

ResearchGate

Google Scholar

ICI WORLD
JOURNALS

НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ
БИБЛИОТЕКА
LIBRARY.RU



ISSN

e-ISSN(Online) 2709-1201



МЕЖДУНАРОДНЫЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ENDLESS LIGHT IN SCIENCE

NO 4

31 МАЯ 2025

Астана, Казахстан



lrc-els.com

МЕЖДУНАРОДНЫЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ «ENDLESS LIGHT IN SCIENCE»
INTERNATIONAL SCIENTIFIC JOURNAL «ENDLESS LIGHT IN SCIENCE»



Main editor: G. Shulenbaev

Editorial colleague:

B. Kuspanova
Sh Abyhanova

International editorial board:

R. Stepanov (Russia)
T. Khushruz (Uzbekistan)
A. Azizbek (Uzbekistan)
F. Doflat (Azerbaijan)

International scientific journal «Endless Light in Science», includes reports of scientists, students, undergraduates and school teachers from different countries (Kazakhstan, Tajikistan, Azerbaijan, Russia, Uzbekistan, China, Turkey, Belarus, Kyrgyzstan, Moldova, Turkmenistan, Georgia, Bulgaria, Mongolia). The materials in the collection will be of interest to the scientific community for further integration of science and education.

Международный научный журнал «Endless Light in Science», включают доклады учёных, студентов, магистрантов и учителей школ из разных стран (Казахстан, Таджикистан, Азербайджан, Россия, Узбекистан, Китай, Турция, Беларусь, Кыргызстан, Молдавия, Туркменистан, Грузия, Болгария, Монголия). Материалы сборника будут интересны научной общественности для дальнейшей интеграции науки и образования.

31 мая 2025 г.
Астана, Казахстан

DOI 10.24412/2709-1201-2025-31-3-5
UOT 621.311.2.22

OSMOS VƏ ƏKS OSMOS ÜSULU

RƏŞAD TELMAN OĞLU İSMAYILOV

Azərbaycan Memarlıq və İnşaat Universitetinin dosenti

ƏLİYUSİF ŞİRİN OĞLU KƏRİMOV

Azərbaycan Memarlıq və İnşaat Universitetinin magistrantı

Xülasə. *Osmos qurğusu – suyun tərkibindəki duzları, kimyəvi maddələri, mikroorqanizmləri və digər çirkləndiriciləri təmizləmək üçün istifadə olunan sutəmizləyici texnologiyadır. Belə qurğular adətən içməli suyun əldə olunmasında, sənayedə və laboratoriyalarda təmiz suya olan ehtiyacın qarşılanmasında istifadə olunur.*

Osmos – yarımqeçirici membran vasitəsilə az duzlu sudan çox duzlu suya doğru suyun hərəkətidir.

Revers osmos (əks osmos) – bu prosesin tərsinə çevrilməsi deməkdir. Burada təzyiq vasitəsilə su, duzlu və çirkləndirici tərəfdən yarımqeçirici membran vasitəsilə təmiz (az duzlu və ya duzsuz) tərəfə keçir. Bu zaman suyun tərkibindəki duzlar, bakteriyalar və digər çirklər membranda qalır.

Osmos qurğusunun əsas hissələri:

1. Əvvəlcədən filtrasiya sistemi – iri hissəcikləri, xloru və çirkləri təmizləyir.
2. Yarımqeçirici membran – əsas təmizləmə prosesi burada gedir. Təkcə duz deyil, viruslar, bakteriyalar və ağır metalları da saxlayır.
3. Təzyiq nasosu – suya yüksək təzyiq tətbiq edərək membrandan keçməsinə təmin edir.
4. Təmiz su (permeat) çıxışı – istifadə üçün hazır, təmiz sudur.
5. Konsentrat çıxışı – tullantı su və çirklərin toplandığı xətt.



Revers osmos (əks osmos) qurğularının tətbiq sahələri genişdir və suyun təmizlənməsi, duzsuzlaşdırılması və xüsusi təyinatlı suyun hazırlanması kimi müxtəlif sahələrdə istifadə olunur. Aşağıda əsas tətbiq sahələri ümumiləşdirilmişdir:

- Ev istifadəçiləri üçün: Evlərdə kran suyunun zərərli maddələrdən təmizlənməsi üçün istifadə olunur.

- Kənd və şəhər infrastrukturunda: Bəzi bölgələrdə içməli suyun təmizlənməsi üçün mərkəzləşdirilmiş revers osmos sistemləri quraşdırılır.

- Suvarma sistemləri üçün duzsuz və təmiz suyun təmin edilməsi

- Torpaq duzluluğunun azaldılması üçün təmiz suya ehtiyac olan ərazilərdə istifadə olunur.

Osmos (xüsusilə əks osmos) texnologiyası isitmə sistemlərində də vacib rol oynayır. Bu sistemlərdə suyun keyfiyyəti istilik avadanlıqlarının uzunömürlüliyü və effektivliyi üçün çox önəmlidir.

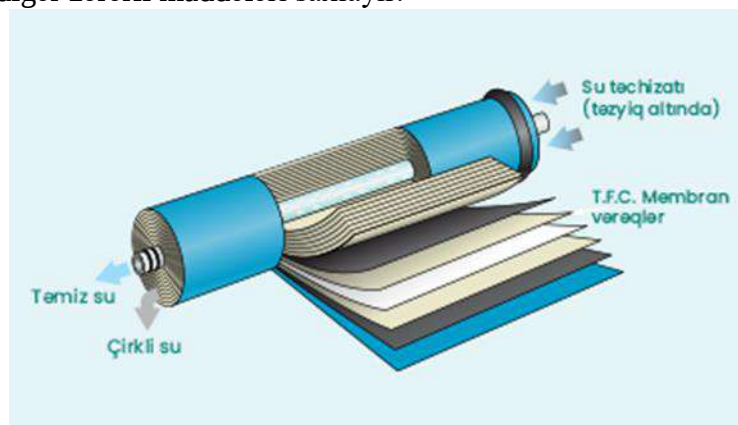
Qazanlarda istifadə olunan su yüksək temperaturda buxara çevrilir. Əgər suyun içində duzlar, minerallar və digər çirkərlər olarsa, bu maddələr, qatılaşma əmələ gətirərək istilik ötürməsini zəiflədə, korroziya yarada, qazanı və boruları zədələyə və ya tıxaya bilər.

Təbii osmosda, su molekulları daha aşağı konsentrasiyalı bir mühitdən daha yüksək konsentrasiyalı mühitə doğru hərəkət edir. Osmos qurğuları bu prinsipi istifadə edərək, membran vasitəsilə çirkərləri, duzları və digər maddələri təmizləyərək suyun keyfiyyətini artırır.

Əks osmos (RO) üsulu, təbii osmos prosesinin əksinə işləyən və suyun təmizlənməsi üçün geniş istifadə olunan bir filtrasiya texnologiyasıdır. Bu prosesdə, yüksək təzyiq tətbiq edərək, suyun daha yüksək konsentrasiyalı mühitdən (çirkli su, duzlu su və s.) daha aşağı konsentrasiyalı mühitə doğru keçməsi təmin edilir. Əks osmos, selektiv membranlardan istifadə edərək suyu təmizləyir və çirk, duz, bakteriya və digər zərərli maddələri suyun içindən ayırır.

Əks osmos, suyu təmizləmək üçün istifadə olunan bir növ membran filtrasiya üsuludur. Əsas prinsipləri aşağıdakılardır:

Əks osmos qurğusunda istifadə edilən membran çox kiçik gözenəklərə malikdir və yalnız su molekullarının keçməsinə imkan verir. Bu membran, suyun içindəki müxtəlif çirkərləri, duzları, mikroorqanizmləri və digər zərərli maddələri saxlayır.



Çirkli su, əks osmos membranından keçir və suyun içindəki çirkərlər ayrılır. Membran vasitəsilə təmizlənmiş su isə "permeat" (təmiz su) kimi adlandırılır və bu su istifadə üçün əlverişlidir.

Əks osmos texnologiyaları, son illərdə çox böyük inkişaflar keçirmişdir. Bu inkişaflar sistemlərin daha səmərəli, enerjiyə qənaət edən və uzun ömürlü olmasına imkan vermişdir. Əks osmos sistemlərində aşağıdakı texnoloji inkişaflar müşahidə olunur:

- Yeni nəsil membranlar, daha yüksək su keçirmə sürətinə və daha yaxşı filtrasiya qabiliyyətinə malikdir. Polimer və keramika materialları üzərində edilən təkmilləşdirmələr, membranların ömrünü uzatmış və suyun daha təmiz alınmasını təmin etmişdir.

- Əks osmos sistemləri, enerji istehlakı baxımından yüksək effektivliklə təchiz edilir. Yeni texnologiyalar, yüksək təzyiq tətbiq edərkən daha az enerji sərf etməyə imkan verir. Bu texnologiyalar, əks osmos sistemlərinin daha geniş miqyasda tətbiqini mümkün edir.

- Əks osmos sistemlərinin optimallaşdırılması üçün avtomatlaşdırılmış nəzarət və monitoring sistemləri inkişaf etdirilmişdir. Bu sistemlər, suyun keyfiyyətini və prosesin effektivliyini real vaxtda izləməyə imkan verir.

Azərbaycanda bir çox bölgələrdə, xüsusən də suyun keyfiyyətinin aşağı olduğu və ya təbii şirin su mənbələrinin qıt olduğu ərazilərdə əks osmos sistemi içməli suyun təmizlənməsi üçün

istifadə edilir. Bu texnologiya, suyun duzlu və ya çirkli olduğu ərazilərdə, məsələn, Xəzər dənizi sahilində, içməli suyun keyfiyyətini artırmaq məqsədilə tətbiq olunur.

Əks osmos, Azərbaycan kimi su resursları məhdud olan və suyun keyfiyyəti zəif olan ölkələrdə təmiz içməli su əldə etmək və sənaye proseslərini optimallaşdırmaq üçün əhəmiyyətli bir texnologiyadır. Lakin bu texnologiyanın effektiv tətbiqi üçün enerji istehlakı, texniki xidmət və infrastruktur məsələlərinə xüsusi diqqət yetirilməlidir.

Bu texnologiyanın Azərbaycanda daha effektiv tətbiqi üçün enerjinin səmərəli istifadəsi, ekoloji təsirlərin azaldılması, avtomatlaşdırma və innovativ texnologiyaların tətbiqi vacibdir. Bu yanaşmalar həm iqtisadi səmərəliliyi artırır, həm də ətraf mühitə olan təsiri minimuma endirər.

Əks osmos texnologiyası istilik təchizatı üçün əlavə suyun hazırlanmasında etibarlı və ekoloji cəhətdən səmərəli üsuldur. Bu texnologiyanın kapital qoyuluşu yüksək olsa da, uzunmüddətli dövrdə qənaət və texniki üstünlüklər təmin edir. Gələcək tədqiqatlarda membran texnologiyasının enerji sərfiyyatının azaldılması, modul sistemlərin tətbiqi və hibrit təmizləmə sistemləri ilə birləşdirilməsi kimi istiqamətlər ön plandadır.

ƏDƏBİYYAT

1. Quliyev E.T. Su Resurslarının Təmizlənməsi və Əks Osmos Texnologiyaları. Bakı 2008.
2. Əliyev R.M. Əks Osmos Membran Texnologiyaları: Tətbiq və İnkişaf Perspektivləri. Bakı 2014.
3. Sadıqov N.S. Azərbaycanda Su Təhlükəsizliyi və Əks Osmos Sistemləri. Bakı 2017.
4. Məmmədov T.S. Osmos və Əks Osmos Proseslərinin Kimyəvi Təsiri və Enerji İstifadəsi. Bakı 2011.
5. İsmayılov M.Q. Əks Osmos və Onun Sənaye Tətbiqləri: Azərbaycan Tətbiqləri. Bakı 2016.
6. Ələkbərov V.A. Azərbaycanın Su Resurslarının İdarə Edilməsi və Osmos Prosesləri. Bakı 2019.
7. Təbrizli, H. C. Əks Osmos Sistemlərinin Effektivliyi: Azərbaycan Təcrübəsi. Bakı 2020.
8. Səmədov S.F. Su Təmizləmə Texnologiyaları və Osmos Prosesləri. Bakı 2015.

DOI 10.24412/2709-1201-2025-31-6-12

УДК 332.1

БУДУЩЕЕ УМНЫХ ГОРОДОВ: ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ ЧЕРЕЗ ПРИЗМУ НЕЙРОМАРКЕТИНГА

ГЕЛЬМАНОВА ЗОЯ САЛИХОВНА

Профессор, Карагандинский индустриальный университет, Темиртау, Казахстан

АШИМОВ ГАЛЫМ АБИХАНОВИЧ

Магистрант, Карагандинский индустриальный университет, Темиртау, Казахстан

Аннотация. В статье рассматриваются точки соприкосновения между концепцией умных городов и инструментарием нейромаркетинга. Подчеркивается, что устойчивое развитие и цифровая трансформация городской среды требуют не только внедрения технологий, но и учета глубинных поведенческих факторов горожан. Использование нейромаркетинга позволяет повысить эффективность цифровых сервисов, сделать взаимодействие граждан с городом более интуитивным, а также повысить уровень доверия и участия населения в управлении. Работа базируется на синтезе данных из области цифрового урбанизма и когнитивных наук.

Ключевые слова: цифровая трансформация, нейромаркетинг, умный город, поведение горожан.

Нейромаркетинг представляет собой междисциплинарное направление, которое объединяет маркетинг, психологию и нейронауку для изучения реакций человеческого мозга на маркетинговые стимулы. В условиях высокой конкуренции и информационного перенасыщения традиционные методы маркетинга, такие как опросы и фокус-группы, часто оказываются недостаточно точными, поскольку зависят от субъективных ответов. Нейромаркетинг, напротив, предоставляет объективные данные о подсознательных процессах, что делает его мощным инструментом для компаний, стремящихся повысить конкурентоспособность.

Согласно Котлеру и Армстронгу, нейромаркетинг изучает нейронные и физиологические сигналы для понимания мотиваций и предпочтений потребителей, что позволяет прогнозировать их поведение точнее, чем традиционные методы [1]. В отличие от опросов, анкет или фокус-групп, зависящих от субъективных ответов, нейромаркетинг измеряет объективные показатели, такие как активность мозга, движение глаз и частота сердечных сокращений. Исследования показывают, что до 95% решений принимаются подсознательно, что делает традиционные методы менее надежными [2].

Нейромаркетинг начал формироваться в конце 1990-х - начале 2000-х годов, когда нейронаука стала доступной для коммерческих приложений ниже приведены в таблице 1 ключевые этапы развития нейромаркетинга.

Таблица 1 - Ключевые этапы развития нейромаркетинга

№п/п	Период	Описание ключевого этапа развития нейромаркетинга
1	1990	Первые эксперименты с фМРТ для изучения реакции мозга
2	2002	Введение термина «нейромаркетинг» и начало его популяризации.
3	2004	Выход книги «Buyology» Мартина Линдстрорма, популяризовавшей концепцию через анализ влияния на подсознание

4	2007	Создание лаборатории нейромаркетинга в Университете Эмори с агентством BrightHouse, укрепившее научную базу
5	2010	Расширение применения в цифровом маркетинге
Примечание – Данные из источников [2], [3], [4].		

Как показано в Таблице 1, первые эксперименты с фМРТ для изучения реакции мозга на рекламу проводились в 1990-е годы.

Термин «нейромаркетинг» был введен в 2002 году Але Смитсом, который использовал функциональную магнитно-резонансную томографию (фМРТ) для анализа реакций на маркетинговые стимулы [3].

В 2004 году вышла книга «Buyology» М. Линдстрема, которая популяризировала концепцию через анализ влияния брендов на подсознание [2].

В 2007 году создана первая лаборатория нейромаркетинга в Университете Эмори с агентством BrightHouse, укрепившее научную базу.

Нейромаркетинг в 2010-е году начал широко использоваться в цифровом маркетинге [4].

В Казахстане нейромаркетинг находится на начальной стадии, но его потенциал для ритейла, активно обсуждается [5].

Нейромаркетинг применяет современные технологии для анализа физиологических и нейронных реакций людей. Вот ключевые методы:

1. Функциональная магнитно-резонансная томография (фМРТ)
Этот метод позволяет отслеживать активность мозга в реальном времени.



Рисунок 1 - Пример функциональной магнитно-резонансной томографии

На Рисунке 1, фМРТ показывает, какие области мозга активируются в ответ на маркетинговые стимулы, помогая понять, что вызывает интерес, удовольствие или доверие.

2. Электроэнцефалография (ЭЭГ)

ЭЭГ измеряет электрическую активность мозга рисунок 2.

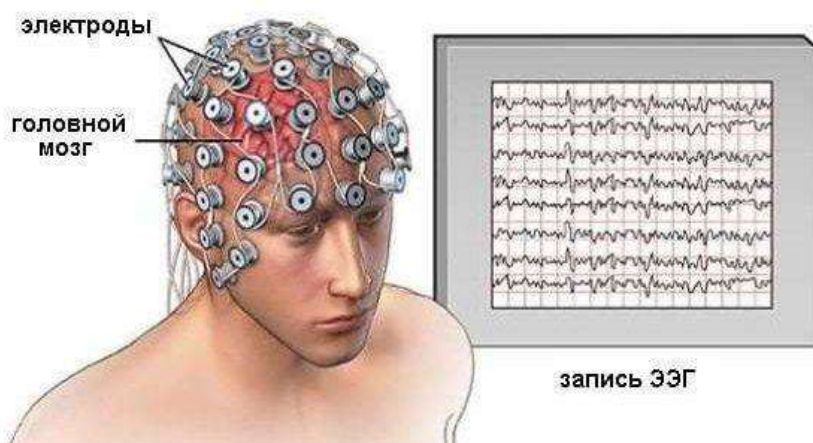


Рисунок 2 - Пример электроэнцефалографии

Как видно на рисунке 2, ЭЭГ позволяя оценить уровень внимания, эмоционального отклика и вовлеченности потребителя при просмотре рекламы или взаимодействии с продуктом.

3. Отслеживание движения глаз (eye-tracking).

С помощью специальных устройств фиксируется, на что именно смотрит человек показано на рисунке 3.

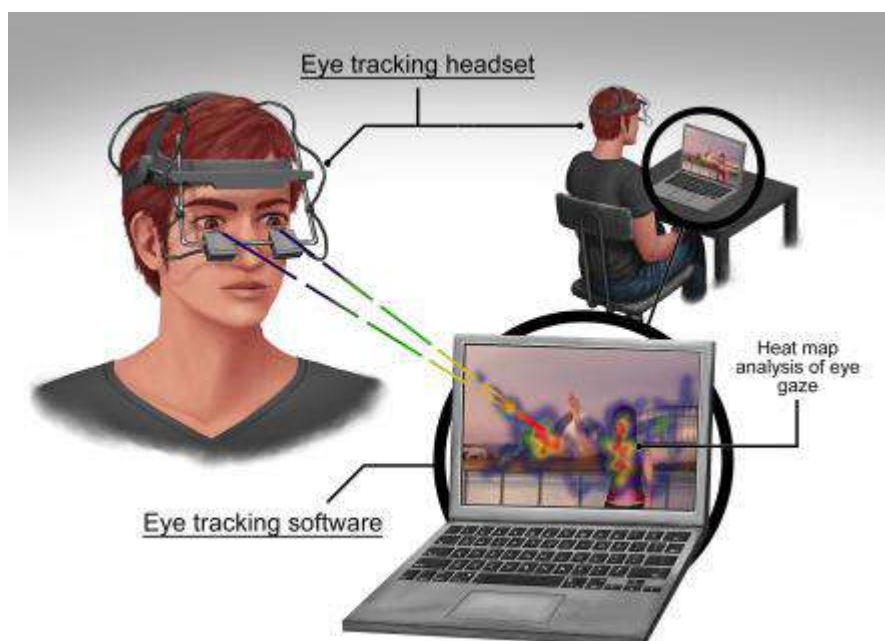


Рисунок 3 - Отслеживание движения глаз (eye-tracking)

На рисунке 3 наглядно демонстрирует, что eye-tracking помогает оптимизировать дизайн рекламы, упаковки или веб-сайтов, выделяя элементы, которые привлекают внимание.

3. Анализ мимики (facial coding).

Используя камеры и алгоритмы, этот метод распознает эмоции по выражению лица, что позволяет оценить эмоциональную реакцию на продукт или рекламу.

Нейромаркетинг предоставляет ряд возможностей: результаты основаны на физиологических реакциях, а не на субъективных мнениях потребителей; позволяет создавать материалы, которые вызывают нужные эмоции; помогает сосредоточиться на самых эффективных элементах рекламы или дизайна.

Нейромаркетинг - это инновационное направление, которое меняет подход к маркетингу, позволяя заглянуть в подсознание людей. Благодаря использованию научных методов и технологий, компании получают точные данные о поведении людей и создают стратегии, которые действительно работают. Таким образом, нейромаркетинг вышел за пределы бизнеса.

Цифровая трансформация городской среды нацелена на повышение качества жизни, устойчивое развитие и вовлечение граждан в управление городом. Однако ключевой вызов — это не просто внедрение технологий, а адаптация решений к реальному поведению и восприятию горожан. Здесь и возникает точка пересечения с нейромаркетингом — областью, изучающей поведенческие и когнитивные реакции на стимулы окружающей среды (таблица 2) [6].

Умный город — это система, использующая ИКТ, интернет вещей (IoT), большие данные и искусственный интеллект для оптимизации городской инфраструктуры, транспорта, энергетики и управления [7]. Его цель — улучшение городской среды, снижение издержек, рост участия населения и экологическая устойчивость.

Нейромаркетинг — это применение знаний из нейронаук, поведенческой психологии и когнитивной нейробиологии для прогнозирования и управления реакцией человека на стимулы [8]. В контексте города это означает моделирование городской среды, цифровых интерфейсов и сервисов на основе анализа эмоциональных и когнитивных реакций граждан.

Таблица 2 - Точки пересечения

Область умного города	Возможности нейромаркетинга
Цифровые платформы и сервисы	A/B тестирование интерфейсов, отслеживание визуального внимания [9]
Транспорт и навигация	Эмоциональный отклик на маршруты, оптимизация визуальной подачи [10]
Градостроительство и благоустройство	Анализ предпочтений с помощью eye-tracking и EEG [11]
Городская реклама и информирование	Повышение эффективности наружной рекламы на основе реакции ЦНС [12]
Обратная связь граждан	Оценка вовлечённости и доверия через биометрические показатели [13]

Практические кейсы и международный опыт.

Барселона применяет биометрический анализ отклика граждан на цифровые панели общественной информации [14].

Сингапур тестирует умные остановки с адаптивным визуальным контентом, основывающимся на паттернах движения глаз [15].

Торонто внедрил интерфейсы городских приложений с оптимизированной когнитивной нагрузкой на основе fMRI и ЭЭГ-данных [16].

Рекомендации для реализации в Казахстане.

Пилотные зоны нейроанализа в Темиртау для оценки реакции на цифровые сервисы. *Суть рекомендации:* создание экспериментальных площадок в общественных пространствах — таких как городские площади, остановки, парки — где поведение граждан изучается с помощью инструментов нейромаркетинга: eye-tracking, анализ эмоций через камеры, сенсоры стресса, измерение потока людей и точек внимания.

Цель: Определить, как жители реагируют на цифровые интерфейсы (городские панели, терминалы, приложения), какие цвета, формулировки, визуальные сигналы вызывают наибольший отклик, доверие и комфорт.

Пример реализации: в Темиртау — у входа в ЦОН или на центральной остановке — можно установить датчики, фиксирующие взгляды пользователей и оценивать реакции на информацию (например, расписание автобусов или интерфейс электронной очереди).

Ожидаемый результат: улучшение пользовательского интерфейса городских цифровых сервисов; повышение доверия и восприятия "города как партнёра".

Внедрение eye-tracking в городское планирование и благоустройство.

Суть рекомендации: применение технологии слежения за движением глаз (eye-tracking) при разработке архитектурных и визуальных решений — от вывесок и указателей до уличного дизайна.

Как это работает: на этапе проектирования городской среды тестируются макеты с помощью добровольцев, которым предлагают «пройти» по цифровой 3D-модели улицы. Специальные камеры фиксируют, на что и как долго человек смотрит, что вызывает интерес, раздражение или путаницу.

Применение в Казахстане: в центральной части города Темиртау можно провести eye-tracking-анализ макетов в VR-очках. На этапе утверждения проектов благоустройства — исключить визуальный шум, уточнить размещение знаков, мусорных баков, навигации.

Преимущества: повышение визуального комфорта; предотвращение "перегрузки" информацией; снижение стресса у горожан.

Использование биометрической обратной связи в разработке цифровых госуслуг.

Суть рекомендации: оценка реакции граждан на интерфейсы электронных госуслуг — через датчики ЭЭГ, пульсометры, мимическую аналитику. Это особенно важно для таких платформ, как eGov.kz, мобильные приложения ЦОНов и городских сервисов.

Как это работает: пользователям предлагается пройти через определенный процесс (например, оформление услуги онлайн), при этом снимаются показания стресса, напряжения, внимания, заинтересованности.

Пример в Казахстане: анализ реакции студентов и пенсионеров при использовании цифровых госуслуг в Темиртау — для выявления сложных шагов и "узких мест"; тестирование интерфейсов городских чат-ботов с применением оценки уровня когнитивной нагрузки.

Результаты: улучшение UX-дизайна порталов; повышение доступности и удобства госуслуг; снижение страха и недоверия к цифровым интерфейсам у пожилых людей.

Создание городской лаборатории цифрового поведения.

Суть рекомендации: формирование мультидисциплинарного центра (лаборатории) при ВУЗе или муниципалитете, специализирующегося на изучении поведенческих моделей граждан в цифровой среде.

Функции лаборатории: проведение нейромаркетинговых исследований; обработка данных о цифровых привычках и предпочтениях; разработка рекомендаций по городскому дизайну и цифровым сервисам.

Где и как: в Темиртау — на базе Карагандинского индустриального университета можно создать Лабораторию цифрового поведенческого моделирования.

Результаты: разработка городских решений, основанных на глубинной аналитике; подготовка специалистов нового поколения: нейроаналитиков, урбанистов-поведенческих специалистов.

Обоснование и инициирование проекта создания лаборатории, организационные, кадровые, методологические и инфраструктурные аспекты.

Цель создания лаборатории: Формирование научно-практической базы для анализа поведения граждан в цифровой городской среде с применением методов нейромаркетинга, UX-аналитики и когнитивной нейронауки.

Обоснование: поддержка инициативы «Умный Темиртау»; участие в цифровой трансформации региона; подготовка кадров в области цифрового урбанизма и поведенческой аналитики

Таблица 3 - Формирование структуры лаборатории

Направление	Ответственные	Пример задач
Научное руководство	Профессора кафедр «ИТ», «Строительства», Экономики и бизнеса»	Научная координация, публикации, гранты
Технический блок	Специалисты по UX/UI, VR/AR, нейротехнологиям	Прототипирование, eye-tracking, анализ данных
Методический блок	Психологи, урбанисты, исследователи	Разработка методик наблюдений и тестирования
Обучение и практика	Студенты и магистранты	Участие в исследованиях, стажировки

Результат: сформированный штат и план мероприятий.

Инфраструктурное оснащение.

Базовое оборудование: eye-tracking-устройства (настольные или мобильные); камеры с Emotion AI (анализ мимики); пульсометры, датчики GSR (стресс); Vr-очки + модели городской среды (Unity/Unreal); рабочие станции для анализа данных.

Программное обеспечение: Tobii Pro Lab / iMotions / FaceReader. Платформы UX-аналитики (например, Hotjar, Lookback). Обработка: SPSS / R / Python / Tableau.

Помещение: отдельная аудитория с возможностью затемнения, видеофиксации; смотровая зона для экспериментов с макетами/VR

Методология и рабочие модули лаборатории.

Основные модули: UX-моделирование интерфейсов для госуслуг. Поведенческий анализ городской навигации. Оценка когнитивной нагрузки цифровых решений. Исследования вовлечённости в цифровые платформы (чат-боты, QR-сервисы и пр.)

Методы: наблюдение in situ (в ЦОН, транспорте и т.д.); eye-tracking & facial coding; биометрическая обратная связь; опросы и когнитивное тестирование.

Варианты финансирования и партнёрства.

Источники: внутренний грант КарИУ (например, в рамках научной инициативы). Гранты Министерства науки и высшего образования РК. Программы цифровизации акимата. Партнёрство с QARMET, KEGOC, ЦОН Темиртау.

