тұтқырлық нәтижелерінен бұл сұйықтықтардың таза мұнайға ұқсас реологиялық қасиет көрсететіні анықталды, бірақ тұтқырлық мәндері айтарлықтай төмендеді: 10 000-нан 2 000 сР-қа (10% спиртті жүйе) және 10 000-нан 9 500 сР-қа (20% спиртті жүйе). Авторлардың пікірінше, спирт еріткіш ретінде әрекет етті және асфальтендерде болатын кейбір функционалды топтармен гидроксил топтарының әрекеттесуі нәтижесінде тұтқырлық төмендеді. Тәжірибелердің екінші сериясы бұл мұнайды тұтқырлығы шамамен 300 сР болатын жеңіл мұнай үлгісімен араластыруды қамтыды. Мұндағы мақсат құбырлар арқылы тасымалдау үшін тұтқырлығы мен тығыздығы төмен мұнай үлгісін алу болды. Құрамында спирт және жеңіл мұнайы бар үлгілер осы компоненттерді ауыр мұнаймен араластыру арқылы дайындалды. 10% және 20% жеңіл мұнайды қолдану арқылы алынған нәтижелер бұл сұйықтықтардың таза ауыр мұнайға ұқсас реологиялық қасиеттері бар екенін көрсетті. Тұтқырлық 10% жеңіл мұнай қоспасы үшін 10 000-нан 1 200 сР-қа дейін және 20% жеңіл мұнай қоспасы үшін 10 000-нан 350 сР-ға дейін төмендеді (бұл таза мұнайдың

тұтқырлығынан 26 есе төмен). Авторлар [15] бұл әдіс қалған екеуіне қарағанда жақсы нәтиже көрсетті деген қорытындыға келді, өйткені ауыр шикі мұнайға 20% жеңіл мұнай қосу арқылы 350 сР тұтқырлығын алуға болады.

Жұмыста [20] тасымалдау кезінде тұтқырлықты бақылау және қысымды төмендету үшін еріткіш ретінде диметил эфирін (ДМЭ) қолдануды зерттеді. Бұл процесті қолданудың басты артықшылығы, басқа еріткіштерге қарағанда зауытта ДМЭ қалпына келтіру оңайырақ екендігін көрсетті. Сондай-ақ спирттер еріткіш ретінде зерттелуде, әсіресе пентан-1-ол, ол гидроксил топтарының асфальтендермен сутектік байланысы нәтижесінде, керосинге қарағанда ауыр мұнайлардың тұтқырлығын төмендетуде әлдеқайда тиімді. Жоғары полярлық немесе еріткіштің жоғары деңгейдегі сутектік байланыстары шикі мұнайдың тұтқырлығының төмендеуіне әкеледі. Алайда, сутектік байланыстары көп еріткіштер әдетте көмірсутектерге қарағанда тұтқыр болады. Сутектік байланыстары аз полярлы еріткіштер ғана шикі мұнай тұтқырлығының айтарлықтай төмендеуіне әкеледі [25]. Сонымен қатар, сұйылту әдісі қиындықтар туғызуы мүмкін, себебі мұнай құрамының кез-келген өзгерісі майдың/еріткіштің қажетті пропорциясына әсер етуі мүмкін. Нафта немесе жеңіл мұнай жоғары АРІ тығыздығы және ауыр мұнайларды сұйылтудағы тиімділігі арқасында қызықты балама болып табылады. Алайда, мұндай қоспалар асфальтендердің тұрақтылығын өзгертіп, олардың флокуляциясы мен шөгуді тудыруы мүмкін, бұл өз кезегінде газ құбырларын бітелуіне әкеледі. Асфальтендердің агрегациясы мен флокуляциясы, сондай-ақ балауыздың кристалдануы мен тұндыру процестерін түсіну үшін қосымша зерттеулер қажет [2].

Экономикалық тұрғыдан алғанда, еріткіш ретінде пайдаланылатын жеңіл фракциялардың құны өңделген ауыр мұнайдың жоғары құнымен өтелмейді. Бұл процеске қатысатын ауыр және жеңіл мұнайларды мұқият экономикалық талдау талап етіледі.

