



Казанский
федеральный
УНИВЕРСИТЕТ



Казанский федеральный
УНИВЕРСИТЕТ
ФИЛИАЛ
КФУ в городе Джизак
Республики Узбекистан

ЧАСТЬ 1

18-19
АПРЕЛЯ
2025

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМ

СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ РЕСПУБЛИКАНСКОЙ
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМ

ЧАСТЬ 1



SCAN ME

ISBN 978-9910-8019-2-1



9 789910 801921

**ФИЛИАЛ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
АВТОНОМНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «КАЗАНСКИЙ
(ПРИВОЛЖСКИЙ) ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
В ГОРОДЕ ДЖИЗАКЕ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН**



Казанский федеральный
УНИВЕРСИТЕТ
ФИЛИАЛ
КФУ в городе Джизак
Республики Узбекистан

**СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ РЕСПУБЛИКАНСКОЙ
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ НА ТЕМУ
«СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ
СИСТЕМ»
(18-19-апреля 2025 г.)
ЧАСТЬ 1**

УДК: 004.02

ББК: 73

Современные проблемы интеллектуальных систем. Сборник Республиканского научно-практического конференции. Часть 1. – Джизак: Филиал КФУ в г. Джизаке Республики Узбекистан, 18-19-апреля 2025 г. – С. 350.

Материалы республиканской научно-технической конференции освещают современные проблемы и тенденции научных исследований с использованием информационно-коммуникационных технологий, методов искусственного интеллекта, а также модельных и алгоритмических подходов. Особое внимание уделяется научной работе в области повышения эффективности реформ, направленных на устойчивое и ускоренное развитие страны в условиях глобализации, поскольку процессы модернизации экономики и социальной сферы требуют либерализации всех сфер жизни.

В сборнике научных статей и тезисов представлены результаты исследований в области искусственного интеллекта, выполненные учеными, преподавателями, научными сотрудниками и студентами как в нашей стране, так и за рубежом. Эти работы отражают значительные достижения в различных направлениях технологии искусственного интеллекта, которые сегодня проникли практически все сферы деятельности.

Ответственные редакторы:

д.т.н., проф. Бабомурадов О.Ж., д.п.н., проф. Галимов А.М.

Члены редакционной коллегии: д.ф.ф.н.(PhD), доц. Ибайдуллаев Т.Г., д.т.н. Рахимов Н.О., д.г-м.н., проф. Силантьев В.В., д.ф.н., проф. Колесникова Г.И., д.ф.ф.н. (PhD), доц. Жумаева З.Ш., д.ф.т.н. (PhD) Олимова Н.Г., и.о.доценты: Фазилова Д.Х., Умаров Б.К., ст.преп: Абдуалиева Д.Р., Шакирова А.П.

Сборник рекомендован к публикации на основании решения заседания Учёного совета филиала Казанского (Приволжского) федерального университета в городе Джизаке от 23 апреля 2025 года № 11.

ISBN 978-9910-8019-2-1

Авторы сами несут ответственность за содержание включенных в сборник тезисов научных статей, корректность статистических данных и нормативных документов, а также за критические мнения и предложения.

ВВЕДЕНИЕ

При развитии приоритетных направлений науки и техники особое внимание уделяется исследованиям по созданию и внедрению высокоэффективных альтернативных технических систем, направленных на решение задач в различных отраслях экономики Узбекистана. Проводится большая научно-исследовательская работа по проблемам формирования и практического внедрения современных интегрированных систем управления производственными процессами в рамках требований социально-экономического развития и государственного заказа.

Известно, что процесс поиска, отбора и найма опытных специалистов требует больших затрат, и основное внимание в настоящее время уделяется разработке эффективных методов решения этой проблемы. Эта потребность привела к развитию различных нетрадиционных подходов с начала XXI века, широкому использованию методов гибридного моделирования и, в частности, широкому использованию мягких вычислений и естественных моделей, что привело к ускорению исследований, направленных на разработку адаптивных моделей, соответствующих времени и пространству. Интеллектуальные системы позволили разработать более совершенные средства оптимизации механизма поддержки принятия решений при осуществлении управления, а также разработать эффективный механизм работы системы. При выборе параметров управления важное значение имеет обработка данных, характеризующих сложную изучаемую систему, разработка различных эффективных моделей анализа. Элементы интеллектуального анализа выделенных информационных ресурсов внедряются во многие системы поддержки принятия управленческих решений. Это, в свою очередь, создает основу для регистрации результатов с высокой эффективностью. Представленные выше обоснования и противоречия являются одними из основных идей популяризации использования различных математических инструментов при реализации исследований в различных областях, таких как медицина, сельское хозяйство, энергетика и т. д.

Развитие глобального информационного общества характеризуется созданием и последовательным развитием масштабных информационных ресурсов, совершенствованием механизмов обработки данных, генерацией метаданных. Потому что анализ данных, охват различных сегментов и разработка перспективных альтернатив решений на основе глубокого анализа зависят от качества знаний (метаданных), сформированных в предметной области. На основе качественно сформированных знаний можно снизить погрешности деятельности аналитиков информации, анализов и выводов в предметной области. Данная проблема усиливает востребованность корректного установления социально-экономических отношений, складывающихся в условиях глобализации, внедрения методов и инструментов искусственного интеллекта на базе современных информационных технологий в создание механизмов комплексного анализа, внедрения в различные кроссплатформенные системы. Вторым направлением данной конференции является исследование методов моделирования в интеллектуальном анализе данных и обсуждение результатов, обсуждаются вопросы моделирования в различных предметных областях.

Направление, заложенное в концепции «Цифровой трансформации», окажет решающее влияние на предприятия и учреждения. Эта тенденция является основным определяющим фактором современных рыночных отношений. Любое предприятие или учреждение, затронутое «цифровой экономикой», обязано иметь механизм сбора и анализа

оперативных данных в сфере производства и корпоративного управления в целях удовлетворения потребностей рынка.

Сегодня тенденция развития современных информационно-коммуникационных технологий требует разработки новых перспектив и иных подходов к обработке данных. Как известно, глобальное информационное поле основано на принципе одновременной обработки больших объемов данных. Решение задачи одновременного анализа больших массивов данных (предобработка, классификация, прогнозирование, анализ) рассматривается как процесс решения ряда задач, связанных с реализацией экспресс-анализа, включающего в себя несколько задач, требующих многоэтапного решения.

Четвертая секция конференции, в которую вошли примеры исследований учеников академика АН РУз Бекмуратова Тулкина Файзиевича, представителя узбекской кибернетики, ученого, исследовавшего теоретические и практические основы решения задач и построения систем знаний на основе гибридных систем и мягких моделей. Данное направление включает в себя исследования в направлении создания систем, основанных на проверенных знаниях.

Исполнительный директор филиала Казанского

(Приволжского) федерального университета в г. Джизаке

О.Ж.Бабомурадов

СЕКЦИЯ №1. РОЛЬ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В НАУКЕ, ОБРАЗОВАНИИ И ПРОМЫШЛЕННОСТИ

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ СИСТЕМ ИНТЕЛЛЕКТУАЛИЗАЦИИ ПОИСКА НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ИНФОРМАЦИИ

Рахматуллаев М.А.

д.т.н., профессор

Ташкентский университет информационных технологий

marat56@mail.ru

Аннотация: В докладе рассмотрены вопросы создания систем поиска научно-образовательной информации на основе интеграции модулей, основанных на методах искусственного интеллекта. Актуальность проблемы диктуется необходимостью повышения оперативности поиска информации в базах данных для решения научных, образовательных и технологических проблем.

Ключевые слова: интеллектуализация поиска, научно-образовательная информация, база данных, корпоративные информационные сети

FUNCTIONAL CAPABILITIES OF SCIENTIFIC AND EDUCATIONAL INFORMATION SEARCH INTELLECTUALIZATION SYSTEMS

Annotation: The report discusses the creation of scientific and educational information search systems based on the integration of modules based on artificial intelligence methods. The urgency of the problem is dictated by the need to increase the efficiency of information search in databases to solve scientific, educational and technological problems.

Keywords: intellectualization of information retrieval, scientific and educational information, database, corporate information networks.

ИЛМИЙ ВА ЎҚУВ АХБОРОТ ҚИДИРУВ ИНТЕЛЛЕКТУАЛИЗАЦИЯ ТИЗИМЛАРИНИНГ ФУНКЦИОНАЛ ИМКОНИЯТЛАРИ

Аннотация: Мақолада сунъий интеллект усулларига асосланган модулларни бирлаштиришга асосланган илмий ва ўқув ахборот қидирув тизимларини яратиш муҳокама қилинади. Муаммонинг долзарблиги илмий, ўқув ва технологик муаммоларни ҳал қилиш учун маълумотлар базаларида маълумот қидириш самарадорлигини ошириш зарурати билан изоҳланади.

Калит сўзлар: қидирув интеллектуализацияси, илмий ва ўқув маълумотлари, маълумотлар базаси, корпоратив ахборот тармоқлари

Одной из актуальных проблем информационного обеспечения науки и образования является повышение оперативности поиска данных из огромного объема данных мировой информационной среды. Традиционные методы даже при использовании передовых средств вычислительной техники и технологий исчерпали себя. Это становится особенно важным в период развития генеративного искусственного интеллекта (GenAI), который добавляет ещё больше проблем из-за сложности определения и отличия научных трудов, созданных человеком и машиной.

В настоящее время в информационных системах, ориентированных на поиск научно-образовательной информации, имеются ряд процессов и функций [2], которые пока не могут обходиться без участия человека, а значит требуют дальнейшей формализации:

- Оценка существующих информационных ресурсов, оценка извлеченной информации;
- Понимание природы информационных потребностей и определение этой потребности для системы;
- Выявление информационных ресурсов, которые имеют отношение к информационным потребностям;
- Организация существующих информационных ресурсов, организация выбранной информации из извлеченных элементов;
- Управление существующими информационными ресурсами, управление извлеченной информацией;
- Оперативный поиск и отбор информационных ресурсов, использование извлеченной информации;
- Анализ информации и знаний;
- Преобразование информации в знания, с формированием семантических отношений между единицами данных («кирпичиков знаний»);
- Распространение и передача информации и знаний;
- Взаимодействие и обмен информацией и знаниями.

Целью исследований является разработка прикладных методов интеллектуализации поиска данных в информационных системах, за счет интеграции различных подсистем по обработке, оценке, выводу данных.

Такая интегрированная интеллектуальная система включает ряд подсистем (функций):

- Функция распознавания речи (на разных языках, включая узбекский язык). Результат получается в форме запроса-файла для последующей обработки в текстовом формате;
- Функция поиска информации по запросу в электронных библиотеках;
- Функция распознавания образов с целью идентификации пользователя информационных ресурсов;
- Функция анализа информационных потребностей пользователей в зависимости от уровня компетенции и вида деятельности;
- Функция оценки источника информации. Она нужна для выявления наиболее значимых для пользователя источников;
- Геоинформационные системы, для решения задач места расположения объекта (библиотеки) как источника информации.

На каждом этапе обработки и формирования запроса и получения необходимой информации система дает определенный результат: 1) снижение времени поиска информации; 2) повышение уровня достоверности получаемого результата (соответствие ответа запросу); 3) полнота результата (больше возможности выбора из предлагаемого списка источников информации). 4) определение места расположения объекта (источника информации) и др. 5) повышение качества искомой информации в базе данных за счет объективной и субъективной ее оценки с учетом категорий пользователей. Важное значение имеет работа подсистемы „Оценки источника информации“. Эффективность этой функции проявляется когда необходимо обработать довольно большой объем информации и на запрос мы получаем множество результатов (список литературы). Интеграция с

другими подсистемами позволяет выявить наиболее ценные источники информации из имеющейся базы данных, что повышает качество поиска данных [1-2].

Создание Интегрированной системы потребовало решение ряда задач: Разработка функциональной структуры Системы; Создание единой информационной модели Системы, включающей классификацию данных, структуру метаданных для различных подсистем; Формирование единой базы данных и базы знаний; Последовательная интеграция отдельных модулей; Формирования программного ядра Системы с интегрированными модулями и базами данных; Разработка версий Системы 1) для учебных целей; 2) для решения прикладных задач; Создание стендовой модели Системы для демонстрации ее возможностей и учебных целей.

Использование систем ИИ в библиотеках требует соответствующей подготовки кадров, т.к. методы ИИ имеют существенное отличие от традиционных. Необходимо менять программы обучения, с включением дисциплин по ИИ, базам знаний, BigData, семантический и интеллектуальный анализ данных и др.[3].

Заключение. Исследования ведутся в Ташкентском университете информационных технологий (ТУИТ) разными кафедрами (Информационно-библиотечные системы, Искусственный интеллект, Компьютерные системы и др.). Причем изначально прикладное предназначение каждой подсистемы было разным. Интеграция подсистем позволяет получить определенный синергетический эффект. Основными направлениями исследований остаются: обработка запросов не только в форме ключевых слов, но и в форме текстов, разработка методов семантического анализа поисковых запросов, развитие геоинформационной системы для уточнения места расположения источника информации и др.

Список литературы

1. Asefeh Asemi, Andrea Ko and Mohsen Nowkarizi. Published by Emerald Publishing Limited. Intelligent libraries: a review on expert systems, artificial intelligence, and robot. Library Hi Tech Vol. 39 No. 2, 2021 pp. 412-434 Emerald Publishing Limited 0737-8831.DOI 10.1108/LHT-02-2020-0038/.
2. Liu, G. (2011), "The application of intelligent agents in libraries: a survey", Program, Vol. 45 No. 1, pp. 78-97, doi: 10.1108/00330331111107411.
3. Рахматуллаев М.А. Искусственный интеллект в информационно-библиотечных системах. «Интернет и информационно-библиотечные ресурсы в науке, образовании, культуре и бизнесе. Тезисы доклада. 17-й Международной конференции, Ташкент. 2024. 16-18 мая. Изд. Национальной Библиотеки Узбекистана. Ташкент.

ИННОВАЦИОННЫЕ ТРАЕКТОРИИ ПРИМЕНЕНИЯ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ВЫСШЕМ ОБРАЗОВАНИИ В УСЛОВИЯХ ИНДУСТРИИ 4.0

Жуковская Ирина Евгеньевна

*д.э.н., профессор Кафедры бизнес – информатики Финансового университета при
Правительстве Российской Федерации
irishka.165@mail.ru*

Аннотация: Настоящая статья показывает, что в условиях индустрии 4.0., цифровые технологии в высшем образовании способствуют повышению качества, детализации и наглядности учебного процесса, позволяют выстроить индивидуальные траектории обучения для каждого студента, предоставляют новые возможности для повышению

квалификации профессорско-преподавательского состава вуза, что в конечном итоге, служит залогом подготовки высококвалифицированных специалистов для отраслей и сфер экономики.

Ключевые слова: цифровые технологии, высшее образование, качество образования, построение инновационных технологий обучения, эффективность высшего образования

INNOVATIVE PATHS OF DIGITAL TECHNOLOGIES APPLICATION IN HIGHER EDUCATION IN THE CONTEXT OF INDUSTRY 4.0

Annotation: This article shows that in the context of Industry 4.0, digital technologies in higher education contribute to improving the quality, detail and visibility of the educational process, allow building individual learning paths for each student, provide new opportunities for improving the qualifications of the university's teaching staff, which ultimately serves as a guarantee of training highly qualified specialists for industries and sectors of the economy.

Keywords: digital technologies, higher education, quality of education, development of innovative teaching technologies, efficiency of higher education.

OLIY TA'LIMDA RAQAMLI TEXNOLOGIYALARNI SANOAT 4.0 BO'YICHA QO'LLANISH UCHUN INNOVATSION TRAJEKTORIYALARI

Annotatsiya: Ushbu maqola sanoat 4.0 sharoitida ekanligini ko'rsatadi. Oliy ta'limdagi raqamli texnologiyalar o'quv jarayonining sifati, batafsilligi va ko'rinishini oshirishga xizmat qiladi, har bir talaba uchun individual ta'lim yo'nalishlarini yaratish imkonini beradi, universitet professor-o'qituvchilari malakasini oshirish uchun yangi imkoniyatlar yaratadi, bu esa pirovardida iqtisodiyot tarmoqlari va tarmoqlari uchun yuqori malakali mutaxassislar tayyorlashning kaliti bo'lib xizmat qiladi.

Kalit so'zlar: raqamli texnologiyalar, oliy ta'lim, ta'lim sifati, innovatsion ta'lim texnologiyalarini qurish, oliy ta'lim samaradorligi.

Конкурентное развитие современной экономической системы немыслимо без использования инновационных технологий. В настоящее время цифровые технологии нашли свое эффективное применение в тяжелой и легкой промышленности, сельском хозяйстве, логистике, транспортном обслуживании, в государственном управлении, социальной сфере и т.д.

Развитие индустрии 4.0. оказывает влияние и на сферу высшего образования. Вопросам применения инновационных технологий обучения и управления вузами на основе цифровых технологий посвящены работы многих зарубежных и отечественных исследователей. К числу научных работ в данной сфере можно отнести работы таких авторов, как Аганбеган А.Г., Алешковский И.А., Гаспаров А.Т., Крехмалева О.В., Артамонова М.В., Радченко С.В. [1], Бекмуратов Т.Ф., Дадабаева Р.А. [2], Бегалов Б.А. и его коллеги [3], Брызгалина Е.В. [4], Гулямов С.С., Жуковская И.Е. [5], Защитина Е.К. [6], Ивахненко Е.Н., Никольский В.С. [7], Незнамов А. В., Цыганкова В.Н., Чеха В.В., Яницкий М.С. и др.

Не смотря на большой круг научных работ, вопросы инновационных подходов к применению цифровых технологий в учебном процессе и управлении вузов, изучены пока не полностью. Данный факт показывает актуальность настоящей темы и позволяет автору настоящей работы высказать свое мнение по данному вопросу.

В ходе работы над статьей автором были использованы методы системного анализа, наблюдения, сравнения, синтеза и т.д.

Исследование показало, что сегодня для проведения занятий в вузе очень часто используются инновационные подходы к обучению, основанные на цифровых технологиях. Например, в Финансовом университете при Правительстве РФ в последнее время эффективно используются VR-аудитории. Разработаны специальные технологии по проведению занятий в данных аудиториях, которые включают в себя обязательный инструктаж сотрудника, ответственного за оборудование в данной аудитории. Далее по указанию тренера студенты или магистранты заходят в предусмотренное для данной дисциплины приложение на VR-гарнитуре, После запуска приложения начинается образовательный процесс по заранее разработанному плану. Студенты получают возможность изучения дисциплины с помощью инновационных технологий, а преподаватель осуществляет постоянный контроль за работой студентов и корректирует их обучение.