Возможные партнёры: SmartCity Kazakhstan. Международные университеты (двойные дипломы, обмен опытом). Коммерческие IT-компании (например, CTS, BI Group Digital).

Ожидаемые результаты: Проведение прикладных исследований по цифровому поведению граждан. Поддержка цифровых инициатив города Темиртау. Вовлечение студентов в реальные урбанистические задачи. Создание платформы для получения грантов и научных публикаций. Поддержка госструктур в улучшении UX и цифровых сервисов.

Цифровая трансформация умных городов требует более глубокого понимания поведенческих реакций граждан. Принципы нейромаркетинга позволяют не просто внедрять технологии, а формировать городскую среду, отвечающую когнитивным и эмоциональным ожиданиям людей. Это открывает путь к более человечному, адаптивному и эффективному управлению городами будущего.

ЛИТЕРАТУРА

1. Котлер Ф. Армстронг, Г. Маркетинг негіздері = Principles of Marketing. - 17-е изд. - Астана: Ұлттық аударма бюросы, 2019. - 736 с.
2. Линдстром М. Buyology: Правда и ложь о том, почему мы покупаем. - Москва: Эксмо, 2018. - 240 с.
3. Леваллуа К., Смитс, А., Вутерс, П. История нейромаркетинга: от науки к практике // Journal of Business Research. - 2020. - Т. 117. - С. 836–849.
4. Карагулле А. Нейромаркетинг: концепции, методы и вызовы // International Journal of Marketing Studies. - 2021. - Т. 13, № 2. - С. 45–58.
5. Рахимбаев А.Б. Маркетинг теориясы және практикасы: оқу құралы. - Алматы: NURPRESS, 2019. - 372 с.
6. Ramsøy, T.Z. (2015). Introduction to Neuromarketing & Consumer Neuroscience. Neurons Inc.
7. Hollands, R.G. (2008). Will the real smart city please stand up? City, 12(3), 303–320.
8. Plassmann, H. et al. (2015). Consumer Neuroscience: Applications, Challenges, and Possible Solutions. Journal of Marketing Research, 52(4), 427–435.
9. Venkatraman, V. et al. (2015). Predicting Advertising Success Beyond Traditional Measures: New Insights from Neurophysiological Methods and Market Response Modeling. Journal of Marketing Research, 52(4), 436–452.
10. Koenigstorfer, J., Groeppel-Klein, A. (2012). Eye tracking the city: How people perceive and navigate urban spaces. Urban Studies, 49(3), 543–557.
11. Dubé, L. et al. (2017). Using neuroscience to understand the user experience of digital urban environments. Cities, 64, 94–103.
12. Ohme, R., Reykowska, D. et al. (2009). Application of frontal EEG asymmetry to advertising research. Journal of Economic Psychology, 30(5), 789–798.
13. Zurawicki, L. (2010). Neuromarketing: Exploring the Brain of the Consumer. Springer.
14. Calzada, I. (2018). Data Politics in Smart Cities: Data-Driven Urbanism. Urban Studies, 55(7), 1444–1461.
15. Tan, P.S. et al. (2021). User-centered adaptive urban signage using neurofeedback. Smart Cities, 4(3), 123–140.
16. Feldman Barrett, L. (2017). How Emotions Are Made: The Secret Life of the Brain. Houghton Mifflin Harcourt.

DOI 10.24412/2709-1201-2025-31-13-17

ПРАКТИЧЕСКАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ ИНТЕРПОЛЯЦИИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ДАННЫХ СРЕДСТВАМИ MATHCAD

БЕКТУРСЫНОВА ДИЛНУРА ПУЛАТ КЫЗЫ

ассистент, Нукусский государственный технический университет
Республика Узбекистан, г.Нукус

АЛЛАМУРАТОВ ТИМУР КОШМУРАТ УЛЫ

ассистент, Нукусский государственный технический университет
Республика Узбекистан, г.Нукус

Аннотация. В статье рассматривается методика решения задач интерполяции функций, заданных в табличной форме, с использованием возможностей математического пакета MathCAD. Приведены примеры построения линейной и полиномиальной интерполяционных функций на основе экспериментальных данных. Проведено сравнение результатов различных методов интерполяции и сделаны выводы о целесообразности использования полиномиальных моделей высокой степени.

Ключевые слова: функция, интерполяция, таблица, алгебраический полином, MathCAD, векторы

Введение

В процессе решения многих технических задач требуется наличие функциональной зависимости между одной величиной и другой. В большинстве случаев такую связь можно получить аналитически. Во многих случаях проводятся экспериментальные исследования технических объектов. В этом случае задается некоторое значение управляющего параметра (значение аргумента x) и вычисляется соответствующее ему значение выходного (исследуемого) параметра (значение функции y). В таких случаях экспериментальные результаты y_i рассчитываются по значениям x_i , $i = 0, 1, 2, \dots, n$. Можно сказать, что функция задана в табличной форме. Однако для дальнейшего исследования необходимо найти функциональную зависимость $y(x)$, значение y которой можно получить с некоторой точностью для любого произвольного значения аргумента x . В вычислительной математике нахождение такой зависимости называется решением задачи аппроксимации функции, заданной в табличной форме[1,3].

Материалы и методы исследования

Одним из наиболее распространенных методов аппроксимации функции является интерполяция. Интерполяция используется, когда значения функции заданы в табличном виде. В результате решения задачи интерполяции линия, соответствующая интерполяционной функции, условно пересекает все точки заданных данных. В этом случае точки считаются узлами интерполяции[5]. В данной статье из всех возможных вариантов интерполяции мы рассмотрим только интерполяцию полиномом.

Пусть функция $y = f(x)$ определена на данном поперечном сечении $[a, b]$. Значения функции $y_i = f(x_i)$ в каждой x_i ($i = 0, 1, \dots, n$) точке этого пересечения известны. Вычислить значения этой функции в других точках пересечения $[a, b]$ либо очень сложно, либо невозможно. Обычно в таких случаях вместо функции $f(x)$ делается попытка получить приближенную зависимость, которую можно использовать для вычисления приближенных значений функции. Под приближением функции $f(x)$ на пересечении $[a, b]$ понимается некоторая другая функция $\varphi(x)$, определенная на этом пересечении, значения которой достаточно близки к соответствующим значениям функции $f(x)$ ($f(x) \approx \varphi(x)$). В этом

случае $\varphi(x)$ функция называется функцией интерполяции, а точки $x_0, x_1, x_2, \dots, x_n$ называются узлами интерполяции[1,3].

Теперь рассмотрим, как решить задачу интерполяции функции, заданной в табличной форме в математической системе MathCAD .

Таблица 1

x	0,1	1	2	3	4	5	6	7	8	9
y	20,2	7,84	5,94	4,01	3,77	4,23	3,38	3,03	3,04	3,15

Требуется построить линейные и полиномиальные (полином девятой степени) интерполяционные функции. При этом согласно формуле интерполяции необходимо вычислить значения функции при значениях аргумента x , который равен 1,3; 2,6; 4,4; 5,9; 7.1; 8,75.

Результаты и обсуждения

Для решения поставленной задачи представим данные, представленные в таблице 1 в системе MathCAD в виде таблицы значений x и y , т.е. в виде отдельных векторов значений x и y и соответствующего им набора точек на плоскости $x - y$. Для этого введем таблицу «Точки» в виде размерной матрицы 10×2 и заполним ее данными из Таблицы 1.

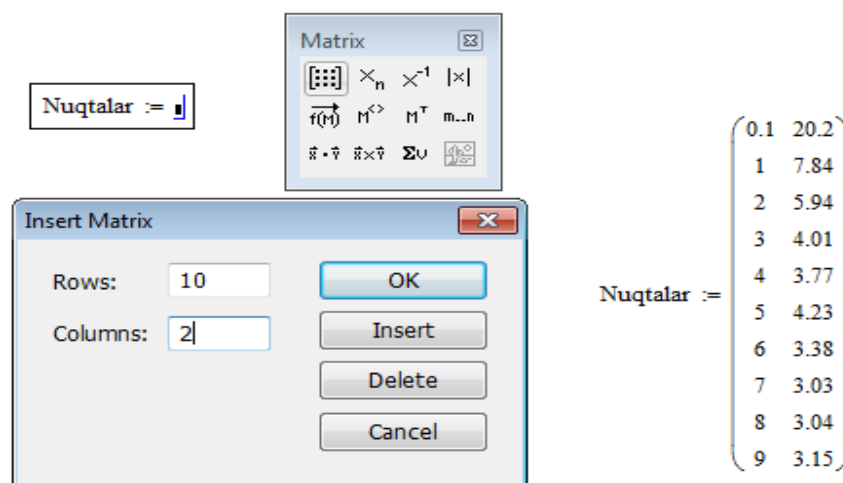


Рис.1. Визуализация таблицы значений: задание размера массива и заполнение массива значениями

Затем с помощью процедуры извлечения столбцов из матрицы «Точки» извлекаются отдельные векторы значений x и y (Рис.2).

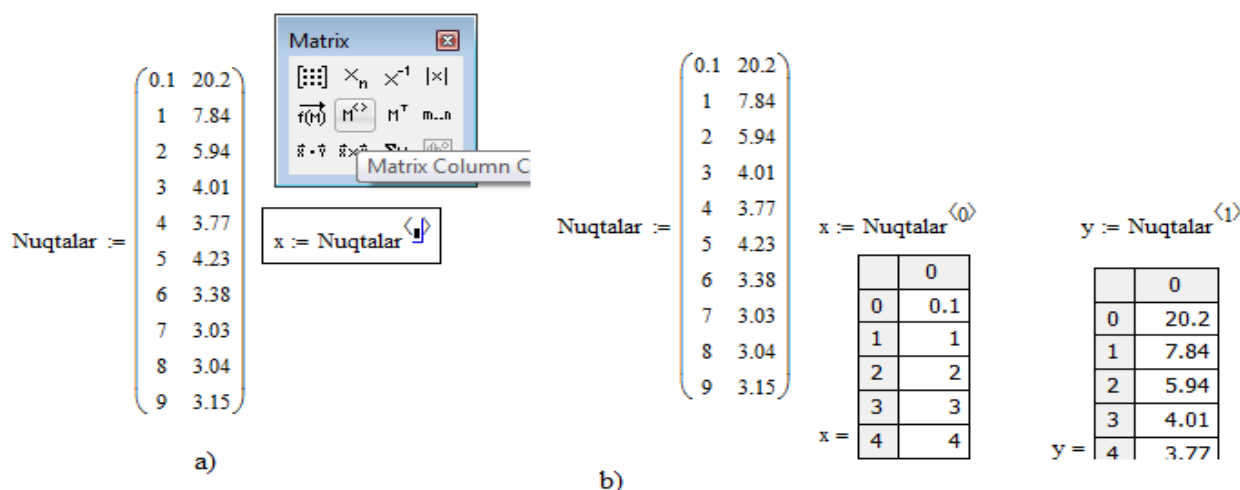


Рис. 2. Извлечение значения векторов x и y из таблицы (а) и проверка правильности этой операции (б)

Затем строится диаграмма, на которой по горизонтальной оси откладываются значения вектора x , а по вертикальной оси — значения вектора y . Следует отметить, что изначально эта диаграмма изображена в виде сплошной линии.

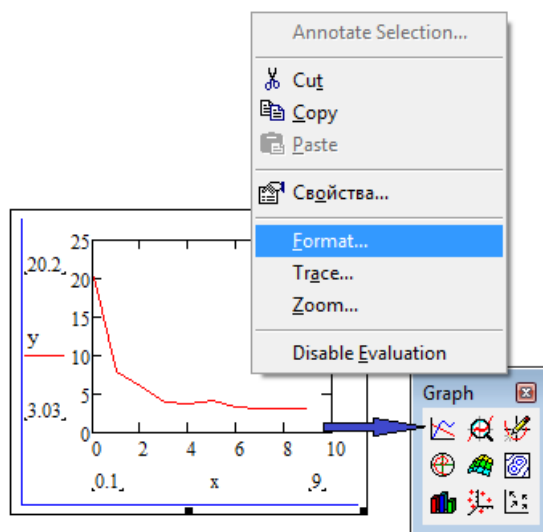


Рис. 3. Построение диаграммы на основе значений векторов x и y

Для преобразования диаграммы в точечную систему необходимо подвести курсор к произвольной части линии и в появившейся панели нажать на строку «Формат». На появившейся панели «Форматирование выбранного графика» выберите вкладку «Трассировка» и задайте параметры затухания линии для кривой 1 в столбцах «Символ», «Ширина символа» и «Линия». Тогда на диаграмме будет видна только система точек. Таким образом, мы имеем табличное и точечное представление заданных данных. [2].

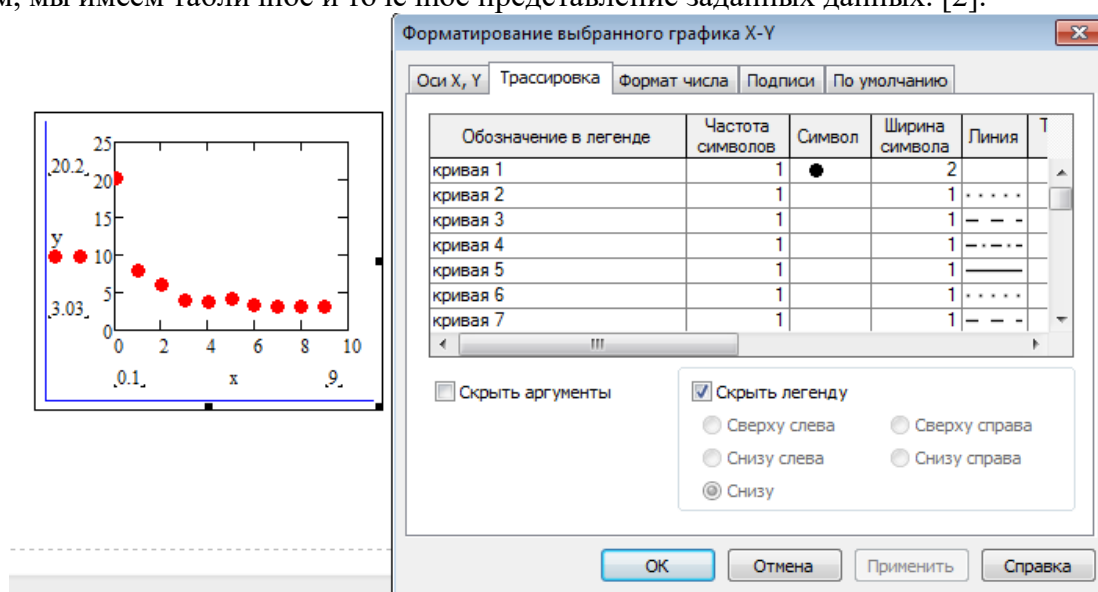


Рис. 4. Преобразование диаграммы в вид «Системы точек x и y »

Теперь, чтобы интерполировать заданную функцию, необходимо добавить к диаграмме еще несколько линий, интерполирующих систему точек. Для этого задается дискретная переменная xx , которая изменяется от первого значения x_0 до последнего x_9 с шагом 0,1[3]. Для этого используется кнопка выбора элемента вектора x по индексу и кнопка задания диапазона значений переменных.

$$xx := x_0, x_0 + 0.1 \dots x_9$$

$xx =$
0.1
0.2
0.3
0.4
0.5
0.6

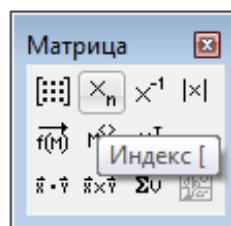


Рис. 5. Назначение дискретной переменной xx с шагом 0,1

Для реализации линейной интерполяции в MathCAD имеется процедура «**linterp**(x, y, xx)», аргументами которой является система точек (x_i, y_i) и дискретных переменных xx [4]. Результаты такой интерполяции представлены на рисунке 6. Из него видно, что заданные точки соединены отрезками прямых.

$$xx := x_0, x_0 + 0.1 \dots x_9$$

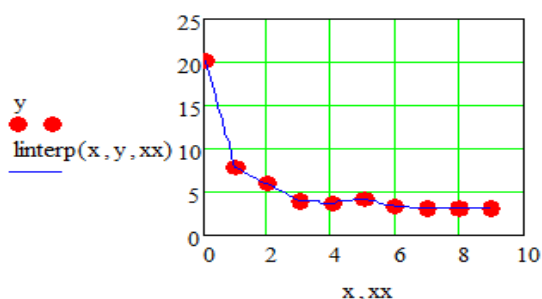


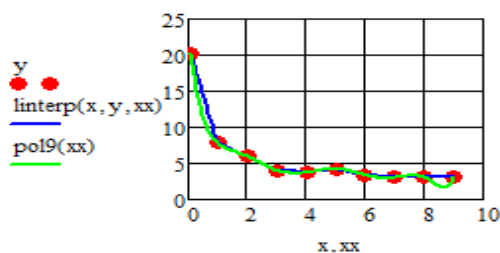
Рис. 6. Линейная интерполяция точечных данных

В MathCAD имеется процедура «**regress**(x, y, n)» для выполнения интерполяции с использованием полиномиальной функции[2,5]. В данной задаче дано 10 точек, поэтому интерполяционная функция будет представлять собой полином 9-й степени (Рис.7). Следует отметить, что задача определения коэффициентов многочлена сводится к решению системы линейных алгебраических уравнений с плохо обусловленной матрицей.

$$xx := x_0, x_0 + 0.1 \dots x_9$$

$$z := \text{regress}(x, y, 9)$$

$$\text{pol9}(x) := z_3 + z_4 x + z_5 x^2 + z_6 x^3 + z_7 x^4 + z_8 x^5 + z_9 x^6 + z_{10} x^7 + z_{11} x^8 + z_{12} x^9$$



	0
0	3
1	3
2	9
3	23.668
4	-38.003
5	34.686
6	-14.995
7	2.216
8	0.468
9	-0.236
10	0.038
11	$-2.779 \cdot 10^{-3}$
12	$7.937 \cdot 10^{-5}$

$\text{linterp}(x, y, 1.3) = 7.27$	$\text{pol9}(1.3) = 7.084$
$\text{linterp}(x, y, 2.6) = 4.782$	$\text{pol9}(2.6) = 4.698$
$\text{linterp}(x, y, 4.4) = 3.954$	$\text{pol9}(4.4) = 4.046$
$\text{linterp}(x, y, 5.9) = 3.465$	$\text{pol9}(5.9) = 3.493$

Рис. 7. Линейная и полиномиальная (9-й степени) интерполяция данных

Заключение

Таким образом, мы получили многочлен, проходящий через все узлы интерполяции графа (Рис. 7). Здесь также перечислены значения функции для заданных значений аргумента, которые не совпадают с данными данной таблицы. Расчеты проводились с использованием линейной интерполяционной функции «linterp» и формулы интерполяции для многочлена 9-й степени. Различия между ними видны в последних частях. Причиной этого является плохая обусловленность решения задачи интерполяции многочленов. По этой причине рекомендуется выполнять полиномиальную интерполяцию при малых значениях степени полинома в других программах.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ:

1. Бахвалов Н. С., Жидков Н. П., Кобельков Г. М. Численные методы. - М.: Изд-во Бином. Лабораторная наука, 2011. – 640 с.
2. Воскобойников Ю.Е. Основы вычислений и программирования в пакете MATHCAD - Новосибирск, Новосибирский архитектурно-строительный университет, 2012. - 212 с.
3. Исроилов М.И. Методы расчета: Учебник для студентов вузов, Часть I. - Т.: «Узбекистан», 2003. - 440 с.
4. Макаров Е. Инженерные расчеты в Mathcad 15: Учебное пособие. - СПб.: Питер, 2011. - 400 с.
5. Jumaniyaz , A. , qızı, B.D.P. and qızı, Q.G.R. 2022. Technique for Solving the Problem of Interpolation of Functions using the Mathematical Package MathCAD. *Academic Journal of Digital Economics and Stability*. 16, (Apr. 2022), 105–110. DOI:<https://doi.org/10.51699/ajdes.v16i.476>.

DOI 10.24412/2709-1201-2025-31-18-24

UDC: 637.5.04:577.152.3

A REVIEW OF THE PROSPECTS FOR THE USE OF ENZYMATIC COLLAGEN HYDROLYSATES FROM ANIMAL BY-PRODUCTS IN MEAT PROCESSING

AITBAEVA AZIZA MURATOVNA

Doctoral student of the Department of Food Technology,
Almaty Technological University
Almaty, Kazakhstan

Scientific Advisors:

UZAKOV YASIN MALIKOVICH

Doctor of Technical Sciences, Academician of the Kazakh National Academy of Natural
Sciences, Research professor of the Department of Food Technology
Almaty Technological University
Almaty, Kazakhstan

VOSTRIKOVA NATALIA LEONIDOVNA

Doctor of Technical Sciences, Head of the Research and Innovation Center,
Gorbatov Federal Research Center for Food Systems, Russian Academy of Sciences
Moscow, Russian Federation

Abstract: *The increasing demand for high-quality protein sources and the need for sustainable meat production have prompted interest in the valorization of animal by-products. Among these, collagen-rich tissues—such as fetlock joints, trachea, and esophageal muscle—serve as promising raw materials for the production of enzymatic hydrolysates. This review explores the current state and future prospects of utilizing enzymatically hydrolyzed collagen in the meat processing industry. Emphasis is placed on the biochemical characteristics of collagen, comparative analysis of hydrolysis methods, functional properties of the resulting hydrolysates, and their potential applications in developing nutritionally enhanced and technologically improved meat products. Enzymatic hydrolysis is highlighted as a superior method due to its mild processing conditions, preservation of amino acid integrity, and production of bioactive peptides. The review concludes by discussing the relevance of collagen hydrolysates in meeting modern consumer demands for safe, functional, and protein-rich food products.*

Key words: *collagen hydrolysate, enzymatic hydrolysis, animal by-products, meat processing, protein functionality, functional foods*

Introduction: The processing of livestock generates a substantial volume of by-products, many of which remain underutilized for human consumption despite their considerable biochemical potential. The industrial valorization of these by-products, particularly those rich in connective tissue, not only contributes to improved resource efficiency but also enhances the economic sustainability of meat production systems. When compared to the direct sale of unprocessed organ meats, the transformation of low-value offal into functional protein ingredients has been shown to increase enterprise profitability while contributing to cost stabilization in primary meat markets [1,2].

Among the most promising components of such by-products is collagen—a structural protein with high water- and fat-binding capacity, as well as notable gelling properties. These functional characteristics make collagen-rich materials highly suitable for use in processed meat products, such as cooked and semi-smoked sausages, frankfurters, meat loaves, and comminuted meat preparations. In addition to their technological functionality, collagen-derived peptides obtained

through enzymatic hydrolysis possess documented biological activity, including positive effects on gut motility, skin health, and connective tissue regeneration.

Despite the proven utility of enzymatically hydrolyzed collagen (EHC), several barriers continue to hinder its widespread adoption in food production. These include persistent misconceptions regarding the nutritional and biological value of organ-derived proteins, as well as the complexity and limited efficiency of traditional processing technologies. However, recent advances in enzymatic hydrolysis methods have enabled the production of highly bioavailable collagen hydrolysates from by-products such as spleen, lung, rumen, trachea, and esophageal tissue, which are known to contain 15–25% total protein and, in some cases, up to 70% collagen relative to total protein mass.

Moreover, studies have demonstrated that these by-products exhibit a higher concentration of salt-soluble proteins compared to skeletal muscle tissue, indicating their potential to serve as a valuable source of functional protein ingredients. Integrating enzymatic collagen hydrolysates into meat formulations offers multiple benefits, including improved protein quality, enhanced functional properties, and the development of health-oriented meat products that meet current consumer demands for nutritious and safe food [3,4].

The aim of the review is to provide a comprehensive analysis of current scientific literature on the enzymatic hydrolysis of collagen derived from meat industry by-products. The review focuses on the biochemical composition of collagen-rich raw materials, hydrolysis technologies, functional and nutritional properties of collagen hydrolysates, and their potential applications in the development of value-added meat products.

Research results: Edible by-products of the second category, such as the fetlock joints of sheep, cattle, pigs, and horses, represent a valuable source of animal protein suitable for enzymatic hydrolysis. As shown in Table 1, these raw materials contain significant amounts of protein—ranging from 22,2% to 27,2%—making them promising substrates for the production of collagen hydrolysates with high biological and technological functionality [5].

Table 1 - Chemical composition and energy value of second-category animal by-products

Name of by-product	Moisture (%)	Protein (%)	Fat (%)	Ash (%)	Energy value (kcal)
Sheep fetlock joint	64,6 ± 0,40	27,2 ± 0,10	7,8 ± 0,2	0,8 ± 0,02	168,7
Horse fetlock joint	68,3 ± 0,40	26,7 ± 0,14	3,8 ± 0,2	1,2 ± 0,02	139,4
Cattle fetlock joint	65,7 ± 0,40	26,7 ± 0,11	6,5 ± 0,2	1,2 ± 0,03	161,3
Pig fetlock joint [21]	55,5 ± 0,60	22,2 ± 0,10	21,45 ± 0,2	0,8 ± 0,02	281,85

Protein technically can be hydrolysed by acids or alkalis (chemical hydrolysis) or by proteolytic enzymes (enzymatic hydrolysis).

Collagen is a structural protein with a unique amino acid composition, predominantly found in nearly all types of connective tissues, including cartilage. Its primary biological function lies in providing tensile strength and elasticity to tissues. In the human body, collagen is obtained through dietary sources and specialized nutritional products.

However, native dietary collagen, including gelatin, exhibits extremely low bioavailability due to its large molecular size and stable triple-helical structure. Efficient absorption requires prior

enzymatic or chemical processing. One of the most effective methods to enhance its bioavailability is extensive hydrolysis—a process that cleaves peptide bonds via the addition of water, resulting in low-molecular-weight nitrogenous compounds [6].

Modern biotechnological approaches allow for the production of hydrolyzed collagen (often referred to as “active” collagen) from animal-derived raw materials. This form consists of a bioavailable mixture of free amino acids and small peptides that are rapidly absorbed into the bloodstream without the need for further digestive breakdown. The resulting hydrolysate represents a naturally balanced and functional complex with promising applications in medical nutrition, functional foods, and regenerative medicine.

Acid hydrolysis is one of the classical methods used to break down protein structures into their constituent amino acids. However, this approach is associated with several critical drawbacks that limit its applicability in producing biologically active peptides for nutritional or therapeutic use [7].

During harsh acid hydrolysis, significant degradation and alteration of protein structures occur. Tryptophan is completely destroyed, and other sensitive amino acids—such as hydroxy acids, dicarboxylic acids, and proline—undergo partial degradation or racemization. Racemization, the conversion of L-amino acids to their D-isomers, results in stereoisomers that are poorly absorbed or biologically inactive. Furthermore, studies have shown that low-molecular-weight peptides, which typically exhibit high biological activity, may suffer from terminal structural modifications that prevent proper recognition by cell receptors.

In addition to protein degradation, acid hydrolysis also affects other biomacromolecules, such as nucleic acids and polysaccharides, resulting in their breakdown. Amino acid degradation may lead to the formation of by-products such as aldehydes, ammonia, and carbon dioxide. The breakdown of sugars generates hexoses and 5-hydroxymethylfurfural (HMF). These reactive carbonyl compounds can further interact with newly released amino groups to form melanoidins—brown, high-molecular-weight polymers that are cytotoxic and interfere with cellular functions [8,9].

A further concern is the generation of D-isomers of certain non-essential amino acids, which are not utilized by mammalian cells and may even act as inhibitors of cell proliferation. Moreover, the use of concentrated acids requires extensive post-reaction neutralization, leading to elevated levels of residual salts, particularly chlorides and sulfates, which are undesirable in biological systems. Consequently, hydrolysates obtained by acid hydrolysis often contain high ash content and non-nutritive nitrogen forms, diminishing their functional and nutritional value.

Alkaline hydrolysis is associated with substantial racemization of amino acids and complete degradation of key residues such as arginine, lysine, cystine, and cysteine. These transformations lead to the formation of structurally aberrant compounds that are foreign to human metabolic systems. The resulting hydrolysates contain dysfunctional peptides and non-physiological by-products, significantly limiting their applicability in biomedical and nutritional contexts [10].

Enzymatic hydrolysis, by contrast, is conducted using specific proteolytic enzymes under controlled conditions and is devoid of the major drawbacks inherent to acid and alkaline methods. This process preserves the stereochemical integrity of amino acids and does not induce the formation of cytotoxic or racemized products. Although the extent of hydrolysis typically reaches only 70–80%, the resulting peptides and free amino acids are biocompatible, readily absorbable, and metabolically active.