Өндірістік құбырларды немесе шикі мұнайды жылыту

Жылыту - құбырлар арқылы тасымалданатын ауыр мұнайдың тұтқырлығын төмендетудің екінші жиі қолданылатын әдісі болып табылады. Бұл әдістің негізі-тұтқырлық температураның жоғарылауымен төмендейді, бұл мұнай айдауды жеңілдетеді. Сондықтан мұнайдың тұтқырлығы айтарлықтай төмендейтін температураға дейін қыздыру маңызды. Әдістің негізі – мұнай өндірілетін жоғары температураны құбырларды оқшаулау арқылы сақтау. Оқшаулау опциялары жылуды сақтау үшін дәстүрлі құбырларды тереңдетуді қамтиды. Дегенмен, баяу ағыннан туындаған жылу шығынына байланысты сыртқы жылыту әрқашан дерлік қажет. Бұл сорғы станцияларында тікелей жылытқыштармен қайта қыздыруды қажет етеді. Сонымен қатар, дәстүрлі құбырлар өткізу қабілетін арттыру үшін қоршаған орта қысымына жақын төмен бу қысымымен жұмыс істей алады [26].

Өндірістік желілерді жылытудың кемшілігі-алыс қашықтыққа тасымалдаудың жоғары құны болып табылады. Бұл мәселе, теңіз суының салқындауына және суасты сорғылары мен жылыту станцияларын орнату, сонымен қатар қызмет көрсетудің күрделілігіне байланысты қиындайды.

Эмульсия түзілуінің шикі мұнайдың тұтқырлығына әсері

Мұнай өндіру кезінде механикалық энергия өндірістік сұйықтықтарға беріліп, эмульсиялардың пайда болуына себеп болады. Шикі мұнайды өндіру кезінде эмульсиялардың болуы оның тұтқырлығына әсер ететін негізгі факторлардың бірі болып табылады. Таза көмірсутектер сумен немесе тұзды ерітіндімен тұрақты эмульсиялар түзе алмайды. Алайда, мұнайда табиғи беттік-белсенді заттардың болуына және экстракция процесінде пайда болатын ығысуға байланысты эмульсиялардың пайда болу үрдісі байқалады.

Мұнай өндірудің көптеген жағдайларында судың үздіксіз тоқтатылған фазасы, ал майдың үздіксіз фазасы (яғни, мұнайдағы су немесе эмульсиясыз) болатын эмульсияларды байқау жиі кездеседі). Сондай-ақ, судағы су эмульсиялары (O/W) немесе одан да күрделі

эмульсиялар түзілуі мүмкін, олар бірнеше эмульсиялар деп аталатын мұнайдағы судағы мұнайдан (O/W/O) тұрады [27].

Жұмыста [28] жеңіл шикі мұнай эмульсиясының реологиялық әрекетін, әсіресе тұтқырлық әрекетін зерттеді. Эксперименттік нәтижелер эмульсияның тұтқырлығы 0,819-дан 0,0466 Па-ға дейін төмендейтінін көрсетеді. сонымен қатар, су көлемінің үлесін 20% - дан 40% - ға дейін арттыру тұтқырлықтың жоғарылауына әкеледі және үлкен серпімділікпен сипатталады. Эмульсияның тұтқырлығына ығысу жылдамдығы, температура және судың мөлшері айтарлықтай әсер етті.

Қорытынды

Зерттеу жұмыстарының нәтижелері бойынша мынадай қорытынды келтірсек болады: Қазақстанда, сонымен қатар барлық мұнай өндіруші елдерде ауыр және аса ауыр шикі мұнайды өндіруді ұлғайту, шикі мұнайды тасымалдаудың нақты шешімдерін әзірлеу үшін неғұрлым технологиялық инновациялар, сондай-ақ зерттеулер мен әзірлемелерді қажет етеді. Бұл әдеби шолу зерттеу жұмысында ауыр және аса ауыр шикі мұнайлар мен эмульсияланған мұнайларды өндіріс орындарынан өңдеу зауыттарына тасымалдауды жеңілдететін әдістер зерттелді. Қазіргі уақытта қолданылып жүрген жаңа әдістер негізінен шикі мұнайдың тұтқырлығын төмендетуге негізделген. Бұл әдістер құбырлардағы ағынның жақсаруы, өндіріс шығындарының төмендеуі, жабдықтың сенімділігі мен қол жетімділігінің жақсаруы, өңдеуді жеңілдету сияқты көптеген артықшылықтарға ықпал етеді. Ағынның жылдамдығын арттырудың бір шешімі-эмульсиялық тұтқырлықты төмендететін құралдарды (EVRs) қолдану арқылы айқын тұтқырлықты төмендету екендігі анықталды.