Основными особенностями при выполнении заданий по данной технологии является высокая степень самостоятельности студентов, умение использовать инновационные инструменты и логически анализировать материал, производить сравнение, сопоставление и обобщение материала, а также высказывать собственное мнение по изучаемым вопросам.

Применение цифровых платформ в вузах в настоящее время предоставляет возможность обучения в режиме 24/7 [1].

В последние годы все большее распространение в образовательном процессе вузов получают системы искусственного интеллекта [6]. Практика показывает, что в современный период применяются следующие типы ИИ в высшем образовании: ансамбли алгоритмов, в основе которых лежат логики разной степени сложности. Именно такой ИИ отвечает за построение индивидуальных траекторий обучения или анализ эффективности рабочих программ; предобученные нейросети, которые создаются для решения одной конкретной задачи и обучаются на большом объеме данных; нейросети, которые относятся к сфере теневого глубокого обучения [7]. В данном случае предобученную нейросеть дообучают на меньшем объеме данных и настраивают на более узкую задачу [2].

В перспективе ИИ имеет широкий спектр развития, т.к. он обеспечивает удобство и эргономичность при изучении учебного материала, способствует экономии времени преподавательского состава, улучшению системы планирования и управления учебными ресурсами, а также создание согласованных образовательных программ для разных уровней обучения [3]. Кроме того, необходимо отметить, что ИИ поддерживает большое разнообразие форматов, методов и техник обучения. Нельзя не отметить и аналитическую деятельность ИИ с возможностью прогнозирования и всестороннего оценивания учебно-методических материалов. Но, изучая всесторонне применение ИИ в высшем образовании необходимо помнить и учитывать возможные риски его применения [4].

Подводя итог вышесказанному необходимо отметить, что цифровые технологии в современном высшем образовании способствуют персонализации обучения, созданию интерактивных и адаптивных учебных материалов [5], применяются для комплексной оценки знаний и предоставления обратной связи. Кроме того, цифровые технологии способны автоматизировать рутинные задачи и освободить время преподавателей для творческой работы со студентами и повышения уровня своего самообразования.

Исходя из вышеизложенного, можно сделать вывод о том, что в современный период вузы эффективно внедряют цифровые технологические решения и инструменты, как в образовательный процесс, так и в управленческий процессы. В свою очередь цифровые технологии помогают осуществлять как учебную деятельность, так и аналитическую, а также проектную деятельность в вузе.

Современные цифровые технологии способствуют развитию критического анализа процессов и явлений в рамках изучаемых дисциплин, практик ориентированности учебного процесса, развитию инфраструктуры вуза, повышению квалификации профессорско-преподавательского состава, достижению высоких результатов в мировых образовательных рейтингах вузов.

Список литературы

1. Артамонова М.В., Радченко С.В. Цифровизация высшего образования как новая социальная реальность // Среднерусский вестник общественных наук. 2020. Т. 15. № 6. С. 30-44.
2. Бекмуратов Т.Ф., Дадабаева Р.А. Основные направления перспективных исследований по развитию цифровой экономики. Труды международной научно-технической конференции «Актуальные проблемы оптимизации и автоматизации технологических процессов и производств». Карши, Узбекистан. 17-18 ноября 2017г. Карши. - 2017. С. 172-178.
3. Бегалов Б.А., Жуковская И.Е., Одилов Ш.Г. Цифровые технологии – прочная основа совершенствования статистической деятельности Республики Узбекистан. Открытое образование. 2023. №3 (27). С. 4-16.
4. Брызгалина Е.В. Искусственный интеллект в образовании. Анализ целей внедрения // Человек. 2021. №2 (32). С. 9–29.
5. Жуковская И.Е. Современные тренды импортозамещения программных продуктов в условиях цифровизации экономики. Вестник Российского экономического университета имени Г. В. Плеханова. 2024;(3):173-181. <https://doi.org/10.21686/2413-2829-2024-3-173-181>.
6. Защитина Е.К. Предпосылки цифровой трансформации мирового рынка услуг высшего образования // Экономика, предпринимательство и право. 2023. Том 13. № 12.
7. Ивахненко Е.Н., Никольский В.С. ChatGPT в высшем образовании и науке: угроза или ценный ресурс? // Высшее образование в России. 2023. № 4 (32). С. 9–22.

РОЛЬ СИСТЕМ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В СОВЕРШЕНСТВОВАНИИ ОПЕРАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ КОМПАНИЙ

Дадабаева Рано Акрамовна

*И.о.проф. кафедры «Цифровая экономика» Государственного экономического
университета*

Ranodadabaeva@yandex.ru

Аннотация: Рассматриваются модели управления организацией, даются понятия бизнес модели и операционной модели. Показывается роль и место систем ИИ в принятии решений в операционной деятельности организацией.

Ключевые слова: бизнес модель, операционная модель, цифровизация процессов, стратегия компании, ценность компании, интегрирование данных, принятие решений.

THE ROLE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE SYSTEMS IN IMPROVING THE OPERATIONAL ACTIVITIES OF COMPANIES

Abstract: The article examines the models of managing an organization, provides the concepts of a business model and an operating model. It shows the role and place of AI systems in decision-making in the operational activities of an organization.

Key words: business model, operating model, digitalization of processes, company strategy, company value, data integration, decision-making

KOMPANIYALARNING OPERATSION FAOLIYATINI TAKOMILLASHTIRISHDA SUN'IIY INTELLEKT TIZIMLARINING ROLI

Annotatsiya: Tashkiliy boshqaruv modellari ko'rib chiqilib, biznes modellari va operatsion modellar tushunchalari berilgan. Tashkilotning operatsion faoliyatida qaror qabul qilishda AI tizimlarining roli va o'rni ko'rsatilgan.

Kalit so'zlar: biznes modeli, operatsion model, jarayonlarni raqamlashtirish, kompaniya strategiyasi, kompaniya qiymati, ma'lumotlar integratsiyasi, qaror qabul qilish.

Повсеместное использование информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) стало предпосылкой для формирования цифровой экономики. Современный этап развития экономики характеризуется накоплением большого объема разнородных и несовершенных (Incomplect) данных, а также непредсказуемыми изменениями внешней среды. Это обусловило необходимость использования систем искусственного интеллекта (ИИ) для совершенствования принятия решений в управлении бизнесом. Эти системы так позволяют обрабатывать быстро растущее число данных и решать сложные задачи в реальном масштабе времени и становятся новой операционной основой бизнеса - его ядром. Поэтому интеллектуализация цифровых технологий является одним из актуальных направлений цифровизация процессов управления бизнесом [1].

В основе систем ИИ, как известно, заложена имитация человеческой природы. Внедрение этих систем в деятельность компаний преобразовывает их природу то, как они работают и как конкурируют.

Каждую компанию можно характеризовать двумя видами моделей. Одна из них это бизнес модель, которая определяет способ, которым компания планирует создавать и получать прибыль. Вторая - это операционная модель, которая показывает способ, которым компания предоставляет ценность своим клиентам.

Таким образом, бизнес модель охватывает стратегию компании, показывает, как она стремится конкурировать, предоставляя и монетизируя свой уникальный набор товаров или услуг. Тогда как операционная модель охватывает все бизнес процессы компании, которые позволяют производить, доставлять товары и услуги своим клиентам. Бизнес модель определяет теорию, а операционная модель отражает практику - то, что люди и ресурсы компании фактически делают каждый день. И хотя бизнес модель указывает на потенциал компании с точки зрения ценности, которую она может предоставить, операционная модель является фактическим средством создания этой ценности [2].

Производственные процессы и процессы принятия решений развивались по разному. Тогда как как производство становится все больше и больше автоматизированным, анализ и принятие решений осуществляются в значительной степени традиционными и слабо цифровизированными. Теперь, когда наступает эпоха систем ИИ в компаниях происходит фундаментальная трансформация. Эта трансформация включает в себя автоматизацию сбора данных, аналитику и принятие решений, преобразуя системы ИИ в ядро по управлению современной компании. Такое ядро создаст эффективную связь между привлечением пользователями, сбором данных, разработкой алгоритмов, прогнозированием и улучшением процессов производства, преобразуя операционную модель в цифровую [3]. Система ИИ будет интегрировать данные, полученные из различных источников (внутренних и внешних по отношению к компании) с тем, чтобы

усовершенствовать набор алгоритмов. Эти алгоритмы не только делают прогнозы, но и используют данные для повышения собственной точности. Затем эти прогнозы управляют решениями и действиями, либо информируя человека, либо обеспечивая автоматизированный отчет.

В цифровой операционной модели компьютеры фактически выполняют работу в реальном времени: рисуют цифровые картины, устанавливают цены на Amazon, рекомендуют продукт в мобильном приложении Walmart, определяют надежность клиента для выдачи кредита Ant Financial и таким образом выполняют все процессы, которые традиционно требовали бы человеческого участия. По мере того, как мы вступаем в эпоху искусственного интеллекта, появление цифровых операционных моделей трансформирует основу конкуренции, делая ее основой искусственный интеллект [2].

Такое направление в развитии информационных технологий породило новое поколение компаний - Facebook, Tencent, Snapchat, Line и TikTok - вот лишь некоторые из них - каждая из которых предлагает масштабируемые цифровые операционные модели, помогающие пользователям выбирать, формировать и делиться цифровыми представлениями своей жизни и окружающего мира.

Система ИИ представляет собой масштабируемый механизм принятия решений, который обеспечивает работу цифровой операционной модели нового формата. Управленческие решения все чаще внедряются в программное обеспечение, которое оцифровывает многие процессы, которые традиционно выполнялись людьми. Так, например, ни один человек не участвует в миллионах ежедневных аукционов поисковой рекламы в Google или Baidu. Диспетчеры не решают, какой автомобиль выбрать на DiDi, Grab, Lyft или Uber. Спортивные ритейлеры не устанавливают ежедневные цены на одежду для гольфа на Amazon. Банкиры не одобряют каждый кредит в Ant Financial. Вместо этого эти процессы оцифровываются и реализуются системой ИИ, которая рассматривает принятие решений как производственный процесс. Аналитика систематически преобразует внутренние и внешние данные в прогнозы, идеи и выбор, которые, в свою очередь, направляют или даже автоматизируют различные операционные действия [5].

Цифровые операционные модели могут принимать различные формы. В некоторых случаях они могут управлять только потоками информации (например, Ant Financial, Google или Facebook). В других случаях операционные модели определяют, как компания создает, доставляет или эксплуатирует реальные физические продукты (например, Ocado, Amazon или Waymo). В любом случае системы ИИ находятся в центре модели, управляя наиболее важными процессами и операционными решениями, в то время как люди перемещаются на периферию, с критического пути создания ценности.

Система ИИ в принятии решений представляют собой крупный прогресс, который выходит за рамки человеческих возможностей. Роль ИИ в принятии решений охватывает такие отрасли, как финансы, здравоохранение, производство и маркетинг. Эти системы позволяют проводить более быстрый и эффективный анализ огромных наборов данных, что приводит к более быстрым и обоснованным решениям. Это особенно важно в ситуациях, требующих времени, таких как чрезвычайные ситуации, когда быстрый анализ может означать разницу между жизнью и смертью. Более того, ИИ может помочь в выявлении закономерностей и составлении прогнозов, которые могут быть упущены из виду людьми, принимающими решения, что потенциально приводит к лучшим результатам в таких областях, как управление рисками, распределение ресурсов и разработка политики. По данным Precedence Research, в 2022 году мировой рынок интеллектуальных решений оценивался в 10,55 млрд долларов США. По прогнозам, к 2032 году он вырастет примерно

до 45,15 млрд долларов США, а среднегодовой темп роста составит 15,7% в период с 2023 по 2032 год [5].

Список литературы

1. Т.Ф. Бекмуратов. Интеллектуализация цифровой экономики - инновационные подходы и перспективные направления развития. Инновацион ёндашувлар илм-фан тараққиёти калити сифатида: ечимлар ва истиқболлар. Мавзусидаги республика миқёсидаги илмий-техник анжумани материаллари тўплами (2020 йил 8-10 октябрь). Джизак.
2. Marco Iansiti, Karim R. Lakhani. Competing in the age of ai. Harvard business review press, Boston. <https://hbr.org/2020/01/competing-in-the-age-of-ai>.
3. Blaise Aguerre y Arcas, "What Is AMI?" Medium, February 23.
4. Марк Пёрди и А. Марк Уильямс.
<https://hbr.org/2023/10/how-ai-can-help-leaders-make-better-decisions-under-pressure>.
5. Интеллектуальные технологии в экономике: революция в мире бизнеса
<https://cyberleninka.ru/article/n/intellektualnye-tehnologii-v-ekonomike-revolyutsiya-v-mire-biznesa>.

МАТНЛАРНИ ТАҲЛИЛ ҚИЛИШ ИЛОВАЛАРИ

Ниёзматова Нилуфар Аълохановна

“Рақамли технологиялар ва сунъий интеллект” кафедраси к.и.х.

“ТИҚХММИ” Миллий тадқиқот университети

Маматов Нарзулло Солидждонович

“Рақамли технологиялар ва сунъий интеллект” кафедраси мудири, профессор

“ТИҚХММИ” Миллий тадқиқот университети

Турғунова Нафисахон Махаммаджон қизи

“Рақамли технологиялар ва сунъий интеллект” кафедраси ассистенти

“ТИҚХММИ” Миллий тадқиқот университети

Туракулова Шахноза Абдурашидовна

Тошкент менежмент ва иқтисодиёт институти ассистенти

Аннотация: Ушбу мақолада матнли маълумотларни таҳлил қилиш ва таснифлаш жараёнлари таҳлил этилган бўлиб, матнли маълумотлар турлари, яъни структураланган, структураланмаган ва ярим структураланган маълумотлар кўриб чиқилди ҳамда уларни хусусиятлари келтириб ўтилди. Бундан ташқари, ўзбек тилидаги матнли маълумотларни қайта ишлаш бўйича мавжуд имкониятлар ва муаммоларга алоҳида эътибор қаратилди. Хусусан, “Tahrirchi” тизими мисолида ўзбек тилидаги матнли маълумотларни таҳлил қилишдаги ютуқлар ва камчиликлар келтириб ўтилди.

Калит сўзлар: Матнли маълумотлар, қайта ишлаш, таснифлаш, табиий тилни қайта ишлаш (NLP), структураланган маълумотлар, структураланмаган маълумотлар, “Tahrirchi”, интеллектуал таҳлил, машинали ўқитиш, семантик таҳлил, морфологик таҳлил, алгоритмлар, сунъий интеллект, орфографик таҳлил.

ПРОГРАММЫ ДЛЯ АНАЛИЗА ТЕКСТА

Аннотация: В данной статье анализируется процесс анализа и классификации текстовых данных, рассматриваются типы текстовых данных, т. е. структурированные, неструктурированные и полуструктурированные данные, а также выделяются их

характеристики. Кроме того, особое внимание было уделено существующим возможностям и проблемам обработки текстовых данных на узбекском языке. В частности, на примере системы «Tahrirchi» были представлены достижения и недостатки в анализе текстовых данных на узбекском языке.

Ключевые слова: Текстовые данные, обработка, классификация, обработка естественного языка (NLP), структурированные данные, неструктурированные данные, «Tahrirchi», интеллектуальный анализ, машинное обучение, семантический анализ, морфологический анализ, алгоритмы, искусственный интеллект, орфографический анализ.

TEXT ANALYSIS APPLICATIONS

Abstract: This article analyzes the processes of analyzing and classifying textual data, considers the types of textual data, namely structured, unstructured and semi-structured data, and presents their characteristics. In addition, special attention is paid to the existing opportunities and problems in processing textual data in the Uzbek language. In particular, the achievements and shortcomings of analyzing textual data in the Uzbek language using the example of the "Tahrirchi" system are presented.

Keywords: Textual data, processing, classification, natural language processing (NLP), structured data, unstructured data, "Tahrirchi", intelligent analysis, machine learning, semantic analysis, morphological analysis, algorithms, artificial intelligence, orthographic analysis.

Матнли маълумотларни таснифлаш табиий тилни қайта ишлаш (NLP – Natural Language Processing) доирасида ҳал қилинадиган ва кенг тарқалган муаммолардан биридир [1]. Матнли маълумотларни таснифлаш учун машинали ўқитиш усулларида фойдаланиш турли масалалар, хусусан, янгиликлар ва ҳужжатларни таснифлаш, спам-филтрлаш, шарҳ ҳиссий оҳангини аниқлаш, кабиларда кенг қўлланилади [2].

Маълумотлар базасига кўра, ундаги маълумотлар қуйидаги тартибга келтирилиши мумкин:

- Структураланган: маълумотлар кўп сонли қатор ва устунлар билан жадвал кўринишида стандартлаштирилган бўлиб, уларни таҳлил қилиш ва машинали ўқитиш алгоритмлари учун сақлаш ҳамда қайта ишлашни осонлаштиради. Масалан, структураланган маълумотлар исмлар, манзиллар ва телефон рақамлари каби маълумотларни ўз ичига олади.

- Структураланмаган: маълумотлар олдиндан белгиланган маълумотлар форматига эга эмас. Улар ижтимоий медиа ёки маҳсулот шарҳлари каби манбалардан олинган матнларни ёки видео ва аудио файллар каби медиа форматларини ўз ичига олади.

- Ярим структураланган: маълумотлар структураланган ва структураланмаган маълумотлар форматлари аралашмаси бўлиб, уларга XML, JSON ва HTML файллари киради [3].

Структураланмаган маълумотлар статистикасига кўра, рақамли дунёдаги маълумотларни тахминан 80%и тузилмага эга эмас. Ҳозирги кундаги маълумотларни аксарияти қидириш ёки саралаш осон бўлган стандартлаштирилган форматга мос келмайди [4].

Маълумотларни интеллектуал таҳлил қилиш машинали ўқитиш, табиий тилни қайта ишлаш, ахборотни қидириш, билимларни бошқариш ва таснифлаш соҳаларида юзага келадиган муаммоларни ҳал қилишга қаратилган компьютер фанлари бўйича янги тадқиқот соҳаси ҳисобланади [5].

Ушбу илмий ишда асосий мақсад матнни қайта ишлаш иловаларини ўрганиш, структураланмаган маълумотларни тузилмага келтириш ва матн таркибидаги сўзларни хатосиз ёзилиши ҳамда интеллектуал таҳлил учун зарур босқичларни бажариш қобилиятлари текширилади. Шунингдек, матнни нормаллаштириш учун дастурлар имкониятларини таққосланади.