From a biochemical perspective, enzymatic hydrolysis replicates the natural proteolytic processes occurring in the gastrointestinal tract, particularly those mediated by animal-derived endopeptidases. This biomimetic approach enables the production of functionally active protein hydrolysates with preserved nutritional and physiological properties, making them suitable for use in clinical nutrition, sports supplementation, and the development of functional food ingredients [11].

Comparative evaluations have demonstrated that enzymatic hydrolysates exhibit significantly higher biological activity than acid- or alkali-derived counterparts obtained from equivalent collagen-containing raw materials. Due to their low caloric value, collagen hydrolysates are particularly suitable for use in specialized nutrition for athletes and individuals with metabolic disorders. These hydrolysates are well tolerated by the human body and are associated with a range of physiological benefits, including improvements in skin condition, hair strength, and nail integrity.

Chemical (acid and alkaline) hydrolysis is difficult to regulate. Chemical hydrolysis results in a product with impaired nutritional and biological properties. Chemical hydrolysis can destroy L-forms of amino acids, form D-forms of amino acids and form a number of toxic substances such as lysine-alanine dipeptide. Enzymatic hydrolysis proceeds under mild conditions: at pH 6-8, temperature 40-60°C, which excludes the occurrence of conditions under which the destruction and transformation of amino acids and other undesirable side reactions occur. The amino acid composition in the protein hydrolysate obtained by enzymatic hydrolysis is identical to the amino acid composition of the original protein. Thus, enzymatic hydrolysis is best suited for food applications [12-14].

In the process of hydrolysis, the protein molecule, which is a chain composed of amino acids, is split into smaller fragments. In this process, the protein loses its properties, but the resulting hydrolysed mixture can acquire a number of useful properties.

Protein hydrolysis is a well-known method of modifying their functional properties: solubility, viscosity, emulsifying and foaming properties and, more importantly, increasing their biological value as a result of protein cleavage into fragments of different molecular weight [9].

In comparison with the original, not cleaved proteins, protein hydrolysates have the following advantages: they create a significantly lower load on the digestive organs for digestion before assimilation; they are quickly assimilated by the body after intake; they are available for nutrition of people with various disorders and diseases of the digestive organs that make it impossible to digest conventional proteins; they do not contain native proteins that can cause allergenic reactions; they have better solubility, thermal stability and high stability of the containing proteins.

The direct stimulatory effect of collagen hydrolysate on collagen synthesis in chondrocytes has been scientifically confirmed. Enzymatically hydrolyzed collagen is derived from collagen-rich animal tissues such as skin and bones and is characterized by a high content of glycine and proline—amino acids critically involved in the biosynthesis of type II collagen, the primary structural component of cartilage [15].

Unlike gelatin, which is also obtained from collagen-containing tissues but through acid or alkaline hydrolysis, enzymatic hydrolysates do not form gels. Instead, they are fully water-soluble and composed of low-molecular-weight peptides ranging from 3 to 6 kDa (in contrast to gelatin, where protein fractions typically exceed 100 kDa). This molecular profile facilitates efficient gastrointestinal absorption and targeted distribution to physiological sites such as cartilage, skin, and its appendages.

Thus, the enzymatic hydrolysis of collagen represents an ecologically sustainable, biocompatible, and technologically feasible approach for the production of bioactive protein preparations with broad applications in functional foods, clinical nutrition, and regenerative health technologies [16].

The application of hydrolysates in food production has several important aspects:

1. They give emulsifying, moisture-binding properties and solubility to the finished products. A small hydrolysis, causing the cleavage of less than 10% of peptide bonds, causes an improvement in the emulsifying properties of proteins, which is very important in dressings, spreads and emulsified meat products. It also increases the degree of hydration of proteins, which is important for very many varieties of food products.

2. Adsorption kinetics of hydrolysates. The absorption of protein substances in the body occurs both in the form of free amino acids and in the form of peptides. Only short peptides (mainly di- and tripeptides) are digested, and the digestion of peptides in the intestine is more efficient than

the digestion of free amino acids due to the presence of a specific peptide transport system in the intestine, in which the final cleavage of peptides into amino acids occurs under the action of peptidases located in the cytoplasm of enterocyte cells. The amino acids released are transported into the bloodstream.

Therefore, protein hydrolysates with a high degree of hydrolysis, consisting mainly of a mixture of free amino acids and short chain length peptides, are best suited for use in speciality food formulations. Such hydrolysates do not require digestion and are rapidly adsorbed in the body.

3. biologically active properties of hydrolysates. A promising trend of isolation of biologically active peptides from animal and plant protein hydrolysates and use of these hydrolysates in the composition of functional food products has been recently discovered. Biologically active peptides are peptides consisting of amino acid sequences inside intact proteins that are able to influence physiological functions of the organism: antioxidant, antimicrobial, antihypertensive, cholesterol-lowering, antithrombotic and immunomodulatory effects. Basically, such peptides consist of 3-20 amino acid residues and are isolated from intact proteins by enzymatic hydrolysis using specially selected proteases.

4. Degree of antigenicity of hydrolysates. In patients suffering from protein allergy, ingestion of protein or partially hydrolysed protein may provoke an immune response accompanied by a pronounced allergenic reaction. This intolerance is due to the body's specific reaction to certain amino acid sequences (epitopes) contained in proteins. Hydrolysis is accompanied by the destruction of epitopes, which reduces the degree of antigenicity of proteins. Hydrolysates with reduced antigenic activity are widely used in hypoallergenic mixtures used for the nutrition of infants suffering from intolerance to milk proteins.

Currently, the problems related to the limited resources of animal protein need to be solved. According to the latest UN data, more than 800 million people on Earth are permanently malnourished, and one third of the world's population suffers from an acute deficit of animal protein.

Currently, the agrarian sector of our country's economy is facing a systemic challenge that predetermines the need to update the scientific, informational, technical and technological base of the agro-industrial complex on a qualitatively new basis, the need to transition to a qualitatively new innovative type of development [17].

The analysis of statistical data has shown that the reserves of protein-containing raw materials are significant, and they are only partially processed into food and feed products.

It is necessary to use all resources more rationally. The specific weight of raw materials of animal origin in the cost of production reaches 94-96%, which dictates the need for its economical use. Rational use of secondary resources is important because it allows to solve the problem of creating low- and zero-waste environmentally safe technologies in industrial conditions.

Nutrition of the majority of the adult population does not meet the principles of healthy eating due to the consumption of food products containing a large amount of fat of animal origin and simple carbohydrates, lack of vegetables and fruits, fish and seafood in the diet, which leads to the growth of excess body weight and obesity, the prevalence of which over the past 8-9 years has increased from 19 to 23%, increasing the risk of diabetes, cardiovascular diseases and other diseases [18,19].

A significant part of the working population is deprived of the opportunity to eat properly during working hours, especially in small and medium-sized enterprises, which adversely affects the health of workers. All this indicates the need to develop programmes aimed at optimising the nutrition of the population.

Conclusion: In general, the use of protein hydrolysates provides not only nutritional value but also delivers a range of biologically active peptides with proven physiological effects. These peptides have been shown to reduce angiotensin levels, thereby contributing to the prevention and management of hypertension. Furthermore, recent studies indicate that a diet enriched with meat protein hydrolysates holds promise for supporting glycemic control in individuals with diabetes mellitus by reducing blood glucose levels. In addition to their antihypertensive and

antihyperglycemic properties, hydrolysates also exhibit notable antioxidant and antimicrobial activities, further enhancing their potential as functional food components.

Thus, the application of enzymatic preparations for the production of protein hydrolysates represents a highly relevant and innovative direction in modern food biotechnology. The resulting hydrolysates are already being utilized in various sectors of the food industry, with particular importance in the meat processing sector. These protein-based additives not only improve the nutritional profile of products but also enhance their functional and sensory characteristics, contributing to the development of safe, high-quality, and health-promoting meat products.

LIST OF USED SOURCES:

1. Villamil O., Váquiro H., Solanilla J. F. Fish viscera protein hydrolysates: Production, potential applications and functional and bioactive properties // *Food Chemistry*. – 2017. – T. 224. – С. 160-171.
2. Tavano O. L. Protein hydrolysis using proteases: An important tool for food biotechnology // *Journal of Molecular Catalysis B: Enzymatic*. – 2013. – T. 90. – С. 1-11.
3. Zou Y., Shahidi F., Shi H., Wang J., Huang Y., Xu W., Wang D. Values-added utilization of protein and hydrolysates from animal processing by-product livers: A review // *Trends in Food Science & Technology*. – 2021. – T. 110. – С. 432-442.
4. dos Santos Aguilar J. G., Sato H. H. Microbial proteases: Production and application in obtaining protein hydrolysates // *Food Research International*. – 2018. – T. 103. – С. 253-262.
5. Feng L., Qiao Y., Zou Y., Huang M., Kang Z., Zhou G. Effect of Flavourzyme on proteolysis, antioxidant capacity and sensory attributes of Chinese sausage // *Meat Science*. – 2014. – T. 98, № 1. – С. 34-40.
6. Rehman R., Ahmed M., Siddique A., Hasan F., Hameed A., Jamal A. Catalytic Role of Thermostable Metalloproteases from *Bacillus subtilis* KT004404 as Dehairing and Destaining Agent // *Appl Biochem Biotechnol*. – 2017. – T. 181, № 1. – С. 434-450.
7. Neelamegam A., Rajeswari M., Thangavel B. Extraction, purification and application of thermostable and halostable alkaline protease from *Bacillus almayuensis* CAS 5 using marine wastes // *Food and Bioproducts Processing*. – 2014. – T. 92. – С. 335-342.
8. Jain D., Pancha I., Mishra S. K., Shrivastav A., Mishra S. Purification and characterization of haloalkaline thermoactive, solvent stable and SDS-induced protease from *Bacillus* sp.: a potential additive for laundry detergents // *Bioresour Technol*. – 2012. – T. 115. – С. 228-36.
9. Rajkumar R., Jayappriyan K. R., Rengasamy R. Purification and characterization of a protease produced by *Bacillus megaterium* RRM2: application in detergent and dehairing industries // *J Basic Microbiol*. – 2011. – T. 51, № 6. – С. 614-24.
10. Moorthy I. M., Baskar R. Statistical modeling and optimization of alkaline protease production from a newly isolated alkalophilic *Bacillus* species BGS using response surface methodology and genetic algorithm // *Prep Biochem Biotechnol*. – 2013. – T. 43, № 3. – С. 293-314.
11. Uzakov, Y. M., Kaymbayeva, L. A., Aitbayeva, A. M., & Tortay, A. N. (2024). Razrabotka retseptury i tekhnologii funktsional'nykh myasorastitel'nykh polufabrikatov [Development of formulation and technology of functional meat-plant semi-finished products]. *Endless Light in Science*, 30(September 7), 126–130. [in Russian]
12. Qureshi A., Khushk I., Ali C. H., Chisti Y., Ahmad A., Majeed H. Coproduction of protease and amylase by thermophilic *Bacillus* sp. BBXS-2 using open solidstate fermentation of lignocellulosic biomass // *Biocatalysis and Agricultural Biotechnology*. – 2016. – T. 8.
13. Anbu P. Characterization of solvent stable extracellular protease from *Bacillus koreensis* (BK-P21A) // *Int J Biol Macromol*. – 2013. – T. 56. – С. 162-8.
14. Uzakov, Y. M., Avylov, Ch. K., Aitbayeva, A. M., Tortay, A. N., & Ongarbek, D. A. (2024). Innovatsionnye podkhody k pererabotke subproduktov: biotekhnologicheskie resheniya dlya ustoychivogo proizvodstva [Innovative approaches to by-product processing: biotechnological

- solutions for sustainable production]. *The World of Science and Education*, (15 December, General Issue), 9–14. [in Russian]
15. Uzakov, Y. M., Avylov, Ch. K., Aitbayeva, A. M., Tortay, A. N., & Ongarbak, D. A. (2024). Perspektivy ispol'zovaniya rastitel'nykh antioksidantov v tekhnologii myasnykh produktov [Prospects for the use of plant antioxidants in meat product technology]. *The World of Science and Education*, (15 December, General Issue), 3–8. [in Russian]
16. Singh S. K., Singh S. K., Tripathi V. R., Garg S. K. Purification, characterization and secondary structure elucidation of a detergent stable, halotolerant, thermoalkaline protease from *Bacillus cereus* SIU1 // *Process Biochemistry*. – 2012. – T. 47. – С. 1479-1487.
17. Khassenov B. B., Baltin K. K., Eskendirova S. Z., Mukanov K. K., Mukantayev K. K., Dzantiev B. B. //.
18. Li Q., Yi L., Marek P., Iverson B. L. Commercial proteases: present and future // *FEBS Lett.* – 2013. – T. 587, № 8. – С. 1155-63.
19. Contesini F. J., Melo R. R., Sato H. H. An overview of *Bacillus* proteases: from production to application // *Crit Rev Biotechnol.* – 2018. – T. 38, № 3. – С. 321-334.

DOI 10.24412/2709-1201-2025-31-25-28

УДК 622.327

ОБОСНОВАНИЕ МЕТОДОВ ВОДОИЗОЛЯЦИОННЫХ РАБОТ В ГАЗОВЫХ И ГАЗОКОНДЕНСАТНЫХ СКВАЖИНАХ

Ж.Ф. НУРИДДИНОВ

ООО «Uz-Gas Projects»

Б.З. АДIZОВ

«Нефтехимии» ИОНХ АН РУз

Б.Ш. АКРАМОВ, Е.А. ЕВСТАФЕЕВ

Филиал Российского государственного университета нефти и газа (НИУ) имени И.М.
Губкина в городе Ташкенте.

Аннотация. В статье рассмотрены теоретические аспекты выбора и применения водоизоляционных технологий при обводнении газовых и газоконденсатных скважин. Приведена классификация методов, проведён критический анализ причин их неэффективности, а также обоснованы рекомендации по улучшению результатов ремонтно-изоляционных работ. Представлен обзор геолого-физических причин притока воды, а также дана ссылка на схему основных механизмов обводнения скважин. Предложены направления повышения селективности изоляционных составов и минимизации водообеспечения скважин.

Ключевые слова: обводнение, водоизоляционные работы, селективная изоляция, газовые скважины, ремонтно-изоляционные мероприятия, водоприток, эффективность, герметизация.

Введение. Обводнение продуктивных скважин — одна из наиболее распространённых и критически значимых проблем при эксплуатации газовых и газоконденсатных месторождений. Этот процесс сопровождается снижением дебита газа, падением пластового давления, уменьшением коэффициента извлечения полезных компонентов, а также значительным ростом операционных затрат на процессы обезвоживания, сепарации и утилизации попутной пластовой воды. В тяжёлых случаях высокая степень обводнённости приводит к преждевременному выводу скважин из эксплуатации, что напрямую отражается на экономических показателях разработки месторождения и сокращает срок его рентабельной эксплуатации.

Основными источниками поступления воды в продуктивные интервалы являются подошвенные и законтурные воды, миграция которых обусловлена изменением гидродинамического режима пласта, нарушением баланса между пластовыми давлениями и активным отбором углеводородов. Существенную роль в развитии обводнённости могут играть также негерметичность эксплуатационной колонны, наличие неучтённых трещин, каналов в цементном камне и нарушение целостности изоляционного экрана.

Применение водоизоляционных технологий — один из наиболее эффективных способов повышения продуктивности обводнённых скважин и продления их эксплуатационного ресурса. Тем не менее, в условиях сложного геологического строения, низкой изученности фильтрационно-емкостных свойств пласта, а также при наличии трещинно-порового коллектора, выбор оптимального метода водоизоляции требует комплексного анализа и тщательного теоретического обоснования.

Современные подходы к водоизоляции включают не только применение классических методов (цементация, тампонажные составы), но и использование инновационных селективных реагентов, полимерных и наноструктурных систем, способных

взаимодействовать с водонасыщенными зонами без снижения проницаемости для газа. Учитывая значимость данной проблемы, задачей настоящей работы является рассмотрение существующих технологий водоизоляции в газовых скважинах, критериев их выбора, а также перспективных направлений повышения эффективности подобных мероприятий.

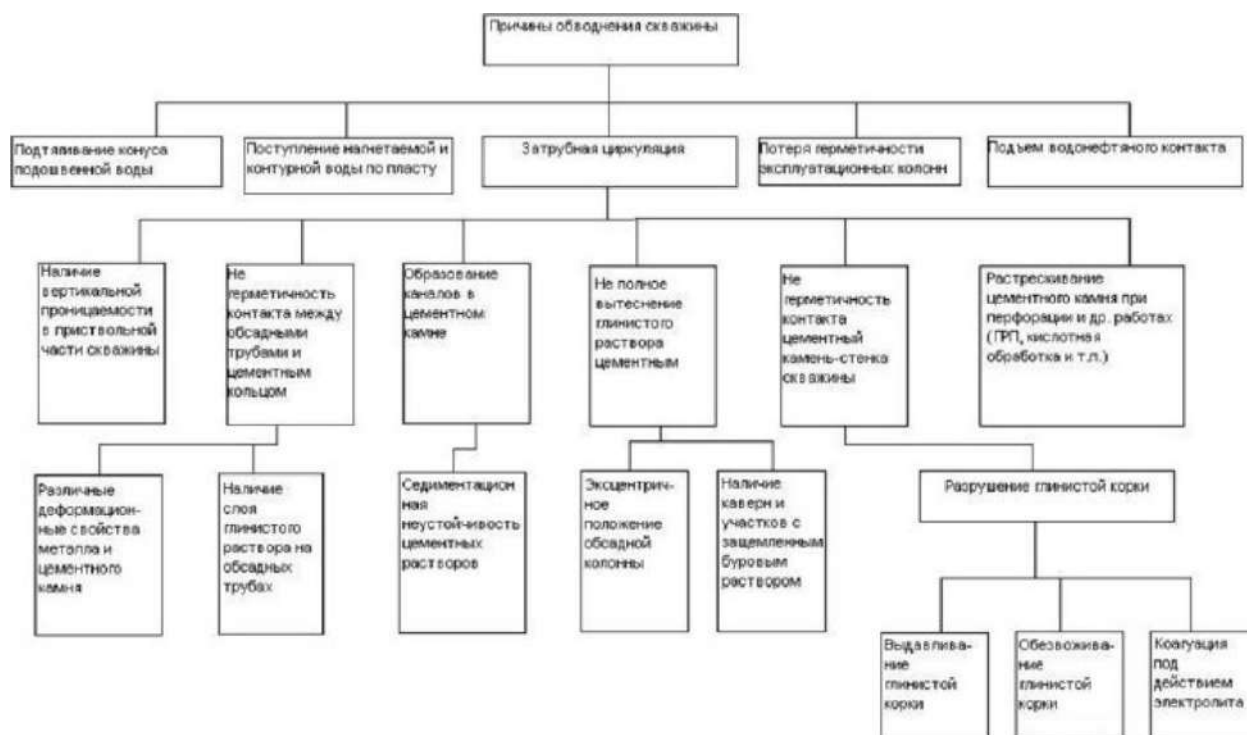


Рис. 1 Схема, иллюстрирующая причины обводнения скважин

Обзор существующих методов водоизоляционных работ. Современные технологии водоизоляции делятся на три основных направления:

1. Механические методы.

К механическим методам относятся:

- цементирование зоны водопритока;
- установка мостов, пакеров, механических пробок;
- компоновки с использованием бурильных и обсадных колонн для перекрытия интервалов.

Преимущества: простота реализации, высокая механическая прочность.

Недостатки: отсутствие селективности, возможность перекрытия газоносных зон, затруднённый доступ к пласту в будущем.

Применимы преимущественно в случае наличия каверн, трещин, нарушений герметичности эксплуатационной колонны [1].

2. Химические методы

Химические методы предполагают закачку в пласт реагентов, создающих нерастворимые или гелеобразные барьеры. Эти реагенты могут быть:

- неселективными (цемент, известково-гипсовые смеси, кремнийорганические жидкости);
- селективными (полимеры, реагенты на основе полиакриламида, карбамида, фенолформальдегидных смол).

За счёт контроля вязкости и времени гелеобразования можно добиться проникновения реагента преимущественно в водонасыщенные зоны. Однако химические составы требуют учёта пластовой температуры, минерализации воды, проницаемости и наличия трещин.

Для газовых скважин актуальны составы с гидрофобными добавками, предотвращающими проникновение реагента в газонасыщенные зоны [2].

3. Селективная изоляция водопритоков

Селективные методы нацелены на избирательную блокировку водоносных интервалов без воздействия на газонасыщенные. Примеры:

- обратимые и неразрушаемые гели;
- микрогели, проникающие только в газонасыщенные поры;
- термочувствительные реагенты;
- наноструктурированные изоляторы, активируемые влагой.

Преимущества: возможность сохранить продуктивность газонасыщенных зон, минимальные риски снижения дебита газа.

Недостатки: чувствительность к температуре, сложности с контролем фронта перемещения состава [3].

Проблемы неэффективности водоизоляционных мероприятий. Несмотря на широкий арсенал технологий, многие ремонтно-изоляционные работы показывают неудовлетворительные результаты. Основные причины:

- Недостаточная геолого-промысловая информация. Без точного определения источника воды изоляция может быть выполнена в ненужной зоне.
- Низкая селективность материалов, что приводит к блокировке газа наряду с водой.
- Технологические нарушения при закачке: несоблюдение режима нагнетания, недостаточная дегазация, преждевременное гелеобразование.
- Несовместимость состава с пластовыми условиями: разрушение реагента при высокой минерализации или температуре, плохая устойчивость к сдвиговым нагрузкам.
- Низкая прочность созданной изоляционной структуры, особенно в трещиноватых породах [4].

Эти факторы подчеркивают необходимость перехода от эмпирического подхода к теоретически обоснованному проектированию и выбору методов.

Заключение

Обоснованный и научно подкреплённый подход к выбору методов водоизоляционных работ позволяет значительно повысить эффективность эксплуатации газовых и газоконденсатных скважин, снизить уровень обводнённости, а также продлить срок службы эксплуатационного фонда. Ключевыми условиями достижения высокого результата являются комплексный анализ геолого-гидродинамических и технологических факторов, корректный выбор реагентов с учётом пластовых условий, а также обеспечение контроля качества на всех этапах водоизоляционных мероприятий.

Перспективными направлениями развития остаются разработки новых высокоэффективных полимерных и нанокпозиционных составов, устойчивых к агрессивной среде, обладающих возможностью селективного действия и самонастройки на газонасыщенные зоны. Современные технологии должны обеспечивать не только физическую герметизацию, но и интеллектуальное взаимодействие с неоднородной структурой коллектора.

Для повышения результативности водоизоляционных работ рекомендуется следующий алгоритм:

1. Геолого-гидродинамическое моделирование. Применение численного моделирования позволяет спрогнозировать пути движения воды, определить оптимальные интервалы изоляции и объёмы закачки [2].

2. Выбор реагента с учетом условий месторождения. Необходимы предварительные испытания состава с учетом минерализации, температуры, давления. Желательно подбирать составы, образующие барьеры с контролируемой селективностью и адаптивной вязкостью [3].

3. Многоступенчатые технологии. Комбинированное применение цементации и химических реагентов позволяет добиться как герметизации, так и селективной блокировки. Например, предварительная герметизация трещин цементом, затем закачка микрогеля.

4. Геофизический контроль. До и после работ желательно проводить каротажные исследования: АК, ПС, ГДИ, кавернометрию для оценки состояния колонны, зоны притока и эффективности изоляции [1].

5. Мониторинг в период эксплуатации. После изоляции необходимо отслеживать динамику давления, обводнённости, дебита. Оценка эффективности должна базироваться на количественных критериях (снижение водогазового фактора, восстановление давления) [4].

Таким образом, внедрение комплексного, научно-обоснованного подхода с применением современных реагентов и технологий позволит значительно повысить эффективность разработки газовых месторождений, минимизировать потери добычи и увеличить рентабельность эксплуатации скважин в условиях нарастающей обводнённости.

ЛИТЕРАТУРА

1. Залесов А.М., Воронков И.В. Методы ликвидации водоприток в газовых скважинах. — М.: Недра, 2016.
2. Мартынов А.И., Богданов К.С. Химические составы для изоляции водоносных интервалов. // Нефтегазовое дело. – 2020. – №6. – С. 88–94.
3. Орлов Д.Ю., Алексеев В.А. Селективная изоляция водоносных зон в газовых месторождениях. // Вестник нефтяной науки. – 2021. – №4(12). – С. 37–43.
4. Иванов Е.Г., Самойлов А.В. Причины неэффективности водоизоляционных мероприятий в скважинах. // Георесурсы. – 2022. – Т. 24, №1. – С. 52–58.
5. Нуриддинов Ж.Ф. Прогнозирование зон прорыва пластовых вод при эксплуатации трещинно-поровых коллекторов // Инновационные технологические решения по увеличению добычи углеводородов, повышению эффективности их переработки и роль кластеров в подготовке кадров для нефтегазовой отрасли: материалы международной научно-технической конференции. – 2025. – С. 319–321.
6. Нуриддинов Ж.Ф., Адизов Б.З., Акрамов. Оценка продуктивности и обводнённости газовых скважин на примере разработки газоконденсатного месторождения Северный Мубарек // Инновационные технологические решения по увеличению добычи углеводородов, повышению эффективности их переработки и роль кластеров в подготовке кадров для нефтегазовой отрасли: материалы международной научно-технической конференции. – 2025. – С. 317–319.

DOI 10.24412/2709-1201-2025-31-29-34

THEORETICAL FOUNDATIONS OF CHATBOT DEVELOPMENT USING MACHINE LEARNING TECHNOLOGIES

ZHOLBARYS ADILET

Master's student at Auezov South Kazakhstan University

Scientific Supervisor - **EGENOVA ALIYA**

Shymkent, Kazakhstan

Abstract: *This paper explores the theoretical underpinnings of chatbot development using modern machine learning (ML) technologies. As digital communication becomes increasingly essential across various sectors, chatbots represent a powerful tool for automating responses to user queries. Traditional rule-based systems have proven limited in flexibility and scalability, prompting the evolution toward intelligent systems powered by machine learning. The study examines core ML principles, natural language processing (NLP) techniques, and relevant models applied in conversational AI. It also reviews the literature on state-of-the-art chatbot systems and discusses the ethical considerations involved. This theoretical foundation aims to support future research and practical implementations of intelligent conversational agents.*

Keywords: *chatbot, machine learning, natural language processing, reinforcement learning, dialogue management, ethical considerations*

Introduction

The rapid advancement of artificial intelligence (AI) technologies has significantly transformed how humans interact with machines. Among the most prominent applications of AI in everyday life is the chatbot — a conversational agent designed to simulate human-like dialogue. Chatbots have been adopted across numerous domains, including customer support, education, healthcare, and e-commerce, where they provide automated responses to user queries, enhancing both efficiency and accessibility.

Traditionally, chatbots were constructed using rule-based systems, where responses were pre-programmed based on specific inputs. While effective for simple and repetitive tasks, such systems lack the flexibility to handle complex, context-dependent conversations. As a result, the focus has shifted toward machine learning (ML)-based chatbot systems. These systems are capable of learning from data, adapting to user interactions, and generating more natural and coherent responses through advanced techniques such as natural language processing (NLP), deep learning, and large-scale language modeling.

This paper explores the theoretical foundations of chatbot development using machine learning technologies. It begins with a review of the academic literature on chatbot architectures and ML applications in natural language understanding. It then delves into the core concepts and algorithms that support intelligent chatbot behavior, including supervised and unsupervised learning, NLP pipelines, and dialogue management strategies. Furthermore, the paper highlights the ethical and practical challenges involved in building intelligent conversational agents, such as data bias, transparency, and user privacy. By grounding chatbot development in strong theoretical principles, this study aims to contribute to the broader field of intelligent human-computer interaction.

Literature Review

The development of chatbots has evolved from simple rule-based systems to complex, adaptive agents driven by artificial intelligence. Early chatbots such as ELIZA (Weizenbaum, 1966) and PARRY (Colby, 1975) relied on pattern matching and keyword substitution, offering limited conversational capabilities. These systems were constrained by their inability to learn or generalize beyond predefined rules, which limited their usefulness in dynamic environments.

The emergence of machine learning, particularly natural language processing (NLP), has enabled the construction of more flexible and intelligent conversational agents. Research by Jurafsky and Martin (2021) outlines the key advancements in NLP, including techniques such as part-of-speech tagging, named entity recognition, and dependency parsing, which serve as building blocks for understanding human language in computational systems.

With the rise of deep learning, neural networks have been employed to model complex language patterns. Recurrent neural networks (RNNs), long short-term memory (LSTM) networks, and more recently, transformer-based models such as BERT (Devlin et al., 2019) and GPT (Brown et al., 2020) have significantly improved the ability of chatbots to generate coherent, context-aware responses. These models are pre-trained on large corpora and fine-tuned for specific tasks, allowing for greater generalization and language understanding.