ӘДЕБИЕТТЕР

- [1] Ghanavati M., Shojaei M. J., SA A. R. Effects of asphaltene content and temperature on viscosity of Iranian heavy crude oil: experimental and modeling study //Energy & Fuels. – 2013. – Vol. 27. – №. 12. – P. 7217-7232.
- [2] Martínez-Palou R. et al. Transportation of heavy and extra-heavy crude oil by pipeline: A review //Journal of petroleum science and engineering. – 2011. – Vol. 75. – №. 3-4. – P. 274-282.
- [3] Saniere A., Hénaut I., Argillier J. F. Pipeline transportation of heavy oils, a strategic, economic and technological challenge //Oil & gas science and technology. – 2004. – Vol. 59. – №. 5. – P. 455-466.
- [4] Dusseault, M. B., Shafiei A. Oil sands. Countries OotPE. World oil outlook. 2011.
- [5] Varfolomeev M. A. et al. Thermal decomposition of Tatarstan Ashal'cha heavy crude oil and its SARA fractions //Fuel. – 2016. – Vol. 186. – P. 122-127.
- [6] Castro L. V., Vazquez F. Fractionation and characterization of Mexican crude oils //Energy & fuels. – 2009. – Vol. 23. – №. 3. – P. 1603-16097
- [7] Ashoori S. et al. The relationship between SARA fractions and crude oil stability //Egyptian Journal of Petroleum. – 2017. – Vol. 26. – №. 1. – P. 209-213.
- [8] Muraza O., Galadima A. Aquathermolysis of heavy oil: A review and perspective on catalyst development //Fuel. – 2015. – Vol. 157. – P. 219-231.
- [9] Asomaning S. Test methods for determining asphaltene stability in crude oils //Petroleum science and technology. – 2003. – Vol. 21. – №. 3-4. – P. 581-590.
- [10] Garcia-Olvera G. et al. Effects of asphaltenes and organic acids on crude oil-brine interfacial visco-elasticity and oil recovery in low-salinity waterflooding //Fuel. – 2016. – Vol. 185. – P. 151-163.
- [11] Ovalles C. et al. Synthesis, characterization, and mechanism of asphaltene inhibition of phosphoropoxylated asphaltenes //Fuel. – 2016. – Vol. 180. – P. 20-26.

- [12] Sheu E. Y., De Tar M. M., Storm D. A. Rheological properties of vacuum residue fractions in organic solvents //Fuel. – 1991. – Vol. 70. – №. 10. – P. 1151-1156.
- [13] Guo K., Li H., Yu Z. In-situ heavy and extra-heavy oil recovery: A review //Fuel. – 2016. – T. 185. – C. 886-902.
- [14] Keleşoğlu S., Pettersen B. H., Sjöblom J. Flow properties of water-in-North Sea heavy crude oil emulsions //Journal of Petroleum Science and Engineering. – 2012. – Vol. 100. – P. 14-23.
- [15] Hasan S. W., Ghannam M. T., Esmail N. Heavy crude oil viscosity reduction and rheology for pipeline transportation //Fuel. – 2010. – Vol. 89. – №. 5. – P. 1095-1100
- [16] Kessick M. A., Denis C. E. Pipeline transportation of heavy crude oil. – 1982. – №. US 4343323.
- [17] Abdel-Raouf M. (ed.). Crude oil emulsions: Composition stability and characterization. – BoD–Books on Demand, 2012.
- [18] Yudin I. K. et al. Mechanisms of asphaltene aggregation in toluene–heptane mixtures //Journal of Petroleum Science and Engineering. – 1998. – Vol. 20. – №. 3-4. – P. 297-301
- [19] Fenistein D. et al. Viscosimetric and neutron scattering study of asphaltene aggregates in mixed toluene/heptane solvents //Langmuir. – 1998. – Vol. 14. – №. 5. – P. 1013-1020.
- [20] Ибраимов, А. А. Қазақстан Республикасындағы жоғары тұтқырлы мұнайы бар негізгі кен орындары. //Молодой ученый. — 2021. — № 24 (366). — С. 435-438.
- [21] Хадиева А.С., Сабырбаева Г.С. Подбор полимеров для повышения коэффициента вытягивания высоковязких нефтей.// Вестник КазНУ, -2020. – №6/142. – 775стр.
- [22] Azodi M., Nazar A. R. S. An experimental study on factors affecting the heavy crude oil in water emulsions viscosity //Journal of Petroleum Science and Engineering. – 2013. – T. 106. – C. 1-8.
- [23] Sanchez L. E., Zakin J. L. Transport of viscous crudes as concentrated oil-in-water emulsions //Industrial & engineering chemistry research. – 1994. – T. 33. – №. 12. – C. 3256-3261.
- [24] Yaghi B. M., Al-Bemani A. Heavy crude oil viscosity reduction for pipeline transportation //Energy sources. – 2002. – T. 24. – №. 2. – C. 93-102.
- [25] Plasencia J., Pettersen B., Nydal O. J. Pipe flow of water-in-crude oil emulsions: Effective viscosity, inversion point and droplet size distribution //Journal of Petroleum Science and Engineering. – 2013. – T. 101. – C. 35-43.
- [26] Ghannam M. T., Esmail N. Flow enhancement of medium-viscosity crude oil //Petroleum science and technology. – 2006. – T. 24. – №. 8. – C. 985-999.
- [27] Sefton, E.; Sinton, D. Evaluation of selected viscosity prediction models for water in bitumen emulsions. Journal of Petroleum Science and Engineering, v. 72(1-2), p. 128-133, 2010.
- [28] Ariffin, T.S.T.; Yahya, E.; Husin, H. The rheology of light crude oil and water-in-oil-emulsion. Procedia Engineering, v.148, p. 1149-1155, 2016.

ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ВЯЗКОСТЬ НЕФТИ И ИЗУЧЕНИЕ МЕТОДОВ ЕЕ СНИЖЕНИЯ

А.И.Койшина², С.М.Наурызкулова¹, А.Н.Боранбаева², Б.Н.Койлыбаев³

¹М. Kh. Dulaty Taraz Regional University, Тараз, Қазақстан

²Yessenov University, Актау, Қазақстан

³Университет Массачусетс, АҚШ

Аннотация: При добыче нефти высокая вязкость сырой нефти отрицательно влияет на скорость производства, вызывая серьезные проблемы. Многочисленные исследования

направлены на оценку свойств различных сортов сырой нефти и технологий их добычи. Основными причинами высокой вязкости являются наличие твердых частиц, высокая концентрация тяжелых фракций, а также образование эмульсий типа "вода в масле". В данной статье рассматриваются механизмы, направленные на снижение вязкости нефти с высокой концентрацией твердых фракций, механизмы образования и дестабилизации эмульсий, а также методы снижения вязкости.

Ключевые слова: нефть, вязкость, эмульсия, тяжелая нефть, вода, растворители, асфальтены.

FACTORS AFFECTING OIL VISCOSITY AND THE STUDY OF METHODS FOR REDUCING IT

A.Konshina², S.Nauryzkulova¹, A.Boranbayeva², B.N.Koilybaev³

¹M. Kh. Dulaty Taraz Regional University, Taraz, Kazakhstan

²Yessenov University, Aktau, Kazakhstan

³University of Massachusetts, USA

Annotation: In oil production, the high viscosity of crude oil negatively affects the production rate, causing serious problems. Numerous studies are aimed at assessing the properties of various grades of crude oil and their extraction technologies. The main reasons for high viscosity are the presence of solid particles, high concentrations of heavy fractions, and the formation of "water-in-oil" emulsions. This article discusses the mechanisms aimed at reducing the viscosity of oil with a high concentration of solid fractions, the mechanisms of formation and destabilization of emulsions, as well as methods for reducing viscosity.

Key words: oil, viscosity, emulsion, heavy oil, water, solvents, asphaltenes.