Одатда матнни интеллектуал таҳлил қилиш қуйидаги босқичларда амалга оширилади:

1. Масаланинг қўйилиши - матнни таҳлил қилиш учун муаммо ва мақсадни аниқлаш;
2. Хужжатларни танлаш - матнни интеллектуал таҳлили учун олдиндан тузилган аналитик мақсадлар асосида тегишли потенциал хужжатлар аниқланади;
3. Хужжатларни қайта ишлаш - матнни таҳлил қилиш қўшимча равишда хусусиятларни ажратиб олишни талаб қилади, ундан атамалар олинади, сўнгра хужжатларни ифодалаш учун хизмат қилади;
4. Матнни таҳлил қилиш - матнлар автоматик олдиндан белгиланган тоифаларга (таснифлаш) берилиши ёки шунга ўхшаш матнлар бирлаштирилиши учун гуруҳланиши мумкин (сегментация);
5. Интерпретация ва натижаларни баҳолаш - матнни интеллектуал таҳлил қилиш натижаларини интерпретациялаш ва баҳолаш;
6. Натижаларни қўллаш [6].

Маълумотларни олдиндан қайта ишлаш босқичидан олдин маълумотларни қайта ишлаш усуллари батафсилроқ кўриб чиқиш кейинги босқичлар учун маълумотларни қайта ишлаш босқичи қанчалик муҳимлигини тушунишга ёрдам беради.

Матнни интеллектуал таҳлил қилиш жараёни унинг грамматик ёки яширин тузилишини ўрганишга қаратилган бўлиб, табиий тилни қайта ишлаш (масалан, тил корпуслари билан ишлаш) технологияларини қамраб олади. Матнни қайта ишлашда қўлланиладиган усуллар содда арифметик амаллардан то мураккаб нейрон тармоқларгача кенгайди [5].

Матн таҳлил қилувчи воситалар уч тоифага ажратилади:

Хусусий матн таҳлил қилиш воситалари – бу компаниялар томонидан ишлаб чиқилган ва фойдаланувчилар учун сотиб олишни талаб этиладиган воситалардир. Бунда одатда чекланган демо версиялар тақдим этилади, бироқ тўлиқ версияси пуллик бўлади.

Очиқ кодли матн таҳлил қилиш воситалари бепул воситалар бўлиб, уларни ривожлантиришда ҳамжамият томонидан қўшилиш ва уларга ўзгартиришлар киритиш имкониятлари мавжуд.

Онлайн матнни таҳлил қилиш воситалари интернет хизматлар бўлиб, улар тўғридан-тўғри веб-сайтлар орқали ишлатилади. Кўпинча, онлайн воситалар оддий функцияларни тақдим этади ва чекланган имкониятларга эга бўлади.

Ўзбек тилидаги матнли маълумотларни таҳлил қилувчи иловалар жуда кам сонли ҳисобланади. Бу масала юзасидан ҳозирда кўплаб илмий тадқиқотчилар томонидан маълумотлар базаси йиғилиб, улар асосида ўзбек тили учун мукамал ва хатоларсиз ишловчи илова яратиш устида иш олиб борилмоқда. Ҳозирги кунда IT парк, илмий тадқиқотчи ва тилшунос мутахассислар томонидан амалга оширилган лойиҳалар қуйидаги жадвалда келтирилган.

1-жадвал

Тадқиқотчилар томонидан амалга оширилган лойиҳалар

Т/р	Номи	Асосий функциялари	Ишлай оладиган	Веб манзили

			матн ҳажми	
1	Tahrirchi	Грамматик, имло ва услубий тахрир	5,000 белгигача (тахминан 700-800 сўз)	https://tilmoch.ai/ru/editor
2	Imlo	Имло текшируви, морфологик таҳлил	10,000 белгигача (12,000 тача сўз)	https://imlo.uz/
3	Grammarly	Инглиз матнлар тахрири, таржимада ўзбекка қўлланилиши мумкин	100,000 белгигача, аммо ўзбек тилида тўлиқ эмас	https://www.grammarly.com/
4	OpenAI	Стилистик тахрир, грамматик тузатиш, илмий таҳлил		https://chatgpt.com/
5	UzbekCorpus	Корпус асосида таҳлил ва луғат излаш	2,000 тагача белги (250 гача сўз)	https://uzbekcorpus.uz/
6	Uznatcorpara	Морфологик таҳлил, матнларга дастлабки ишлов бериш	2,000-3,000 тагача белги	https://uznatcorpara.uz/uz/

Ушбу тадқиқотда ўзбек тилидаги матнларни дастлабки ишлов бериш ва таҳрир қилиш учун мўлжалланган бир нечта платформалар солиштирилди. Tahrirchi ва Imlo матн имлоси ҳамда грамматикани текшириш учун мос, OpenAI янада мураккаб стилистик таҳлил ва тавсиялар бера олади. Uznatcorpara ва UzbekCorpus эса тилшунослик таҳлиллари учун анча яхши натижаларни қайд этади. Платформалар орасида матн ҳажми бўйича ҳам фарқлар мавжуд. Жумладан, Grammarly ва OpenAI катта ҳажмли матнлар билан ишлайди, UznatCorpara ўртача ҳажмли матнлар учун қулай. Бунда ҳар бир платформанинг матн ҳажмига нисбатан чегараси мавжуд. Матн ҳажмига ва мақсадга кўра исталган платформа танланади ва таҳлил қилинади.

Хулоса. Мавжуд платформалар ўзбек тилидаги матнларни таҳрирлаш ва таҳлил қилишда маълум йўналишда самарали ишлайди. Услубий ва грамматик хатоликларни бартараф этиш учун Tahrirchi, стилистик ва контекстли таҳлил учун OpenAI, тилшунослик асосидаги ишловлар учун эса Uznatcorpara тавсия этилади. Матн ҳажми, функционал қамрови ва мақсадга кўра ушбу воситалардан комбинацияланган ҳолда фойдаланиш оптимал натижаларни таъминлаши мумкин деб ҳисоблаймиз.

Адабиётлар руйхати

- [1] Ниёзматова, Н. А., Маматов, Н. С., Отахонова, Б. И., Бобоев, Л. Б., & Самижонов, А. Н. Матнларни таснифлашда информатив белгилар мажмуасини аниқлаш усуллари.
- [2] Babomuradov, O. O., Otaxonova, B., Mamatov, N. S., & Boboev, L. B. (2019). Text documents classification in Uzbek language. *International journal of recent technology and engineering*, 8(2S11), 3787-3789.
- [3] Д. М. Лосева, «Интеллектуальный анализ текстовых данных для решения задачи категоризации информации».
- [4] «Неструктурированные данные: примеры, инструменты, методики и рекомендации», Хабр. Просмотрено: 30 март 2025 г. [Онлайн]. Доступно на: <https://habr.com/ru/articles/756454/>
- [5] D. S. Vijayarani и J. Ilamathi, «Preprocessing Techniques for Text Mining - An Overview», т. 5.
- [6] Пальмов Сергей Вадимович и Мячина Анна Сергеевна, «Интеллектуальный анализ текста», ноя. 2020, doi: 10.5281/ZENODO.4313358.

BO‘LAJAK BOSHLANG‘ICH SINIF O‘QITUVCHILARINING TANQIDIY FIKRLASH QOBILİYATLARINI RIVOJLANTIRISHDA RAQAMLI TEKNOLOGIYALARNING ROLI

Abdikarimova Fotima Baxromovna

Urganch davlat universiteti 3-bosqich tayanch doktoranti
fotims460@gmail.com

Annotatsiya: Ushbu maqolada raqamli texnologiyalar bo‘lajak boshlang‘ich sinif o‘qituvchilarining tanqidiy fikrlash qobiliyatlarini rivojlantirishda muhim rol o‘ynashini ko‘rsatadi. Shuningdek, bu jarayonda yuzaga keladigan muammolarni bartaraf etish uchun innovatsion ta‘lim metodlarini qo‘llash zarurligi aytib o‘tiladi.

Kalit so‘zlar: Tanqidiy fikrlash, raqamli texnologiyalar, interaktiv platformalar, ta‘lim dasturlari, pedagogik usullar, analitik fikrlash, onlayn kurslar, refleksiya, ma‘lumotlar tahlili, ta‘lim metodologiyasi, axborot tahlili, onlayn platformalar, o‘quvchilarni o‘qitish, texnologik savodxonlik, innovatsion ta‘lim metodlari, raqamli vositalar.

РОЛЬ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В РАЗВИТИИ НАВЫКОВ КРИТИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ У БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ НАЧАЛЬНЫХ КЛАССОВ

Аннотация: В этой статье показано, как цифровые технологии играют важную роль в развитии навыков критического мышления у будущих учителей начальной школы. Также упоминается необходимость применения инновационных методов обучения для устранения проблем, возникающих в процессе.

Ключевые слова: критическое мышление, цифровые технологии, интерактивные платформы, образовательные программы, педагогические методы, аналитическое мышление, онлайн-курсы, рефлексия, анализ данных, методология обучения, анализ информации, онлайн-платформы, обучение учащихся, технологическая грамотность, инновационные методы обучения, цифровые инструменты.

THE ROLE OF DIGITAL TECHNOLOGIES IN THE DEVELOPMENT OF CRITICAL THINKING SKILLS AMONG FUTURE PRIMARY SCHOOL TEACHERS

Abstract: This article shows how digital technologies play an important role in developing critical thinking skills among future elementary school teachers. It also mentions the need to use innovative teaching methods to eliminate problems that arise in the process.

Keywords: critical thinking, digital technologies, interactive platforms, educational programs, pedagogical methods, analytical thinking, online courses, reflection, data analysis, teaching methodology, information analysis, online platforms, student learning, technological literacy, innovative teaching methods, digital tools.

Ta'lim sohasidagi tezkor rivojlanish va yangilanishlar natijasida raqamli texnologiyalarning bu sohada o'rni tobora ortib bormoqda. Ta'limning talaba markazli yondashuvlarga o'tishi bilan, tanqidiy fikrlash o'qituvchilarining asosiy kompetensiyalaridan biriga aylangan. Bo'lajak boshlang'ich sinf o'qituvchilari uchun, ayniqsa, axborotni samarali tahlil qilish, baholash va qo'llash qobiliyati juda muhimdir. Raqamli texnologiyalar, interaktiv platformalar va ta'lim dasturlari, nafaqat boy resurslarni taqdim etadi, balki bo'lajak o'qituvchilarni an'anaviy yondashuvlar bilan solishtirganda yangi va innovatsion usullar bilan tanqidiy fikrlashga rag'batlantiradi. Ushbu vositalar yordamida o'qituvchilar o'zlarini real hayotdagi muammolarni hal qilishda sinab ko'rishlari, hamkorlikda munozaralar olib borishlari va o'z pedagogik amaliyotlarini tahlil qilishlari mumkin. Zamonaviy sinflarning tobora raqamli bo'lib borishi bilan, o'qituvchilarning tanqidiy fikrlashni rivojlantirish va moslashuvchanlikni oshirish qobiliyati nafaqat o'qituvchilar, balki ularning talabalarining ham muvaffaqiyatli ta'lim olishlari uchun juda muhimdir.

Raqamli vositalar o'qituvchilarga nafaqat yangi bilimlarni o'rganish, balki o'z pedagogik yondashuvlarini baholash va takomillashtirish imkoniyatini ham beradi. Bu jarayonda interaktiv platformalar, onlayn kurslar va ta'lim ilovalari o'qituvchilarga turli xil resurslardan foydalanish imkoniyatini taqdim etadi, bu esa ularga ko'proq tanqidiy fikrlashni rivojlantirishda yordam beradi. Birinchi navbatda, raqamli texnologiyalar o'qituvchilarga ko'plab manbalardan axborot olish imkonini beradi. Internetda mavjud bo'lgan bilimlar bazasi, onlayn kutubxonalar, ilmiy maqolalar va videolar o'qituvchilarga turli fikrlarni tahlil qilish, taqqoslash va baholashda yordam beradi. Ushbu jarayonlar esa o'qituvchining analitik fikrlash qobiliyatlarini mustahkamlaydi. Shuningdek, o'qituvchilar o'zining pedagogik usullarini raqamli texnologiyalar yordamida sinab ko'rishlari va yangi yondashuvlarni o'zlashtirishlari mumkin. Ikkinchi jihat, raqamli texnologiyalar bo'lajak o'qituvchilarni muloqot va hamkorlikka undaydi. Onlayn platformalar, forumlar va ijtimoiy tarmoqlar orqali o'qituvchilar bir-birlari bilan fikr almashish, o'z tajribalari bilan bo'lishish va yangi g'oyalar ishlab chiqish imkoniyatiga ega. Bunday muhitda tanqidiy fikrlash nafaqat mustaqil, balki guruhda ham rivojlanadi. O'qituvchilar o'zlarining qarorlarini asoslash, boshqalar bilan muhokama qilish va ularning fikrlarini inobatga olish orqali ko'proq o'rganadilar. Uchinchi jihat, raqamli texnologiyalar o'qituvchilarni o'z amaliyotini tahlil qilish va refleksiya qilishga undaydi. Bloglar, elektron portfoliolar va onlayn jurnallar orqali o'qituvchilar o'z tajribalari va yutuqlari haqida yozib borishlari mumkin. Bu esa o'qituvchiga o'z faoliyatini baholash, xatolardan o'rganish va kelajakda yanada samarali ish usullarini ishlab chiqishga yordam beradi. Shu bilan birga, texnologiyalar o'qituvchining o'z bilim va ko'nikmalarini doimiy ravishda yangilab borishiga yordam beradi. To'rtinchi jihat, raqamli texnologiyalar o'qituvchilarga tanqidiy fikrlashni yanada chuqurlashtirish imkoniyatini beradi. Ta'lim dasturlari, virtual reallik, simulyatsiyalar va ta'lim o'yinlari o'qituvchilarga turli xil real hayotiy muammolarni hal qilishni o'rgatadi. Bunday tajribalar o'qituvchiga yangi fikrlash usullarini sinab

ko'rish, turli xil qarorlar qabul qilish va ularning natijalarini kuzatish imkonini beradi. Bu o'qituvchining mas'uliyatni his qilishiga, muammolarni ko'rish va ularni samarali hal qilishga yordam beradi. Bundan tashqari, raqamli texnologiyalar o'qituvchilarga talabalari bilan individual va guruhda ishlash imkoniyatlarini oshiradi. Onlayn ta'lim platformalari orqali o'qituvchilar o'z talabalari bilan muntazam aloqada bo'lib, ularning bilimini baholash va yo'l-yo'riq berishlari mumkin. Buning natijasida, o'qituvchilar talabalarning o'rganish jarayonidagi rivojlanishini ko'rish va tanqidiy fikrlash ko'nikmalarini shakllantirishda o'z o'rnini va rolini yaxshiroq tushunadilar. Bundan tashqari, raqamli texnologiyalar o'qituvchilarni o'z bilimlarini boshqarish va ularni samarali tarzda taqdim etishda yordam beradi. Masalan, interaktiv ta'lim materiallari yordamida o'qituvchilar o'qish materiallarini, dars mashqlarini va qo'shimcha resurslarni ishlab chiqishlari mumkin. Bu o'qituvchining darslarni tayyorlashdagi innovatsion yondashuvlarini kuchaytiradi va ularni o'z faoliyatlarida samarali qo'llashga yordam beradi. Shu bilan birga, raqamli texnologiyalar o'qituvchilarga o'zlarini global miqyosda o'qituvchi sifatida ko'rsatish imkoniyatini yaratadi. Onlayn konferensiyalar, seminarlarda ishtirok etish va xalqaro o'qituvchilar tarmog'iga kirish orqali bo'lajak o'qituvchilar o'z bilim va tajribalarini boshqalar bilan baham ko'rishadi. Bu jarayon tanqidiy fikrlashning rivojlanishiga katta ta'sir ko'rsatadi, chunki o'qituvchilar turli madaniyat va ta'lim tizimlari bilan tanishib, o'z qarashlarini kengaytiradilar.

Ba'zi hududlarda o'qituvchilarda va talabalarda zaruriy raqamli vositalar (kompyuterlar, planshetlar, internet aloqasi) yetarli darajada mavjud emas. Bu esa o'qituvchilarning raqamli texnologiyalar orqali tanqidiy fikrlashni rivojlantirishda yuzaga keladigan asosiy to'siqlardan biridir. Ko'p o'qituvchilar raqamli texnologiyalarni to'liq va samarali ishlatish bo'yicha yetarlicha bilim va ko'nikmalarga ega emas. Ularning ba'zi hollarda yangi texnologiyalarni qo'llashdan qo'rqishi yoki ulardan samarali foydalanishni bilmasligi ularni raqamli vositalardan unumli foydalanishdan to'sqinlik qiladi. Ba'zi o'qituvchilar raqamli texnologiyalarni faqat axborot olish vositasi sifatida ishlatib, talabalar bilan interaktiv va tanqidiy fikrlashga yo'naltirilgan faoliyatlarni amalga oshirmaydilar. Bu esa tanqidiy fikrlashni rivojlantirishdagi asosiy nuqsonlardan biri bo'lib qoladi. Shu bilan birga, o'qituvchilarning raqamli texnologiyalarni ta'lim jarayonida samarali qo'llay olishlari uchun maxsus kurslar, treninglar va dasturlarning yetishmasligi muammo tug'diradi.

Bo'lajak o'qituvchilarni tanqidiy fikrlashga o'rgatishda raqamli texnologiyalarni nafaqat axborot olish, balki muammolarni hal qilish, tahlil qilish va qarorlar qabul qilishda qo'llash zarur. Bu maqsadda, o'qituvchilarga raqamli vositalar yordamida interaktiv mashg'ulotlar tashkil etish, onlayn forumlar va vazifalar orqali o'qituvchilarga tanqidiy fikr yuritish imkoniyatlarini taqdim etish lozim. O'qituvchilarni raqamli texnologiyalarni samarali ishlatish va tanqidiy fikrlashni rivojlantirishga oid treninglar, onlayn kurslar va seminarlar orqali qo'llab-quvvatlash kerak. Bunda, o'qituvchilarga raqamli vositalardan faqat ma'lumot olish uchun emas, balki interaktiv ta'lim, tahlil va muhokama jarayonlarida qanday foydalanishlarini ko'rsatib berish muhim. O'qituvchilar va talabalar uchun interaktiv, o'quv jarayonini jonlantiradigan va tanqidiy fikrlashni rivojlantiradigan onlayn platformalar va vositalarni yaratish lozim. Masalan, o'quvchilarni real dunyo muammolarini hal qilishga qaratilgan simulyatsiyalar, ma'lumotlar tahlili va fikr-mulohazalarni ishlab chiqishga yo'naltirilgan dasturlar ishlab chiqilishi mumkin. Tanqidiy fikrlashni rivojlantirishda talabalarni faqat bilim berish emas, balki ularning fikrlarini aniq va to'g'ri ifodalashlariga ko'maklashish ham muhimdir. O'qituvchilar bu borada raqamli vositalar yordamida talabalar bilan o'zaro faoliyatni kuchaytirib, ularning tanqidiy fikrlash qobiliyatlarini yaxshilashlari mumkin.