Several studies have focused on integrating machine learning into chatbot systems. Serban et al. (2016) proposed a hierarchical neural network model for end-to-end dialogue systems, which demonstrated improved dialogue flow and contextual retention. Similarly, Zhang et al. (2020) presented a retrieval-based conversational system using dual encoders to rank responses based on semantic relevance.

Despite significant progress, challenges remain in areas such as intent recognition, multi-turn conversation management, and personalization. Research by Chen et al. (2021) emphasizes the need for more interpretable and controllable models, as well as the importance of curating high-quality datasets for training.

This literature review highlights the trajectory of chatbot development and identifies the theoretical and technical foundations upon which modern machine learning-based chatbots are built. The following sections will explore these components in greater detail, with a focus on the key algorithms, models, and processing techniques involved.

Machine-Learning Fundamentals for Chatbots

Machine learning (ML) lies at the core of modern chatbot development, enabling systems to process, interpret, and generate human language in dynamic and context-sensitive ways. Chatbots powered by ML techniques do not rely on rigid, predefined rules but instead learn from data to improve their performance over time.

Supervised, Unsupervised, and Reinforcement Learning

Supervised learning is one of the most commonly used paradigms in chatbot training. In this approach, the model learns from labeled datasets containing input-output pairs, such as user questions and appropriate responses. Algorithms such as decision trees, support vector machines (SVM), and neural networks are used to map inputs to expected outputs.

Unsupervised learning, in contrast, deals with data that lacks explicit labels. Techniques such as clustering and dimensionality reduction are often applied in chatbot systems to detect conversational patterns, user intents, or topic segmentation.

Reinforcement learning (RL) is particularly valuable in optimizing dialogue strategies. In RL-based chatbots, an agent interacts with users in an environment and receives feedback (rewards) based on the quality of its responses. Deep reinforcement learning, as demonstrated by systems like Deep Q-Networks (DQNs), allows chatbots to improve over time by maximizing long-term conversational success (Li et al., 2016).

Natural Language Processing Techniques

Natural language processing (NLP) is essential for enabling chatbots to understand and generate human-like language. A standard NLP pipeline includes tokenization (breaking text into words or subwords), lemmatization (reducing words to their root forms), part-of-speech tagging, named entity recognition, and intent classification. These processes help the system extract semantic meaning and conversational context.

Word embedding techniques such as Word2Vec (Mikolov et al., 2013) and GloVe (Pennington et al., 2014) provide dense vector representations of words that preserve semantic similarity. More

recent transformer models like BERT and GPT offer contextual embeddings that consider the position and meaning of words in the surrounding context.

Datasets and Evaluation Metrics

Training ML-based chatbots requires large-scale, diverse, and high-quality datasets. Commonly used datasets include the Cornell Movie Dialogues Corpus for open-domain conversations, Persona-Chat for personalized dialogues, and MultiWOZ for multi-domain task-oriented dialogue modeling.

Evaluating chatbot performance remains a complex task. Common metrics include BLEU (Bilingual Evaluation Understudy), which measures n-gram overlap with reference responses, and ROUGE, which evaluates recall-based overlap. The F1 score is used in classification tasks such as intent detection. Human evaluation remains essential for assessing the coherence, fluency, and relevance of generated responses.

Understanding these machine learning fundamentals provides the necessary foundation for building advanced conversational agents. The next section presents a theoretical system architecture that integrates these concepts into a cohesive chatbot framework.

Theoretical System Architecture

The architecture of a machine learning-based chatbot is composed of several interconnected components that enable the system to process user input, understand its meaning, generate appropriate responses, and continuously improve through data-driven learning. While the specific implementation may vary depending on the use case and domain, most intelligent chatbots share a similar high-level architecture.

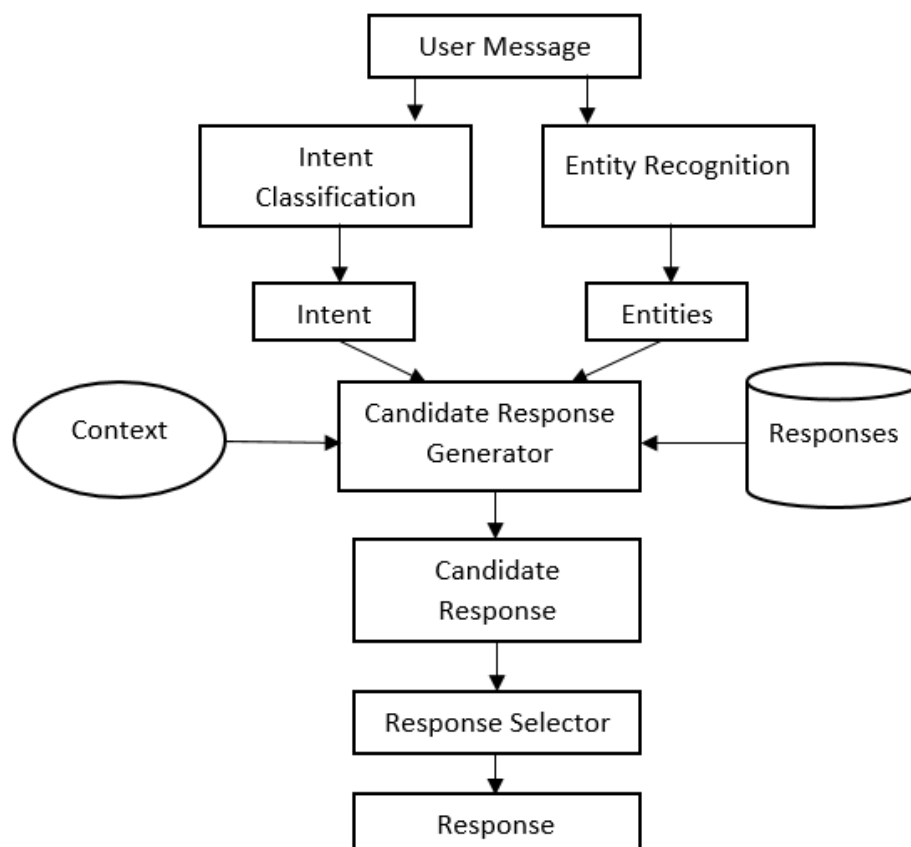


Fig. 1. System Architecture Diagram

Input Processing Layer

The chatbot interaction begins with the user input, typically in the form of text (or sometimes speech, which is first converted to text via speech-to-text systems). This raw input is preprocessed to make it suitable for machine learning models. The preprocessing includes tokenization,

normalization (such as converting to lowercase and removing punctuation), and sometimes noise filtering. In multilingual or code-switched environments, language detection may also be necessary.

Natural Language Understanding (NLU)

The core of the understanding component lies in natural language understanding (NLU), which includes intent classification and entity recognition. Intent classification determines what the user wants (e.g., asking a question, requesting a service), while entity recognition extracts relevant information such as names, dates, or specific topics. Modern NLU modules leverage transformer-based models like BERT, which provide contextual understanding that adapts to a wide variety of inputs.

Dialogue Management

Once the intent and entities are identified, the system refers to the dialogue management component. This module is responsible for deciding how the chatbot should respond based on the current user input, previous conversation history, and predefined dialogue flows. Dialogue managers can be rule-based, but in ML-based systems, they often rely on reinforcement learning or recurrent neural networks to manage multi-turn conversations and maintain contextual coherence.

Response Generation

The response generation component formulates the chatbot's reply. There are two primary approaches: retrieval-based and generative. Retrieval-based systems select the most appropriate response from a predefined set using similarity metrics, often powered by semantic embeddings. Generative systems, on the other hand, produce novel responses using sequence-to-sequence models or transformers like GPT. While generative models offer more flexibility, they also pose greater risks in terms of coherence and safety.

Integration and Deployment

A fully functioning chatbot integrates with external services such as databases, APIs, and user management systems. For example, a chatbot in a logistics application may query shipment status or create orders in real-time. Cloud-based platforms and containerized environments (e.g., using Docker) support scalable deployment and facilitate updates and maintenance.

Learning and Feedback Loop

One of the most important features of a machine learning-based chatbot is its ability to learn and adapt over time. User feedback, interaction logs, and error cases are collected to retrain or fine-tune the model. Active learning techniques can be applied to prioritize the most informative data for annotation and model updating, improving accuracy with minimal human intervention.

Ethical and Practical Considerations

While machine learning-based chatbots offer significant advantages in terms of automation, scalability, and user engagement, their development also raises important ethical and practical concerns. These issues must be addressed thoughtfully to ensure that conversational agents are reliable, fair, and beneficial to users.

Data Privacy and User Consent

Chatbots often collect and process sensitive user data, including names, locations, contact details, and personal preferences. Ensuring user privacy and data security is therefore critical. Developers must adhere to data protection regulations such as the General Data Protection Regulation (GDPR) or local privacy laws. This includes obtaining explicit user consent, anonymizing stored data, and limiting data access to only essential components of the system.

In addition, secure communication protocols (such as HTTPS) and encrypted data storage are essential to prevent unauthorized access or breaches. Privacy by design — integrating privacy features from the earliest stages of development — is increasingly viewed as a best practice.

Bias in Training Data

One of the most persistent challenges in ML-driven chatbot systems is the presence of bias in training data. If the data used to train the chatbot reflects societal stereotypes, offensive language, or imbalanced representation, the chatbot may reproduce or even amplify these issues. This has been

observed in cases where generative language models produced discriminatory or inappropriate content.

To mitigate bias, developers must carefully curate training datasets, apply fairness-aware algorithms, and conduct regular audits of chatbot behavior. Techniques such as counterfactual data augmentation and adversarial testing can be used to detect and reduce discriminatory outputs.

Transparency and Explainability

As machine learning models — especially deep neural networks — become more complex, their inner workings become increasingly opaque. This lack of interpretability can be problematic in domains that require accountability, such as healthcare, finance, or law. Users and developers alike may need explanations for why a chatbot made a specific decision or response.

Developing explainable AI (XAI) methods, such as attention visualization or feature attribution, can help demystify chatbot behavior and foster trust. In addition, offering fallback options or escalation paths to human support can improve user experience and mitigate risks.

Limitations of Current Technologies

Despite recent advancements, ML-based chatbots still face limitations. They may struggle with ambiguous input, sarcasm, or open-domain questions that fall outside the scope of their training. They can also generate grammatically correct but contextually inappropriate responses — especially in generative models.

Furthermore, real-time performance, multilingual support, and domain adaptation continue to be engineering challenges. Systems must be designed to gracefully handle uncertainty, escalate to humans when necessary, and remain adaptable to new user needs.

Conclusion

The development of chatbots using machine learning technologies represents a significant shift from static, rule-based systems to dynamic, intelligent conversational agents capable of understanding and adapting to human language. This paper has explored the theoretical foundations that underpin such systems, highlighting the essential roles of supervised and reinforcement learning, natural language processing, neural architectures, and structured system design.

A review of the literature revealed a steady evolution in chatbot capabilities, driven by advances in deep learning and natural language understanding. These innovations enable chatbots to interact more naturally, handle a broader range of queries, and provide more relevant responses. However, this progress is accompanied by critical ethical and practical concerns, including data privacy, model bias, and the opacity of complex AI systems. Developers must consider these factors at every stage of chatbot design and deployment to ensure trust, fairness, and compliance with legal standards.

As machine learning models become more accessible and powerful, the potential for building scalable, personalized, and multilingual chatbots continues to grow. Future research may focus on integrating multimodal inputs (e.g., voice, images), improving cross-lingual understanding, and designing systems capable of deeper emotional intelligence and social context awareness.

By grounding chatbot development in solid theoretical principles and ethical practices, we can continue to advance toward intelligent systems that genuinely enhance human-computer interaction across industries and communities.

REFERENCES

1. Brown, T. B., Mann, B., Ryder, N., Subbiah, M., Kaplan, J., Dhariwal, P., ... & Amodei, D. (2020). *Language models are few-shot learners*. In *Advances in Neural Information Processing Systems*, 33, 1877–1901.
2. Chen, M., Liu, S., Yin, D., & Li, S. (2021). Towards interpretable and controllable chatbots: A survey. *Information Fusion*, 67, 29–48. <https://doi.org/10.1016/j.inffus.2020.09.009>
3. Colby, K. M. (1975). *Artificial Paranoia: A Computer Simulation of Paranoid Processes*. Pergamon.
4. Devlin, J., Chang, M. W., Lee, K., & Toutanova, K. (2019). *BERT: Pre-training of deep bidirectional transformers for language understanding*. In *Proceedings of the 2019 Conference of the North American Chapter of the Association for Computational Linguistics: Human Language Technologies*, 1, 4171–4186.
5. Jurafsky, D., & Martin, J. H. (2021). *Speech and Language Processing* (3rd ed.). Draft version. Stanford University. <https://web.stanford.edu/~jurafsky/slp3/>
6. Li, J., Monroe, W., Shi, T., Jean, S., Ritter, A., & Jurafsky, D. (2016). *Deep reinforcement learning for dialogue generation*. In *Proceedings of the 2016 Conference on Empirical Methods in Natural Language Processing*, 1192–1202.
7. Mikolov, T., Sutskever, I., Chen, K., Corrado, G., & Dean, J. (2013). *Distributed representations of words and phrases and their compositionality*. In *Advances in Neural Information Processing Systems*, 26.
8. Pennington, J., Socher, R., & Manning, C. D. (2014). *GloVe: Global vectors for word representation*. In *Proceedings of the 2014 Conference on Empirical Methods in Natural Language Processing (EMNLP)*, 1532–1543.
9. Serban, I. V., Sordoni, A., Bengio, Y., Courville, A., & Pineau, J. (2016). *Building end-to-end dialogue systems using generative hierarchical neural network models*. In *Proceedings of the AAAI Conference on Artificial Intelligence*, 30(1).
10. Weizenbaum, J. (1966). ELIZA — a computer program for the study of natural language communication between man and machine. *Communications of the ACM*, 9(1), 36–45. <https://doi.org/10.1145/365153.365168>
11. Zhang, Y., Sun, S., Galley, M., Chen, Y. C., Brockett, C., Gao, X., & Dolan, B. (2020). *DialoGPT: Large-scale generative pre-training for conversational response generation*. In *Proceedings of the 58th Annual Meeting of the Association for Computational Linguistics: System Demonstrations*, 270–278.

DOI 10.24412/2709-1201-2025-31-35-40

PRACTICAL IMPLEMENTATION OF AN AI-BASED CHATBOT: CHALLENGES AND SOLUTIONS

ZHOLBARYS ADILET

Master's student at Auezov South Kazakhstan University

Scientific Supervisor - **EGENOVA ALIYA**

Shymkent, Kazakhstan

Abstract: *This paper presents the practical implementation of an AI-powered chatbot designed to process user queries through machine learning and natural language processing (NLP) techniques. The chatbot leverages an intent-based backend architecture, external APIs, and a neural network trained on labeled data to deliver context-aware responses. It features integrations with weather services, Wikipedia, and real-time conversion tools, making it a versatile assistant. The development process included backend structuring in JSON, model training with TF-IDF and word embeddings, and GUI creation for enhanced user interaction. The paper highlights challenges such as intent ambiguity and response latency, along with implemented solutions like asynchronous API handling and modular scaling. Evaluation was carried out using precision, recall, and user experience testing. The system's performance demonstrates the potential of combining deep learning and modular architecture to build efficient and scalable chatbots. The research also outlines directions for future improvements, including the integration of transformer-based models and multilingual support.*

Keywords: *AI-based chatbot, machine learning, natural language processing, intent-based architecture, external APIs, neural networks, transformer models, TF-IDF, word embeddings, multilingual support, asynchronous processing, modular architecture, user experience.*

Introduction

The development of intelligent chatbots has become a focal point in artificial intelligence (AI) research and application, offering a powerful means of automating user interaction across industries. With the rising demand for efficient, round-the-clock communication systems, AI-driven conversational agents are being widely adopted in domains such as customer support, education, healthcare, and entertainment. This paper outlines the practical implementation of a chatbot system powered by machine learning and natural language processing (NLP), built to address user queries in real time and across multiple subject areas.

Traditional rule-based chatbots, while functional in narrow contexts, often lack adaptability and scalability. The project described in this study aims to overcome such limitations by utilizing a machine learning-based model, trained on structured intent data, and augmented by external APIs for real-world information retrieval. This implementation allows the chatbot to generate dynamic and context-aware responses to user inputs, supporting a variety of tasks such as weather forecasting, temperature conversion, and movie information queries.

The primary objective of the system is to enhance the quality of user interaction through intelligent response generation, made possible by a modular backend, a structured intent-response architecture, and supervised model training. Key development stages include backend intent structuring, API integration, training data preparation, performance optimization, and user interface implementation.

This article presents a comprehensive overview of the development process, identifies key challenges encountered, and discusses solutions implemented to improve system performance. The study concludes with an evaluation of chatbot efficiency and a proposal for future enhancements, such as transformer-based models and multilingual support, to improve adaptability and user satisfaction.

System Design and Development Process

The practical implementation of the chatbot system was guided by a modular and scalable architecture that integrates both predefined intent logic and real-time data retrieval. The design process emphasized flexibility, ease of maintenance, and the ability to accommodate future extensions. This section outlines the core components of the system, including the intent-based backend, functionality modules, and integration mechanisms.

Intent-Based Backend Architecture

At the core of the chatbot lies an intent-based structure implemented in a JSON format. Each intent is defined by a set of patterns—frequently asked user inputs—and corresponding responses. When a query is submitted, the system uses tokenization and linguistic analysis to match the input with the most appropriate intent. This modular structure allows for seamless expansion and customization, enabling the chatbot to handle new topics or refine responses based on user feedback without requiring architectural changes.

This approach not only simplifies the addition of new functionalities but also ensures consistency across conversational flows. Each intent is associated with a response list, allowing for slight variation in outputs to reduce repetition. Moreover, intent categories are tagged according to the domain, making it easier to organize and retrieve responses during runtime.

Functionality Extension via External APIs

To move beyond static responses, the chatbot is integrated with several external APIs. These include a weather API (OpenWeather), which allows the chatbot to deliver real-time meteorological updates based on user location inputs. Another key feature is the temperature conversion function, which performs calculations between Celsius and Kelvin, demonstrating the system's ability to process and transform numerical data.

The chatbot also utilizes Wikipedia's public API to fetch general knowledge information, enabling it to answer open-domain queries effectively. Additionally, integration with a movie database provides the user with detailed film-related data such as titles, plot summaries, cast, and ratings. This API-driven approach expands the scope of the chatbot significantly, transforming it from a rule-based FAQ system into a dynamic, intelligent assistant.

Frontend Interface

To facilitate user interaction, a graphical user interface (GUI) was developed with a minimalist design, ensuring simplicity and accessibility. The interface features a text input field, a response display area, and action buttons to send messages. Error handling, suggestions, and conversation context indicators were implemented to enhance user engagement and reduce interaction friction.

The GUI communicates with the backend via a RESTful API, ensuring that user queries are seamlessly transferred for processing and response generation. This separation of concerns also allows for future updates to the backend without affecting the user-facing interface.

Dataset Preparation and Model Training

The chatbot's ability to understand and respond accurately to user queries is fundamentally dependent on the quality and structure of its training data. The model was trained using a supervised learning approach, with a labeled dataset comprising user inputs and associated intent tags. This section describes the preprocessing pipeline, model architecture, training methodology, and optimization techniques employed during development.

Dataset Construction and Preprocessing

The initial dataset was built around an intent-response structure. Each intent was defined by a group of sample patterns (representative user phrases) and matched to one or more predefined responses. To improve the generalizability of the model, a wide range of sample phrases was included per intent, capturing lexical and syntactic variation.

Preprocessing included several steps:

- Tokenization, to split sentences into words or subword units;
- Normalization, such as converting text to lowercase and removing punctuation;

- Stemming and lemmatization, to reduce inflected forms to their root forms;
- Vectorization, using techniques like Term Frequency-Inverse Document Frequency (TF-IDF) and word embeddings to numerically represent words in semantic space.

These steps ensured that the model could effectively extract linguistic features from user inputs and generalize beyond seen patterns.

Model Architecture and Training

A feedforward neural network was used for intent classification. The architecture consisted of an input layer matching the feature vector size, two hidden layers with ReLU activation, and an output layer using softmax to predict the most likely intent category. The model was trained using cross-entropy loss and optimized using the Adam optimizer.

To reduce overfitting and improve generalization, dropout layers and batch normalization were introduced. Regularization techniques, along with early stopping criteria, were applied to ensure the model did not memorize the training data at the expense of performance on unseen inputs.

```
(venv) C:\Users\User\OneDrive\Desktop\learnbot>python train.py
74 patterns
13 tags: ['age', 'background', 'birthday', 'do', 'education', 'future', 'goodbye', 'greeting', 'hobbies', 'languages', 'skills', 'thanks', 'work']
50 unique stemmed words: ['s', 'a', 'about', 'age', 'are', 'background', 'birthday', 'bye', 'can', 'data', 'day', 'do', 'educ', 'exper', 'futu', 'good', 'goodby', 'he',
introduc', 'is', 'languag', 'later', 'lot', 'mani', 'me', 'old', 'ongaj', 'plan', 'scienc', 'see', 'skill', 'speak', 'spoken', 'tell', 'thank', 'that', 'tq', 'what', 'when
50 13
Epoch [100/1000], Loss: 0.1463
Epoch [200/1000], Loss: 0.0280
Epoch [300/1000], Loss: 0.0097
Epoch [400/1000], Loss: 0.0011
Epoch [500/1000], Loss: 0.0010
Epoch [600/1000], Loss: 0.0003
Epoch [700/1000], Loss: 0.0005
Epoch [800/1000], Loss: 0.0002
Epoch [900/1000], Loss: 0.0001
Epoch [1000/1000], Loss: 0.0001
final loss: 0.0001
training complete. file saved to data.pth
```

Figure 1. Data Training Processes

Hyperparameter tuning was performed to optimize learning rate, batch size, and the number of hidden neurons. The model was evaluated using accuracy, precision, recall, and F1-score on a validation set.

Transfer Learning and Future Adaptation

While the initial model was trained on a relatively simple architecture, the system is designed to support transfer learning from more advanced language models such as BERT or GPT. These transformer-based models, pretrained on large corpora, can be fine-tuned on domain-specific intent data to improve contextual understanding. Their integration is proposed as a future enhancement to replace or augment the current neural architecture.

Implementation Challenges and Solutions

The implementation of an AI-based chatbot, although promising in functionality and scalability, inevitably involves technical and conceptual challenges. These obstacles arise at various stages of development, from intent recognition and external integration to performance optimization and user interaction design. This section outlines the key challenges encountered during the chatbot's development and the corresponding solutions applied to ensure stability, responsiveness, and adaptability.

Ambiguity in User Queries

One of the most significant challenges was the handling of ambiguous or multi-intent user queries. Many users submitted messages that did not clearly align with a single predefined intent, causing misclassification and irrelevant responses. The initial model, being a shallow classifier, lacked contextual memory and struggled with vague phrasing.

To address this, additional training data was incorporated, featuring more diverse phrasing and borderline examples for each intent. Future improvements will include the implementation of transformer-based models with contextual embeddings, allowing the system to capture more nuanced language and better disambiguate complex queries.

Response Latency and External API Delays

Latency became a concern when the chatbot had to retrieve real-time data from multiple external sources, such as weather and movie APIs. While the core system responded quickly to intent-mapped queries, API-dependent features introduced delays, affecting user experience.

To mitigate this, asynchronous API handling was implemented, allowing non-blocking communication between the chatbot and external services. Additionally, caching mechanisms were introduced for frequently requested data (e.g., popular movie titles or weather for major cities), significantly reducing response times.

Integration Complexity

As the number of functionalities grew, managing integration logic became increasingly complex. Each feature required its own parsing logic, API formatting, error handling, and response formatting. This complexity threatened scalability and maintainability.

To streamline development, modularization of external services was introduced. Each function (e.g., weather lookup, temperature conversion, Wikipedia search) was encapsulated into its own module with standardized input/output interfaces. This allowed the development team to add or modify features independently, minimizing the risk of introducing system-wide bugs.

System Scalability and Maintenance

Scalability was another concern, particularly in terms of how the chatbot would handle concurrent user interactions and future expansion. The original implementation used a monolithic structure that limited flexibility for iterative deployment.

As a solution, the backend was refactored into a modular architecture with stateless components. This design is compatible with containerization and cloud deployment (e.g., using Docker), enabling horizontal scaling and simplified maintenance workflows. It also facilitates continuous integration and delivery (CI/CD), which will support rapid iteration and feature updates in future versions.

User Interface Limitations

While the backend achieved functional reliability, early feedback revealed that the graphical user interface (GUI) lacked certain user-friendly features, such as auto-suggestions, input validation, and dynamic error messaging.

To improve user interaction, enhancements were made to the frontend, including error prompts for invalid queries, conversational hints, and structured layout improvements. These changes significantly improved usability and overall user satisfaction.

Testing and Performance Evaluation

To ensure the chatbot met quality standards for accuracy, responsiveness, and usability, extensive testing and evaluation were conducted throughout the development lifecycle. A combination of automated benchmarks, manual testing, and user-centered evaluations were used to assess both the backend performance and the user-facing interaction experience.

```
(venv) C:\Users\User\OneDrive\Desktop\learnbot>python chat.py
Let's chat! (type 'quit' to exit)
You: !weather petaling jaya
Here are the weather details for petaling jaya<br><br>City: Petaling Jaya<br><br>Temperature: 26°C<br><br>Weather Description: few clouds<br><br>Humidity: 97%<br><br>You: !weather penang
Here are the weather details for penang<br><br>City: George Town<br><br>Temperature: 27°C<br><br>Weather Description: few clouds<br><br>Humidity: 74%<br><br>You: []
```

Figure 2. Getting responses by using API

Functional Testing and Intent Accuracy

The primary metric of performance was the chatbot's ability to correctly classify user inputs into the appropriate intents. Functional testing was conducted using a validation dataset comprising inputs not seen during training. Classification accuracy, precision, recall, and F1-score were calculated to evaluate the model's effectiveness.

The trained neural network demonstrated strong performance in intent recognition, with precision and recall scores averaging above 90% across most categories. However, intent overlap

and ambiguous queries reduced accuracy in certain edge cases. These were addressed through dataset augmentation and retraining using additional real-world input patterns.

Response Quality and Relevance

Beyond correct intent classification, it was important to measure whether responses were coherent and contextually appropriate. Manual evaluations were conducted by test users who rated chatbot replies based on clarity, relevance, and helpfulness.

Testers reported a high degree of satisfaction with the chatbot's ability to provide concise and accurate answers. Particularly, API-driven queries such as weather information, temperature conversions, and Wikipedia searches were highlighted as effective and practical. Slight incoherence was occasionally noted in multi-intent or vague inputs, underscoring the need for improved context tracking in future iterations.

```
(venv) C:\Users\User\OneDrive\Desktop\learnbot>python chat.py
Let's chat! (type 'quit' to exit)
You: Hi
Hi there, how can I help?
You: []
```

Figure 3. Chatbot Testing

Performance Under Load

The system was subjected to simulated stress tests to evaluate its behavior under high usage conditions. These tests involved simultaneous queries from multiple virtual users and monitored response time, memory usage, and error rates.

Results indicated stable performance across a range of user loads, with the chatbot maintaining acceptable response times even under concurrent interaction conditions. External API calls exhibited higher latency, which was successfully reduced through caching strategies and asynchronous processing.

User Experience Evaluation

The chatbot's graphical interface was also evaluated for usability and accessibility. Test users interacted with the system in a controlled environment and provided feedback on input clarity, error messages, visual structure, and overall ease of use.

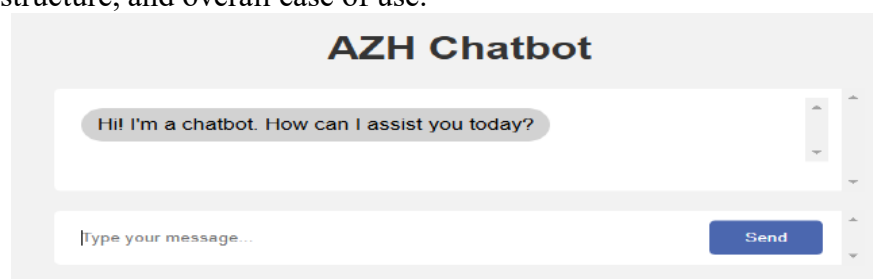


Figure 4. User Interface part of the Chatbot

Based on user feedback, enhancements were made to the interface, including input field hints, error handling mechanisms, and improved message formatting. These changes contributed to a smoother interaction experience, helping users navigate conversations more effectively.