МАЗМҰНЫ

РЕСЕЙДЕГІ ТҰРҒЫН ҮЙЛЕРДІҢ МҰРАГЕРЛІК ПРОЦЕСІН ҚҰҚЫҚТЫҚ РЕТТЕУ	
Г.С. Джумагазиева, Т.С. Данцкая, Б. С. Ахметова.....	5-10
ЖАҒАНДАНУ ЖАҒДАЙЫНДАҒЫ ҚАЗАҚСТАНДАҒЫ САЛЫҚ ЗАҢНАМАСЫНЫҢ ӨЗЕКТІ МӘСЕЛЕЛЕРІ	
А.Молдагалиева.....	11-16
КӘСІБИ ДЕҢГЕЙІН АРТТЫРУ, АҒЫЛШЫН ТІЛІ МҰҒАЛІМДЕРІНІҢ ЖОБАСЫ АРҚЫЛЫ PUDR SCAFFOLDING: ИДЕЯЛАР ҚҰРУ ЖӘНЕ ЖОБАЛАУ АВТОРЛЫҚ КУРС	
Ж. Б. Курмамбаева, Ф.К. Дальмуханова.....	17-25
НЕЙРОМАРКЕТИНГ: МЕКЕМЕНІ БАСҚАРУДАҒЫ ҒЫЛЫМИ НЕГІЗДЕР ЖӘНЕ ПРАКТИКАЛЫҚ ҚОЛДАНУ	
М.Мыңжасарова	26-34
ЦИФРЛАНДЫРУ ДӘУІРІНДЕГІ ТІЛДІК ТҰЛҒА ҚАЛЫПТАСТЫРУДЫҢ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ	
Ж.Б.Саткенова, А.С.Исакова.....	35-45
МАҢҒЫСТАУ САКРАЛДЫ КЕҢІСТІГІНДЕГІ ПЕТРОГЛИФТЕР МЕН РУЛЫҚ ТАҢБАЛАР	
Метин Екичи, Нұрдәулетова Б. И., Алиаскаров Д.....	46-54
ШЫҒЫС ҚАЗАҚСТАН Өңірінде өсетін VERBASCUM ORIENTALE ӨСІМДІГІНЕН БӨЛІНГЕН ФЛАВОНОИДТАРДЫҢ БИОЛОГИЯЛЫҚ БЕЛСЕНДІЛІГІН PASS ПРОГРАММАСЫ АРҚЫЛЫ БОЛЖАУ	
С. Ж.Кеңесханова, Ж.Б.Мукажанова, М.М. Ибраева.....	55-61
ӘР ТҮРЛІ ӘДІСТЕРДІ ҚОЛДАНА ОТЫРЫП ҚҰБЫР ДАЙЫНДАМАЛАРЫН АЙНАЛМАЛЫ СОРУ ПРОЦЕСТЕРІН ТЕОРИЯЛЫҚ ТАЛДАУ	
А.З.Букаева, Huy-Tuan Pham.....	62-68
ПАРАФИН-МҰНАЙ ҚОСПАСЫНЫҢ РЕОЛОГИЯЛЫҚ ҚАСИЕТТЕРІН ЗЕРТТЕУ	
А. Ч. Бусурманова.....	69-75
ЭЛЕКТРОХИМИЯЛЫҚ ӘДІСПЕН АҒЫНДЫ СУЛАРДАН ҚОРҒАСЫН (II) ИОНДАРЫН АЛУ	
А. Ч.Бусурманова.....	76-82
КЕМЕ ЖАСАУДА ИННОВАЦИЯЛЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАРДЫ ҚОЛДАНУ	
Ф. В. Патров.....	83-91
БИЗНЕСТЕГІ АҚПАРАТТЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАР	
А.Ж. Кинтонова, Б.Б. Сулейменова, Г. Мусина, Б.М. Темирханов.....	92-102
РИФОРМИНГ ӨНІМДЕРІ АРҚЫЛЫ АММИАК ӨНДІРІСІН ЖАСАУ ТЕХНОЛОГИЯСЫН ДАЙЫНДАУ	
С.С. Сатаева, А. Н.Ахметжанова.....	103-110
ҚАЗАҚСТАНДА КӨМІР ҚЫШҚЫЛ ГАЗЫН СЕКВЕСТРЛЕУ ЖӘНЕ ПАЙДАЛАНУ МҰМКІНДІКТЕРІ	
М. К. Каражанова, Гусманова А.Г.....	111-116
ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТ НЕГІЗІНДЕГІ MAGIC SCHOOL ПЛАТФОРМАСЫНДА ОҚЫТУДЫҢ ИННОВАЦИЯЛЫҚ ӘДІСТЕРІ ЖӘНЕ ОЛАРДЫҢ ТИІМДІЛІГІ	
Э.А.Абдыкеримова, А.М.Дүйсекенова.....	117-125
ГАЗ ТУРБИНАЛЫ ҚОНДЫРҒЫНЫҢ ЖАНУ КАМЕРАСЫ ОТТЫҒЫНДАҒЫ ЖАНУ ПРОЦЕССТЕРІН ЭКСПЕРИМЕНТАЛДЫ ЗЕРТТЕУ	