Xulosa qilib aytganda, raqamli texnologiyalar bo'lajak boshlang'ich sinf o'qituvchilarining tanqidiy fikrlash qobiliyatlarini rivojlantirishda juda muhim o'rin tutadi. Ushbu texnologiyalar

o'qituvchilarga analitik fikrlash, muloqot, refleksiya va innovatsion qarorlar qabul qilish kabi ko'nikmalarni shakllantiradi. Ularning ta'lim jarayoniga integratsiyasi o'qituvchilarning ta'lim metodologiyasini modernizatsiya qilishga yordam beradi va o'quvchilarni samarali o'qitish uchun zarur bo'lgan tanqidiy fikrlash qobiliyatlarini rivojlantiradi. Shu bilan birga, bu jarayonni amalga oshirishda ko'plab muammolar ham mavjud. Biroq, raqamli vositalar va innovatsion ta'lim metodlarini samarali qo'llash orqali bu muammolarni bartaraf etish va o'qituvchilarni tanqidiy fikrlashga o'rgatish mumkin. Kelajakda bu boradagi takliflar orqali ta'lim tizimini yanada samarali va zamonaviy qilishga erishish mumkin.

Adabiyotlar ro'yxati

1. Shuxratov F. Pedagogik texnologiyalar: Nazariya va amaliyot. Toshkent: O'qituvchi. 2020.
2. Turg'unov A. Raqamli ta'lim texnologiyalari va interaktiv metodlar. Toshkent: Ma'naviyat. 2018.
3. Ismoilov R. Innovatsion ta'lim metodlari: Raqamli vositalar va ularning ta'lim jarayonidagi roli. Samarqand: Ilm-fan. 2019.
4. Siemens G. (2005). Connectivism: A learning theory for the digital age. International Journal of Instructional Technology and Distance Learning, 2(1), 3-10.

TIBBIYOT TASVIRLARIGA ISHLOV BERISHDA AUGMENTATSIYA USULLARI

Abdiyeva Xabiba Sobirovna

Sharof Rashidov nomidagi Samarqand davlat universiteti dotsenti,

orif.habiba1994@gmail.com

Olimjonova Saodat

TATU Samarqand filiali o'qituvchisi

Rabbimov G'iyosjon

Samarqand davlat universiteti o'qituvchisi

Annotatsiya: Tibbiyot tasvirlarini intellektual tahlil qilishda sun'iy intellekt (SI) modellari ko'plab imkoniyatlar yaratmoqda. Biroq, ushbu modellarning samarali ishlashi uchun katta va sifatli belgilangan (yorliqlangan) ma'lumotlar talab qilinadi. Tibbiyot sohasida bunday ma'lumotlarni to'plash qiyin va xarajatli bo'lgani sababli, ma'lumotlar augmentatsiyasi usullari muhim ahamiyat kasb etadi.

Kalit so'zlar: tibbiyot tasviri, sun'iy intellekt, augmentatsiya, GAN, segmentatsiya, tasniflash.

МЕТОДЫ АУГМЕНТАЦИИ ПРИ ОБРАБОТКЕ МЕДИЦИНСКИХ ИЗОБРАЖЕНИЙ

Аннотация: Искусственный интеллект (ИИ) открывает множество возможностей для интеллектуального анализа медицинских изображений. Однако для эффективной работы таких моделей необходимы большие и качественно размеченные данные. Поскольку в медицинской сфере сбор таких данных является сложным и дорогостоящим, методы аугментации данных приобретают особую важность.

Ключевые слова: медицинское изображение, искусственный интеллект, аугментация, GAN, сегментация, классификация.

AUGMENTATION METHODS IN MEDICAL IMAGE PROCESSING

Annotation. Artificial intelligence (AI) models are creating numerous opportunities for the intelligent analysis of medical images. However, the effective performance of these models requires large and high-quality labeled datasets. Since collecting such data in the medical field is challenging and costly, data augmentation methods play a crucial role.

Key words: medical image, artificial intelligence, GAN, segmentation, classification.

Tibbiyot tasvirlari bilan ishlaydigan sun'iy intellekt tizimlari so'nggi yillarda katta e'tiborni jalb qilmoqda [1]. Bunday tizimlarning samaradorligi, ayniqsa chuqur o'qitish (deep learning) modellarining aniqligi, ularni o'qitish uchun mavjud bo'lgan ma'lumotlar hajmi va sifati bilan bevosita bog'liqdir. Tibbiyot sohasida belgilangan tasvirlar soni kam bo'lishi bu modellarni to'liq o'qitishni qiyinlashtiradi. Shu sababli, mavjud tasvirlarni sun'iy ravishda ko'paytirish usullari, ya'ni augmentatsiya—asosiy yechim hisoblanadi [2,3]. Tibbiyot tasvirlarida an'anaviy (klassik) augmentatsiya usullari — bu sun'iy ravishda yangi tasvirlar yaratish uchun mavjud tasvirlarga geometrik yoki piksel darajasida oddiy transformatsiyalarni qo'llashdir. An'anaviy ya'ni klassik augmentatsiya usullariga tasvirni aylantirish(rotation), simmetrik akslantirish(flip), siljitish(translation), kesish(cropping), shovqin qo'shish, masshtablash(zooming), kontrastni o'zgartirishlar kiradi. 1-rasmda turli augmentatsiya usullari asosida yaratilgan tibbiyot tasviri(mammogramma) namunalari keltilgan.

Tasvirni markaz atrofida α burchakka aylantirish quyidagicha ifodalanadi:

$$\begin{bmatrix} x' \\ y' \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \cos\alpha & -\sin\alpha \\ \sin\alpha & \cos\alpha \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix};$$

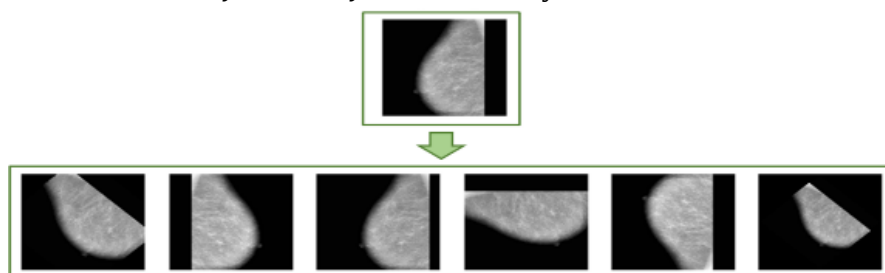
Tasvirni s_x, s_y koeffitsiyentlarga ko'paytirish orqali kattalashtirish yoki kichiklashtirish mumkin:

$$\begin{bmatrix} x' \\ y' \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} s_x & 0 \\ 0 & s_y \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix};$$

Tasvirni t_x, t_y birliklarga siljitish: $\begin{bmatrix} x' \\ y' \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} x + t_x \\ y + t_y \end{bmatrix};$

Gorizontal va vertikal bo'yicha simmetrik o'zgartirish:

$$x' = a - x, a \text{—rasm eni}, \quad y' = b - y, b \text{—rasm bo'yi}.$$



1-rasm. Augmentatsiya usullari yaratilgan tasvirlardan namunalar.

Ushbu geometrik o'zgartirishlar modelga turli holatlardagi tasvirlarni ko'rsatib, ularni umumlashtirish qobiliyatini oshiradi. Biroq, ba'zida bunday usullar yetarli bo'lmaydi. Shu sababli ilg'or yondashuvlar, masalan, GAN (Generative Adversarial Networks) yordamida yangi tasvirlar yaratish, tasvirlar stilini o'zgartirish (style transfer) yoki boshqa domenlardan o'rgatilgan modellarni moslashtirish (domain adaptation) kabi usullar keng qo'llanilmoqda[4,5]. Bu usullar yordamida MRI, KT, ultratovush, rentgen va gistologik tasvirlarda kasalliklarni aniqlash, organlarni ajratish (segmentatsiya), o'zgarishlarni topish va boshqa vazifalar muvaffaqiyatli bajarilmoqda. Biroq, augmentatsiya usullari qo'llanilganda, tasvirning klinik ahamiyati va anatomik mantiqliligi saqlanishi muhimdir [5].

Xulosa qilib aytganda, tibbiyot tasvirlarida augmentatsiya usullari sun'iy intellekt modellarning samaradorligini oshirishda muhim vositadir. Har bir vazifa uchun eng mos usulni tanlash va ehtiyotkorlik bilan qo'llash zarur. Bu sohada izlanishlar davom etmoqda va yanada samarali yondashuvlar ishlab chiqilmoqda.

Adabiyotlar ro'yxati

1. Saini, D. and Malik, R., 2021, September. Image Data Augmentation Techniques for Deep Learning-A Mirror Review. In 2021 9th International Conference on Reliability, Infocom Technologies and Optimization (Trends and Future Directions)(ICRITO) (pp. 1-5). IEEE.
2. Rahman, M.E.U., Anishetty, H., Kollpaka, A.K., Yelishetty, A. and Ganta, S.R., 2021, September. A Quantitative Analysis of Basic vs. Deep Learning-based Image Data Augmentation Techniques. In 2021 International Conference on Innovative Computing, Intelligent Communication and Smart Electrical Systems (ICSES) (pp. 1-9). IEEE.
3. Bhuse, P., Singh, B. and Raut, P., 2022. Effect of Data Augmentation on the Accuracy of Convolutional Neural Networks. In Information and Communication Technology for Competitive Strategies (ICTCS 2020), ICT: Applications and Social Interfaces (pp. 337-348). Springer Singapore.
4. Han, Changhee., Hayashi, Hideaki., Rundo, Leonardo., Araki, Ryosuke., Nagano, Yudai., Furukawa, Yujiro., Mauri, Giancarlo., Nakayama, Hideki. (2019). Towards Annotating Less Medical Images: PGGAN-based MR Image Augmentation for Brain Tumor Detection.
5. Cirillo, M.D., Abramian, D., and Eklund, A., 2021, September. What is the best data augmentation for 3D brain tumor segmentation?. In 2021 IEEE International Conference on Image Processing (ICIP) (pp. 36-40). IEEE.

ESP32 WEB SERVERINIG APPARAT DASTURIY TAMINOTINING TAHLILI VA QUDUQ SUVI SATHINI ANIQLASH USULLARI

Rajabov Farkhat Farmanovich

PhD, dotsent, Toshkent Axborot texnologiyalari universiteti, Toshkent

radjabov@tuit.uz

Tojiboyeva Iroda

Magistratura talabasi, Toshkent Axborot texnologiyalari universiteti, Toshkent

irodatojiboevva@gmail.com

Annotatsiya: Ushbu maqolada ESP32 mikrokontrolleri asosida quduq suvi sathini monitoring qilish va nazorat qilish uchun web server arxitekturasini, apparativ hamda dasturiy ta'minotining tahlili amalga oshirilgan. Shuningdek, ESP32 platformasida real vaqt rejimida monitoring olib borish imkoniyatlarini kengaytirish uchun IoT (Internet of Things- Buyumlar interneti) texnologiyalaridan foydalanish imkoniyatlari o'rganiladi. Maqolada yer osti suvlarini kuzatish va nazorat qilish metod hamda usullari to'la tahlil qilib chiqilgan. Ish davomida ishlab chiqilgan uskunaning texnik parametrlari va dasturiy ta'minotining ishlash tezligi bo'yicha eksperimental natijalar keltirilgan. Mazkur tizim suv resurslarini samarali boshqarish, ekologik monitoring hamda qishloq xo'jaligi sohasida keng qo'llanilishi mumkin.

Kalit so'zlar: ESP32, web server, quduq suvi sathi, IoT, apparat ta'minoti, dasturiy ta'minot, sensorlar, real vaqt monitoringi, aqlli tizimlar.

АНАЛИЗ АППАРАТНОГО И ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ВЕБ-СЕРВЕРА ESP32 И МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ УРОВНЯ ВОДЫ В СКВАЖИНЕ

Аннотация: В данной статье проведен анализ архитектуры веб-сервера, аппаратного и программного обеспечения для мониторинга и контроля уровня воды в скважине на базе микроконтроллера ESP32. Также рассматриваются возможности использования технологий IoT (Интернет вещей) для расширения возможностей мониторинга в реальном времени на платформе ESP32. В статье подробно проанализированы методы и способы наблюдения и контроля за подземными водами. Приведены экспериментальные результаты по техническим параметрам разработанного оборудования и скорости работы программного обеспечения. Данная система может найти широкое применение в эффективном управлении водными ресурсами, экологическом мониторинге, а также в сельском хозяйстве.

Ключевые слова: ESP32, веб-сервер, уровень воды в скважине, IoT, аппаратное обеспечение, программное обеспечение, сенсоры, мониторинг в реальном времени, умные системы.

ANALYSIS OF ESP32 WEB SERVER HARDWARE AND SOFTWARE, AND METHODS FOR DETERMINING WELL WATER LEVEL

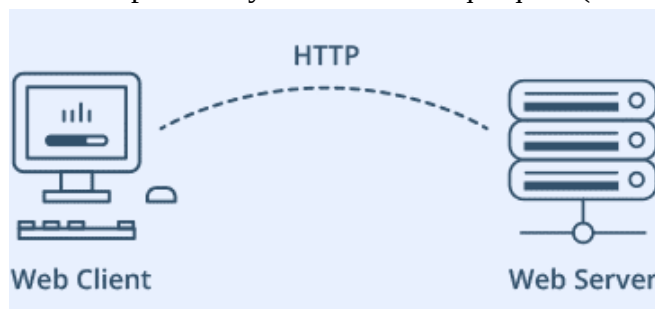
Abstract: This article analyzes the web server architecture, hardware, and software for monitoring and controlling well water levels, based on the ESP32 microcontroller. Furthermore, it explores the potential of using IoT (Internet of Things) technologies to enhance real-time monitoring capabilities on the ESP32 platform. The article provides a thorough analysis of methods and techniques for groundwater observation and control. Experimental results regarding the technical parameters of the developed equipment and the performance speed of the software are presented. This system has potential for wide application in efficient water resource management, ecological monitoring, and the agricultural sector.

Keywords: ESP32, web server, well water level, IoT, hardware, software, sensors, real-time monitoring, smart systems.

Kirish. ESP8266 moduli ESP32 ning yangilangan kengaytirilgan vorisi hisoblanadi. Shu sabba ko‘plab yangi xususiyatlarga egadir. Endi bu modul o‘zida Wi-Fi va Bluetooth simsiz aloqa turlari imkoniyatlarini birlashtiradi. Wi-Fi bilan bog‘liq IoT loyihalarda o‘zining borayotgan talablarni qondirish imkonlariga ega. Modul biroz qo‘shimcha harakat bilan mustaqil veb-serverni ishga tushirish uchun dasturlashtirilishi mumkin bo‘lgan arzon Wi-Fi moduli bilan jihozlangan.

Arduino IDE-da oddiy ESP32 veb-serverini yaratish

Veb-server - bu veb-sahifalar saqlanadigan, qayta ishlanadigan va veb-mijozlar tomoniga xizmat ko‘rsatadigan maxsus xizmanchi kompyuter. Veb-mijoz bu kompyuterlarda va telefonlarda foydalanadigan oddiy veb-brauzeridir. Veb-mijoz va veb-server HTTP- gipermatnni uzatish protokoli deb nomlanuvchi maxsus protokol yordamida muloqot qiladi(1-rasm).



1-rasm. Veb server va veb mijozning http protokoli orqali muloqoti.

Ushbu protokolda mijoz ma'lum bir veb-sahifaga HTTP so'rovini yuborish orqali muloqotini boshlaydi. Keyin server ushbu veb-sahifaning mazmunini yoki uni topa olmasa, xato xabarini yuboradi (masalan, mashhur 404 xatosi-sahifa topilmadi).

ESP32 ish rejimlari

ESP32 ning eng foydali xususiyatlaridan biri bu nafaqat mavjud Wi-Fi tarmog'iga ulanish va veb-server vazifasini bajarish, balki boshqa qurilmalarga to'g'ridan-to'g'ri ulanish va veb-sahifalarga kirish imkonini beruvchi o'z tarmog'ini yaratish qobiliyatidir. Buning sababi chunki ESP32 uchta rejimda ishlashi mumkinligidadir. Qo'yida ESP32 modulinig shu rejimlarni to'la qarab chiqilgan.

Lazerli o'lchash usuli (Laser Measurement Method)

Lazerli usul grunt suvi sathini **masofadan turib optik o'lchash** tamoyiliga asoslanadi. Ushbu usulda quduq og'zida joylashtirilgan maxsus lazer datchik yoki lidar qurilmasi quduq tubiga tomon lazer nurlarini yo'naltiradi va ular suv sathidan aks etib qaytish vaqtini o'lchaydi. Nurning uchib borish va qaytib kelish vaqti bo'yicha qurilma suv yuzasigacha bo'lgan masofani hisoblab chiqaradi (bu **Time-of-Flight** tamoyili deb ham ataladi). Ayrim lazerli sensorlar nurning fazasini taqqoslash orqali ham masofani yuqori aniqlikda o'lchashi mumkin. Lazer nuri suv sathidan aks etishi uchun suv yuzasi optik aks ettiruvchi bo'lishi kerak – odatda infraqizil yoki ko'rinadigan spektrdagi lazerlar ishlatiladi. Masalan, **905 nm to'lqin uzunlikdagi yaqin infraqizil** lazer datchigi turli muhit sharoitlarida suv sathini o'lchash uchun sinovdan o'tkazilgan va qurilma texnik xususiyatlariga mos ravishda yuqori aniqlik berishi tasdiqlangan [1]. Ilmiy tadqiqotlarda bunday lazerli sensorlar **0,1% atrofida nisbiy xatolik** bilan (ya'ni o'lchanayotgan masofaning mingdan biriga teng xatolik) ishlashi aniqlangan [2]. Bu taxminan lazer nuri yordamida 10 m gacha bo'lgan suv sathini millimetrlar aniqligida o'lchash mumkin deganidir.

Lazerli o'lchash usuli **nol kontaktli** (non-contact)[3] va quduq suviga bevosita aloqaga kirmagan holda masofadan o'lchashni ta'minlaydi. Bunda datchik suvga botirilmagani uchun uning korroziya bo'lishi yoki suvdan zarar ko'rishi xavfi yo'q. Lazerli sensorlar tezkor va yuqori diskretizatsiya bilan o'lchash olib borishi mumkin, bu esa real vaqt rejimida sath o'zgarishini kuzatishga imkon beradi. Lazer nurlari havoda juda tez (yorug'lik tezligida) harakatlanadi va havoning temperatura va bosimi ularga deyarli ta'sir ko'rsatmaydi – shu bois bunday o'lchovlar tashqi muhit omillariga uncha sezgir emas.