Evaluation Summary

Evaluation metrics used in the testing phase included:

- Accuracy, precision, recall, F1-score (for intent classification)
- BLEU score (for response relevance in API-generated outputs)
- Latency (average system and API response time in milliseconds)
- User satisfaction score (based on post-interaction surveys)

These comprehensive tests confirmed the chatbot's functional robustness and laid the groundwork for future enhancements, including transformer-based response models, multilingual interaction, and speech recognition integration.

Conclusion

This paper has presented the practical development and implementation of an AI-powered chatbot using machine learning and natural language processing techniques. The chatbot was designed to recognize user intent, generate relevant responses, and provide dynamic functionality through integration with external APIs. A modular architecture, structured intent-based design, and interactive GUI contributed to the chatbot's flexibility, scalability, and usability.

The development process involved several key stages, including dataset preparation, model training, system optimization, and frontend deployment. The model demonstrated high accuracy in intent classification, and real-time integrations such as weather retrieval, temperature conversion, and Wikipedia querying significantly enhanced its usefulness. Performance evaluations confirmed the system's robustness, reliability, and satisfactory user experience under various operational conditions.

Nevertheless, the implementation also revealed critical challenges—such as ambiguity in user queries and latency in external API responses. These were addressed through improvements like asynchronous request handling, intent refinement, and modular code architecture. Feedback from user testing informed interface enhancements and guided future development directions.

Planned future improvements include the integration of transformer-based models (e.g., BERT, GPT) to enhance contextual awareness and response fluency. Expanding the chatbot's multilingual capabilities, adding voice input via speech recognition, and implementing long-term memory mechanisms are also considered priority advancements. These enhancements aim to transition the chatbot from a task-oriented assistant into a more adaptive, human-like conversational agent.

Through the application of modern AI technologies and systematic development methodology, this study contributes a comprehensive example of how machine learning can be practically applied to build intelligent, responsive chatbot systems for real-world use cases.

REFERENCES

1. Brown, T. B., Mann, B., Ryder, N., Subbiah, M., Kaplan, J., Dhariwal, P., ... & Amodei, D. (2020). Language models are few-shot learners. *Advances in Neural Information Processing Systems*, 33, 1877–1901.
2. Devlin, J., Chang, M. W., Lee, K., & Toutanova, K. (2019). BERT: Pre-training of deep bidirectional transformers for language understanding. *Proceedings of the 2019 Conference of the North American Chapter of the Association for Computational Linguistics: Human Language Technologies*, 1, 4171–4186.
3. Mikolov, T., Sutskever, I., Chen, K., Corrado, G., & Dean, J. (2013). Distributed representations of words and phrases and their compositionality. *Advances in Neural Information Processing Systems*, 26.
4. Pennington, J., Socher, R., & Manning, C. D. (2014). GloVe: Global vectors for word representation. *Proceedings of the 2014 Conference on Empirical Methods in Natural Language Processing (EMNLP)*, 1532–1543.
5. Li, J., Monroe, W., & Jurafsky, D. (2016). A deep reinforcement learning approach to dialogue generation. *arXiv preprint arXiv:1606.01541*.
6. OpenWeather. (n.d.). Current weather data. <https://openweathermap.org/current>
7. Wikipedia. (n.d.). Wikipedia API. https://www.mediawiki.org/wiki/API:Main_page
8. TF-IDF. (n.d.). Term Frequency–Inverse Document Frequency. In *Scikit-learn documentation*. https://scikit-learn.org/stable/modules/feature_extraction.html#tfidf-term-weighting
9. TensorFlow. (n.d.). An end-to-end open source machine learning platform. <https://www.tensorflow.org/>

DOI 10.24412/2709-1201-2025-31-41-44

**АҚТӨБЕ ҚАЛАСЫНЫҢ МЕШІТТЕРІ МЫСАЛЫНДА ДІНИ
МЕКЕМЕЛЕРДЕГІ ӨРТ ҚАУІПСІЗДІГІ**

**ТҰРАҚҚАЗЫ А.А.ӨНЕРХАН Г, ТАКИРОВА А.Х., ИВАРАЙ А.,
ХАМИТ А.Ж.**

Қ.Құлажанов атындағы Қазақ технология және бизнес университеті
Астана, Қазақстан

Аннотация: Бұл мақалада Ақтөбе қаласының мешіттері мысалында діни мекемелердегі өрт қауіпсіздігі және оларды жою жөніндегі әзірлеу шаралары қарастырылған.

Түйінді сөздер: өрт, өрт қауіпсіздігі, өмір тіршілік қауіпсіздігі, сақтану шаралары, қауіпсіздік шаралары

Адамзатқа төнетін қауіп ретінде өрт өркениет дамуының ертерек сатыларында-ақ орын алған еді. Өрт қазіргі уақытта да негізгі қауіптіліктердің бірі болып табылады, ол жыл сайын ондаған мың адам өмірін алып келеді, миллиондаған адамдарды баспанасыз қалдырып, дүниежүзілік экономикаға орасан зор зиян келтіреді. Өрттің алдын алу мен сөндіруді ақпараттық қамтамасыз етуге, өрт қауіпсіздігін қамтамасыз ету саласындағы жаңа инновациялық технологияларды жасауға қатысты қолданбалы ғылыми әзірлемелер ерекше өзектілікке ие.

Өрт қауіпсіздігі МЕСТ 12.1.033-81 бойынша реттеледі. Өрт қауіпсіздігінің қамтамасыз етілуі адамдардың денсаулығы мен өмірін сақтауға ұлттық байлық иеліктері мен қоршаған ортаны қорғаудағы мемлекеттік іс-шаралардың ең бастысы болып табылады.

Өрт қауіпсіздігінің ең маңызды тапсырмасы: құрылыс ғимараттарын қираудан құтқару және олардың өрт кезіндегі жоғарғы температура әсері кезіндегі жеткілікті беріктігін қамтамасыз ету [1].

Зерттеу объектісі: Ақтөбе облысындағы Нұр Ғасыр мешіті Мәселенің зерттелу дәрежесі: зерттеу барысында 2020 жылғы өрт сөндіру және авариялық-құтқару жұмыстары бойынша талдаулар жүргізілді, Нұр Ғасыр мешітінің өрт қауіпсіздігі бойынша жалпы талаптары мен құрылымдарына талдаулар жүргізілді, мәжіліс және ас бөлмесінде болуы мүмкін өртті сөндіру бойынша есептеулер жүргізілді, өртенген мешіттердің өртену себептерін анықталды.

Мақсатты: мешіттердегі өрт қауіпсіздігі, өрт болған жағдайда қолданатын шаралары, ережелері, ғимараттың өртке төзімділігі, өртті тудыратын объектілері және өрт болған жағдайда адамдарды эвакуациялау жолдары т.б.

Міндеттері:

- Мешіттердегі өрт қауіпсіздігінің талаптарының сәйкестігі.
- Мешіттердегі өрт қауіпсіздік ережелерінің жұмыс барысындағы орындалуын.
- Мешіттегі өрт сөндіру құралдарымен қамтамасыз етілуі.
- Мешіттерде өрт болған жағдайда адамдарды эвакуациялау жолдары.

Жұмыс нәтижелері жобалық шешімдерге сараптама жүргізу және жобалық құжаттаманы әзірлеу шеңберінде өрт кезінде адамдардың қозғалыс бағыттарының қауіпсіздігін бағалау үшін, жаңа хабарлау құралдарын жобалау үшін, өрт кезінде қолданыстағы хабарлау және эвакуацияны басқару жүйелерін әзірлеу және жетілдіру кезінде, сондай-ақ оқу жаттығу жиындарын ұйымдастыру кезінде пайдаланылуы мүмкін [2].

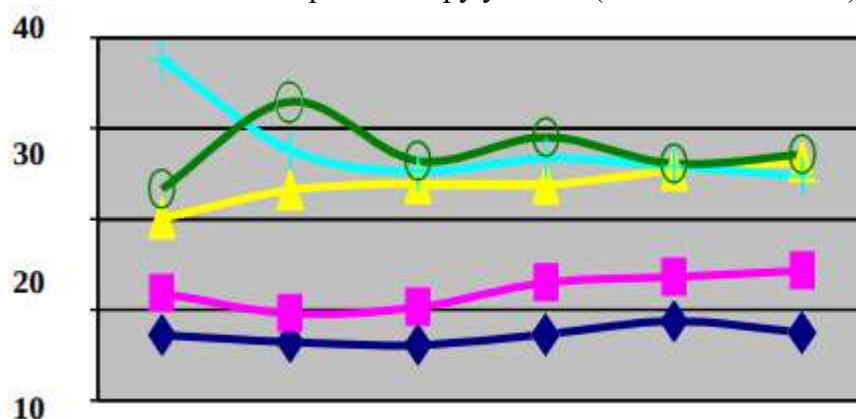
Ғылыми жаңалығы зерттеу барысында алғаш рет жаңа ғылыми нәтижелер алынды:

-қозғалыс маршрутының қауіпсіздігін сипаттайтын 3 критериялды кешенді көрсеткіш негізінде өрт кезінде ғимаратта адамдар қозғалысының қауіпсіз маршруттарын анықтаудың математикалық моделі құрылды;

- ғимараттағы адамдар қозғалысының қауіпсіз бағыттарын анықтаудың математикалық моделіне негізделген өрт кезінде эвакуацияны басқаруды ақпараттық-аналитикалық қолдау әдістемесі мен алгоритмдері әзірленді;

Диаграмма№1

Өртті сөндіру уақыты (пайызбен алғанда)



	2014	2015	2016	2017	2018	2019
15 мин. дейін	7,2	6,4	6,1	7,3	8,7	7,5
30 мин. дейін	11,8	9,6	10,3	13	13,6	14,3
1 сағ. дейін	20,1	23,2	23,9	23,8	25,4	26,3
2 сағ. дейін	37,6	27,6	25,2	26,7	25,8	24,7
2 сағ. артық	23,3	32,9	26,4	29	26,1	27,1

Ғибадат орындарының қауіпсіздігіне қойылатын жалпы талаптар

Діни ғимараттар мен діни ғимараттар кешендерінің өрт қауіпсіздігі үшін негізгі ережелер мен талаптары. Нормативтік сілтемелер.

Осы ережелер жинағы келесі нормативтік сілтемелерге сәйкес жасалынды:

- ГОСТ 12.1.004-91 «Өрт қауіпсіздігі. Жалпы талаптар».
- ГОСТ 30244-94 Құрылыс материалдары. Жанғыштығын тексеру әдістері.
- SP 1.13130.2009. Өрттен қорғау жүйелері. Эвакуация жолдары мен шығу жолдары. – SP 2.13130.2009. Өрттен қорғау жүйелері. Қорғау объектілерінің отқа төзімділігін қамтамасыз ету.
- SP 3.13130.2009. Өрттен қорғау жүйелері. Өрт кезінде адамдарды эвакуациялауды ескерту және басқару жүйесі. Өрт қауіпсіздігі талаптары
- SP 4.13130.2009. Өрттен қорғау жүйелері. Қорғалатын объектілерде өрттің таралуына шектеулер. Кеңістікті жоспарлауға және құрылымдық шешімдерге қойылатын талаптар.
- SP 5.13130.2009. Өрттен қорғау жүйелері. Автоматты өрт дабылы және сөндіру қондырғылары. Дизайн нормалары мен ережелері.
- SP 6.13130.2009. Өрттен қорғау жүйелері. Электр жабдықтары. Өрт қауіпсіздігі талаптары.
- SP 7.13130.2009. Жылыту, желдету және ауа баптау. Өрттен қорғау талаптары.

- SP 8.13130.2009. Өрттен қорғау жүйелері. Сыртқы өртке қарсы сумен жабдықтау көздері. Өрт қауіпсіздігі талаптары.
- SP 10.13130.2009. Өрттен қорғау жүйелері. Ішкі өртке қарсы сумен жабдықтау. Өрт қауіпсіздігі талаптары.
- SP 12.13130.2009. Жарылыс және өрт қаупі үшін үй-жайлардың, ғимараттардың және сыртқы қондырғылардың санаттарын анықтау.
- SP 31-103-99 Православие шіркеулерінің ғимараттары, құрылыстары мен кешендері.
- SNiP 23-05-95 Табиғи және жасанды жарықтандыру.
- SNiP 35-01-2001 Мүмкіндігі шектеулі адамдар үшін ғимараттар мен құрылыстардың қол жетімділігі [3].

Діни ғимараттар мен құрылыстарды орналастыру кезінде өрт қауіпсіздігі талаптары.

1. Діни ғимараттың биік бөлігінің едендеріне автомеханикалық баспалдақтар мен көтергіштерден өрт сөндірушілер кіруі керек.

2. Өрт сөндірушілерге мотор баспалдақтарынан және автомобиль көтергіштерінен кіру терезелері бар кез-келген бөлмелерге және ғимараттардың шатырларына (қондырылған құрылымдарды қоспағанда - күмбездер, мұнаралар, және т.б.) өрт өткелдері бойымен импорттық құтқару жабдықтарының техникалық мүмкіндіктерін ескере отырып, қамтамасыз етілуі керек.

3. Өрт сөндіру машиналарының мешіт аумағына кіруіне арналған қақпаның ашылу биіктігі кемінде 4,5 м, ал ені -кемінде 3,5 м болуы керек.

4. Өрт сөндіру машиналарының кіреберістері өртке қарсы гидранттарға және ғимараттың барлық кіреберістеріне, сондай-ақ автокөлік құралдарының өрт сорғыларын қосу үшін ішкі өртке қарсы сумен жабдықтау жүйесінің сыртқы салалық құбырлары орнатылған жерлерге орналастырылуы керек.

5. Діни ғимараттардан көршілес ғимараттар мен құрылыстарға дейінгі қашықтық, олардың отқа төзімділік дәрежесіне байланысты Қазақстан Республикасының «Өрт қауіпсіздігінің талаптары туралы техникалық регламенттер» Заңына сәйкес қабылдануы керек.

6. Сыртқы өртке қарсы сумен жабдықтау жүйесі SP 8.13130 талаптарына сәйкес жобалануы керек.

7. Діни ғимаратты сыртқы өртті сөндіруге арналған судың шығыны, құрылымның отқа төзімділік дәрежесіне қарамастан, кем дегенде 1-кестеде көрсетілгендей қабылдануы керек [4].

Нұр Ғасы мешіті жалпы 4 қабатты ғимарат. 1 қабатта 11 бөлме, 2 қабатта ерлерге арналған намазхан бөлмесі, 3 қабатта әйелдерге арналған намазхан бөлмесі, 4 қабатта 25 бөлме бар. Мұнара биіктігі 63 метр. Құрылыс ауданы 3478,9 ш.м алып жатыр, жалпы ауданы 1261,2 ш.м. құрайды, қабырғалары темір арматордан тоқылып бетонды тақталардан жасалған, есіктері ағаш, әйнектері алюминий пластиктер. Ғимарат ВЭРС өрт дабылымен жабдықталған, (ӨРТ/АҚАУЛЫҚ/ НАЗАР АУДАРЫҢЫЗ хабарламасының релесі арқылы хабар беретін өртті хабарлағыш орнатылған өрт дабылы шлейфінің жай-күйін бақылау (ШД);) күзет жайына дабыл белгісін береді. Отқа төзімділігі жағынан ғимарат II деңгейлі Жер төледе 10 қойма бар. Нұр Ғасыр мешітінің өрт қауіпсіздігіне қазіргі таңда 1 адам жауап береді. Гидрант жоқ. Барлық қабаттарда эвакуация жоспары бар. Жалпы алғанда өрт болған жағдайда адамдарды эвакуациялау барысында сыртқа шығатын 6 есік бар. Оның 2-уі жер төледе. Облыстық «Нұр Ғасыр» мешітінде 12 ішкі кран бар, олар келесі тәртіпте орналасқан: жер төледе 4 дан, бірінші қабатта 4 дана, екінші қабатта намазханада 4 дана. Ішкі сумен жабдықтау желісіндегі қысымның жоғарылауы үдеткіш сорғылармен жүзеге асырылады. Сыртқы сумен жабдықтау уақытша жұмыс істемейді (өрт гидрант тары орнатылмаған). Қазіргі уақытта өрт гидротарана арналған 2 құдық бар. Негізгі Өрт сөндіргіш -2. Ал қол

крандары мен өрт сөндіргіш-25. Бұл әрбір бөлмелер мен қабаттарда бар. Құм салынған бөшке -2. Өртке қарсы жәшіктер орналасқан. Жер төледе өрт сорғысы бар. Мешітегі өрт қауіпсіздігіне жауапты адам барлық өрт сөндіру құралдарына және журналдарға жауапты [5].

Қорытындылай келе дипломдық тақырып бойынша және жүргізілген зеріттеулер барысында Нұр Ғасыр мешітінің және де ғимараттардың қауіпсіздігін күшейту мақсатында төмендегідей ұсыныста келтірілді:

- Өрттегі жағдайды үздіксіз барлауды ұйымдастыру жұмыстарын күшейтуді
- Нұр Ғасыр мешітіне гидрант орнатуды.
- Тұрғын үйлер мен ғимараттарда жанғыш материалдарды пайдалануға тыйым салдырса
- Ғимараттарда, сауда үйлерінде, базарларда, тұрғын үйлерде қандай да бір жөндеу жұмыстары жүргізілсе ол жерде өрт сөндіру бөліміне жауапты бір адам қадағаласа немесе техникалық қауіпсіздікті қадағаланса.
- Қашу жолдарын ұлғайтса
- Автоматты дабыл және өрт сөндіру жүйелерін кеңінен енгізу
- Өрт қауіпсіздігі бойынша ұйымдастырылып отырған іс-шараларды жақсарту үшін профилактикалық ұйымдастырушылық және техникалық іс- шараларды жүйелі тире жүргізу
- «Өрт туралы ескерту мен эвакуацияны басқарудың автоматты жүйесін» орнатуды ұсындым, бұл жағымсыз салдар қауіпі айтарлықтай төмендетеді [6].

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ:

1. Өрт қауіпсіздігі қағидалары Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2014 жылғы 9 қазандағы № 1077 қаулысымен бекітілген 190
2. Өмір қауіпсіздігі. Табиғи және техногендік сипаттағы төтенше жағдайлар кезіндегі қауіпсіздік: Оқу құралы / В.А. Акимов, Ю.Л.
3. Тіршілік қауіпсіздігі: ЖОО-ға арналған оқулық М.: Дашков және К, 2007.
4. Еңбек қауіпсіздігі: омары оқу орындарына арналған оқулық / П.П.Кукин, В.Л.Лапин, Н.Л. Пономарев.
5. Тіршілік қауіпсіздігі: ЖОО-ға арналған оқулық / Занко Н.Г., Малайя КР, Русак ОН - 12-ші басылым, 2008.
6. "Өрт қауіпсіздігіне қойылатын жалпы талаптар" техникалық регламентін бекіту туралы - "Әділет" АҚЖ

DOI 10.24412/2709-1201-2025-31-45-49

УДК 547+544

ВЛИЯНИЕ ВЫБРОСОВ НА БИОХИМИЮ ОБРАЗОВАНИЯ ОРГАНИЧЕСКИХ КИСЛОТ В СОСТАВЕ РАЗЛИЧНЫХ РАСТЕНИЙ

МАХМУДЗОДА ТАХМИНА МУМИНДЖОН

кандидат технических наук, дотсент кафедры переработки энергоносителей и
нефтегазового сервиса Таджикского технического университета им. акад. М.С. Осими

НАСРЕДИНОВА ПАРВИНА МУХРИДИНОВНА

кандидат технических наук, старший преподаватель кафедры переработки
энергоносителей и нефтегазового сервиса Таджикского технического университета им.
акад. М.С. Осими

РАДЖАБОВА МАНЗУРА КИЁМУДДИНОВНА

ассистент кафедры биохимии и генетики Таджикского педагогического университета
имени С.Айни

Аннотация. В данной статье приведена информация о влиянии газовых отходов на биохимию образования карбоновых кислоты в растениях. Несмотря на то, что природа Таджикистана во всем мире считается одной из самых экологически чистых территорий, существуют некоторые экологические проблемы. Научные исследования и исследования в этой области дают возможность не только оценить экологическую ситуацию в регионе, но и разработать пути улучшения экологической обстановки. Для достижения этих целей проведение экспериментальных анализов по определению влияния газообразных выбросов на биохимию растительных компонентов не является незначительным, но может способствовать решению проблемы метаболической зависимости веществ и их биологической продуктивности в зависимости от локальной среды.

Ключевые слова: газовые отходы, растения, органические кислоты, кислотное число, экстракция, хроматография, элюат.

Органические кислоты присутствуют в составе любых растений и их массовая доля равна 2%. На основании проведенного экспериментального анализа установлено, что количество кислот максимальна в фазах бутонизации и семенообразования растений, а их массовая доля постепенно снижается при созревании плодов и семян растений.

Одной из причин уменьшения количества кислот в семенах масличных растений является образование масел в их вегетативных частях. Биохимия образования жиров и масел сложна, а процессы их метаболизма включают несколько стадий. Углеводы являются конечным сырьем в биохимической реакции маслообразования. Под действием биокатализаторов углеводы из собственных молекул производит глицерин и органические кислоты.

Глицерин взаимодействует с высокомолекулярными карбоновыми кислотами при участии фермента липазы и образует глицериды. Глицериды составляют основу химического состава жиров.

Путем исследований и изучений ученые определили, что хлорофилл играет очень важную роль в биологической продуктивности растений, в том числе свободных и связанных кислот. Хлорофилл обладает особой активностью в процессе фотосинтеза. В соответствии с научными достижениями исследователей в данной области можно сделать вывод, что большинство метаболических процессов, включая образование свободных кислот и связывание глицеридов, также являются биохимическими аспектами.

С учетом этого «Кислотное число» (КЧ) вегетативных частей масличных растений, являющихся объектом исследования, определяли в соответствии с методикой [1-4].

Результаты представлены на рисунках 1, 2.

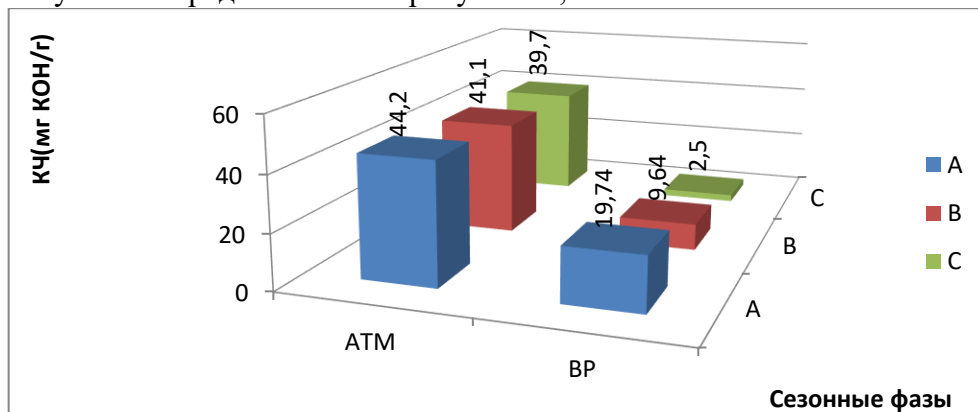


Рисунок 1 – Изменения КЧ на этапах роста и созревания семян ATM и BP

Эзох: ATM - *ARCTIUM TOMENTOSUM* MILL, BP - *BUNIUM PERSICUM*; A - фаза семенообразования в растении; Б – фаза предсозревания семян; С - фаза после полного созревания семян

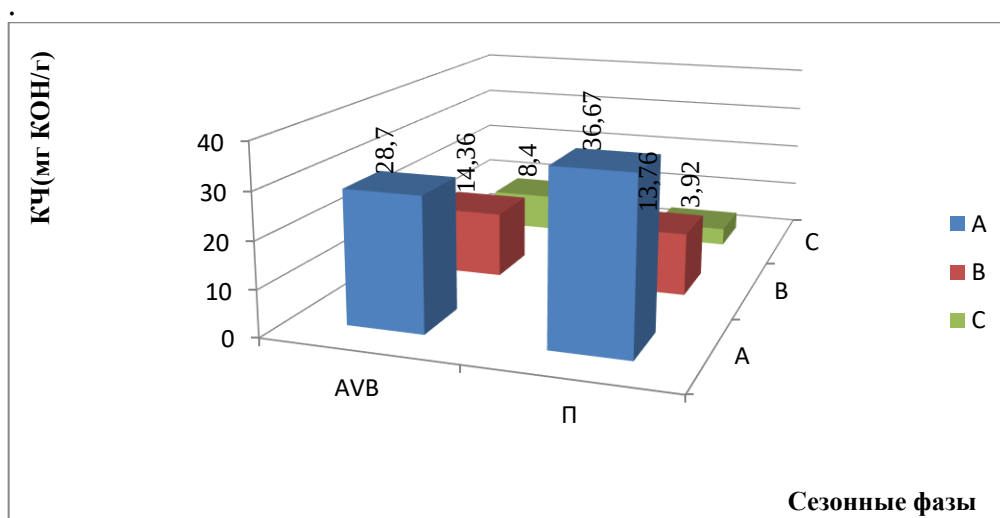


Рисунок 2 – Изменение КЧ при росте и созревании семян GOSSIPIMUM HIRSITUM L, типа Мехргон и AMPELOPSIS VITIFOLIA (BOISS)

Эзох: AVB - *AMPELOPSIS VITIFOLIA* (BOISS), GhL – ядро семян хлопчатника типа «Мехргон», A, B, C - сезонные фазы.

Как видно из представленных результатов, во всех случаях состав вегетативных частей исследуемых растений имеет максимальное значение кислотности. При фазовых переходах, когда семена созревают, значение кислотности снижается.

Эти результаты показывают, что количество высокомолекулярных свободных карбоновых кислот в фазе прорастания значительно выше, чем в двух других фазах созревания семян. Причина снижения показателя кислотности заключается в том, что эти кислоты реагируют с глицерином семян под действием фермента липазы и биосинтезируют глицериды. Глицериды содержат карбоновые кислоты в виде сложных эфиров. С этой точки зрения в процессе определения числа кислотности они не могут непосредственно взаимодействовать с титрантом как свободные кислоты.

В литературе до сих пор отсутствуют научно обоснованные сведения о влиянии факторов внешней среды на метаболические процессы образования органических кислот.

С целью изучения влияния факторов внешней среды на метаболические процессы образования высокомолекулярных кислот в растениях нами были проведены ряд

экспериментальных анализов. В ходе проведения этих исследований нам удалось разработать новый метод количественного анализа органических кислот. Техника этого метода анализируется и обсуждается на рисунке 3.

Как видно из методики проведения анализа, которая представлена на рисунке 3, для выделения органической кислоты из состава исследуемого материала анализируемое растение подвергают сушке. После сушки исследуемое растение измельчают с помощью небольшой лабораторной мельницы и помещают в специальные патроны. Затем патроны помещают в аппарат Сокслета и экстрагируют хлороформом до 7 часов [5-11].