Ж.Ф.Ожикенова J.Y.Hristov	126-132
ХИМИЯЛЫҚ БІЛІКТІЛІК:БІЛІМ АЛУШЫЛАРДЫҢ КӘСІБИ ӨСУІНІҢ НЕГІЗІ	
Ж. Н.Шаңытбаева	133-138
КЕНОРЫНДЫ ИГЕРУ КӨРСЕТКІШТЕРІНЕ БІРТЕКСІЗ ҚАБАТТА СУМЕН МҰНАЙДЫ ЫҒЫСТЫРУ ЖЫЛДАМДЫҒЫНЫҢ ӘСЕРІН ТАЛДАУ	
А.И.Койшина	139-145
ҚҰБЫРЛАРДЫ ПОЛИМЕРЛІ ЖАБЫНДАРМЕН КОРРОЗИЯДАН ҚОРҒАУДЫҢ ҚАЗІРГІ ЖАҒДАЙЫ	
А.А. Бекбаулиева.....	146-152
МҰНАЙ БИТУМДАРЫН ПОЛИМЕР МАТЕРИАЛДАРЫМЕН МОДИФИКАЦИЯЛАУ	
А.Аккенжеева, А.Бусурманова, В. Харитонов, А.Қуанғали.....	153-158
МҰНАЙ ӨНДІРУ ПРОЦЕСТЕРІН МОДЕЛЬДЕУГЕ ЖӘНЕ БІРТЕКСІЗДІКТІ ЕСЕПКЕ АЛУ МАҚСАТЫНДА ЖЫЛДАМДЫҚ МОДЕЛІН ҚҰРУ	
Ә.Зәкенова, Л.К.Нұршаханова.....	159-168
МҰНАЙДЫҢ ТҮТҚЫРЛЫҒЫНА ӘСЕР ЕТЕТІН ФАКТОРЛАР ЖӘНЕ ОНЫ ТӨМЕНДЕТУ ӘДІСТЕРІН ЗЕРТТЕУ	
А.И.Койшина, С.М.Наурызкулова, А.Н.Боранбаева, Б.Н.Койлыбаев	169-176

СОДЕРЖАНИЕ

ПРАВОВОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА НАСЛЕДОВАНИЯ ЖИЛЫХ ОБЪЕКТОВ В РОССИИ	
Джумагазиева Г.С., Датцкая Т.С., Ахметова Б. С.....	5-10
АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ НАЛОГОВОГО ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВА В КАЗАХСТАНЕ В УСЛОВИЯХ ГЛОБАЛИЗАЦИИ	
Молдагалиева А.Д.....	11-16
ПОВЫШЕНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО УРОВНЯ УЧИТЕЛЕЙ АНГЛИЙСКОГО ЯЗЫКА ЧЕРЕЗ ПРОЕКТ PUDP SCAFFOLDING: ИДЕИ СОЗДАНИЯ И ПРОЕКТИРОВАНИЯ АВТОРСКОГО КУРСА	
Курмамбаева Ж.Б., Дальмуханова Ф.К.....	17-25
НЕЙРОМАРКЕТИНГ: НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ И ПРАКТИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ В УПРАВЛЕНИИ ОРГАНИЗАЦИЕЙ	
Мынжасарова М.....	26-34
ФОРМИРОВАНИЕ ЯЗЫКОВОЙ ЛИЧНОСТИ В ЦИФРОВУЮ ЭПОХУ	
Саткенова Ж.Б., Исакова А.С.....	35-45
В САКРАЛЬНОМ ПРОСТРАНСТВЕ МАНГИСТАУ ПЕТРОГЛИФЫ И ПЛЕМЕННЫЕ СИМВОЛЫ	
Метин Екичи, Нурдаулетова Б. И., Алиаскаров Д.	46-54
ПРОГНОЗИРОВАНИЕ БИОЛОГИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ ФЛАВОНОИДОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ ИЗ РАСТЕНИЯ VERBASCUM ORIENTALE, ПРОИЗРАСТАЮЩИХ В ВОСТОЧНО-КАЗАХСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРОГРАММЫ PASS	
Кеңесханова С. Ж., Мукажанова Ж.Б., Ибраева М.М.....	55-61
ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПРОЦЕССОВ РОТАЦИОННОЙ ВЫТЯЖКИ ТРУБНЫХ ЗАГОТОВОК С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РАЗЛИЧНЫХ МЕТОДОВ	
Букаева А.З., Нгу-Тван Pham.....	62-68