Radiolokatsion usul (Radar Method)

Radiolokatsion usul (qisqacha **radar usuli**) suv sathini **elektromagnit to'lqinlar** yordamida masofadan turib aniqlaydi. Bunda maxsus **radar datchigi** quduq og'ziga yoki ustiga o'rnatiladi va pastga – suvga tomon – yuqori chastotali radio to'lqin (mikroto'lqin) yuboradi. Radar datchiklari odatda **uzluksiz ravishda chastotasi modulyatsiyalangan** signal uzatadi (FMCW – Frequency Modulated Continuous Wave printsipi) va suv yuzasidan qaytgan signalni qabul qiladi. Uzatilgan va qaytgan signalning chastotalari orasidagi farq vaqtga bog'liq bo'lib, shu orqali suv sathigacha bo'lgan masofa hisoblanadi. Boshqa so'z bilan aytganda, radar ham tovushga o'xshash **echo** usulida ishlaydi, faqat akustik to'lqin emas, balki yorug'lik tezligida tarqaluvchi elektromagnit to'lqindan foydalanadi. Zamonaviy radar datchiklari odatda o'z ichiga **signalni qayta ishlovchi protsessor** oladi va suv sathini bevosita length o'lchov birligida (masalan, metrlarda) uzatadi. Radar uskunalari turli chastotada bo'lishi mumkin: past chastotali (GHz oraliq) radarlar nisbatan keng konusda signal yuborsa, yuqori chastotali (24 GHz, 60–80 GHz) radarlar **juda tor nur o'qiga** ega – masalan, 4–8° lik nur konusi – bu tor quduqlarda devorlardan noto'g'ri aks sado tushish xavfini kamaytiradi[3,4]. **FMCW radar printsipi** grafik tasvirlanishida uzatilayotgan signal chastotasi vaqt bo'yicha chiziqli oshib boradi va qaytgan signal chastotasi

kechikish tufayli biroz orqada qoladi; ushbu farq orqali masofa topiladi (2-rasm).



2-rasm: Radar datchigi (mikroto‘lqinli sath o‘lchagich) suv sathini o‘lchash uchun quduq og‘ziga o‘rnatiladi.

Bunday **kontaktsiz** sensorlarda elektromagnit to‘lqinlar suvga yuborilib, qaytgan signal vaqti bo‘yicha masofa aniqlanadi.

Xulosa qilib aytganda, yer osti suv sathini o‘lchash usulini tanlashda quyidagi omillarni hisobga olish lozim: talab etilayotgan **aniqlik**, **vaqt bo‘yicha rezolyutsiya** (uzluksiz yoki vaqti-vaqti bilan), loyiha byudjeti (**narx**), ob‘ektning joylashuvi va sharoiti (**ekspluatatsion muhit**), hamda texnik xodimlar malakasi va texxizmat imkoniyatlari. Agar kunlik yoki soatlik monitoring talab etilmasa va byudjet cheklangan bo‘lsa, qo‘lda o‘lchash yoki arzon bosim datchiklari kifoya qilishi mumkin. Arap real-time va yuqori aniqlik zarur bo‘lsa (masalan, strategik ahamiyatli suv manbalarini kuzatishda), unda radar yoki lazer kabi ilg‘or usullarni qo‘llash o‘zini oqlaydi.

Yakuniy tavsiya sifatida, **kuzatish quduqlar tarmog‘ini loyihalashda** ko‘pincha bir nechta usullar kombinatsiyasi eng yaxshi natija beradi. Masalan, quduqlarga bosim datchiklari o‘rnatilib, ularning ko‘rsatkichlari vaqti-vaqti bilan qo‘lda o‘lchash bilan tekshirib boriladi [5,6,7] 1yoki ochiq suv havzasidagi radar datchik signallari qo‘shimcha ravishda yaqin atrofdagi quduqdagi bosim o‘lchovi bilan solishtiriladi. Shuningdek, har bir usuldan olingan ma‘lumotlar o‘zaro taqqoslanib, sistematik xatolar aniqlansa tuzatiladi.

Adabiyotlar ro‘yxati

1. Wu, Z., Huang, Y., Huang, K., Yan, K., & Chen, H. (2023). A Review of Non-Contact Water Level Measurement Based on Computer Vision and Radar Technology. *Water*, 15(18), 3233.
2. Jelinski, J., Clayton, C. S., & Fulford, J. M. (2015). Accuracy testing of electric groundwater-level measurement tapes. USGS Open-File Report
3. U.S. EPA (2013). Groundwater Level and Well Depth Measurement (SESDPROC-105-R2). Athens, GA: EPA Region 4 Science and Ecosystem Support Division ().
4. Snitko, V. (2023). 4 reasons why radar level is superior to ultrasonic level technology. Emerson Automation Experts.
5. YSI Inc. (2022). Water Level Measurement, Sensors, Monitoring Applications. YSI Environmental web article
6. YSI Inc. (2022). Amazon Bubbler – Water Level Measurement Application Note. (Accessed 2025)
7. Rajabov F. Non-contact ultrasonic direct radiation metod for measuring the water level in wells and boreholes. ICISCT-2023. 28th, 29th and 30th of September 2023, TUIT, Tashkent, Uzbekistan.

МАКТАБ ЎҚУВЧИЛАРИДА КРЕАТИВ ФИКРЛАШНИ РИВОЖЛАНТИРИШ ПЕДАГОГИК МУАММО СИФАТИДА

Азимов Юсуфжон

Жиззах шаҳридаги ҚФУ филиали катта ўқитувчиси

Аннотация: Мақолада таълим бериш жараёнида сунъий интелектдан фойдаланиб ўқувчиларнинг креатив фикрлашларини шакллантиришнинг турли жиҳатлари, уни амалга оширишдаги тадқиқотчиларнинг фикрлари кўриб чиқилган. Таълим жараёнида қўлланилувчи “компетентлик”, “креатив” тушунчаларининг мазмунини очиқ беришга ҳаракат қилинган

Калит сўзлар: сунъий интелект, компетентлик, компетенциявий ёндошув, креатив, кўникма, таълим, таълим жараёни, ўқувчилар.

РАЗВИТИЕ ТВОРЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ У ШКОЛЬНИКОВ КАК ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ ПРОБЛЕМА

Аннотация: В статье рассказывается о творческом мышлении разработчиков, использующих искусственный интеллект в своих исследованиях, а также о творческом мышлении разработчиков, использующих искусственный интеллект в своих исследованиях. Содержание понятий “компетентность”, “креатив”, которые были введены в обиход в эпоху Просвещения.

Ключевые слова: искусственный интеллект, компетентность, компетентность, креатив, изобретательность, талант.

THE DEVELOPMENT OF CREATIVE THINKING AMONG SCHOOLCHILDREN AS A PEDAGOGICAL PROBLEM

Abstract: The article describes the creative thinking of developers using artificial intelligence in their research, as well as the creative thinking of developers using artificial intelligence in their research. The content of the concepts of “competence” and “creativity”, which were introduced in the Enlightenment era.

Keywords: Artificial intelligence, competence, competence, creativity, ingenuity, talent.

Сунъий интелект (СИ) тушунчаси бизнинг давримизда кенг муҳокама қилинаётган тушунчалардан бири бўлиб қолмоқда. СИ дан фойдаланиш турли соҳаларни, шу жумладан таълим соҳасини ҳам қамраб олмоқда. Таълим жараёнида СИ дан фойдаланиш ўқувчиларнинг билим ва кўникмаларини кескин ошириш билан бирга, таълим жараёнини соддалаштириши ҳам мумкин [1].

СИ дан фойдаланиб ҳар бир ўқувчи учун индивидуал таълим дастурларини ишлаб чиқиш мумкин. Ундан ўқувчиларнинг унумдорлиги ҳақидаги маълумотларни таҳлил қилишда, уларнинг соҳалардаги муваффақиятларини, шунингдек, улар юзма-юз келган мураккабликларни ҳал этишда фойдаланилади. Ўқувчи СИ билан мулоқат давомида муаммога мувофиқ материалларни ва ўқув топшириқларини олиши, шунингдек, индивидуал қувватловни ва раҳбарликни ҳис этиши мумкин. Сунъий интелектдан фойдаланишнинг ўзига хос педагогик муаммоли томонларидан бири ўқувчининг тайёр материалларга ўрганиб қолиб, креатив фикрлашнинг ривожланишига тўсқинлик қилиши мумкин.

Ҳозирги давр психологияси ва педагогикаси инсонларда изланувчанлик қобилиятининг икки турини тадқиқ этишга асосий эътибор беради [2]. Биринчи – инсонларнинг “автоматик қобилияти”. Бу кундалик стандарт ҳолатлар учун мос келади, инсонлар автоматик тарзда мавжуд моделлар мажмуидан фойдаланишлари оқибатида, изланишга ҳожат қолмайди. Иккинчи – инсонларнинг “изланувчанлик қобилияти”. Агар автомат ўзлаштирилган ижро этиш қобилияти исталган натижани бермаса, “изланувчанлик қобилияти”ни ишга солади. Бундай қобилият, ҳалигача фанга номаълум бўлган янги моделлардан фойдаланишни ва уни қидириб топишни назарда тутилади. Инсонларнинг изланувчанлик табиатининг келиб чиқиши қизиқишига, билимга интилишга бўлган эҳтиёждан пайдо бўлади. Изланишга ва билимга бўлган эҳтиёждан, қобилиятдан келиб чиқилса, ҳар бир инсонда изланувчанлик фаоллиги турлича бўлиши мумкин. Шу сабабли, инсонларнинг “изланиш табиати”ни психология-педагогика фанлари адабиётларида турли тарифлар келтирилган. Инсонлар кундалик ҳаётида “синовлар ва хатолари”дан келиб чиқиб, ўзларининг кундалик ҳаётидаги фаолиятлари натижасининг таҳлилидан хулоса чиқаради. Инсонлардаги изланувчанлик фаолияти оқибатида креатив фикрлаш фаоллиги ривожлана боради.

Креатив фикрлашни ривожлантириш фаолияти – ностандарт таълим технологиялари сирасига кириб, ундан ўқув машғулоти жараёнида восита сифатида фойдаланилади. Ўқувчиларнинг креатив фикрлашларини ривожлантиришга қаратилган фаолият, ўқитувчи – мутахассисларнинг бевосита раҳбарлиги остида, атроф – олам ҳодисаларининг юзага келиши ҳақидаги тасаввурларни шакллантиришга қаратилади, шунингдек, ўқувчилар томонидан олдиндан ечими номаълум бўлган масалани ечишлари мумкин деган фараз илгари сурилади. Ўқувчиларнинг креатив фикрлашларини ривожлантириш – таълим жараёни сифатида, компетенциявий ёндошув технологиясига асосланиб амалга оширишни талаб этади [3].

Биз ўқувчиларнинг креатив фикрлашларини ривожлантиришга қаратилган фаолиятни акс эттирувчи таълим технологияларини таълим бериш жараёнларига тадбиқ этишдан олдин, бу технологияларнинг мазмун-моҳиятини чуқур англаб етишимиз ва у қандай тамойилларга таяниб ишлаб чиқилганидан хабардор бўлишимиз керак. Таълим бериш технологиялари тўрт тамойилга таяниб ишлаб чиқилади:

1. Ижтимоийлик тамойили нуктаи назаридан мамлакат ёшларини тарбиялаш талабларининг қондириши (баркамол авлод тарбияси);

2. Яхлитлилик тамойили (жараёнларни ягона мақсад атрофида уйғунлаштирилиб, натижада шахсларнинг интеллектуал салоҳиятларини ривожлантиришга йўналтирилади);

3. Илмийлик тамойили (таълим бериш жараёнларида берилаётган ахборотлар фан – техника таракқиётининг барча талабларига мувофиқлиги, давр билан ҳамнафаслиги, мустақил ўзлаштирилган янги билимларнинг бошқа манбалардан олинган маълумотлар таққосланиши);

4. Назария ва амалиётнинг ўзаро боғлиқлиги (ўзлаштирилаётган билимларнинг амалий ҳаётда қўллаш кўникмалари ва малакаларига эгаллиги) таъминлаши зарур.

Таъкидлаш керак, ўқувчиларнинг креатив фикрлашларини ривожлантиришга қаратилган фаолият илмий асосга эга билимларнинг эгалланиш методи сифатида, мантиқий бир тизимга келтирилган мулоҳазалардан иборат асосда шакллантирилади. Бу ерда, ўқувчиларнинг креатив фикрлашларини ривожлантиришга қаратилган фаолият, қуйидаги таркибий қисмлардан *мотив, мазмун, мақсад ва боҳолашдан* ташкил топиб, улар ўқувчиларнинг креатив фикрлашларини ривожлантиришга қаратилган объектга, таълим бериш жараёнининг таъминотини (ўқув адабиётларини, жиҳозларини), машғулотларнинг

бажарилиши жараёнидаги фаолият юзага келтирадиган, мантикий изчилликка ва тизимлиликка мос келиши зарур.

Фадель Ч., Бялик М., Б.Триллинглар эътироф этишича [4], ўқувчиларнинг креатив фикрлашларини ривожлантиришга қаратилган фаолият натижаларини, қуйидагиларда акс этишини таъкидлайди. Улар: илмий билишга асосланган методни амалиётга тадбиқ этиш натижасида ўқувчиларда илмий дунёқарашни шакллантириш; билимга интилишга қизиқишни ривожлантириш; муаммоларни аниқлаш ва гипотезаларни илгари суриш кўникмалари, муаммоларни ҳал этиш жараёнларида жамоада биргаликда иш юритиш кўникмаларини шакллантириш ва бошқалар.

А.Е. Лапанинг таъкидлашича [1], ўқувчиларнинг креатив фикрлашларини ривожлантиришга йўналтирилган фаолият жараёни, ўқувчиларнинг қуйидаги таянч компетенцияларини шакллантиради: умуммаданий компетенциялар, ўқув – англаш компетенциялари, ахборот олиш компетенциялари, коммуникативлик компетенциялари, ижтимоий-меҳнат компетенциялари ва ўзини-ўзи ривожлантирувчи компетенция.

Ю.Махмудовнинг [5] монографиясида, ўқувчиларнинг креатив фикрлашлари компетентлиги асосларини шакллантиришда мезонлар ҳамда уларнинг амалий аҳамиятлари ҳақида фикрлар билдирган, ўқувчиларда креатив фикрлашни ривожлантириш компетентциялари асосларини шакллантириш учта компонентни ўз ичига олади: мотивацион – қийматли аҳамиятга молик, когнитив билиш ва жараёнларни баҳолашга қодирлик - деб таъкидлайди.

Н.М.Павлуцкаянинг эътироф этишича [6], ўқувчиларнинг креатив фикрлашларини ривожлантиришга қаратилган фаолиятни амалга ошириш жараёнларини: муаммоли мавзуларни излашни; муаммоли мавзунинг мазмунини англашни; муаммонинг ҳал қилинишида таянч гипотезаларни шакллантиришни; муаммоларни ечиш учун режалар тузишни; муаммоларни ҳал этишни; ҳал этилган муаммонинг натижаларига мувофиқ ҳисоботлар тайёрлашни; илмий-тадқиқот ишининг ҳимоясини; муаммоларни ечишда ички танқидий таҳлилларнинг босқичларини келтирган.

Креатив фикрлашни ривожлантириш фаолияти тажрибасининг мазмунини ташкил этувчи амалларни босқичма – босқич бажариш орқали, ҳар қандай янгилик ва мураккаб жараёнларни ўзлаштириш қонуниятига мувофиқ амалга ошириш мумкин [6]. Шунингдек, Лернер ижодий фаолият элементларининг ўзлаштирилишини назарда тутувчи креатив фикрлаш усулини, таълим жараёнига тадбиқ этишни таклиф қилган.

Бизнинг фикримизча, унинг таклифи ўқувчиларнинг физик муаммоли топшириқларни ечишлари асосида, креатив фикрлаш кўникмаларини шакллантириш ва ривожлантириш мақсадимизга мос келади. Бошқача талқинда, ўқувчилар дастлаб бир оз соддароқ муаммоли топшириқларни мустақил бажарганларидан кейин, кейинги босқичларда мураккаб муаммоли топшириқларни ечиш кўникмаларини ўзлаштирадilar. Вазиятдан келиб чиқиб ўқитувчи зарур ҳолатларда, уларга ёрдам бериши мумкин бўлади. Бундай педагогик вазиятда, ўқувчилар ўзлаштириладиган мавзуга тадбиқ этиладиган креатив фикрлашнинг асосий методларининг элементлари билан танишишадилар, шунингдек, улар креатив фикрлаш методикаси элементларини кадамба-кадам ўзлаштириб борадилар.

Таъкидлаш керакки, турлича педагогик ва психологик ўқув ва илмий адабиётларнинг аксариятида “креатив фикрлашни ривожлантириш” атамаси турли талқинларда келтирилган. Демак, “креатив фикрлашни ривожлантириш” атамасининг таърифланишини, турли хил ёндашувларга асосланиб амалга ошириш мумкин.

Биз келтирилган таърифларнинг мазмун – моҳиятидан келиб чиқиб, қуйидаги хулосага келдик: шахс учун – креатив фикрлаш сифат жиҳатдан янги босқичга қўтарилган ва такрорланмайдиган ҳамда ўзига хослиги жиҳатидан алоҳида ажралиб турувчи фикрлаш фаолияти ҳисобланади. Айрим илмий-тадқиқот ишларида шахснинг креатив фикрлашини – инновацион фаолиятнинг асоси сифатида таҳлил этилган. Инновация атамасининг ўзагини **новация таъкил этиб** – у восита маъносини (янги усулни, янги методикани, янги технологияни, янги дастурни ва шу кабиларни) англади, **инновация** атамаси – ушбу жараённинг воситасини шахс томонидан мақсадга мувофиқ йўналишларда фойдаланишни назарда тутди [7].

Илмий билиш назариясига мувофиқ, шахснинг креатив фикрлашлари: эмпирик ва назарий турларга тақсимланади. Уларнинг ҳар иккиси ҳам ўқув жараёнларига тааллуқли бўлиб, ўз навбатида педагогик ва илмий адабиётлар муаллифлари таъкидлашича, креатив фикрлашга йўналтирилган фаолият ўз хусусиятига мувофиқ, назарий ва амалий фаолият турларига тақсимланади.