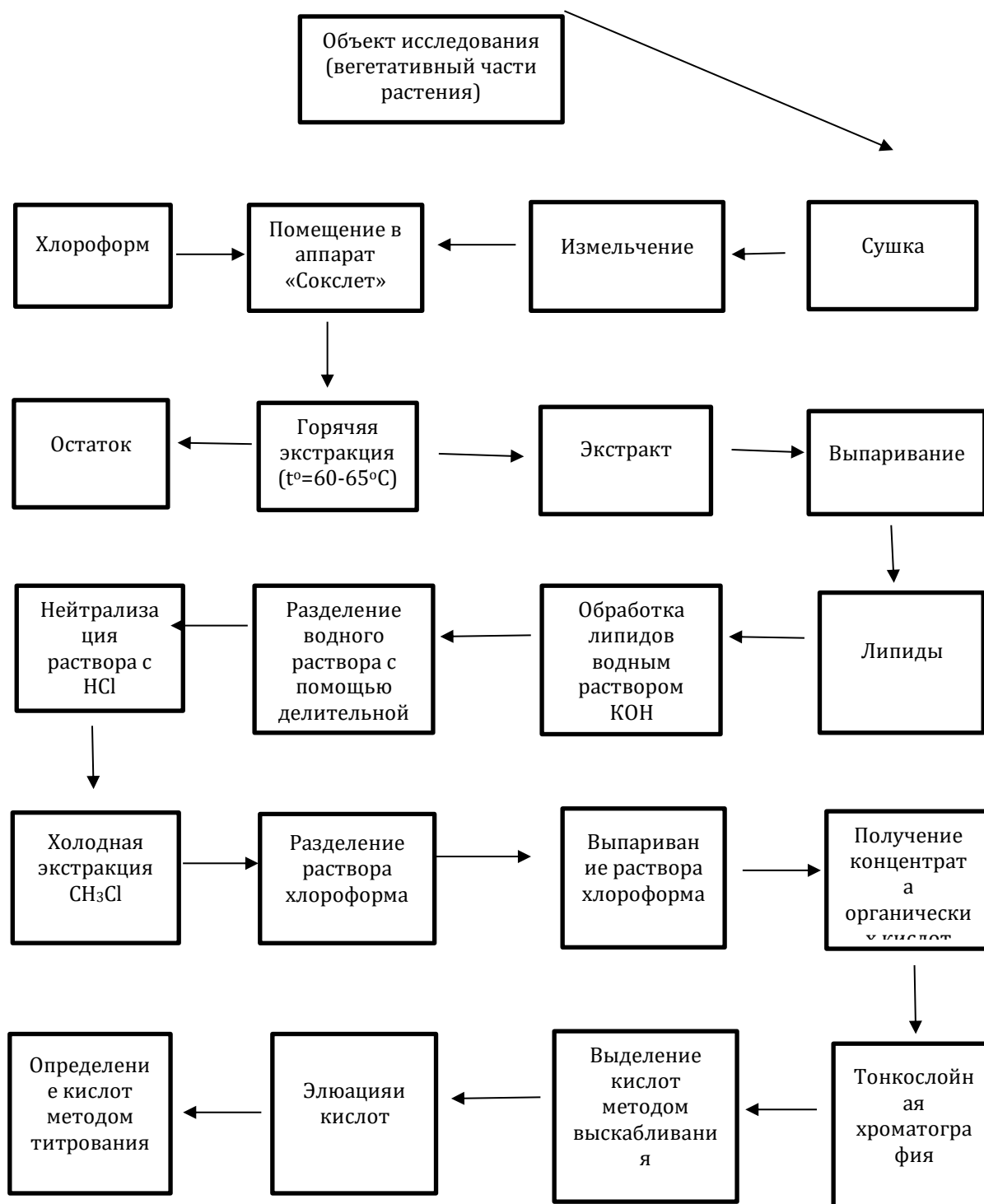


Рисунок 3 – Технология определения органических кислот разработанным методом

Экстракцию проводили на водяной бане при температуре 68-70 °С, в результате чего получали хлороформный экстракт исследуемого растения. Полученный экстракт фильтровали с использованием фильтра «SHOT». Затем растворитель (хлороформ) отделяли от экстракта выпариванием.

После выпаривания исследуемый экстракт обрабатывали водным раствором 0,1 н. калиевой щелочи. Такая обработка приводит к тому, что кислоты, содержащиеся в экстракте, превращаются в их калиевые соли. Как известно, все калиевые соли мало- и крупномолекулярных карбоновых кислот хорошо растворимы в воде. Это физическое свойство вызывает переход солей органических кислот из органической части смеси в неорганическую часть, то есть в водную часть. Отделяли водную часть смеси от хлороформной (органической части) с помощью делительной воронки. В связи с тем, что плотность водной части экстракта выше плотности хлороформной части, из воронки сначала отделяли хлороформную часть смеси.

Для гидролиза калиевых солей карбоновых кислот использовали раствор 0,1 н. HCl . При выполнении этого действия точку эквивалентности реакции определяли с помощью универсального бумажного индикатора. После нейтрализации реакционной среды реакционную смесь повторно подвергали холодной экстракции хлороформом. В качестве экстрагента в процессе экстракции использовали хлороформ.

Этот метод работы помогает перевести высокомолекулярные органические кислоты из водной части реакционной смеси в органическую часть смеси. С целью снижения расхода материалов при хроматографическом анализе экстракт выпаривали и разбавляли.

Для определения влияния газообразных отходов на биохимию кислотообразования использовали метод тонкослойной хроматографии. Хроматографический анализ кислот проводили в соответствии с литературой [13,14] в хроматографических системах хлороформ - метанол - уксусная кислота (1:1:0,1) и хлороформ - изоамиловый спирт - аммиак (2:1:0,1). В качестве идентификатора при хроматографическом анализе состава исследуемых растений использовали 0,1% раствор бромфенолового синего.

Таким образом, с помощью методов физико-химического анализа и биохимических методов исследования изучена динамика изменения высокомолекулярных карбоновых кислот. Установлено, что конечным продуктом образования глицеридов в вегетативных органах масличных растений является глюкоза. Биосинтез глицерина и высокомолекулярных карбоновых кислот происходит из глюкозы. После этого биохимического события высокомолекулярные карбоновые кислоты реагируют с глицерином и становятся причиной появления масел в вегетативных частях растений. Эта реакция каталитическая и протекает с участием фермента липазы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Иброгимов, Д.Э. Эффективный способ определения содержания кислот в составе растительных масел/ Д.Э. Иброгимов, Х.Ш., Гулахмадов, Т.М. Махмудова, И.Э. Иброгимов // Вестник Таджикского национального университета. Серия естественных наук -2020.-№3. - С.221-226.
2. Иброгимов, Д.Э. Новый метод определения кислотного числа в маслах и экстрактах / Д.Э. Иброгимов, Ш.Х. Усмонова, Ш.Х. Халиков // Научная перспектива (научно-аналитический журнал). – Россия: Химия, - 2010. -№9,-С.84-86
3. Иброгимов, Д.Э. Характеристика фенольных соединений состава масла семян *Arctium tomentosum* Mill / Д.Э. Иброгимов, Г.М. Муллоева, Ш.Х. Халиков, А.Х. Зумратов // Научно-медицинский журнал Вестник Авиценны. – Душанбе: ТГМУ им. Абуали ибни Сино – 2011. т.1. -№4. -С.118-123.
4. Иброгимов Д.Э., Очистка эфирного масла герани от компонентов имеющих кислотное свойство] / Иброгимов Д.Э., Ёдгорова С.Дж., Пошокулзода Т.М. // Земледелец, - Душанбе: Кишоварз, - 2014. - №2.- С.7-11.
5. Арасимович, В.В. Методы биохимического исследования растений / В.В. Арасимович, А.И. Ермаков и др. – Л.: Агропромиздат. Ленинград. 1978, -С.266-272
6. Иброгимов, Д.Э., Характеристика физико-химических константов хлопкового масла некоторых сортов хлопчатника выращиваемых в Таджикистане/ Д.Э. Иброгимов, А.Ш.Махмудов, Т.М. Махмудова // Политехнический Вестник серия: интеллект, инновации, инвеститсия –2018.- №1(41) – С.28-36.
7. Иброгимов, Д.Э. Изменение компонентного состава масла *Arctium tomentosum* mill в различных фазах / Д.Э. Иброгимов, А.Ш. Махмудов, Т.М. Махмудова // Вестник Таджикского национального университета.Серия естественных наук – 2017.- №1/1(220). - С.200-203.
8. Дурмишидзе С.В. Методы биохимических исследований растений/ С.В. Дурмишидзе // Тбилиси:Мецниереба. - 1983. С.153-156
9. Жулин, Н.В. Разложение бикарбоната натрия в растворах газоочистки алюминиевого производства/ Н.В. Жулин, А.А. Комлев, В.А. Федоров //Цветные металлы. 1973- № 4.- С. 40-42.
10. Гусеева, В.А. Методы современной биохимии / В.А. Гусеева, В.А. Пасешниченко и др.//. - М.- 1975.- С. 72-74.
11. Шеллард Э. Количественная хроматография на бумаге и в тонком слое / Шеллард Э. // – М.: Наука.- 1971.– С 85-88.

DOI 10.24412/2709-1201-2025-31-50-54
UDC 621.3

COMPETITIVENESS OF KAZAKHSTAN TECHNOLOGIES

BOKANOVA ALIYA ABYLGAZIEVA

Professor at the School of Engineering and Information Technology
Eurasian Technological University

ZHONKESHOVA KENZHEGUL SEISENBEKOVNA

Senior Lecturer at the School of Engineering and Information
Technology of the Eurasian Technological University

KANAKHINA GALIYA SABYROVNA

Senior Lecturer at the School of Engineering and Information
Technology of the Eurasian Technological University

BAIBOSSYN ERKUTTY ERBOLULY

Master's student of the Eurasian Technological University
Almaty, Kazakhstan

Abstract. *The article discusses corona discharge devices and apparatuses. The development of highly efficient ozonators and the creation of environmentally friendly technologies are becoming important for Kazakhstan. It is known that in order to obtain a corona discharge in gases, it is necessary to create a high electric field strength by using electrodes of various shapes, in particular wires and tip electrodes.*

In many publications of Kazakhstani scientists, based on theoretical and experimental studies, various modifications of ozonator cells have been developed and tested, which were the primary link of all OCD-type ozonators. In all cases, a negative corona was used with constant or alternating supply voltage. They mainly differ in the configuration and shape of the corona and external electrodes and the method of purging the discharge zone with atmospheric air. These ozonators were distinguished by their simplicity of design and ease of operation and significantly benefited in energy terms compared to their foreign counterparts. As a rule, a high negative potential is applied to the external electrode, as a result of which an electric discharge occurs between the external and the corona electrode, in which ozone synthesis occurs. The corona electrode determines the characteristics of an electric discharge and degrades over time due to erosion, oxidation, and heating. The similarity of their characteristics, in particular geometric dimensions and interelectrode distances, is critical in the case of using point electrodes.

Keywords: *discharge, corona, external electrodes, negative potential, geometric.*

Introduction. Environmental problems are currently global and joint actions of the world community are needed to solve them, since ecology has no borders and if we have the source of pollution, then pollution itself affects our neighbors – near and far. Therefore, now more and more funds are being invested in environmental projects, because the consequences of environmental disasters can be irreversible. This includes the destruction of the ozone layer, and large-scale pollution of water resources, soil, and atmospheric air [1].

Of particular relevance with the use of ozone (ozone technology). Considering that Kazakhstan is one of the most unfavorable CIS countries in terms of ecology, the development and implementation of these devices for ozone generation and the creation of ozone technology are currently becoming particularly acute and topical for the ecology of the Republic. Their use eliminates the occurrence of environmentally harmful substances, significantly improves the quality of drinking water and reduces carcinogenic impurities in the air basin [1-2].

Ozone is the only widely available and environmentally friendly oxidizing agent that has no analogues. It is distinguished by the wide variety of reactions it engages in and the ease with which they occur. In this regard, the field of activity where ozone technology is used is extensive and diverse. Ozone technology in Kazakhstan is in its infancy, but in more developed countries it has become widespread and is used in various technological processes of chemical and other industries, in agriculture and healthcare [1-2]. In this regard, the development of highly efficient ozone generators for the creation of new processes and devices of ozone technology is becoming particularly relevant. [3].

Methods and materials. The article uses the most well-known devices for producing ozone. A device for producing ozone is known, containing an inductor made of dielectric plates with conductive material applied to them, connected to a high-voltage transformer and blown by a fan. Corners made of silver with a diameter of 1-1.5 mm and a length of 4-6 mm, mounted on 5 pieces per 100 cm², are mounted perpendicular to the conductive material on the dielectric plates [4].

The disadvantage of the known device is the implementation of electrodes with silver needles with a diameter of 1.0-1.5 mm. Studies show that the efficiency of using needles to generate ozone is relatively low, and the use of precious metals (silver), respectively, increases the cost of construction. In addition, the low density (5 pcs/dm²) of the needle arrangement in this design reduces the performance of the ozonator [5].

A known design for ozonating air, containing a crown electrode – a "comb" with closely spaced needles and a plate electrode in which the electrodes are separated by H-shaped dielectric barriers and an air gap, is difficult to manufacture. Graphite paste used in construction can release a number of harmful substances into the ozone stream. In addition, according to the description, the capacity of the ozonator per needle does not exceed 10 µA / piece, that is, the specific productivity is low.

An ozone generator containing a discharge chamber in the form of a rectangular parallelepiped was also considered, inside of which flat electrodes and dielectric plates for an electrical barrier are stacked, there are inlet and outlet planes. The output cavity is larger than the input cavity, and a metal shield with a high negative electrical potential is located in the input cavity. The electrodes in the form of rectangular metal plates are stacked so that the odd plates are adjacent to one side of the chamber, and the even plates are adjacent to the other side of the chamber, and the sides themselves are common high and low voltage busbars, respectively. The opposite sides of the metal electrodes from the common busbars are separated by dielectric inserts of rectangular cross-section and form a tight contact between a high-voltage metal busbar, a metal electrode, a dielectric insert and a low-voltage metal busbar. Heat removal from the electrodes is carried out through common high and low voltage busbars by finned air or water cooling radiators, which are mounted outside the discharge chamber [6]. The disadvantages of the above generator are low reliability, the need to purify oxygen-containing gas, the rigid attachment of the electrical parameters of the barrier ceramics to the power source, which makes it difficult to achieve an optimal discharge mode in the chamber, resulting in local overheating in the dielectric layer and uneven distribution of micro-discharges, which often lead to erosion and destruction of the dielectric plate.

A significant disadvantage of these devices is the labor-intensive manufacturing technology due to the complexity of manufacturing identical needle electrodes, the need to eliminate irregularities (scratches, burrs, protrusions) on their surfaces that create spark discharge zones, and the complexity of the installation process, for example, soldering electrodes, which requires accurate reproduction of device gaps. All this increases the cost of the device. The corona element in the form of needles creates a sharply inhomogeneous electric field at the tip, contributing to the formation and development of spark discharges, especially in the case of uneven tip shape and burrs. Spark discharges interfere with the operation of the device, as they turn into arc discharges, which destroy the electrodes and contribute to their oxidation, reducing the reliability of the structure. In addition, the discharge current from one such tip electrode does not exceed 10 µA, which reduces the productivity of ozone generation.

Results and discussions. A team of scientists from Kazakhstan, including the authors of the article, who have been working on this problem for many years, in accordance with the directions of providing clean water and air to the population, as well as using ozone for technological purposes at various enterprises in Kazakhstan, have developed and created small-sized ozonators that are not inferior to their foreign counterparts. [7-8]. All domestic ozonators have a number of advantages over foreign ones: small operating volumes, uncritical to atmospheric air pressure and composition, small dimensions and simple design, due to the synthesis of atmospheric oxygen ozone by corona discharge from a microwire with a diameter of no more than 100 microns [8-10].

To reduce the cost of gas-discharge elements of corona discharge ozonators, increase productivity and reliability of the design, it is proposed to connect [11-12].

The corona and external electrodes are connected to different poles of the high-voltage power source, while the corona electrode is made of a rectangular or round metal strip with a thickness of (0.1-0.3) mm and has external sharp protrusions of any shape with a height of not more than 0.2 mm. The external electrode may have the shape of a rectangle.

The use of metal strips with a thickness of (0.1-0.3) mm facilitates the manufacture of corona electrodes, increases the accuracy of their manufacture and reproducibility of electrode characteristics. In addition, the strip can withstand high temperatures. To increase the electric field strength and increase the discharge current, an external electrode can be used that follows the shape of the crown electrode. The positive technical characteristics are:

- an increase in the discharge current from each corona element by 2-3 times in comparison with analogues;
- the cost of manufacturing gas discharge elements is reduced by 3-4 times;
- the service life of the corona elements increases 3-4 times;
- the number of spark gaps between the corona and the external electrode is reduced.

This technical solution is industrially applicable and can be used in the production of corona discharge ozonators and other electric discharge devices (figure 1).

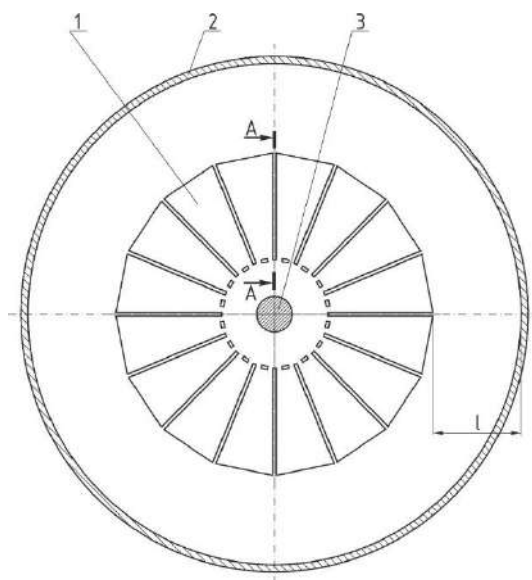


Figure 1 – Shows one of the authors' latest models

For the manufacture of gas-discharge elements, a sheet (strip) of stainless steel with a thickness of 0.25 mm was used. Corona electrodes with triangular and rectangular protrusions are cut out of the sheet by laser cutting on an LF3015LNR/LR type laser cutting machine.

1 shows a corona electrode made of a strip with a thickness of (S) with trapezoidal protrusions (1) fixed on an axis (3) and a tubular receiving electrode (2). Section A-A shows the bending of the protrusions with a height of (H) to form a distance (L) between the tops of the protrusions.

Figure 2 shows an A-A section of the device.

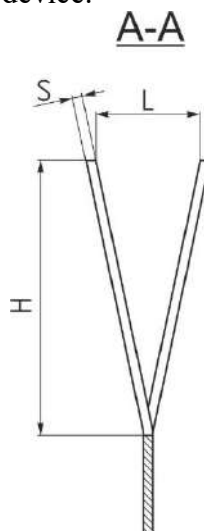


Figure 2 – Section of the device by A-A

As a result of the reduction of spark disruptions, the service life of the device may increase, as well as the cost of gas-discharge elements may decrease by 3 times compared to foreign analogues.

Conclusions. During the tests, the given sample satisfied the following parameters:

- the input voltage does not exceed 4 kV;
- the corona discharge current has increased by 2 times;
- the number of spark holes has decreased.

Figure 3 shows the characteristics of the proposed sample. The results were obtained by processing on a personal computer [12-13].

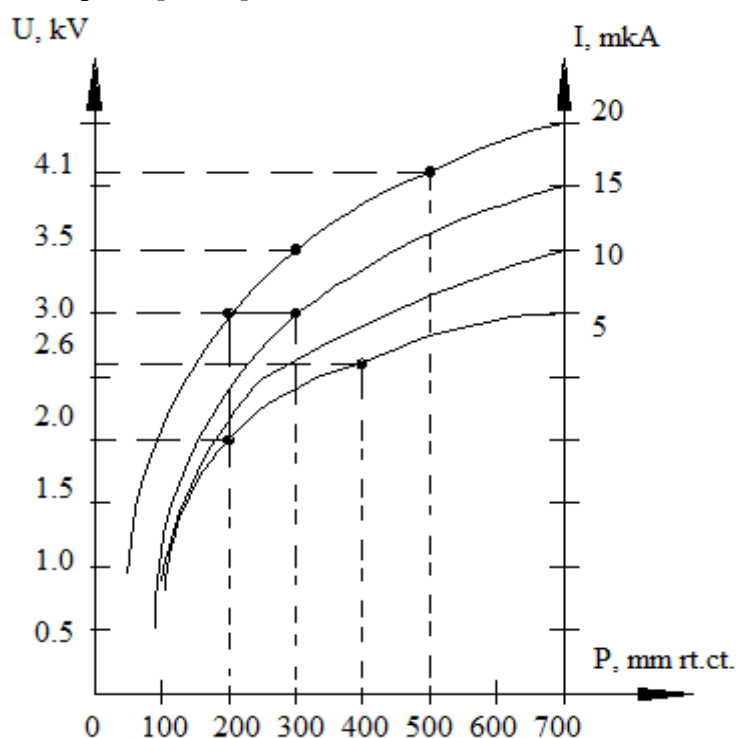


Figure 3 – Voltage characteristic of the device depending on atmospheric pressure

Figure 3 shows that when the voltage is increased to 4.5 kV, the discharge current increases to 20 μ A. Compared to previous devices, such a peak was reached only at a voltage of more than 6.

REFERENCES:

1. The message of the President of the country K.K. Tokayev to the people of Kazakhstan "Unity of the people and systemic reforms are a solid foundation for the country's prosperity" dated September 1, 2021.
2. Bureau of National Statistics of the Republic of Kazakhstan.
3. Lunin V.V. Physical chemistry of ozone / V.V. Lunin, M.P. Popovich, S.N. Tkachenko. Moscow: MSU, 1998. - 480 p.
4. The patent RU №[116849](#), C01B 13/11
5. The patent RU №[2358897](#), C01B 13/11
6. The patent RU №[2206496](#), C01B 13/11
7. The climate of Kazakhstan. Electronic resource//Access mode: <https://www.kazhydromet.kz/ru/klimat/klimat>; date of reference: 02/22/2023
8. A.S. Abishova¹, A.A. Bokanova², A.I. Kamardin³, U. M. Mataev², T.Y. Meshcheryakova⁴. Development of optimal conditions for obtaining ozone for decontamination of warehouse air. –Almaty: News of National Academy of sciences of the Republic of Kazakhstan. Series of geology and technical sciences ISSN 2224-5278. Vol.1 № 3 (407) - 2021. P.6-11. SCOPUS Q3%39 (in Eng.). <https://doi.org/1032014/2018.2518-1483.9>.
9. Bakhtaev Sh.A., Bokanova A.A., Koshimbaev Sh.K., Sydykova G.K., Togozhinova A.J. Ozonizing element. Utility Model Patent of the Republic of Kazakhstan No. 2185, Bull. No. 10, 4 p., dated 30.05.2017.
10. The patent SU №1008830, H 01T 19/00
11. Bokanova A.A., Kamardin A.I., Simonov A.A., Yermakhanova F.R., Meshcheryakova T.Yu., Orzhanova Zh .K., Suleimenova D.T. Gas discharge element of the corona discharge ozonator. Patent of the Republic of Kazakhstan No. 10476, dated 25.04.2025. Bull. .No. 17, 14 p.
12. Isembergenov N.T., Taissarieva K.N., Seidalieva U.O., Danilchenko V.V. Microprocessor control system for solar power station. News of National Academy of sciences of the Republic of Kazakhstan. Series of geology and technical sciences ISSN 2224-5278. Vol.1 N 433 (2019). P.107-111. (in Eng.). <https://doi.org/1032014/2019.2518-170X.13>.
13. Paulin O.N. On the functional completeness of computer process control elements. Odessa: A scientific look into the future. 4:4. p.4. ISSN 2415-7656X. <https://doi.org/10.21893/2415-7538-2016-04-4-18>.

DOI 10.24412/2709-1201-2025-31-55-57

УДК 519.876.5

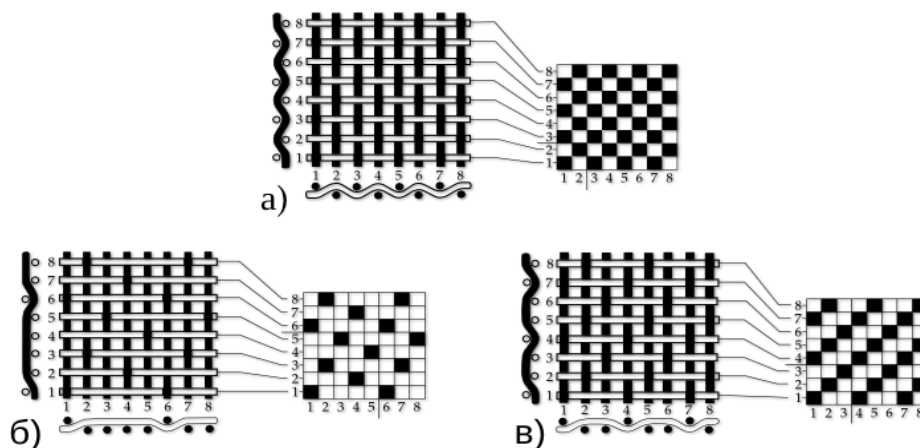
**ЖЕРГІЛІКТІ ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ АҚАУЛАРЫ БАР
ТОҚЫЛҒАН КОМПОЗИТТЕРДІҢ МЕХАНИКАЛЫҚ
СИПАТТАМАЛАРЫНЫҢ МАТЕМАТИКАЛЫҚ МОДЕЛЬДЕРІН КОМПЬЮТЕРЛІК
ЕСЕПТЕУ**

ЯЗОВ А. О., АХМЕТОВА С. Т., ЕГЕНОВА Ә. М.

Композициялық материалдар өндірісі жыл сайын артып келеді. Жаңа материалдар жасау энергетикалық, ғарыштық, химиялық және биотехнологиялық логикалық жүйелерді дамытуда, құрылыста және экономиканың басқа салаларында шешуші рөл атқарады. Мысалы, аэроғарыштық техникада керамикалық талшықтарға негізделген композиттерден ұшақтардың қанаты мен фюзеляжының жүк көтергіш панельдері, ғарышта жұмыс істейтін үлкен антенналардың панельдері, турбина қалақтары, саптама блоктары, конустары, зымыран қозғалтқыштарының қимасының кірістірулері және қарқынды термомеханикалық әсер ету жағдайында қолданылатын көптеген басқа өнімдер жасалады. Композициялық материалдардан конструкциялар жасау кезінде технологияның жетілдірілуі технологиялық процестің оңтайлы параметрлерін, қолданылатын жабдықтар мен жабдықтардың техникалық деңгейін, композициялық конструкциялар мен оларды өндіруге арналған жартылай фабрикаттарды бұзбайтын бақылаудың сенімді әдістерінің болуымен анықталады. Сонымен қатар, иілген талшықтары бар тоқылған композиттерді өндіруде өнімнің пайдалану қасиеттерін төмендететін технологиялық ақаулар сөзсіз. Типтік ақауларға негіз жіптерін немесе тоқуды өткізіп жіберу, қабаттарды тігу кезінде жіптердің үзілуі, сондай-ақ, әдетте, өнімнің Шығыс бақылау кезеңінде анықталатын ішкі тесіктер жатады. Тоқылған композиттерді ұзақ пайдалану кезеңінде бірнеше рет өзгертін сыртқы жүктемелер жағдайында жұмыс істейтін құрылымдық элементтерде қолдану технологиялық ақауларды ескере отырып, материалдардың механикалық әрекетін болжау қажеттілігін анықтайды.

Талшықтарды жасау үшін қолданылатын материалға байланысты маталар шыны талшықтарға, орғано маталарға, металл немесе керамикалық талшықтары бар маталарға, сондай-ақ аралас маталарға бөлінеді. Өнеркәсіпте әр түрлі тоқу түрлері бар маталар қолданылады. Ең қарапайым және кеңінен қолданылатын-қарапайым тоқу (1 а -сурет), мұнда әрбір жіп пен утка қиылысатын жіптердің үстіңгі және астыңғы жағында сирек өтеді.

Атласты тоқу (1б-сурет) төрт жіпті бір жіппен тоқу арқылы алынады. Тоқылған тоқылған кезде (1в-сурет) негізгі және үйрек жіптері оларды кесіп өтетін екі және төрт жіптің үстіңгі және астыңғы жағынан кезектесіп өтеді.



Поликристалды матрицасы бар тоқылған композиттердің ерекшелігі-жарықтар, тері тесігі, бөгде заттар сияқты дәстүрлі материалдарға тән ақаулармен қатар, матаның құрылымының ерекшеліктерімен және матрицаны қалыптастыру әдісімен байланысты материалдың тек осы түріне тән ақаулар пайда болуы мүмкін. Мұндай ақаулар өндірістің әр кезеңі үшін әр түрлі болуы мүмкін. Ра құрылымының есептік параметрлерінен ауытқулармен байланысты ақаулар матаны дайындау кезеңінде пайда болады. Мұндай ақаулардың қатарына арматуралық жіптер бағытындағы ауытқулар, арматуралық тактадағы жіптердің өтуі жатады. Матрицаның қалыптасу кезеңінде соңғы материалдың тығыздығының есептік таралуынан ауытқумен байланысты ақаулар, сондай-ақ дайындық операцияларында пайда болатын арматуралық тін құрылымының бұзылуы мүмкін. Сондай-ақ, технологиялық процестің бұзылуының салдарынан осы кезеңде жарықтар мен ішкі тесіктер пайда болуы мүмкін.