ИССЛЕДОВАНИЕ РЕОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПАРАФИНО- НЕФТЯНОЙ СМЕСИ	
Бусурманова А.Ч.	69-75
ИЗВЛЕЧЕНИЕ ИОНОВ СВИНЦА (II) ИЗ СТОЧНЫХ ВОД ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИМ МЕТОДОМ	
Бусурманова А. Ч.	76-82
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В СУДОСТРОЕНИИ	
Патров Ф. В.	83-91
ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В БИЗНЕСЕ	
Кинтонова А.Ж., Сулейменова Б.Б., Мусина Г., Темирханов Б.М.	92-102
РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА АММИАКА С ПОМОЩЬЮ ПРОДУКТОВ РИФОРМИНГА	
Сатаева С. С., Ахметжанова А.Н.	103-110
ВОЗМОЖНОСТИ СЕКВЕСТРАЦИИ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ УГЛЕКИСЛОГО ГАЗА В КАЗАХСТАНЕ	
Каражанова М.К., Гусманова А.Г.	111-116
ИННОВАЦИОННЫЕ МЕТОДЫ ОБУЧЕНИЯ И ИХ ЭФФЕКТИВНОСТЬ НА ПЛАТФОРМЕ MAGIC SCHOOL ОСНОВАННОЙ НА ИСКУССТВЕННОМ ИНТЕЛЛЕКТЕ	
Абдыкеримова Э.А., Дуйсекенова А.М.	117-125
ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ГОРЕНИЯ В ДВУХЪЯРУСНОЙ ГОРЕЛКЕ КАМЕРЫ СГОРАНИЯ ГАЗОТУРБИННОЙ УСТАНОВКИ	
Ожикенова Ж.Ф., Hristov Jordan Yankov	126-132
ХИМИЧЕСКАЯ КВАЛИФИКАЦИЯ: ОСНОВА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО РОСТА ОБУЧАЮЩИХСЯ	
Шанытбаева Ж.Н.	133-138
АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ СКОРОСТИ ВЫТЕСНЕНИЯ НЕФТИ ВОДОЙ В НЕОДНОРОДНОМ ПЛАСТЕ НА ПОКАЗАТЕЛИ РАЗРАБОТКИ МЕСТОРОЖДЕНИЯ	
Койшина А.И.	139-145
СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ЗАЩИТЫ ТРУБОПРОВОДОВ ОТ КОРРОЗИИ ПОЛИМЕРНЫМИ ПОКРЫТИЯМИ	
Бекбаулиева А.А.	146-152
МОДИФИКАЦИЯ НЕФТЯНЫХ БИТУМОВ ПОЛИМЕРНЫМИ МАТЕРИАЛАМИ	
Аккенжеева А.Ш., Бусурманова А.Ч., В. Харитоновс, Қ. Асылтас	153-158
К МОДЕЛИРОВАНИЮ ПРОЦЕССОВ НЕФТЕДОБЫЧИ И ПОСТРОЕНИЕ СКОРОСТНОЙ МОДЕЛИ С ЦЕЛЬЮ УЧЕТА НЕОДНОРОДНОСТЕЙ	
Закенова А.С., Нуршаханова Л.К.	159-168
ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ВЯЗКОСТЬ НЕФТИ И ИЗУЧЕНИЕ МЕТОДОВ ЕЕ СНИЖЕНИЯ	
А.И.Койшина, С.М.Наурызкулова, А.Н.Боранбаева, Б.Н.Койлыбаев	169-176

CONTENT

LEGAL REGULATION OF THE PROCESS OF INHERITANCE OF RESIDENTIAL PROPERTIES IN RUSSIA	
Dzhumagazieva G., Datskaya T., Akhmetova B.	5-10
THE CURRENT ISSUES OF TAX LEGISLATION IN KAZAKHSTAN	