Назарий креатив фикрлашга йўналтирилган жараёнларда фаразларни ёки тамойилларни илгари суриш мумкин, ҳодисаларнинг юзага келишини тушунтиришда ва олдиндан айтишда назариялардан фойдаланилади. Эмпирик тадқиқотларга таянган жараёнда ахборотларнинг йиғилиши билан боғлиқ амалий фаолиятни амалга оширилади, кузатиш ва эксперимент натижаларининг англаниши билан боғланган ўзлаштириш амалларини бажариш талаб этилади. Бундай фаолиятни амалга ошириш натижасидан олинган билимларни назарий ва эмпирик қисмларига ажратиш мумкин.

Хулоса сифатида айтиш мумкинки, ўзлаштирилган билимларнинг асоси сифатида шахснинг креатив фикрлаши – ижодий фаолият тури шаклида ўз аксини топади. Шахснинг креатив фикрлаши натижасида мутлақо янги ва ижтимоий самарага эга бўлган маънавий маҳсулот, яъни келажакда ҳам моддий, ҳам маънавий ишлаб чиқариш соҳаларига тадбиқ этиладиган билимларнинг пайдо бўлишини таъминлайди.

Адабиётлар руйхати

1. Ажыкулов С.М. Искусственный интеллект в сфере образования//Архонт, 2024. №4(43). С. 44-48.
2. Никитин О.Д. Педагогическая модель креативного развития студентов педагогических вузов. Монография.- М.: ФГБНУ «ИХОиК РАО», 2017.-с 14-20.
3. А.Э.Федоров, С.Е.Метелев, А.А.Соловьев, Е.В.Шлякова Компетентностный подход в образовательном процессе. Монография. Омск, 2012.-с.33-36.
4. Компетентностный подход в образовании: методологический аспект: Монография [Под ред. С.Д.Якушевой].-Новосибирск: Изд. СибАК,2016.-с9-12.
5. Махмудов Ю. ва бошқалар. Инновацион таълим технологияларидан ўқув жараёнида фойдаланишнинг методик-дидактик асослари. Монография. – Т.: «Янги нашр», 2018. – 196 б.
- 6.Павлуцкая Н.М. Дифференциация обучения физике бакалавров технических направлений подготовки как условие формирования их общекультурных и общепрофессиональных компетенций: дис. д-ра пед. наук. – М., 2016. – 311 с.
7. Сериков В.В. Развитие личности в образовательном процессе / В. В. Сериков. — Москва: Логос, 2012. — 447 с.

ФОРМИРОВАНИЕ УСТОЙЧИВЫХ ЭКОСИСТЕМ В ВЫСШЕМ ОБРАЗОВАНИИ ЧЕРЕЗ ЦИФРОВИЗАЦИЮ И ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ

Пономарев Максим Александрович

к.э. н, доцент, Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова

(город Москва)

Ponomarev.ma@rea.ru

Аннотация: Статья посвящена изучению влияния цифровой трансформации и искусственного интеллекта на формирование устойчивых экосистем в высшем образовании. В работе рассматриваются теоретические и практические аспекты внедрения передовых цифровых технологий, таких как облачные сервисы, большие данные, искусственный интеллект и машинное обучение, которые предоставляют новые возможности для оптимизации образовательного процесса и управления учебными заведениями.

Ключевые слова: цифровая трансформация, искусственный интеллект, высшее образование, устойчивые экосистемы, облачные технологии, большие данные, машинное обучение, управление знаниями.

BUILDING SUSTAINABLE ECOSYSTEMS IN HIGHER EDUCATION THROUGH DIGITALIZATION AND ARTIFICIAL INTELLIGENCE

Abstract: The article is devoted to the study of the impact of digital transformation and artificial intelligence on the formation of sustainable ecosystems in higher education. The paper discusses theoretical and practical aspects of the implementation of advanced digital technologies such as cloud services, big data, artificial intelligence and machine learning, which provide new opportunities for optimizing the educational process and management of educational institutions.

Keywords: digital transformation, artificial intelligence, higher education, sustainable ecosystems, cloud technologies, big data, machine learning, knowledge management.

OLIY TA'LIMDA RAQAMLI TEXNOLOGIYALAR VA SUN'IY INTELLEKT ORQALI BARQAROR EKOTIZIMLARNI SHAKLLANTIRISH

Annotatsiya: Maqola raqamli transformatsiya va sun'iy intellektning oliy ta'limda barqaror ekotizimlarni shakllantirishga ta'sirini o'rganishga bag'ishlangan. Ishda ilg'or raqamli texnologiyalarni, masalan, bulutli xizmatlar, katta ma'lumotlar, sun'iy intellekt va mashinaviy o'qitishni joriy etishning nazariy va amaliy jihatlari ko'rib chiqiladi. Ushbu texnologiyalar ta'lim jarayonini optimallashtirish va o'quv yurtlarini boshqarish uchun yangi imkoniyatlar yaratadi.

Kalit so'zlar: raqamli transformatsiya, sun'iy intellekt, oliy ta'lim, barqaror ekotizimlar, bulutli texnologiyalar, katta ma'lumotlar, mashinaviy o'qitish, bilimlarni boshqarish.

Введение. Современный этап развития высшего образования неразрывно связан с процессами цифровизации и интеграции искусственного интеллекта. Эти технологии открывают новые перспективы для формирования устойчивых экосистем в учебных заведениях, способствуя повышению качества образовательного процесса и оптимизации управленческих решений. Основное внимание в данной работе уделено возможностям, которые открывают цифровые технологии и искусственный интеллект в контексте создания устойчивых экосистем в высших учебных заведениях [1, 38].

Основная часть. Теоретические аспекты цифровой трансформации в высшем образовании заслуживают особого внимания в контексте развития современных образовательных экосистем. Цифровая трансформация высшего образования включает в себя использование комплекса технологий, таких как облачные сервисы, большие данные, искусственный интеллект и машинное обучение, которые радикально изменяют подходы к обучению и управлению знаниями.

Облачные технологии предоставляют университетам масштабируемую инфраструктуру, позволяющую экономить на ИТ-ресурсах, обеспечивая при этом высокую доступность учебных материалов и сервисов для студентов и преподавателей в любой точке мира. Большие данные и аналитика, в свою очередь, открывают новые возможности для анализа образовательных траекторий, оптимизации учебных планов и повышения качества образовательного процесса на основе реальной обратной связи и результатов обучения студентов.

Искусственный интеллект и машинное обучение играют ключевую роль в персонализации образовательного процесса. Системы, основанные на ИИ, могут адаптировать учебный материал под индивидуальные потребности студентов, учитывая их предыдущий опыт, стиль обучения и уровень владения материалом. Это способствует более глубокому и осмысленному усвоению знаний, поскольку каждый студент получает возможность изучать материал в оптимальном для себя темпе и объеме.

Автоматизация процессов с помощью цифровых технологий также вносит значительный вклад в повышение эффективности управления образовательными учреждениями [2, 360]. Внедрение электронного документооборота, автоматизированных систем учета успеваемости и управления ресурсами позволяет сократить время и ресурсы, традиционно затрачиваемые на рутинные административные процессы. Это, в свою очередь, позволяет учебным заведениям сосредоточить усилия на качестве обучения и научных исследованиях.

Таким образом, цифровая трансформация в высшем образовании не только повышает доступность и качество образования для широкого круга студентов, но и создает предпосылки для формирования глубоко интегрированных и устойчивых образовательных экосистем, способных адаптироваться к постоянно меняющимся требованиям современного мира [1, 36].

На практике цифровая трансформация в высшем образовании проявляется через создание интеллектуальных систем управления учебным процессом, где искусственный интеллект (ИИ) выполняет роль активного ассистента, который поддерживает как преподавателей, так и студентов. Применение ИИ в высшем образовании охватывает широкий спектр функций – от анализа академической успеваемости до адаптации учебных программ и материалов в соответствии с индивидуальными потребностями и предпочтениями студентов.

Искусственный интеллект способен обрабатывать большие объемы данных о студентах, что позволяет не только отслеживать их прогресс в реальном времени, но и предоставлять персонализированные рекомендации для улучшения учебных результатов. Это может включать предложения по глубокому изучению тем, в которых студент испытывает затруднения, или подсказки по расширению знаний в областях, где у студента уже есть успехи.

Кроме того, ИИ способен адаптировать учебные материалы, изменяя их сложность и глубину в зависимости от уровня знаний и усвоения материала каждым конкретным студентом. Такой подход не только повышает мотивацию студентов, но и способствует

более глубокому пониманию предмета, поскольку материал представлен в наиболее подходящем и понятном виде. Персонализированное обучение, основанное на ИИ, также способствует развитию критического мышления и аналитических навыков студентов, поскольку система может задавать сложные вопросы или предлагать задания на основе текущего уровня знаний учащегося.

В дополнение к персонализации обучения, ИИ играет ключевую роль в автоматизации административных и управленческих задач в учебных заведениях. Системы, основанные на ИИ, могут автоматически управлять расписаниями, организовывать экзаменационные процедуры и обрабатывать академические записи, что значительно снижает нагрузку на преподавательский и административный персонал и позволяет им сосредоточиться на прямых образовательных функциях.

Выводы. Практическое применение цифровых технологий и искусственного интеллекта в высшем образовании не только оптимизирует учебный процесс, делая его более гибким и доступным, но и способствует формированию устойчивых образовательных экосистем, способных адаптироваться к динамическим требованиям современного образовательного и профессионального мира [3, 57].

Основным направлением в создании устойчивых экосистем в высшем образовании является интеграция учебного процесса с современными информационными системами [2, 364]. Такие системы позволяют не только оптимизировать управление ресурсами учебного заведения, но и значительно повышают уровень взаимодействия между студентами и преподавателями. Кроме того, использование инструментов искусственного интеллекта для анализа научных данных способствует развитию исследовательских проектов, повышая качество и конкурентоспособность образовательных услуг [1, 47].

Интеграция цифровых технологий и искусственного интеллекта в систему высшего образования открывает новые горизонты для создания устойчивых и эффективно функционирующих экосистем. Эти технологии не только способствуют повышению качества образования, но и обеспечивают его доступность и адаптивность к меняющимся условиям современного мира, что является залогом успешного развития учебных заведений в долгосрочной перспективе.

Список литературы

1. Генеративный искусственный интеллект в образовании: дискуссии и прогнозы / Л. В. Константинова, В. В. Ворожихин, А. М. Петров [и др.] // Открытое образование. – 2023. – Т. 27, № 2. – С. 36, 38, 47. – DOI 10.21686/1818-4243-2023-2-36-48. – EDN VPMIZK.
2. Круглов, Д. В. Цифровая платформа как инструмент оптимизации бизнес-процессов вуза и внешних партнеров / Д. В. Круглов, В. Е. Ляшенко // Лидерство и менеджмент. – 2025. – Т. 12, № 2. – С. 360, 364. – DOI 10.18334/lim.12.2.122536
3. Кузьминов Я. И., Юдкевич М. М. Университеты в России: как это работает/ Я. И. Кузьминов, М. М. Юдкевич ; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». - М.: Изд. дом Высшей школы экономики, 2021. — С. 57.

OLIY TA'LIM MUASSASALARIDA TA'LIMNING SIFATI VA TARBIYAVIY AHAMIYATINI OSHIRISHGA YO'NALTIRILGAN TA'LIM TEKNOLOGIYALARIDAN FOYDALANISHNI TAKOMILLASHTIRISH

Abdurazaqova Sojida Raxmat qizi

Jizzax davlat pedagogika universiteti stajor-doktaranti

sojidaabdurazakova9@gmail.com,

Xasanov Zafar Shavkat o'g'li

Jizzax davlat pedagogika universiteti tayanch-doktaranti

zafarhasanov2741@gmail.com

Annotatsiya: Mazkur maqola oliy ta'lim muassasalarida ta'lim sifatini oshirish va tarbiyaviy ahamiyatni yaxshilashga qaratilgan zamonaviy ta'lim texnologiyalarining amaliyotga tatbiq etilishi masalalariga bag'ishlangan. Maqolada oliy ta'lim texnologiyalarining roli, samaradorligi, ta'lim muassasalarida ularni qo'llash jarayonidagi muammolar va imkoniyatlar tahlil qilinadi. Shuningdek, oliy ta'lim tizimini innovatsion texnologiyalar bilan boyitish, ta'lim metodlarini takomillashtirish takliflari hamda tavsiyalari keltirib o'tiladi. Ushbu maqola oliy ta'lim sohasidagi pedagogik jarayonlarni yanada sifatli va samarali tashkil etishda amaliy tavsiyalar berishga intiladi.

Kalit so'zlar: ta'lim texnologiyalari, ta'lim sifatini oshirish, tarbiyaviy ahamiyat, innovatsion metodlar, oliy ta'lim tizimini rivojlantirish, innovatsion texnologiyalar.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЯХ, НАПРАВЛЕННЫХ НА ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА И ВОСПИТАТЕЛЬНОЙ ЗНАЧИМОСТИ ОБРАЗОВАНИЯ

Аннотация: Настоящая статья посвящена вопросам применения современных образовательных технологий, направленных на повышение качества образования и улучшение его воспитательной значимости в высших учебных заведениях. Рассматриваются роль, эффективность и проблемы внедрения этих технологий в учебных заведениях. В статье приведены рекомендации и предложения по обогащению системы высшего образования инновационными технологиями, улучшению методов преподавания и усилению их воспитательных функций. Цель статьи - предоставить практические рекомендации для более эффективной и качественной организации педагогических процессов в высшем образовании.

Ключевые слова: Образовательные технологии, повышение качества образования, воспитательная значимость, инновационные методы, развитие системы высшего образования, инновационные технологии.

IMPROVING THE USE OF EDUCATIONAL TECHNOLOGIES IN HIGHER EDUCATION INSTITUTIONS AIMED AT IMPROVING THE QUALITY AND EDUCATIONAL SIGNIFICANCE OF EDUCATION

Annotation: This article is dedicated to the application of modern educational technologies aimed at improving the quality of education and enhancing its educational significance in higher education institutions. The role, effectiveness, and challenges of implementing these technologies within educational institutions are analyzed. The article provides recommendations and suggestions for enriching the higher education system with innovative technologies, improving teaching methods, and enhancing their educational functions. This article aims to provide practical recommendations for organizing pedagogical processes in higher education more efficiently and effectively.

Keywords: educational technologies, quality improvement of education, educational significance, innovative methods, development of the higher education system, innovative technologies.

Kirish. Oliy ta'lim tizimi rivojlanishining asosiy yo'nalishlaridan biri ta'limning sifatini oshirish va tarbiyaviy ahamiyatini kuchaytirish ekanligi ma'lum. Bugungi kunda ta'lim jarayonining samaradorligini oshirishda texnologiyalarning roli juda katta bo'lmoqda. Ta'lim texnologiyalari o'quvchilarga nafaqat zamonaviy bilimlarni o'rganish imkoniyatini beradi, balki, ularning fikrlash va ijodiy yondashuvlarini rivojlantiradi. Oliy ta'lim muassasalarida ta'lim sifatini oshirish va tarbiyaviy ahamiyatni kuchaytirishda esa ko'rib turganimizdek ta'lim texnologiyalarini samarali qo'llash zarurati tobora ortib bormoqda.

Ta'lim texnologiyalarining turlari va ularning ta'limda qo'llanilishi haqida fikr yuritar ekanmiz, zamonaviy ta'lim texnologiyalarining bir necha turini ko'rishimiz mumkin. Ular o'quv jarayonini yanada interaktiv, samarali hamda qiziqarli qilib borish uchun qo'llaniladi. Quyidagi jadvalda ba'zi ta'lim texnologiyalari turlari, ularning ta'lim jarayonida qanday qo'llanilishi haqida ko'rishimiz mumkin bo'ladi:

Ta'lim texnologiyasi	Ta'riflari	Qo'llanilishi
Masofaviy o'qitish	Ta'limning masofadan olib borilishi	Zoom, Google Classroom, Moodle kabi platformalar orqali o'qitish
Interaktiv darslar	O'quvchilarning faol ishtirokini ta'minlash	Elektron ta'lim platformalarida interaktiv testlar, viktorinalar, muhokamalar
Virtual reallik (VR)	Ta'limda 3D va virtual muhitlardan foydalanish	Tibbiyot, arxitektura kabi sohalarida amaliyot o'rganish uchun VR texnologiyasini qo'llash
Kengaytirilgan reallik (AR)	Ma'lumotlarning real va virtual dunyo o'rtasida uyg'unlashishi	O'quv resurslarida 3D modellar va diagrammalarni qo'llash
Simulyatsiyalar	Haqiqiy hayotdagi vaziyatlarni virtual muhitda ko'rsatish	Kimyo, biologiya, fizika kabi fanlarda laboratoriya tajribalari

Masofaviy o'qitish orqali, masalan, "Coursera" va "Khan Academy" kabi onlayn platformalarda talabalar o'z vaqtida va joyidan qat'iy nazar darslarni o'rganishlari mumkin bo'ladi. Bu usullar ayniqsa pandemiya davrida muhim bo'ldi va ta'limni o'tkazish usulini tubdan o'zgartirib yubordi.

Ta'lim texnologiyalarining tarbiyaviy ahamiyati xaqida ham ko'p fikr yuritishimiz mumkin. Ta'lim texnologiyalari faqat ilmiy bilimlarni uzatishda emas, balki talabalarning axloqiy, ijtimoiy va psixologik o'sishlari va rivojlanishida ham muhim rol o'ynaydi. Interaktiv metodlar yordamida talabalar o'zlarini faol ishtirokchi sifatida his qilishadi, shuningdek jamoada ishlash ko'nikmalarini rivojlantiradilar. Quyidagi jadvalda ta'lim texnologiyalarining tarbiyaviy ahamiyatiga oid muhim jihatlar keltirib o'tilgan:

Ta'lim texnologiyasi	Tarbiyaviy ahamiyati
Masofaviy o'qitish	Mustaqil fikrlashni rivojlantiradi, o'z-o'zini boshqarish ko'nikmalarini shakllantiradi
Interaktiv darslar	Talabalar orasida muloqotni kuchaytiradi, jamoada ishlashni o'rgatadi
Virtual reallik (VR)	Emotsional va kognitiv rivojlanish uchun eng samarali usul hisoblanadi, talabalar murakkab vaziyatlarni amalda o'rganadilar

Ta'lim texnologiyasi	Tarbiyaviy ahamiyati
Kengaytirilgan reallik (AR)	Talabalar o'rganayotgan materialni chuqurroq tushunadilar, yangi dunyoqarashni rivojlantiradilar
Simulyatsiyalar	Talabalar amaliy ko'nikmalarni o'zlashtiradilar, muvaffaqiyatga erishish uchun muhim tajribalar to'pladilar

Shu o'rinda oliy ta'lim muassasalarida ta'lim texnologiyalarini yanada samarali qo'llash va ularning tarbiyaviy ahamiyatini oshirish uchun bir qator takliflar qarab chiqishimiz mumkin:

- O'qituvchilarni tayyorlash va texnologiyalarni o'rgatish. O'qituvchilarni yangi texnologiyalar bilan tanishtirish va ularni ta'limda samarali qo'llashni o'rgatib borish zarur. Ta'lim texnologiyalarini qo'llashda o'qituvchilarning professional malakalarini doimiy ravishda oshirib borish muhim hisoblanadi.