Тоқылған композит фрагментінің тиімді қасиеттерін анықтау сызықтық емес теңдеулер жүйесін шешу қажет:

$$\begin{cases} \varepsilon_{11}^{*1} = \frac{1}{E_1^*} \sigma_{11}^{*1} - \frac{\nu_{21}^*}{E_2^*} \sigma_{22}^{*1} - \frac{\nu_{31}^*}{E_3^*} \sigma_{33}^{*1} \\ \varepsilon_{22}^{*1} = -\frac{\nu_{12}^*}{E_1^*} \sigma_{11}^{*1} + \frac{1}{E_2^*} \sigma_{22}^{*1} - \frac{\nu_{32}^*}{E_3^*} \sigma_{33}^{*1} \\ \varepsilon_{33}^{*1} = -\frac{\nu_{13}^*}{E_1^*} \sigma_{11}^{*1} - \frac{\nu_{23}^*}{E_2^*} \sigma_{22}^{*1} - \frac{1}{E_3^*} \sigma_{33}^{*1} \\ \varepsilon_{11}^{*2} = \frac{1}{E_1^*} \sigma_{11}^{*2} - \frac{\nu_{21}^*}{E_2^*} \sigma_{22}^{*2} - \frac{\nu_{31}^*}{E_3^*} \sigma_{33}^{*2} \\ \varepsilon_{22}^{*2} = -\frac{\nu_{12}^*}{E_1^*} \sigma_{11}^{*2} + \frac{1}{E_2^*} \sigma_{22}^{*2} - \frac{\nu_{32}^*}{E_3^*} \sigma_{33}^{*2} \\ \varepsilon_{33}^{*2} = -\frac{\nu_{13}^*}{E_1^*} \sigma_{11}^{*2} - \frac{\nu_{23}^*}{E_2^*} \sigma_{22}^{*2} - \frac{1}{E_3^*} \sigma_{33}^{*2} \end{cases}$$

Бұл теңдеулер жүйесін шеше отырып, Юнга модульдердің тиімді мәндерін аламыз:

$$E^* 1 = 165\,10749 \text{ МПа},$$

$$E^* 3 = 165\,09951 \text{ МПа}.$$

Салыстыру үшін Юнга модульдердің мәндерін келесі формауладан аналитикалық түрде есептейміз:

$$E_1^* = \left[\frac{1}{E_1} - \frac{k}{4} \left(\frac{2}{E_1} + \frac{2\nu_{13}}{E_1} - \frac{1}{G_{13}} \right) \right]^{-1}.$$

мұндағы

$$k = \frac{\pi^2}{2} \psi^2 \left(1 + \frac{\pi^2}{2} \psi^2 \right)^{-\frac{3}{2}}$$

$$E_1 = \mu E_f, \nu_{13} = \nu_m - \frac{2\mu(1 - \nu_m)(\nu_m - \nu_f)}{1 + \mu(1 - 2\nu_m)}.$$

Тоқылған композит қабатының кернеулі күйін талдау үшін үлкен көлемдегі ақпаратты өңдеу қажет. Иілген талшықтары мен поликристалды матрицасы бар тоқылған Композит қабатының макроскопиялық біртекті кернеулі деформацияланған күйі туралы есептер негіз талшығының өтуі, негіз талшығының үзілуі, негіз талшықтары мен үйректің үзілуі, ішкі технологиялық кеуек түріндегі жергілікті технологиялық ақаулар болған кезде сандық түрде шешілді. Компьютерлік есептеулер нәтижелерін 2,3-суреттерден көруге болады.

Калькулятор коэффициентов концентрации напряжений

Вычисление механического поведения тканых композитов с локальными технологическими дефектами.

1. Выберите сценарий (материал, нагрузка, контакт)

Керамика/ПМ, Огн.раст., БЕЗ конт.

2. Тип дефекта

Внутренняя технологическая пора

4. Компонента напряжения ($K_{\sigma_{ij}}$)

$K_{\sigma_{11}}$

Результат (коэффициент)

0.99

Сурет 2. Кернеу концентрациясының коэффициенттерін есептеу



Сурет 3. Есептеулер нәтижесінде ақауларды анықтау

Кернеулердің, деформациялардың және олардың инварианттарының мәндері идеалды периодтық құрылымы бар және күрделі кернеулі деформацияланған құрамдардағы жергілікті технологиялық ақаулардың болуымен қарапайым тоқылған тоқылған композит қабатының жеке фрагментінде Python программалау тілі көмегімен жасалған бағдарламалық жабдықта есептеліп, нәтижелер алынды.

ӘДЕБИЕТТЕР

1. Буланов И. В., Воробей В. В. Технология ракетных и аэрокосмических конструкций из композиционных материалов. М.: МГТУ им. Н. Э. Баумана, 1998. С. 507.
2. Тарнопольский Ю. М., Жигун И. Г., Поляков В. А. Пространственно- армированные композиционные материалы. М: Машиностроение, 1987. С. 224.
3. Корнев В. М., Демешкин А. Г. Необходимые и достаточные критерии разрушения композита с хрупким связующим // Прикладная механика и техническая физика. 2003. Т. 44, № 3. С. 136–147.
4. Роберт У. Себеста. Основные концепции языков программирования = Concepts of Programming Languages / Пер. с англ. – 5-е изд. – М.: Вильямс, 2021. – 672 с. – 5000 экз. ISBN: 5–8459–0192–8

DOI 10.24412/2709-1201-2025-31-58-61

КОМПЬЮТЕРДІҢ ПОРТАТИВТІ ЕСЕПТЕУ МҮМКІНДІКТЕРІН ЖАҚСARTY ҮШІН LIVE ТЕХНОЛОГИЯСЫ НЕГІЗІНДЕ ПЛАТФОРМА ЖАСАУ

ӘБДІХАЛЫҚОВ М., АХМЕТОВА С. Т., ЕГЕНОВА Ә. М.

Live USB операциялық жүйесі пайдаланушыға кез келген компьютерде таныс жұмыс ортасын, қолданбаларды және параметрлерді өзімен бірге алып жүруге мүмкіндік беру арқылы тәуелсіз икемді және жекелендірілген жұмыс кеңістігін құруды қамтамасыз етеді. Қажетті бағдарламалық жасақтама жиынтығы бар жүктелетін USB флэш-дискісін алып жүру өте пайдалы. Флэш-диск оптикалық дискіге қарағанда әлдеқайда ыңғайлы және USB порттары қазір әр компьютерде бар. Неліктен Linux үшін орындалатын файл Windows жүйесінде іске қосылмайды, тіпті әртүрлі Linux дистрибутивтеріндегі бірдей орындалатын файл да жұмыс істемеуі мүмкін деп ойладыңыз ба? Мәселе мынада, орындалатын файл белгілі бір форматқа ие, белгілі бір процессор архитектурасына арналған нұсқауларды қамтиды (нұсқаулық жиынтығы архитектурасы) және көп жағдайда белгілі бір application Binary Interface (ABI) астында құрастырылған белгілі бір нұсқалардың белгілі бір ортақ (динамикалық) кітапханаларының болуын күтеді. Егер операциялық жүйені дұрыс орнатсаңыз, онда файл іске қосылады және орындалады.

Зерттеу жұмысының негізгі мақсаты 32 биттік Fedora 14-те сәтті іске қосылған графикалық интерфейсі бар қолданбаларды Debian негізіндегі 64 биттік Linux дистрибутиві бар заманауи компьютерде іске қосу.

Instruction Set Architecture (ISA) процессордың қандай нұсқауларды қолдайтынын, оның жад жұмысы қалай ұйымдастырылғанын, процессор қолдайтын әртүрлі деректер түрлерінің қалай сақталатынын анықтайды. Жұмыс үстелдері мен ноутбуктер үшін көп жағдайда Isa x86 қолданылады. X86 деп архитектураның екі нұсқасы түсініледі: 32 биттік IA-32 және 64 биттік AMD64. Платформаның биттілігі процессор регистрлерінің биттілігімен анықталады.

Орындалатын файл немесе ортақ (динамикалық) кітапхана белгілі бір Application Binary Interface (ABI) аясында жасалады. ABI белгілі бір ISA үшін әзірленген және орындалатын файлдарға, кітапханаларға, операциялық жүйенің жүйелік қоңырауларына және олардың өзара әрекеттесуіне қойылатын төмен деңгейлі талаптарды қамтиды, атап айтқанда:

- функциялар қалай шақырылады,
- деректер жедел жадта қалай сақталады,
- операциялық жүйенің жүйелік қоңыраулары қалай пайда болады.

Егер Р ISA процессормен анықталса, онда ABI операциялық жүйенің ядросымен анықталады. Ядро бір немесе бірнеше ABI-ді жүзеге асырады. Әрбір ISA үшін бір немесе бірнеше ABI болуы мүмкін. Мысалы, ISA AMD64 үшін Linux жүйесінде System V ABI x86-64 және Windows жүйесінде x64 бит бар. ABI атауларында, ISA сияқты, шатастыруға болады. Linux, FreeBSD V ABI жүйесін пайдаланады: x86_64, i386, AArch32, AArch64, Windows ABI x86, x64, ARM 32, ARM64 пайдаланады.

Жүйелік ядро қоңыраулары мен кітапхана функциялары Application Program Interface (API) анықтайды. Егер қолданба немесе кітапхана операциялық жүйеде жоқ жүйелік қоңырауға немесе функцияға тәуелді болса, олар дұрыс жұмыс істемейді.

Операциялық жүйе негізгі ретінде белгілі бір орындалатын файл пішімін пайдаланады. Мысалы, Windows Portable Executable (PE), Linux пішімін пайдаланады — көбінесе Executable and Linkable Format (ELF), macOS — Mach-O. Орындалатын файл пішімі мен ABI бір мағынада емес.

Ғылыми жұмыста компьютердің портативті есептеу мүмкіндіктерін жақсарту үшін Live USB жасалды. Live USB кескінін жасау үшін келесі қадамдар орындалды:

ОФ “Международный научно-исследовательский центр “Endless Light in Science”

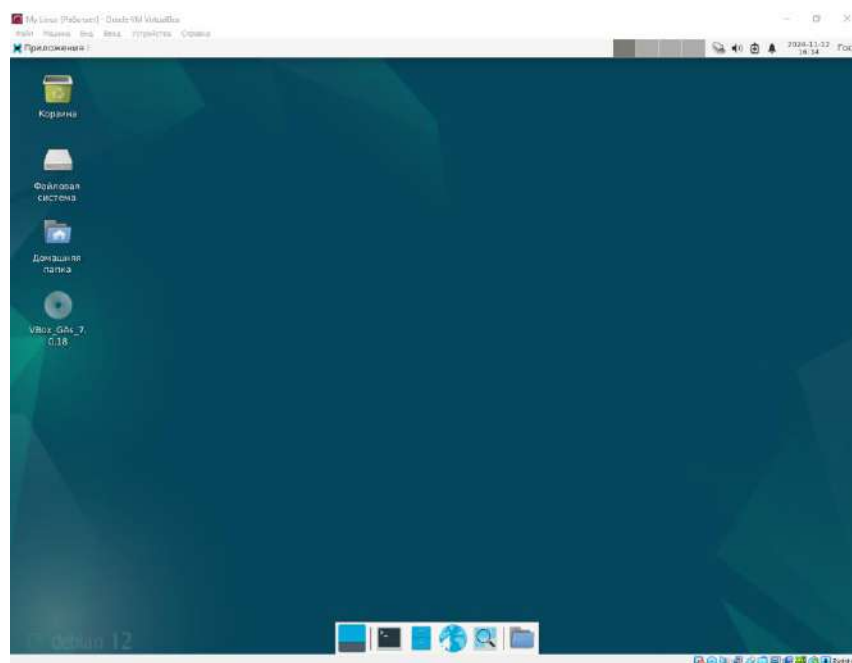
1. Жүйені құрастыруды және конфигурациялауды автоматтандыру үшін қолданылатын Live USB құралын жасау үшін Linux From Scratch (LFS) негізіндегі хост жүйесін дайындаудан басталды. Хост ретінде Kali Linux WSL 2-де ең аз орнату таңдалды. Қажетті әзірлеу құралдары, соның ішінде build-essential пакеті, сондай-ақ gcc, g++, binutils, libc6-dev және make орнатылды. Жаңа жүйе үшін ext4 файлдық жүйесі бар 30 ГБ өлшемді loор құрылғысы жасалды және /mnt/lfs ішіне орнатылды. Хост жүйесіне төнетін қатерлерді азайту үшін арнайы түбірлік емес пайдаланушы lfsuser құрылды, оның атынан құрастыру жүргізілді. Файлға .bashrc lfsuser арқылы LFS құрастыруға қажетті орта айнымалыларын конфигурациялау үшін пәрмендер қосылды. Бұл дайындық кезеңі кейінірек құрастыру үшін таза және бақыланатын ортаны қамтамасыз етті.

2. Келесі қадам Linux From Scratch (LFS) кітабындағы нұсқауларды басшылыққа ала отырып, барлық қажетті пакеттердің бастапқы кодтарын жүктеп алу болды. Құрастырудың тұтастығы мен қауіпсіздігін қамтамасыз ету үшін жүктеу wget көмегімен LFS кітабында көрсетілген ресми орталардан тікелей жүзеге асырылды. Жүктелген пакеттерге Linux ядросының 6.1.0, glibc-2.37, binutils-2.40, gcc-12.2.0 нұсқалары кірді және басқа да қажетті утилиталар. Әрбір жүктелген мұрағаттың тұтастығы SHA256 криптографиялық хэштері арқылы тексерілді. Тексеру үшін sha256sum -c lfs-checksums.sha256 пәрмені пайдаланылды. Тұтастықты сәтті тексергеннен кейін мұрағаттар tar-xf пәрмені арқылы /mnt/lfs/sources каталогына шығарылды (1-сурет).

3. Уақытша жүйені сәтті құру және орнатудан кейін негізгі LFS жүйесін құрастыру процесі басталды. Бұл кезең қолдау пакеттерін құрастыруды және орнатуды қамтыды. Әрбір буманы құрастыру процесі бірнеше кезеңнен тұрды: конфигурациялау сценарийі арқылы конфигурациялау, жасау арқылы құрастыру, орнату арқылы орнату. Мақсатты x86_64 архитектурасы үшін өнімділікті оңтайландыру үшін компилятор жалаушалары CFLAGS және CXXFLAGS көмегімен компиляция параметрлерін теңшеуге ерекше назар аударылды және таңдалған жабдықпен үйлесімділікті қамтамасыз етті. Осы кезең аяқталғаннан кейін LFS жүйесі негізгі функционалдылыққа ие болды және қосымша пакеттерді одан әрі конфигурациялауға және орнатуға дайын болды (2-сурет).

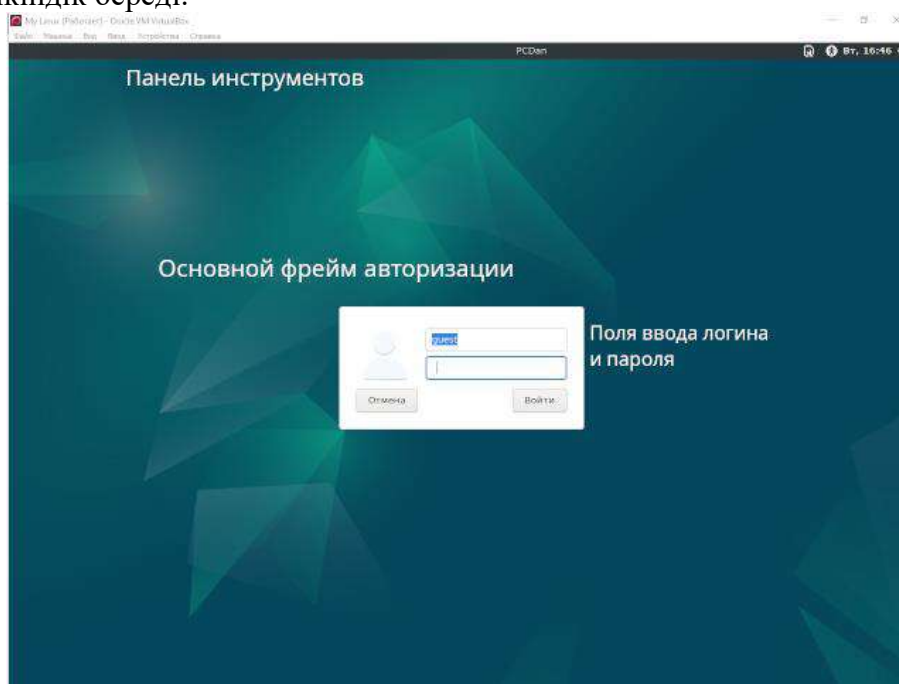
```
Starting dbus.service - D-Bus System Message Bus...
Starting e2scrub_reap.service - Remove Stale Online ext4 Metadata Check Snapshots...
Starting insensors.service - Initialize hardware monitoring sensors...
Starting polkit.service - Authorization Manager...
Starting systemd-logind.service - User Login Management...
Starting udisks2.service - Disk Manager...
Starting vboxadd.service...
Starting logrotate.service - Rotate log files...
[ OK ] Finished insensors.service - Initialize hardware monitoring sensors.
Starting alsa-restored.service - Save/Restore Sound Card State...
Starting e2scrub_all.service - Online ext4 Metadata Check for All Filesystems...
[ OK ] Started dbus.service - D-Bus System Message Bus.
Starting NetworkManager.service - Network Manager...
Starting wpa_supplicant.service - WPA supplicant...
[ OK ] Finished alsa-restored.service - Save/Restore Sound Card State.
[ OK ] Started avahi-daemon.service - Avahi mDNS/DNS-SD Stack.
[ OK ] Reached target sound.target - Sound Card.
[ OK ] Started systemd-logind.service - User Login Management.
[ OK ] Started polkit.service - Authorization Manager.
Starting ModemManager.service - Modem Manager...
[ OK ] Stopped cups.path - CUPS Scheduler.
[ OK ] Stopped cups.path - CUPS Scheduler.
[ OK ] Started cups.path - CUPS Scheduler.
[ OK ] Closed cups.socket - CUPS Scheduler.
[ OK ] Stopped cups.socket - CUPS Scheduler.
[ OK ] Listening on cups.socket - CUPS Scheduler.
[ OK ] Started wpa_supplicant.service - WPA supplicant.
[ OK ] Started udisks2.service - Disk Manager.
[ OK ] Started NetworkManager.service - Network Manager.
[ OK ] Reached target network.target - Network.
Starting NetworkManager-wait-online.service - Network Manager Wait Online...
Starting cups.service - CUPS Scheduler...
Starting systemd-user-sessions.service - Permit User Sessions...
[ OK ] Finished systemd-user-sessions.service - Permit User Sessions.
Starting Plymouth-quit.service - Hold until boot process finishes up...
Starting systemd-hostnamed.service - Hostname Service...
[ OK ] Started systemd-hostnamed.service - Hostname Service.
[ OK ] Listening on systemd-rfkill.socket - Load/Save RF Kill Switch Status /dev/rfkill Watch.
[ OK ] Started ModemManager.service - Modem Manager.
Starting NetworkManager-dispatcher.service - Network Manager Script Dispatcher Service...
[ OK ] Started NetworkManager-dispatcher.service - Network Manager Script Dispatcher Service.
[ OK ] Started cups.service - CUPS Scheduler.
[ OK ] Finished logrotate.service - Rotate log files.
[ OK ] Finished e2scrub_all.service - Online ext4 Metadata Check for All Filesystems.
[ OK ] Finished e2scrub_reap.service - Remove Stale Online ext4 Metadata Check Snapshots.
[ OK ] Started NetworkManager-wait-online.service - Network Manager Wait Online.
[ OK ] Reached target network-online.target - Network is Online.
[ OK ] Started cups-browsed.service - Make remote CUPS printers available locally.
[ 24.82925] vboxsf: Unknown parameter 'iso'
```

Сурет 1. Құрастырудың басталуы Kali Linux-та



Сурет 2. Құрастыру нәтижесі

Жүйеге кіру жүйесі LightDM, менеджердің жеңіл және жылдам дисплейі арқылы жүзеге асырылады. LightDM (3-сурет) пайдаланушыны таңдау және құпия сөзді енгізу үшін қарапайым және түсінікті интерфейсті қамтамасыз етеді. Минимализмінің арқасында LightDM жылдам жүктеледі және ресурстардың ең аз мөлшерін тұтынады, бұл әсіресе техникалық сипаттамалары шектеулі жүйелер үшін өте маңызды. Безендіру тақырыптарын теңшеу мүмкіндігі пайдаланушыға кіру экранының сыртқы түрін өз қалауына қарай бейімдеуге мүмкіндік береді.



Сурет 8. ОЖ-ға кіру терезесі

Бағдарламада келесі модульдер іске асырылған:
- Жүктеу модулі (Boot Module)

- Ядро модулі (Kernel Module)
- Модуль initrd (Initial RAM Disk Module)
- Модуль түбір файлдық жүйелер (Root Filesystem Module)
- Жүйелік менеджер модулі (System Manager Module)
- Графикалық орта модулі (Graphical Environment Module)
- Қосымшалар модулі (Applications Module)

Құжаттармен жұмыс істеуге, кескіндерді өңдеуге және Интернетке кіруге арналған қажетті бағдарламалық қамтамасыз етуді қамтитын Debian негізіндегі толыққанды және функционалды Live USB операциялық жүйесі жасалды. Бұл шешім пайдаланушыға кез келген жағдайда таныс жұмыс ортасына қол жеткізуге мүмкіндік бере отырып, негізгі компьютерден жоғары деңгейдегі тасымалдануды және тәуелсіздікті қамтамасыз етеді.

ӘДЕБИЕТТЕР.

1. Таненбаум, Э.С. Қазіргі заманғы операциялық жүйелер. 4-ші басылым. / Э.С. Таненбаум, Х. Бос. – Санкт–Петербург.: Питер, 2018. - 1120 б.
2. Linux From Scratch (LFS): [Электрондық ресурс] <http://www.linuxfromscratch.org> / – Өтініш берген күні: 26.10.2024.
3. Debian құжаттамасы: [Электрондық ресурс] <https://www.debian.org/doc> / – Өтініш берген күні: 26.10.2024.
4. The Document Foundation Wiki (для LibreOffice): [Электрондық ресурс] <https://wiki.documentfoundation.org> / – Өтініш берген күні: 26.10.2024.

DOI 10.24412/2709-1201-2025-31-62-64

RDP ТЕХНОЛОГИЯСЫНА НЕГІЗДЕЛГЕН ҚАШЫҚТЫҚТАН ЖҰМЫС ЖАСАУ ПЛАТФОРМАСЫН ҚОЛДАНУ

ИСА Б., АХМЕТОВА С. Т., ЕГЕНОВА Ә. М.

IT саласында қашықтан жұмыс жасау дегеніміз - бұл желі арқылы бір құрылғыны қашықтықтан басқаруға арналған технология/қосымша немесе технологиялар/қосымшалар жиынтығы. Негізінен кеңсе компьютерін ноутбуктен немесе қашықтықтағы басқа компьютерден басқару мүмкіндігі. Қашықтағы компьютермен интернет байланысын орнату жеткілікті және оны кем дегенде Балидегі жағажайдан басқаруға болады. Қашықтан жұмыс жасау бүкіл әлем бойынша бір немесе бірнеше компьютерді бір жерден басқару үшін қолданылады. Технология ірі корпорациялар арасында, әсіресе IT саласында танымал. Мұндай технологиялар әртүрлі кәсіптерде қолданылады, кейде мүлдем IT саласына қатысты емес салаларда да жұмыс істейді.

RDP — графикалық интерфейсті тасымалдау және қашықтағы жұмыс станцияларын басқару үшін клиент-сервер үлгісін пайдаланатын желілік протокол. RDP көмегімен пайдаланушы қашықтағы компьютердің жұмыс үстеліне тікелей оның алдында отырғандай қол жеткізе алады. Бұл хаттама корпоративті және үй желілерінде қосылуға арналған стандарт болып табылады.

RDP жүйесінің негізгі құрамдас бөлігі мақсатты компьютерде жұмыс істейтін сервер және пайдаланушының құрылғысында жұмыс істейтін клиент болып табылады. Сервер қосылым сұрауларын жіберу арқылы өңдейді деректер жұмыс үстелінің ағымдағы күйі туралы, ал клиент пайдаланушыға сол жұмыс үстелімен өзара әрекеттесуге мүмкіндік береді.

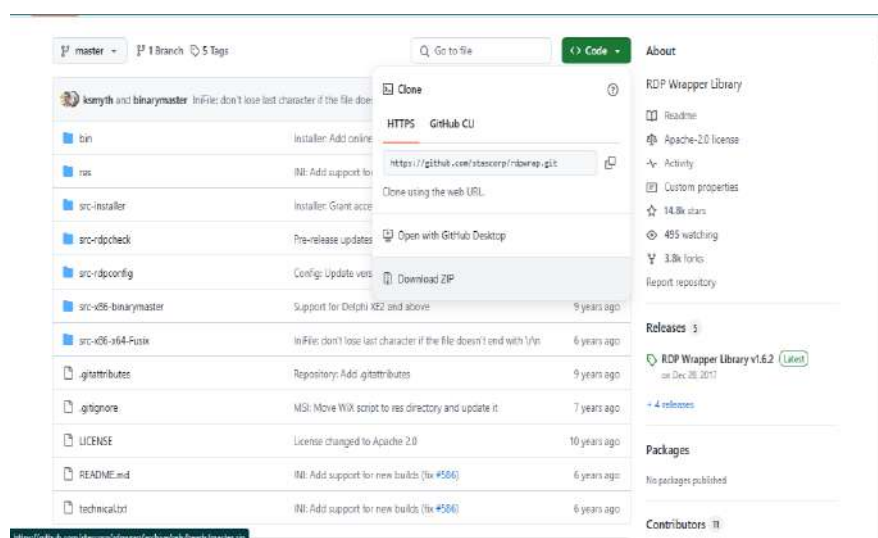
RDP Wrapper Library — Windows қашықтағы жұмыс үстелі қызметінің стандартты мүмкіндіктерін кеңейтуге мүмкіндік беретін құрал. Оның көмегімен Windows-тың кейбір нұсқаларында әдепкі бойынша қол жетімді емес көп қолданушы режимін қосуға болады.

RDP кітапханасын орнату.

Бағдарламаны жүктеу.

GitHub жүйесіндегі RDP Wrapper Library ресми репозиторийіне өтіңіз.

Мұрағатты бағдарламаның соңғы нұсқасымен бірге жүктеп алыңыз.



Сурет 1. RDP Wrapper Library жүктеп алу бетінің скриншоты

Файлдарды таркату. Жүктелген файлды кез келген ыңғайлы қалтаға ашыңыз (мысалы, C:\RDPWrapper). Қалтаны ашып, файлдардың орнатылғанына көз жеткізіңіз.bat, rdpwrap.ini және басқалары бар.

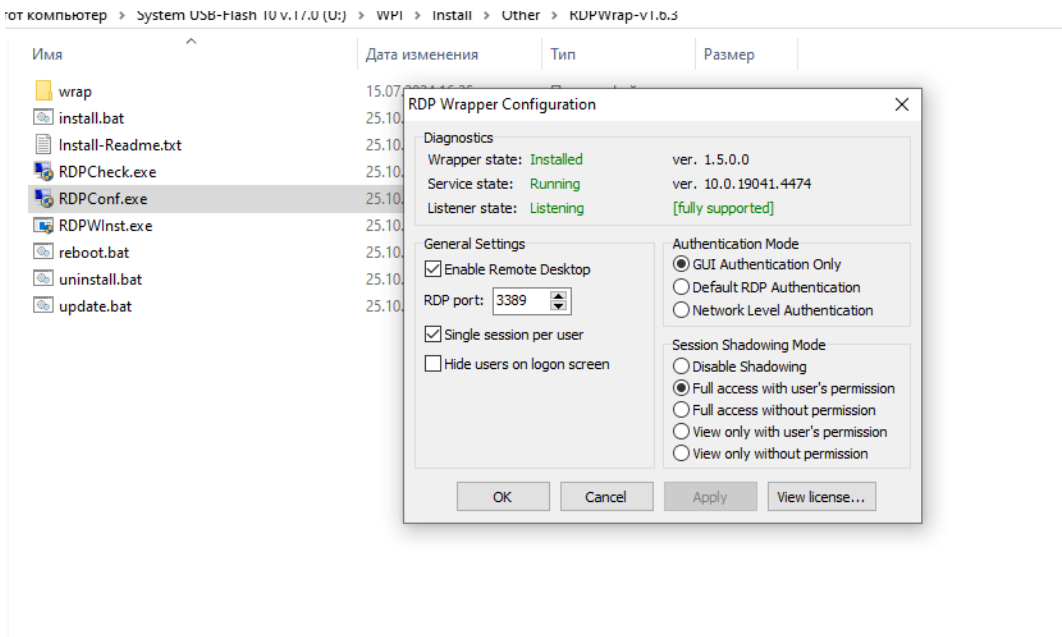
rdpwrap-master				
Имя	Дата изменения	Тип	Размер	
bin	04.12.2024 8:31	Папка с файлами		
res	04.12.2024 8:31	Папка с файлами		
src-installer	04.12.2024 8:31	Папка с файлами		
src-rdpcheck	04.12.2024 8:31	Папка с файлами		
src-rdpconfig	04.12.2024 8:31	Папка с файлами		
src-x86-binarymaster	04.12.2024 8:31	Папка с файлами		
src-x86-x64-Fusix	04.12.2024 8:31	Папка с файлами		
.gitattributes	20.12.2018 20:50	Текстовый докум...	1 КБ	
.gitignore	20.12.2018 20:50	Текстовый докум...	1 КБ	
LICENSE	20.12.2018 20:50	Файл	11 КБ	
README.md	20.12.2018 20:50	Файл "MD"	22 КБ	
technical.txt	20.12.2018 20:50	Текстовый докум...	26 КБ	

Сурет 2. Қаптамадан шығарылған мұрағат мазмұнының скриншоты.