IN THE CONTEXT OF GLOBALIZATION

Moldagaliyeva A.	11-16
ENHANCING PROFESSIONAL DEVELOPMENT OF ENGLISH LANGUAGE TEACHERS THROUGH THE PUDP SCAFFOLDING PROJECT: INSIGHTS INTO CREATING AND DESIGNING AUTHOR'S COURSE	
Kurmambayeva Zh., Dalmukhanova F.	17-25
NEUROMARKETING: SCIENTIFIC FOUNDATIONS AND PRACTICAL APPLICATIONS IN ORGANIZATIONAL MANAGEMENT	
Mynzhasarova M.	26-34
FORMATION OF LANGUAGE PERSONALITY IN THE DIGITAL ERA	
Satkenova Zh., Issakova A.	35-45
MANGYSTAU PETROGLYPHS AND TRIBAL SYMBOLS IN THE SACRED SPACE	
Metin Ekichi, Nurdauletova B. I., Aliaskarov D.	46-54
PREDICTION OF BIOLOGICAL ACTIVITY OF FLAVONOIDS ISOLATED FROM VERBASCUM ORIENTALE PLANT GROWING IN EASTERN KAZAKHSTAN REGION USING PASS PROGRAM	
Keneskhanova S., Mukazhanova Zh., Ibrayeva M.	55-61
THEORETICAL ANALYSIS OF ROTARY DRAWING PROCESSES FOR TUBE BILLETS USING DIFFERENT METHODS	
Bukayeva A., Huy-Tuan Pham.	62-68
STUDY OF RHEOLOGICAL PROPERTIES OF PARAFFIN OIL MIXTURE	
Bussurmanova A.	69-75
EXTRACTION OF LEAD (II) IONS FROM WASTE SOLUTIONS AND WASTEWATER BY ELECTROCHEMICAL METHOD	
Bussurmanova A.	76-82
THE USE OF INNOVATIVE TECHNOLOGIES IN SHIPBUILDING	
Patrov F.	83-91
INFORMATION TECHNOLOGY IN BUSINESS	
Kintonova A., Suleimenova B., Musina G., Temirkhanov B.M.	92-102
PREPARATION OF TECHNOLOGY FOR THE PRODUCTION OF AMMONIA BY REFORMING PRODUCTS	
Sataeva S., Akhmetzhanova A.	103-110
POTENTIAL FOR CARBON DIOXIDE SEQUESTRATION AND UTILIZATION IN KAZAKHSTAN	
Karazhanova M.K., Gusmanova A.G.	111-116
INNOVATIVE TEACHING METHODS AND THEIR EFFECTIVENESS ON THE MAGIC SCHOOL PLATFORM BASED ON ARTIFICIAL INTELLIGENCE	
Abdykerimova E.A., Duisekenova A.M.	117-125
EXPERIMENTAL STUDY OF COMBUSTION PROCESSES IN A BURNER OF A COMBUSTION CHAMBER OF A GAS TURBINE PLANT	
Ozhikenova Zh., Hristov J.	126-132
CHEMICAL QUALIFICATION: THE BASIS OF PROFESSIONAL GROWTH OF STUDENTS	
Shangytbayeva Zh.	133-138
ANALYSIS OF THE INFLUENCE OF THE RATE OF OIL DISPLACEMENT BY WATER IN IN A HETEROGENEOUS FORMATION ON DEVELOPMENT INDICATORS DEPOSITS	
Koishina A.	139-145

THE CURRENT STATE OF PIPELINE CORROSION PROTECTION WITH POLYMER COATINGS	
Bekbauliyeva A.	146-152
MODIFICATION OF OIL BITUMENS WITH POLYMERIC MATERIALS	
Akkenzheyeva A., Bussurmanova A., Viktors Haritonovs, Kuangali A.,	153-158
GRINDING OF THE SURFACE OF RECONSTITUTED HARD-TO- PROCESS POWDER MATERIALS	
Zakenova A., Nurshakhanova L.	159-168
FACTORS AFFECTING OIL VISCOSITY AND THE STUDY OF METHODS FOR REDUCING IT	
A.Koishina, S.Nauryzkulova, A.Boranbayeva, B.N.Koilybaev	169-176

Баспаға қол қойылған күні 10.12.2024
Пішімі 60*84 1/2
Көлемі 182 бет
Шартты баспа табағы 27
Таралымы 300 дана
Есенов университетінің
редакциялық-баспа бөлімінде басылып шықты
130000, Ақтау қ., 32 ш/а

Подписано в печать 10.12.2024
Формат 60*84 1/2
Объем 182 стр.
27 печатных листа
Тираж 300 экз.
Отпечатано в редакционно-издательском отделе
Университета Есенова
130000, г. Ақтау, 32 мкрн.