- Innovatsion metodlarni qo'llash. Bu orqali ta'limda ilg'or metodlar, masalan, "flipped classroom" (qarama-qarshi dars) yondashuvi, masofaviy darslar va interaktiv test kabilar joriy etilishi talabalar orasida yanada qiziqarli va samarali o'qish muhitini yaratib boradi.

- Elektron resurslar va platformalar yaratish orqali esa ta'lim jarayonini texnologiyalarga asoslangan resurslar bilan boyitish mumkin bo'ladi. Misol uchun, talabalar uchun interaktiv video darsliklar, virtual laboratoriyalar va simulyatsiyalarni yaratish ta'limning samaradorligini oshiradi.

Oliy ta'lim muassasalarida ta'lim texnologiyalarining samarali qo'llanilishi ta'lim sifatini oshirish va talabalar uchun tarbiyaviy ahamiyatini oshirish uchun muhim vosita hisoblanadi. Zamonaviy metodlarni o'qitish jarayoniga joriy etish talabalar uchun nafaqat ilmiy, balki shaxsiy rivojlanish imkoniyatlarini ham yaratadi. Shu boisdan, ta'lim texnologiyalaridan foydalanishning amaliy jihatlarini yanada takomillashtirish va ularning samaradorligini oshirish, amaliy qo'llash ko'nikmalarini shakllantirish zarur.

O'zbekiston oliy ta'lim muassasalarida ta'lim sifatini oshirish va tarbiyaviy ahamiyatni kuchaytirish jarayonlarida ta'lim texnologiyalarining roli ko'rib turganimizdek tobora ortib bormoqda. Innovatsion ta'lim texnologiyalari, masofaviy ta'lim, interaktiv darslar, simulyatsiyalar, virtual reallik (VR), kengaytirilgan reallik (AR) kabi metodlar orqali o'quvchilarning bilim olish jarayoni yanada interaktiv va samarali bo'lishi ta'minlanmoqda. Ta'limning sifatini oshirishda bu kabi texnologiyalar talabalarning ijodiy fikrlashini rivojlantirishga, bilimlarni mustahkamlashga, va o'quv jarayonining samaradorligini oshirishga imkon yaratilmoqda.

O'zbekiston oliy ta'lim tizimida ta'lim texnologiyalarining keng qo'llanilishi, ayniqsa interaktiv metodlar va virtual reallik texnologiyalari o'quvchilarga yanada amaliy bilimlar olish imkoniyatini yaratmoqda. Biroq, ushbu texnologiyalardan samarali foydalanish uchun o'qituvchilarning malakalarini oshirish, texnologik infratuzilmani mustahkamlash va resurslarni optimallashtirish zaruriyati tug'ilmoqda. Quyida O'zbekiston oliy ta'lim muassasalarida ta'limning sifati va tarbiyaviy ahamiyatini oshirishga yo'naltirilgan ta'lim texnologiyalaridan foydalanishni takomillashtirish jarayonlari tahlillarini qarab chiqamiz:

1. Ta'lim texnologiyalarining Integratsiyasi. O'zbekiston oliy ta'lim muassasalarida ta'lim texnologiyalarini qo'llash jarayoni asta-sekinlik bilan amalga oshirilmoqda. Biroq, ba'zi muassasalarda texnologiyalarni qo'llashda hali ham infrastrukturaviy va metodologik muammolar mavjud ekanligi ko'zga tashlanadi. Ba'zi o'qituvchilar yangi texnologiyalarni o'zlashtirishda qiyinchiliklarga duch kelmoqdalar, bu esa ta'lim jarayonining samaradorligini pasaytirishi mumkin.

2. Masofaviy ta'lim. Masofaviy ta'limning joriy etilishi o'zbek oliy ta'lim tizimida katta ijobiy o'zgarishlar yaratdi desak mubolag'a bo'lmaydi. Zoom, Google Classroom, Moodle kabi

platformalar orqali darslarni masofadan o'tkazish imkoniyati talabalar uchun qulaylik yaratdi, ayniqsa chekka hududlardagi talabalar uchun. Biroq, ba'zi joylarda internet tarmog'i hamda texnik vositalarning cheklanganligi bu usulning samaradorligiga ta'sir ko'rsatmoqda.

3. Innovatsion pedagogik yondashuvlar. Interaktiv darslar va o'quv jarayonining barcha qatnashchilarini faol jalb etishga yo'naltirilgan metodlar muhim rol o'ynaydi deyish mumkin. Masalan, "flipped classroom" (qarama-qarshi dars) yondashuvi talabalarni o'z bilimlarini mustahkamlash va jamoaviy ishlarni rivojlantirishga, amalda qo'llashga undaydi. Biroq, bu yondashuvni keng joriy qilish uchun o'qituvchilarni o'qitish va metodologik qo'llanmalar bilan ta'minlash zarur.

4. Tarbiyaviy Ahamiyatni Oshirish. Ta'lim texnologiyalarining tarbiyaviy ahamiyati ham albatta e'tibordan chetda qolmasligi kerak. O'quvchilarning shaxsiy va axloqiy rivojlanishi uchun interaktiv, kreativ metodlar, hamda virtual reallik va kengaytirilgan reallik texnologiyalarini qo'llash tarbiyaviy jarayonni yaxshilashga katta yordam beradi. Bu texnologiyalar talabalarni nafaqat ilmiy jihatdan emas, balki shaxsiy jihatdan ham rivojlantirishga imkon yaratadi.

Xulosa qilib shuni aytishimiz mumkinki, O'zbekiston oliy ta'lim tizimida ta'lim texnologiyalaridan samarali foydalanish jarayoni ijobiy o'zgarishlar keltirmoqda, ammo bu jarayonni yanada takomillashtirish zaruriyati tug'ilib bormoqda. Ta'lim texnologiyalarining joriy etilishi o'quvchilarni ilmiy va amaliy jihatdan rivojlantirishga katta imkoniyat yaratadi, lekin bu jarayonning samarali bo'lishi uchun quyidagi jihatlarga e'tibor qaratish lozim bo'ladi deb o'ylaymiz:

Takliflar	Izohlar
1. O'qituvchilarni ta'lim texnologiyalariga moslashtirish	O'qituvchilarning innovatsion metodlar va texnologiyalarni o'zlashtirishini ta'minlash uchun malaka oshirish dasturlari zarur. O'qituvchilarni yangi texnologiyalar va pedagogik metodlar bilan tanishtirish, ularni muntazam ravishda malaka oshirish kurslariga jalb qilish kerak.
2. Texnologik infratuzilmani kuchaytirish	Ta'lim muassasalarida zarur texnologik vositalar va platformalarni rivojlantirish, Internet tezligini va ta'lim platformalarini takomillashtirish muhimdir. Shuningdek, ta'lim texnologiyalarini joriy etish uchun barcha texnik vositalar va tizimlar yaxshilanishi kerak.
3. Tarbiyaviy yondashuvlarni takomillashtirish	Ta'lim texnologiyalarini faqat ilmiy bilimlarni oshirishda emas, balki shaxsiy va axloqiy rivojlanishda ham qo'llashga e'tibor qaratish zarur. O'quvchilarning shaxsiy rivojlanishi, axloqiy qadriyatlar va ijtimoiy mas'uliyatni shakllantirishda texnologiyalardan foydalanish kerak.

Jadvalda keltirilgan takliflar, ta'lim texnologiyalarining samarali qo'llanilishi va o'qituvchilar hamda talabalar uchun ijobiy ta'sirlar yaratish maqsadida amalga oshirilishi zarur bo'lgan asosiy yo'nalishlarni yaxlit ko'rsatadi. Har bir taklifning amalga oshirilishi ta'limning sifatini oshirishga, shuningdek, tarbiyaviy ahamiyatni kuchaytirishga xizmat qiladi. Shuningdek, O'zbekiston oliy ta'lim tizimida ta'lim texnologiyalarining samarali qo'llanilishi, ta'lim sifatini oshirishga va tarbiyaviy ahamiyatni kuchaytirishga xizmat qiladi deya olamiz. Biroq, bu jarayonni yanada takomillashtirish uchun o'qituvchilarni doimiy ravishda tayyorlash, texnologik infratuzilmani mustahkamlash va resurslarni samarali boshqarish zarur hisoblanadi.

Ushbu maqolada ta'lim texnologiyalarining oliy ta'limda ta'lim sifatini oshirish va tarbiyaviy ahamiyatni kuchaytirishdagi o'rni, ularning samarali qo'llanilishiga oid aniq tavsiyalar

va misollar keltirildi. Jadval va chizmalar orqali ta'lim texnologiyalarining amaliy qo'llanilishiga oid muhim jihatlar aniq ko'rsatib berildi desak mubolag'a bo'lmaydi.

Adabiyotlar ro'yxati

1. Qodirov, X. (2019). Oliy ta'limda zamonaviy ta'lim texnologiyalari. Tashkent: Ma'naviyat.
2. Zohidov, A., & Rahimov, R. (2021). Interaktiv metodlar va ularning oliy ta'lim tizimida qo'llanilishi. Oliy ta'lim jurnali, 5(2), 34-40.
3. Bekmurodov, M. (2020). Tarbiyaviy ta'sir va ta'lim texnologiyalarining rivojlanishi. Toshkent: Ilm Ziya.
4. Smith, J., & Clark, L. (2018). Innovative teaching methods in higher education: A global perspective. International Journal of Educational Research, 45(3), 231-246.
5. Bermudez, S., & Lopez, M. (2019). Application of blended learning in higher education: A case study. Journal of Educational Technology, 31(2), 56-62.
6. Ibragimov, Sh. (2022). Ta'limning sifati va tarbiyaviy ahamiyatini oshirishda yangi metodlar. Oliy ta'lim va innovatsiyalar, 6(3), 122-135.
7. Sharipov, R., & Saidov, J. (2021). Masofaviy ta'lim texnologiyalari va ularning oliy ta'limda qo'llanilishi. O'zbekiston ta'limi, 12(4), 77-84.
8. Kozlova, O. V. (2020). Virtual reality in education: Opportunities and challenges. Educational Technology Review, 10(1), 98-104.

DAVLAT TASHKILOTLARINING BITIRUVCHIGA BO'LGAN EHTIYOJI VA TALABLARI

Daminova Barno Esanovna

Qarshi davlat universiteti dotsenti

barnod@mail.ru

Bozorova Irina Jumanazarovna

Iqtisodiyot fanlari falsafa doktori (PhD), dotsent v.b.

i.bozorova667@gmail.com

Pardayeva Muqaddas Muzaffar qizi

Qarshi davlat universiteti magistri

muqaddaspardayeva60@gmail.com

Annotatsiya: Mazkur maqolada O'zbekiston Respublikasi sharoitida davlat tashkilotlarining zamonaviy bitiruvchilarga bo'lgan ehtiyoji va ularga qo'yiladigan talablar atroflicha tahlil etilgan. Shuningdek, oliy ta'lim muassasalari bilan davlat sektoridagi hamkorlik, amaliyot tizimi va mehnat bozoriga mos ta'lim strategiyalari muhokama qilinadi. Tahlillar orqali ta'lim sifatini oshirish va kadrlar tayyorlash tizimini takomillashtirish bo'yicha takliflar beriladi.

Kalit so'zlar: bitiruvchi, davlat xizmati, malaka, kompetensiya, bandlik, mehnat bozori, kadrlar siyosati.

THE NEED AND REQUIREMENTS OF STATE ORGANIZATIONS FOR A GRADUATE

Annotation: This article provides a comprehensive analysis of the needs of state organizations for modern graduates and the requirements for them in the conditions of the Republic of Uzbekistan. It also discusses cooperation with higher education institutions in the public sector,

the practice system, and educational strategies that are appropriate for the labor market. Through the analysis, proposals are made to improve the quality of education and improve the personnel training system.

Keywords: graduate, civil service, qualification, competence, employment, labor market, personnel policy.

ПОТРЕБНОСТИ И ТРЕБОВАНИЯ ГОСУДАРСТВЕННЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ К ВЫПУСКНИКУ

Аннотация: В статье дается подробный анализ потребности государственных организаций в современных выпускниках и требования, предъявляемые к ним в условиях Республики Узбекистан. Также будут обсуждаться вопросы сотрудничества высших учебных заведений с государственным сектором, система стажировок и образовательные стратегии, актуальные для рынка труда. На основе анализа вносятся предложения по улучшению качества образования и системы подготовки кадров.

Ключевые слова: выпускник, государственная служба, квалификация, компетентность, занятость, рынок труда, кадровая политика.

Bugungi globallashtirish va raqamlashtirish davrida davlat boshqaruvi tizimi ham o'zgarishlarga yuz tutmoqda. Natijada, davlat tashkilotlari nafaqat tajribali xodimlarga, balki innovatsion tafakkurga ega, zamonaviy texnologiyalarni o'zlashtirgan, moslashuvchan yosh mutaxassislarga ehtiyoj sezmoqda. Shu nuqtai nazardan, oliy ta'lim muassasalarining bitiruvchilariga bo'lgan talab ham o'zgarib bormoqda. Maqolaning asosiy maqsadi – ushbu ehtiyoj va talablarni aniqlash, ularga mos tayyorlangan kadrlar tizimini shakllantirish yo'llarini izlashdan iborat.

Davlat tashkilotlarining zamonaviy funksiyalari va kadrlar ehtiyoji. Hozirgi kunda davlat tashkilotlari quyidagi yo'nalishlarda keng ko'lamli faoliyat yuritmoqda:

- Ijtimoiy siyosat (ta'lim, sog'liqni saqlash, aholini ijtimoiy himoyalash);
- Raqamli boshqaruv va elektron hukumat (e-Government);
- Ekologiya va barqaror rivojlanish;
- Soliq va moliya boshqaruvi;
- Huquqiy islohotlar va qonunchilikni takomillashtirish.

Bu yo'nalishlarning har biri o'ziga xos mutaxassisliklarni talab qiladi. Davlat tashkilotlari, ayniqsa, quyidagi sohalarida yangi kadrlar bilan ta'minlanishga ehtiyoj sezmoqda:

Yo'nalish	Talab qilinadigan mutaxassisliklar
Raqamli boshqaruv	IT mutaxassislari, dasturchilar, kiberxavfsizlik bo'yicha mutaxassislari
Iqtisodiyot	Moliya, buxgalteriya, audit, soliq sohasi bo'yicha mutaxassislari
Huquq	Huquqshunoslik, davlat boshqaruvi, xalqaro huquq
Ekologiya	Atrof-muhit muhofazasi, barqaror rivojlanish, energiya menejmenti

Bitiruvchilarga qo'yiladigan asosiy talablar. Davlat tashkilotlari tomonidan yosh mutaxassislarga quyidagi asosiy talablar qo'yilmoqda:

a) Kasbiy bilim va amaliyot

Bitiruvchidan o'z mutaxassisligi bo'yicha nazariy bilimlarni amaliyotda qo'llay olish, tahliliy fikrlash, hujjatlar bilan ishlash malakasi talab etiladi.

b) Axloqiy va kasbiy qadriyatlar

Davlat xizmati o'ziga xos prinsiplar asosida quriladi: sadoqat, mas'uliyat, shaffoflik, halollik, xizmatga sadoqat.

c) Kommunikatsiya va jamoaviy ishlash qobiliyati

Jamoadi ishlash, ijtimoiy muomala madaniyatiga ega bo'lish, mijozlarga xizmat ko'rsatish madaniyati – bu bugungi kunda eng zarur ko'nikmalardan biridir.

d) Axborot texnologiyalari va raqamli savodxonlik

Elektron hukumat tizimida ishlay olish, Microsoft Office, 1C, ERP tizimlaridan foydalana olish davlat tashkilotlarining kundalik faoliyatida muhim ahamiyatga ega.

e) Xorijiy tillarni bilish

Ayniqsa, ingliz tilini bilish xalqaro grantlar, loyihalarda ishlash va xorijiy hamkorlik aloqalarida bitiruvchining ustunligiga sabab bo'ladi.

3. Oliy ta'lim muassasalari bilan davlat tashkilotlari o'rtasidagi hamkorlik

Bugungi kunda oliy ta'lim muassasalari va davlat tashkilotlari quyidagi shakllarda hamkorlik qilmoqda:

Ishlab chiqarish amaliyotlari va stajirovkalar: Bitiruvchilar davlat tashkilotlarida tajriba to'plash orqali real ish muhiti bilan tanishadi.

Ochiq eshik kunlari va mehnat yarmarkalari: Talabalar davlat muassasalari vakillari bilan bevosita muloqotga kirishadi.

Kafedra homiyligi (dualist ta'lim): Ayrim tashkilotlar universitetlarda profil kafedralarni moliyalashtiradi va tayyorlov jarayoniga bevosita aralashadi.

TAHLIL: Mavjud muammolar

Quyidagi muammolar bugungi holatni yanada takomillashtirishni talab qiladi:

O'quv dasturlarining amaliyotga yetarlicha yo'naltirilmaganligi;

Bitiruvchilarning real mehnat bozori talablari bilan tanish emasligi;

Amaliyotning faqat "qog'ozda" o'tishi holatlari;

Davlat tashkilotlarining innovatsion yondashuvlarga sust munosabati.

Ta'lim dasturlarini yangilash – davlat tashkilotlarining ehtiyojlarini inobatga olgan holda o'quv rejalari yangilanishi zarur.

Mentorlik tizimini joriy etish – davlat tashkilotlaridagi tajribali mutaxassislar yosh kadrlar uchun yo'l ko'rsatuvchi sifatida jalb qilinishi lozim.

Davlat buyurtmasini kengaytirish – ijtimoiy sohalarda mehnat qiluvchi bitiruvchilarga ustuvor grantlar ajratilishi mumkin.

Bitiruvchilar uchun maxsus tayyorlov kurslari – davlat xizmatiga tayyorlov dasturlari asosida qisqa muddatli o'quv kurslarini tashkil etish foydali bo'ladi.

Adabiyotlar ro'yxati

1. Daminova B. E. et al. USE OF ONLINE ELECTRONIC DICTIONARIES IN ENGLISH LANGUAGE LESSONS //Экономика и социум. – 2024. – №. 5-1 (120). – С. 193-196.

2. Daminova B. E. et al. ADVANTAGES OF USING MULTIMEDIA RESOURCES IN ENGLISH LANGUAGE LESSONS //Экономика и социум. – 2024. – №. 5-1 (120). – С. 207-210.