Пәрмен жолын әкімші ретінде ашыңыз. Пәрменді пайдаланып файлдар орналасқан қалтаға өтіңіз: bash, ккодты таңдау cd C:\RDPWrapper.

Орнату сценарийін іске қосыңыз: bash install.bat

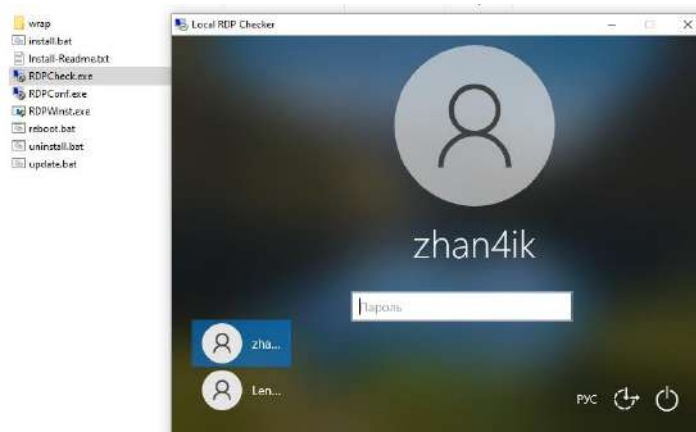
Сценарийді орындағаннан кейін қажетті қызметтерді конфигурациялау басталады. Конфигурацияны тексеру, зтексеру бағдарламасын іске қосу үшін келесі пәрменді іске қосыңыз: bash RDPConf.exe. Пайда болған терезеде тексереміз: Мәртебе қызметтер (Wrapper State: Installed). Үйлесімділік (Fully Supported).



Сурет 3. Сәтті орнатылған және барлық жасыл шамдары бар RDPConf терезесі.

Пайдаланушыларды басқару консолі арқылы қосу. Басқару тақтасы > Әкімшілік құралдар > тармағына өтіңіз Компьютерді басқару. Жергілікті пайдаланушылар және топтар > Пайдаланушылар тармағын таңдаңыз.

Жаңа пайдаланушыларды қосу үшін тінтуірдің оң жақ түймешігімен басып, Жаңа пайдаланушыны жасау пәрменін таңдаңыз. Пайдаланушы атын, құпия сөзді көрсетіңіз және келесі кірген кезде Құпия сөзді өзгертуді талап ету құсбелгісін қойыңыз .



Сурет 4. Басқару консоліне жаңа пайдаланушыны қосу терезесі

RDP арқылы қашықтан қол жеткізу кең функционалдылықты ұсынады. Негізгі артықшылықтардың қатарына ресурстармен жұмыс істеудің ыңғайлылығын, компьютерде физикалық болу қажеттілігін барынша азайтуды және күрделі жүйелерді қашықтықтан басқару мүмкіндігін жатқызуға болады. Бұл артықшылықтар, әсіресе, қызметкерлер өз міндеттерін үйден немесе басқа шалғай жерлерден орындай алатын қашықтағы және гибридіті жұмыстың заманауи тенденциялары жағдайында өзекті болып табылады.

Қашықтан қол жеткізуді зерттеу барысында қауіпсіздік мәселелеріне ерекше назар аударылды. RDP арқылы жұмыс істеу деректерді желі арқылы тасымалдауды қамтитындықтан, зиянкестердің шабуылдары, деректерді ұрлау немесе рұқсатсыз кіру сияқты ықтимал қауіптерден қорғау қажет болады. Шифрлауды, брандмауэр параметрлерін, күрделі құпия сөздерді, екі факторлы аутентификацияны және VPN туннельдерін пайдалануды қоса алғанда, қауіпсіздікті арттыру әдістері қарастырылды. Бұл шаралар тәуекелдерді айтарлықтай азайтуға және деректердің жоғары деңгейде қорғалуын қамтамасыз етуге мүмкіндік береді.

ӘДЕБИЕТТЕР.

1. Захаров, В.Е. "Корпоративтік желілер үшін RDP орнату және оңтайландыру." Ақпараттық технологиялар хабаршысы. – 2018. – №4. – 80-86 беттер.
2. Павлов, С.А., Михайлова, Е.В. "RDP-ді цифрлық трансформация жағдайында қолдану: оң және теріс жақтары." "Цифрлық трансформация" журналы. – 2021. – №3. – 55-63 беттер.
3. Беляев, А.П. "Қашықтан қол жеткізуді автоматтандырудың заманауи тәсілдері: практикалық нұсқаулық." Баспа компаниясы: IT академиясы, 2019. – 240 б.
4. Сидоров, П.И. "Қашықтан қол жеткізу қауіпсіздігін қамтамасыз ету: негізгі аспектілер." "Ақпараттық қауіпсіздік" журналы. – 2020. – №5. – 73-81 беттер.

DOI 10.24412/2709-1201-2025-31-65-68

COREL PHOTO-PAINT VƏ CORELDRAW PROQRAMLARI: QRAFİK DİZAYN ALƏTLƏRİ VƏ ONLARIN İSTİFADƏ SAHƏLƏRİ

HƏMZƏYEV ÇİNGİZ MUXTAR OĞLU

Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Universiteti
“Kompüter elmləri” kafedrasının baş müəllimi

Xülasə. *CorelDRAW və Corel PHOTO-PAINT proqramları müasir qrafik dizayn və foto redaktə sahəsində geniş istifadə olunan peşəkar proqram təminatlarıdır. Hər iki proqram Corel Corporation tərəfindən yaradılıb və CorelDRAW Graphics Suite adlı qrafik paketə daxildir. CorelDRAW vektor qrafikası ilə işləyən proqramdır və əsasən loqo dizaynı, broşura, poster, texniki cizgilər, reklam materialları və digər çap məhsullarının hazırlanmasında istifadə olunur. Bu proqram yüksək keyfiyyətli dizaynlar yaratmaq üçün zəngin alətlər dəsti, mətn tərtibatı imkanları və rəng idarəetməsi ilə təchiz olunmuşdur. Digər tərəfdən, Corel PHOTO-PAINT raster əsaslı şəkillərlə işləyən bir proqramdır və foto redaktəsi, şəkil bərpası, rəqəmsal incəsənət və qrafik manipulyasiyalar üçün geniş imkanlar təqdim edir. Adobe Photoshop-un alternativini kimi tanınan bu proqram qat (layer) sistemi, müxtəlif filtrlər, rəng düzəlişləri və retuş alətləri ilə fotoşəkilləri peşəkar səviyyədə dəyişdirmək üçün nəzərdə tutulmuşdur. Hər iki proqram fərqli məqsədlər üçün nəzərdə tutulsa da, birlikdə istifadə edildikdə bir-birini tamamlayır və dizaynerlər üçün daha səmərəli iş mühiti yaradır. CorelDRAW layihələrinə PHOTO-PAINT-də redaktə olunmuş şəkilləri daxil etmək və ya əksinə, mümkün olur. Bu integrasiya dizayn prosesini sürətləndirir və yaradıcı imkanları artırır.*

Açar sözlər: *coreldraw, corel photo-paint, corel graphics suite, vektor qrafikası raster qrafikası, qrafik dizayn proqramları, foto redaktə proqramı, corel proqramları, qrafik dizayn, foto redaktəsi, vektor dizaynı, loqo dizaynı, reklam dizaynı, rəqəmsal incəsənət, şəkil redaktəsi alətləri*

Summary. *CorelDRAW and Corel PHOTO-PAINT are professional software applications widely used in modern graphic design and photo editing. Both programs were created by Corel Corporation and are part of the CorelDRAW Graphics Suite. CorelDRAW is a vector graphics program and is mainly used for logo design, brochures, posters, technical drawings, advertising materials and other printed products. This program is equipped with a rich set of tools, text layout capabilities and color management to create high-quality designs. On the other hand, Corel photo-paint is a program that works with raster-based images and offers extensive capabilities for photo editing, image restoration, digital art and graphic manipulation. Known as an alternative to Adobe Photoshop, this program is designed to modify photos at a professional level with a layer system, various filters, color correction and retouching tools. Although both programs are designed for different purposes, when used together they complement each other and create a more efficient working environment for designers. It is possible to include images edited in PHOTO-PAINT into CorelDRAW projects or vice versa. This integration speeds up the design process and increases creative possibilities.*

Keywords: *coreldraw, corel photo-paint, corel graphics suite, vector graphics raster graphics, graphic design programs, photo editing software, corel programs, graphic design, photo editing, vector design, logo design, advertising design, digital art, image editing tools*

Müasir dövrdə qrafik dizayn həyatımızın ayrılmaz hissəsinə çevrilmişdir. Reklam, çap sənayesi, veb dizayn, rəqəmsal incəsənət və təhsil sahəsində qrafik proqramlardan geniş istifadə olunur. Bu sahədə ən çox istifadə olunan proqramlardan ikisi **CorelDRAW** və **Corel PHOTO-PAINT** proqramlarıdır. Bu proqramlar **Corel Corporation** tərəfindən hazırlanmış və qrafik dizaynerlər üçün funksional alətlər təqdim edir. Nəticə etibarilə, CorelDRAW və Corel PHOTO-PAINT müasir qrafik dizaynının və rəqəmsal incəsənətin ayrılmaz alətləridir. Bu proqramların

imkanlarını öyrənmək və effektiv şəkildə istifadə etmək, istifadəçiyə həm yaradıcılıq azadlığı verir, həm də peşəkar səviyyədə işlər ortaya qoymasına şərait yaradır. Bu məqalədə hər iki proqram haqqında ətraflı məlumat veriləcək, onların funksiyaları, istifadə sahələri, üstünlükləri və fərqləri müzakirə ediləcəkdir.

Corel PHOTO-PAINT, Corel şirkəti tərəfindən hazırlanmış və raster qrafikası ilə işləmək üçün nəzərdə tutulmuş peşəkar bir proqram təminatıdır. Bu proqram əsasən foto redaktəsi, vizual bərpa, rəng tənzimləmələri və rəqəmsal rəsmlər üzərində işləmək üçün istifadə olunur. CorelDRAW Graphics Suite paketinin bir hissəsi olaraq təqdim olunan PHOTO-PAINT, Adobe Photoshop-a güclü alternativ kimi tanınır. Corel PHOTO-PAINT proqramı raster əsaslı (piksel əsaslı) şəkillərlə işləməyə imkan verir. Onun əsas funksiyalarına aşağıdakılar daxildir:

- **Qat (layer) dəstəyi:** Fərqli vizual elementləri bir-birindən asılı olmayan şəkildə tənzimləməyə imkan verir.
- **Effektlər və filtrlər:** Şəklın vizual görünüşünü dəyişmək üçün hazır effektlər və filtrlərlə zəngindir.
- **Retuş və bərpa alətləri:** Fotoşəkillərdəki qüsurların (ləkələr, cızıqlar və s.) aradan qaldırılması üçün nəzərdə tutulmuşdur.
- **Rəng idarəetməsi:** Kontrast, parıltı, kölgə və rəng doymasını tənzimləmək üçün geniş imkanlar təqdim edir.
- **Maska və seçmə alətləri:** Şəklın yalnız seçilmiş hissələrində dəyişikliklər aparmağa imkan verir.
- **Rəqəmsal rəsmlər üçün fırçalar:** İstifadəçi istədiyi tipdə fırçalarla illüstrasiya və rəsm çəkə bilər.

Bu proqram fotoşəkillər və şəkillər üzərində incə redaktə işləri aparmaq üçün imkanlar təqdim edir. Şəkil üzərində ayrı-ayrı qatlarda işləmə imkanı verir. Rəng düzəlişləri, işıqlandırma, kənar effektləri və digər vizual dəyişikliklər üçün zəngin effekt kitabxanasını təmin edir. Corel PHOTO-PAINT-də qatlar sistemli və çevikdir. Bu sistem istifadəçiyə hər bir şəkil elementini ayrı-ayrılıqda redaktə etməyə imkan verir. Corel PHOTO-PAINT-də rənglərlə dəqiq işləmək üçün CMYK, RGB, Grayscale və LAB rəng modelləri dəstəklənir. Bu xüsusilə çap işləri üçün vacibdir. Proqramda həmçinin rəng palitraları yaratmaq və saxlamaq mümkündür. Daimi təkrar olunan işləri avtomatlaşdırmaq üçün Corel PHOTO-PAINT VBA (Visual Basic for Applications) dəstəyi ilə makroların yaradılmasına imkan verir. Beləliklə, eyni prosesləri dəfələrlə yerinə yetirmək lazım olmur – makro ilə bir kliklə həyata keçirilə bilər. PHOTO-PAINT-də rəsm çəkmək üçün xüsusi fırçalar və alətlər mövcuddur: 1) Müxtəlif fırça növləri (aquarelle, charcoal, marker və s.) 2) Təzyiqə həssas alətlər (qrafik planşetlərlə birgə istifadə üçün uyğundur – Wacom və s.) 3) Xətt və forma alətləri. PHOTO-PAINT həm fərdi dizaynerlər, həm də professional studiyalar, nəşriyyatlar və çap mərkəzləri tərəfindən istifadə olunur. O, yüksək keyfiyyətli işləri sərfəli və səmərəli şəkildə yerinə yetirməyə imkan verir. PHOTO-PAINT-in üstünlüklərindən biri də Adobe Photoshop (.PSD) fayllarını oxuya və redaktə edə bilməsidir. Bu isə istifadəçiyə proqramlar arasında rahat keçid etməyə və komanda ilə işləməyə imkan yaradır. Qatların şəffaflığını (opacity) və qarışdırılma üsullarını (blend modes) dəyişmək kimi müəyyən işləri bu proqramla yerinə yetirmək mümkündür.

CorelDRAW vektor qrafikası ilə işləmək üçün nəzərdə tutulmuş peşəkar dizayn proqramıdır. Proqram ilk dəfə 1989-cu ildə təqdim olunmuş və illər ərzində daim yenilənərək müasir dizayn tələblərinə cavab verən güclü bir platformaya çevrilmişdir.

Proqramın əsas xüsusiyyətləri bunlardır:



CorelDRAW

- **vektor qrafika redaktəsi:** coreldraw əsasən vektor formatlı sənədlərlə işləyir. bu, şəkillərin ölçüsünü keyfiyyət itkisi olmadan böyütməyə və kiçiltməyə imkan verir.
- **layihə idarəsi:** poster, broşura, loqo və digər dizayn layihələrinin hazırlanması üçün ideal platformadır.
- **tipografiya:** mətnlərin tərtibatı üçün zəngin alətlər təklif edir. fontların redaktəsi, interaktiv mətn qutuları və müxtəlif mətn effektləri ilə təchiz olunmuşdur.
- **pdf və digər formatlarla işləmə:** coreldraw müxtəlif fayl formatlarını dəstəkləyir və nəticələri çap üçün hazır vəziyyətə gətirmək mümkündür.
- **cmyk və rgb dəstəyi:** çap və veb dizayn üçün müvafiq rəng rejimlərini dəstəkləyir.

Bu proqram əsasən reklam və çap sənayesi, loqo və brend dizaynı, poster və broşura hazırlanması, texniki cizgilər və planlar, illüstrasiya və rəqəmsal incəsənət kimi tədqiqat sahələrində daha çox istifadə olunur. CorelDRAW proqramı vektor qrafikası ilə işləmək üçün nəzərdə tutulmuş, loqo, afişa, broşura, texniki illüstrasiyalar və digər dizayn məhsullarının yaradılmasında istifadə olunan peşəkar alətdir. 1989-cu ildən etibarən istifadəyə verilmişdir. CorelDRAW mətnlə işləmək üçün geniş imkanlara malikdir: **1) Çoxsəviyyəli mətn redaktəsi (paragraph/text frame)** **2) Şriftlərin dəyişdirilməsi, formatlaşdırma** **3) Mətnin obyekt ətrafında axıdılması (text wrap)** **4) Font Manager ilə şriftlərin idarəsi** **5) OpenType dəstəyi** – dizayn məqsədli şrift xüsusiyyətləri. CorelDRAW – qrafik dizaynerlər, poliqrafiya mütəxəssisləri, marketinq işçiləri və sosial media menecerləri üçün peşəkar və çoxşaxəli bir alətdir. İstifadə rahatlığı, geniş alət çeşidi və rəqəmsal kreativlik üçün təqdim etdiyi imkanlar onu dünyanın ən populyar dizayn proqramlarından birinə çevirir. Proqram daxilində müxtəlif hazır şablonlar, ikonlar, formalar, bordürlər və dizayn elementləri mövcuddur. Bu resurslar dizaynerlərin işini sürətləndirir və yaradıcılığı artırır. CorelDRAW dizaynların həm rəqəmsal (veb, sosial media) platformalar üçün, həm də çap üçün (printer, plotter, UV çap və s.) hazırlanmasına uyğundur. DPI və rəng rejimi seçimi (RGB və ya CMYK) ilə çap keyfiyyəti dəqiq təyin olunur.

Xüsusiyyət	Corel PHOTO-PAINT	CorelDRAW
Qrafika növü	Raster (piksel əsaslı)	Vektor qrafikası
Əsas istifadə sahəsi	Foto redaktəsi və rəqəmsal rəsmlər	Loqo, broşura, afişa dizaynı
Qat (layer) sistemi	Tam dəstək	Məhdud dəstək
Rəng tənzimləməsi	Ətraflı və incə alətlər	Əsas rəng funksiyaları
İnteqrasiya	CorelDRAW ilə birgə istifadə olunur	PHOTO-PAINT ilə uyğun işləyir

Corel PHOTO-PAINT və CorelDRAW proqramları hər biri öz sahəsində güclü və effektiv alətlər təqdim edir. Raster və vektor əsaslı dizayn ehtiyaclarını qarşılayan bu proqramlar, peşəkar dizaynerlər üçün yüksək səviyyəli iş imkanları yaradır. Onların birgə istifadəsi ilə yaradıcı layihələrin keyfiyyəti artır, iş prosesləri isə daha sürətli və rahat şəkildə həyata keçirilir. Hər iki proqram CorelDRAW Graphics Suite tərkibində gəlir və birlikdə istifadə üçün nəzərdə tutulub. Hər ikisi istifadəçinin vizual dizaynlar yaratmasına, redaktə etməsinə və saxlamağına imkan verir. PHOTO-PAINT faylları CorelDRAW-a asanlıqla ötürülə bilər və əksinə. İnteqrasiya yüksəkdir. CorelDRAW – vektor əsaslı qrafika üçün nəzərdə tutulmuş peşəkar proqramdır. Bu proqram vasitəsilə istifadəçi istənilən ölçüdə loqolar, vizit kartlar, posterlər, texniki illüstrasiyalar və digər qrafik dizayn işlərini yüksək keyfiyyətlə hazırlaya bilər. Vektor qrafikasının əsas üstünlüyü ondan ibarətdir ki, dizayn elementləri ölçüsündən asılı olmayaraq keyfiyyətini itirmir və çap üçün mükəmməl uyğunluq təmin edir.

Digər tərəfdən, Corel PHOTO-PAINT proqramı raster qrafikası ilə işləyir və əsasən foto redaktəsi, şəkil bərpası, rəng korreksiyası, montaj və vizual effektlərin tətbiqi üçün istifadə olunur. Bu proqram, fotoqraflar, rəssamlar və rəqəmsal incəsənətlə məşğul olanlar üçün əvəzolunmaz alət hesab olunur. O, həmçinin süni intellekt əsaslı funksiyalar, qatlarla işləmə sistemi və planşet dəstəyi ilə diqqət çəkir.

Bu iki proqramın əsas fərqli cəhətləri onların istifadə sahələrində və qrafika növlərində özünü göstərir. CorelDRAW vektor əsaslı dizaynlar üçün idealdırsa, Corel PHOTO-PAINT piksel əsaslı şəkil manipulyasiyası və fotoşəkil üzərində incə işləmələr üçün daha uyğundur. Buna baxmayaraq, onların ortaq cəhətləri – istifadəçi dostu interfeys, peşəkar alətlər, yüksək performans və geniş fayl uyğunluğu – bu proqramları bir-birini tamamlayan güclü vasitələrə çevirir.

Nəticə etibarilə, hər iki proqram birlikdə istifadə olunduqda dizaynerin yaradıcılıq potensialını maksimum dərəcədə artırır. İstər çap məhsulları, istər reklam dizaynları, istərsə də rəqəmsal şəkil redaktəsi sahəsində çalışanlar üçün CorelDRAW və Corel PHOTO-PAINT proqramları çoxşaxəli və etibarlı dizayn platforması yaradır.

ƏDƏBİYYAT:

1. Hüseynov F., Əliyev V. – *Qrafik Dizayn Proqramları* (Dərslik), Bakı: Təhsil Nəşriyyatı, 2021.
2. Məmmədov R. – *CorelDRAW və qrafik dizayn* (Tədris vəsaiti), Bakı Dövlət Universiteti, 2019.
3. Müəllimlər üçün metodik vəsait: “Kompüter qrafikası və dizayn”, Azərbaycan Müəllimləri İnstitutu, 2020.
4. www.muallim.edu.az – Azərbaycan müəllimləri üçün elektron təhsil resursları portalı.
5. www.edu.gov.az – Təhsil Nazirliyinin rəsmi resursları, İKT və təhsil mövzuları.
6. Котов А.В. – *CorelDRAW. Полное руководство*, Москва: Диалектика, 2022.
7. Румянцева М.И. – *Компьютерная графика: от Photoshop до CorelDRAW*, Санкт-Петербург: Питер, 2020.
8. Михеев А. – *Corel PHOTO-PAINT на практике*, Москва: БХВ-Петербург, 2018.
9. www.coreldraw.com/ru – Corel şirkətinin rəsmi rusdilli saytı.
10. www.compgramotnost.ru – Kompüter savadlılığı və dizayn haqqında rusdilli bloq və təlimlər.
11. Gary David Bouton – *CorelDRAW X8: The Official Guide*, McGraw-Hill Education, 2017.
12. Steve Bain – *CorelDRAW Tips & Tricks*, Corel Corporation, 2021 (e-book formatında).
13. David Huss, Lori J. Davis – *Photo-Editing with Corel PHOTO-PAINT*, Wiley Publishing, 2019.
14. www.coreldraw.com – Corel-in rəsmi beynəlxalq saytı.

СОДЕРЖАНИЕ CONTENT

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ TECHNICAL SCIENCES

RƏŞAD TELMAN OĞLU İSMAYILOV, ƏLIYUSIF ŞIRIN OĞLU KƏRİMOV [AZƏRBAYCAN] OSMOS VƏ ƏKS OSMOS ÜSULU.....	3
ГЕЛЬМАНОВА ЗОЯ САЛИХОВНА, АШИМОВ ГАЛЫМ АБИХАНОВИЧ [ТЕМИРТАУ, КАЗАХСТАН] БУДУЩЕЕ УМНЫХ ГОРОДОВ: ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ ЧЕРЕЗ ПРИЗМУ НЕЙРОМАРКЕТИНГА.....	6
БЕКТУРСЫНОВА ДИЛНУРА ПУЛАТ КЫЗЫ, АЛЛАМУРАТОВ ТИМУР КОШМУРАТ УЛЫ [НУКУС, УЗБЕКИСТАН] ПРАКТИЧЕСКАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ ИНТЕРПОЛЯЦИИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ДАННЫХ СРЕДСТВАМИ MATHCAD.....	13
АИТБАЕВА AZIZA MURATOVNA, UZAKOV YASIN MALIKOVICH [ALMATY, KAZAKHSTAN], VOSTRIKOVA NATALIA LEONIDOVNA [MOSCOW, RUSSIAN] A REVIEW OF THE PROSPECTS FOR THE USE OF ENZYMATIC COLLAGEN HYDROLYSATES FROM ANIMAL BY-PRODUCTS IN MEAT PROCESSING.....	18
Ж.Ф. НУРИДДИНОВ, Б.З. АДIZОВ, Б.Ш. АКРАМОВ, Е.А. ЕВСТАФЕЕВ [ТАШКЕНТ, УЗБЕКИСТАН] ОБОСНОВАНИЕ МЕТОДОВ ВОДОИЗОЛЯЦИОННЫХ РАБОТ В ГАЗОВЫХ И ГАЗОКОНДЕНСАТНЫХ СКВАЖИНАХ.....	25
ZHOLBARYS ADILET, EGENOVA ALIYA [SHYMKENT, KAZAKHSTAN] THEORETICAL FOUNDATIONS OF CHATBOT DEVELOPMENT USING MACHINE LEARNING TECHNOLOGIES.....	29
ZHOLBARYS ADILET, EGENOVA ALIYA [SHYMKENT, KAZAKHSTAN] PRACTICAL IMPLEMENTATION OF AN AI-BASED CHATBOT: CHALLENGES AND SOLUTIONS.....	35
ТҰРАҚҚАЗЫ А.А.ӨНЕРХАН Г, ТАКИРОВА А.Х., ИВАРАЙ А., ХАМИТ А.Ж. [АСТАНА, ҚАЗАҚСТАН] АҚТӨБЕ ҚАЛАСЫНЫҢ МЕШІТТЕРІ МЫСАЛЫНДА ДІНИ МЕКЕМЕЛЕРДЕГІ ӨРТ ҚАУІПСІЗДІГІ.....	41
МАХМУДЗОДА ТАХМИНА МУМИНДЖОН, НАСРЕДИНОВА ПАРВИНА МУХРИДИНОВНА, РАДЖАБОВА МАНЗУРА КИЁМУДДИНОВНА [ТАДЖИКСТАН] ВЛИЯНИЕ ВЫБРОСОВ НА БИОХИМИЮ ОБРАЗОВАНИЯ ОРГАНИЧЕСКИХ КИСЛОТ В СОСТАВЕ РАЗЛИЧНЫХ РАСТЕНИЙ.....	45
BOKANOVA ALIYA ABYLGAZIEVA, ZHONKESHOVA KENZHEGUL SEISENBEKOVNA, KANAKHINA GALIYA SABYROVNA, BAIBOSSYN ERKUTTY ERBOLULY [ALMATY, KAZAKHSTAN] COMPETITIVENESS OF KAZAKHSTAN TECHNOLOGIES.....	50
ЯЗОВ А. О., АХМЕТОВА С. Т., ЕГЕНОВА Ә. М. [ҚАЗАҚСТАН] ЖЕРГІЛІКТІ ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ АҚАУЛАРЫ БАР ТОҚЫЛҒАН КОМПОЗИТТЕРДІҢ МЕХАНИКАЛЫҚ СИПАТТАМАЛАРЫНЫҢ МАТЕМАТИКАЛЫҚ МОДЕЛЬДЕРІН КОМПЬЮТЕРЛІК ЕСЕПТЕУ.....	55
ӘБДІХАЛЫҚОВ М., АХМЕТОВА С. Т., ЕГЕНОВА Ә. М. [ҚАЗАҚСТАН] КОМПЬЮТЕРДІҢ ПОРТАТИВТІ ЕСЕПТЕУ МҮМКІНДІКТЕРІН ЖАҚСARTU ҮШІН LIVE ТЕХНОЛОГИЯСЫ НЕГІЗІНДЕ ПЛАТФОРМА ЖАСАУ.....	58

ИСА Б., АХМЕТОВА С. Т., ЕГЕНОВА Ә. М. [ҚАЗАҚСТАН] RDP ТЕХНОЛОГИЯСЫНА НЕГІЗДЕЛГЕН ҚАШЫҚТЫҚТАН ЖҰМЫС ЖАСАУ ПЛАТФОРМАСЫН ҚОЛДАНУ.....	62
HƏMZƏYEV ÇİNGİZ MUXTAR OĞLU [AZƏRBAYCAN] COREL PHOTO-PAINT VƏ CORELDRAW PROQRAMLARI: QRAFİK DİZAYN ALƏTLƏRİ VƏ ONLARIN İSTİFADƏ SAHƏLƏRİ.....	65

ENDLESS LIGHT IN SCIENCE



Контакт



irc-els@mail.ru

Наш сайт



irc-els.com