3. Daminova B. E. et al. SCIENTIFIC AND METHODOLOGICAL SUPPORT OF EDUCATIONAL INFORMATION INTERACTION IN THE EDUCATIONAL PROCESS BASED ON INTERACTIVE ELECTRONIC EDUCATIONAL RESOURCES: USING THE EXAMPLE OF TEACHING ENGLISH //Экономика и социум. – 2024. – №. 5-1 (120). – С. 233-236.

4. Daminova B. E. et al. THE ROLE AND FEATURES OF THE USE OF INFORMATION TECHNOLOGY IN TEACHING A FOREIGN LANGUAGE //Экономика и социум. – 2024. – №. 5-1 (120). – С. 184-188.

5. Daminova B. E. et al. APPLICATION OF MODERN INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES IN TEACHING ENGLISH //Экономика и социум. – 2024. – №. 5-1 (120). – С. 197-201.

6. Daminova B. E. et al. SOFTWARE TOOLS FOR CREATING MULTIMEDIA RESOURCES IN TEACHING ENGLISH //Экономика и социум. – 2024. – №. 5-1 (120). – С. 202-206.

7. Daminova B. E. et al. THE MAIN ADVANTAGES, PROBLEMS AND DISADVANTAGES OF USING MULTIMEDIA IN TEACHING FOREIGN LANGUAGES //Экономика и социум. – 2024. – №. 5-1 (120). – С. 189-192.

8. Daminova B. E. et al. USE OF ELECTRONIC EDUCATIONAL RESOURCES IN THE PROCESS OF TEACHING A FOREIGN LANGUAGE //Экономика и социум. – 2024. – №. 5-1 (120). – С. 230-232.

9. Daminova B. E. et al. USING COMPUTER PRESENTATIONS IN TEACHING FOREIGN LANGUAGES //Экономика и социум. – 2024. – №. 5-1 (120). – С. 211-215.

10. Daminova B. E. et al. USING DIGITAL TECHNOLOGIES IN FOREIGN LANGUAGE LESSONS //Экономика и социум. – 2024. – №. 5-1 (120). – С. 226-229.

SUN'IY INTELEKTNING RAQAMLI IQTISODIYOTDAGI O'RNI, MUAMMOLARI VA ISTIQBOLLARI

Ergashev Ulug'bek Erkinovich

Jizzax shahridagi Qozon (Volgabo'yi) federal universiteti filiali katta-o'qituvchisi

Sultonov Farrux Abduraim og'li

Jizzax shahridagi Qozon (Volgabo'yi) federal universiteti filiali assistenti

Annotatsiya: Bugungi kunda sun'iy intellekt juda ko'p sohalarda qo'llanilishi mumkin bo'lgan ajoyib texnologiyadir. Yangiliklarga ko'ra, so'rovlar va investitsion jozibadorlik ko'rsatkichlari, sun'iy intellekt va mashinani o'rganish tez orada kundalik hayotning ajralmas qismiga aylanadi. Ushbu maqola sun'iy intellekt muammolarini ochib beradi, shuningdek, zamonaviy iqtisodiyotda sun'iy intellektning o'rni va rivojlanish istiqbollari qanday degan savolga javobni o'z ichiga oladi.

Kalit so'zlar: sun'iy intellekt, texnologiyalar, algoritmlar, muammolar, insoniyat.

РОЛЬ, ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИИ В ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКЕ

Аннотация: Сегодня искусственный интеллект — это удивительная технология, которую можно применять во многих областях. Согласно новостным сообщениям, опросам и показателям инвестиционной привлекательности, искусственный интеллект и машинное обучение вскоре станут неотъемлемой частью повседневной жизни. В данной статье раскрываются проблемы искусственного интеллекта, а также содержится ответ на вопрос, какова роль и перспективы развития искусственного интеллекта в современной экономике.

Ключевые слова: искусственный интеллект, технологии, алгоритм, проблемы, человечество.

THE ROLE, PROBLEMS AND PROSPECTS OF AI IN THE DIGITAL ECONOMY

Abstract: Nowadays, artificial intelligence is an advanced technology that can be used in many fields. According to news reports, surveys and investment attractiveness indicators, artificial intelligence and machine learning will soon become an integral part of everyday life. This article

reveals the problems of artificial intelligence, and also includes an answer to the question of the role of artificial intelligence in the modern economies and the prospects for its development.

Keywords: artificial intelligence, technologies, algorithm, problems, humanity.

Ko'rib chiqilayotgan muammo dolzarbdir, chunki bugungi kunda zamonaviy ilmiy kosmosda sun'iy intellekt tobora ko'proq o'rganilmoqda va natijada uni kengroq qo'llash istiqbollari va xavflari to'g'risida bahslar kuchayib bormoqda. Bugungi kunda sun'iy intellekt va mashinali o'rganish inson faoliyatining deyarli barcha sohalarida qo'llanila boshlandi. Fotosuratlarda fonni xiralashtirishning oddiy texnologiyasidan superkompyuterlar tomonidan jiddiy tibbiy kasalliklarga genetik moyillikni tahlil qilishgacha.

Ishning maqsadi: Ushbu ishning maqsadi sun'iy intellektning asosiy muammolarini tahlil qilishdir.

Ish vazifalari: Sun'iy intellektning zamonaviy hayotdagi ahamiyati va o'rnini shakllantirish; Sun'iy intellektning mavjud muammolarini aniqlash; raqamli iqtisodiyot sharoitida insoniyat uchun sun'iy intellektni rivojlantirishning o'rnini va istiqbollarini aniqlash.

Tadqiqot ob'ekti va predmeti: Sun'iy intellekt muammolari.

Tadqiqot mavzusi: Sun'iy intellekt.

Zamonaviy dunyoda hamma narsa so'nggi paytlarda tobora ko'proq rivojlanayotgan, ammo nomukammal bo'lib qolayotgan axborot texnologiyalari bilan bog'liq. Tadqiqotchilar axborot texnologiyalari fanining imkoniyatlarini kengaytirish bilan faol shug'ullanmoqdalar. Zamonaviy hisoblash tizimlari o'zlarining funktsional imkoniyatlarida inson miyasiga tez yaqinlashmoqda. Mashinaning, masalan, shaxmatda odamni mag'lub eta olishi endi hech kimni ajablantirmaydi. Sun'iy intellekt o'ziga xos va kuchli vosita bo'lib, u dunyo ongini ostin-ustun qilib qo'yadi.

Sun'iy intellekt axborot texnologiyalarining inson aql-zakovati imkoniyatlariga ega bo'lgan tizimlarni o'rganadigan va ishlab chiqadigan sohalaridan birini anglatadi: o'rganish qobiliyati, mantiqiy fikrlash va boshqalar. Agar odamlar kuchli sun'iy intellekt qulay bo'lgan jamiyatni yaratmoqchi bo'lsa, u holda turlararo jamiyatni yaratishdan boshlash kerak. Yangi turlarni galaktika jamiyatiga qo'shish jarayoni oldingi turlarning oqilona turlarga nisbatan "ko'tarilishi" jarayoni bilan birga keladi, birinchisining keyingi xizmat ko'rsatishi bilan.

Odamlar insoniyat jamiyati nima ekanligini, uning delfinlar va boshqa aqlli turlar jamiyatidan qanday farq qilishini tushunishlari, yagona turning chegaralaridan tashqaridagi farqlarni qabul qilishga qodir bo'lgan global madaniyatning umumiy mezonlarini ishlab chiqishlari kerak. Insonning globallashuv jarayoniga butun yer ekotizimining resurslarini joylashtirish va yutib yuborish jarayoni sifatida emas, balki yer insoniy uy bo'lib, g'amxo'rlikni talab qiladigan global madaniyatni yaratish jarayoni sifatida qarang.

Inson hayotiga sun'iy intellektni joriy etishning yuksak ahamiyatining tasdig'i sifatida hayotning turli sohalarida haqiqiy kuch va samaradorlikni aks ettiruvchi qator innovatsiyalar va yutuqlar mavjud, jumladan tibbiyot, tijorat, moliya, ommaviy axborot vositalari, jinoyatchilikka qarshi kurash va boshqalar.

Biroq, shu bilan birga, sun'iy intellektning jadal rivojlanishi mashinalar odamlarga o'z muammolarini hal qilishda yordam berish bilan birga, jamiyatimizning iqtisodiy, huquqiy va axloqiy asoslariga ta'sir ko'rsatishi mumkin bo'lgan yangi muammolarni ham yaratishi mumkinligini ta'kidladi.

Shu munosabat bilan, texnologiya rivojlanishi va uning ko'lami kengayishi bilan uni ishlab chiqishda ishtirok etuvchi kompaniyalar hal qilishi kerak bo'lgan sun'iy muammolarni batafsilroq ko'rib chiqish tavsiya etiladi.

Birinchi muammo bandlik sohasida yuzaga keladi. Ko'p yillar davomida ishlab chiqarish jarayonini avtomatlashtirish ish o'rinlari sonini muntazam ravishda qisqartirdi. O'z navbatida, sun'iy intellekt rivojlanishining jadal sur'atlari bu jarayonni tezlashtirdi va uni inson hayotining uzoq vaqt davomida inson intellektining monopoliyasi bo'lib qolishi kerak bo'lgan sohalariga kengaytirdi. Shaklning boshlanishi shaklning oxiri bugungi kunda sun'iy intellekt algoritmlari hech qachon bo'lmagan ishlarga tahdid solmoqda. Shifokorlar, advokatlar yoki hatto prezidentlarni sun'iy intellektga almashtirish g'oyasi umuman fantastik ko'rinmaydi.

Sun'iy intellekt inqilobi hayotning turli sohalarida ko'plab yangi ish o'rinlarini yaratadi, ammo muammo shundaki, aksariyat hollarda ishini yo'qotgan odamlar bunday bo'sh lavozimlarni egallash uchun zarur bo'lgan ko'nikmalarga ega emaslar. Vaziyat ustidan nazoratni yo'qotmaslik uchun yuqori texnologiyali sanoat jamiyatning ijtimoiy-iqtisodiy landshaftga ta'sir qiladigan asosiy o'zgarishlarga moslashishiga yordam berishi va robotlar tobora ko'proq ish joylarini egallaydigan kelajakka muammosiz o'tishi kerak.

Keyingi masala - tarafkashlik. So'nggi yillarda sun'iy intellekt insonning o'zidan ko'ra ko'proq tarfakash bo'lib qoldi. Muammoning o'zi shundaki, bugungi kunda sun'iy intellekt sohasi keng tarqalgan ofatdan aziyat chekmoqda, bu "oq odam muammosi", ya'ni faoliyati natijalarida oq tanli erkaklarning ustunligi.

Ko'p bahs-munozaralarga sabab bo'lgan muammo ham o'tkir - bu "filtr pufakchasi". Bu hodisa turli ommaviy axborot vositalarida kuzatilgan, ular foydalanuvchilarning xohish-istaklaridan kelib chiqib, o'sha imtiyozlar bo'yicha tavsiyalar bergan va turli nuqtai nazarlarni yashirgan.

Keyingi masala - javobgarlik. Texnologiyalar davrida dasturiy ta'minot yoki apparatdagi nosozlik uchun kim aybdor ekanligini aniqlashning to'liq imkoni yo'q. Mashinali o'rganish algoritmlarining o'zi voqealarga qanday javob berishni aniqlaydi. Sun'iy intellekt algoritmlari muhimroq qarorlar qabul qila boshlaganda, bu muammoga aylanishi mumkin.

Yana bir muammo - maxfiylik. Sun'iy intellekt juda katta hajmdagi ma'lumotlarni iste'mol qiladi va biznesi ushbu texnologiyalar asosida qurilgan kompaniyalar o'z xizmatlarini maqsadli va samaraliroq qilish uchun ularning roziligisiz foydalanuvchi ma'lumotlarini to'plashni ko'paytiradilar. Ko'proq ma'lumotlar uchun kompaniyalar maxfiylik chegaralarini bosib o'tishlari mumkin.

2022 yilga sun'iy intellekt bozori 52 milliard dollarga yetishi kutilmoqda. Ehtimol, bu unchalik katta ko'rsatkich emasdir - masalan, joriy yilga borib kompyuter o'yinlari bozori 130 milliarddan oshadi, smartfonlar bozori esa 2018 yilda allaqachon 10 barobar ko'p bo'lgan - 520 milliard. Ammo sun'iy intellekt bozori misli ko'rilmagan sur'atlarda o'sib bormoqda - ba'zi hisob-kitoblarga ko'ra, u har yili taxminan 30% ga o'sadi. Agar texnologiyani o'zlashtirishning bu sur'ati yana bir necha yil davom etsa, biz tez orada sun'iy intellekt tom ma'noda hamma joyda bo'lishini kutishimiz mumkin. Dunyoning eng yirik IT-kompaniyalari: Google, IBM, Intel, Nvidia sun'iy intellektni rivojlantirishga o'z hissasini qo'shmoqda. AQSh, Xitoy va Buyuk Britaniya yetakchilik qilmoqda.

Xulosa qilib aytganda, sun'iy intellektni rivojlantirish istiqbollarini ko'rib chiqishga arziydi. Sun'iy intellektning maqsadi odamlarga yordam berish va qiyin yoki odatiy vazifalarni bajarishdir. Buning uchun u falsafiy mavzularda suhbatlar olib borish shart emas. Biroq, agar sun'iy intellekt bir kun kelib inson tafakkuri darajasiga chiqsa, bu sivilizatsiya uchun muhim bosqich bo'ladi.

Inson bugunoq miyaning aql bovar qilmaydigan murakkabligi tufayli musiqa chalishi va ertaga C++ da dasturlashni boshlashi mumkin. Unda 86 milliard neyron va ular orasidagi son-sanoqsiz sinaptik aloqalar mavjud.

Sun'iy neyron tarmoqlar hali ham bu ko'rsatkichlardan uzoqda: ular bir necha mingdan millionlab neyronlarga ega. Neyron tarmoqlarning o'lchamida texnik cheklovlar mavjud: hatto superkompyuterlar ham inson miyasi bilan taqqoslanadigan neyron tarmoqni "tortib" olmaydilar. Uning mashg'ulotlari ahamiyatsiz bo'lmagan vazifa bo'lishini aytmasa ham bo'ladi.

Aql-idrokning "quvvati" hisob-kitoblar tezligi bilan emas, balki neyron tarmog'ining murakkabligi bilan bog'liq. Inson miyasi undagi jarayonlar tezligi kompyuterlarga qaraganda ancha past bo'lishiga qaramay, quvvat jihatidan har qanday sun'iy neyron tarmoqdan ustundir.

Sun'iy intellekt murakkab yozuv va vazifalarni hal qilish yoki saraton kasalligini tashxislash kabi muammolarni hal qilishda inson yordamchisidir. Sun'iy intellekt tufayli kompyuterlar mustaqil ravishda ma'lumotlar to'plami va o'rnatilgan qoidalar orasidagi naqshlarni tanib olishni yani u inson miyasidagi kabi qatlamlarga bog'langan sun'iy neyron tarmoqlarga ega va u tovushlar va tasvirlarni tasniflay oladi.

Aqlli kompyuterlar ishlab chiqarish jarayonlarining samaradorligini ham oshiradi. Sun'iy intellekt uy maslahatchisi sifatida ishlay oladi va hatto his-tuyg'ularni taniy oladi va o'z-o'zidan boshqariladigan mashinalar odamlarga qaraganda avariylarning oldini olishda yaxshiroqdir.

Ammo "aqlli" tizimlar va kamchiliklar mavjud. Shunday qilib, ular xakerlik hujumlari qurboni bo'lishlari yoki xato qilishlari mumkin. Sun'iy intellekt nazoratdan chiqib, insoniyatning dushmaniga aylanishi mumkinmi? Hozir ushbu mavzu atrofida faol bahs-munozaralar olib borilmoqda, unda Ilon Mask, Mark Sukerberg va Bill Geyts kabi zamonaviy texnologiyalar olamining birinchi odamlari qatnashmoqda.

Masalan, Sukerberg insoniyat uchun xavfni ko'rmayapti, biroq Maskning fikricha, sun'iy intellektni qattiq nazorat qilish kerak, chunki bu "tsivilizatsiya sifatida biz duch keladigan eng katta xavf". Bill Geyts ham sun'iy intellektni potentsial xavfli deb ataydi.

Bu dunyoning qudratlilaridan qaysi biri to'g'ri va sun'iy intellekt foydaliroq yoki xavfliroq ekanligini faqat bir necha o'n yil ichida ko'rish mumkin. Ayni paytda sun'iy intellekt yordamida yaratilgan imtiyozlardan bahramand bo'lishdan boshqa hech narsa qolmadi.

Xulosa. Sun'iy intellektning asosiy muammolarini tahlil qilishni o'z oldimizga maqsad qilib qo'ygan holda, biz quyidagi vazifalarni hal qildik: Zamonaviy dunyoda sun'iy intellektning ahamiyatini shakllantirish sun'iy intellektning mavjud muammolarini belgilab berdi, raqamli iqtisodiyotda insoniyat uchun sun'iy intellektni rivojlantirishning o'rni va istiqbollari ochib berdi. Tadqiqotlar asosida shunday xulosa qilish mumkinki, sun'iy intellekt insoniyatning global rivojlanish istiqboliga ega bo'lgan muhim ilmiy kashfiyotidir. Shu bilan birga, sun'iy intellektidan foydalanish va kelajakda rivojlanishi bilan bog'liq bir qator muammolar hali ham mavjud.

Mavjud xavf hech kimni befarq qoldirmaydi. Olimlar mavjud qarama-qarshiliklarni bartaraf etish yo'llari va bir qator savollarga javob izlash bilan faol shug'ullanmoqdalar. Kelajakda, agar insoniyat hali ham o'z hayotini yashay oladigan to'liq huquqli sun'iy intellektni yaratishga muvaffaq bo'lsa, ehtimol hisoblash kuchining ustunligi, shuningdek, barcha elektronika potentsial kirish tufayli dunyo betartiblikka tushib qolishi mumkin va insoniyat yo'qoladi, shuning uchun bu masala bo'yicha murojaat doimiy bo'lishi kerak. Robot odamga zarar keltirmaydi, faqat unga yordam beradi, deb umid qilish kerak.

Adabiyotlar ro'yxati:

1. Kolesnikova G.I. Sun'iy intellekt: muammolar va istiqbollar [Elektron resurs]. URL: <https://videonauka.ru/stati/44-novye-tekhnologii/190> (kirish 12/08/2019)
2. Shkodnik V. Sun'iy intellektni rivojlantirish istiqbollari [Elektron resurs]. URL: <https://trashbox.ru/topics/120627/perspektivy-razvitiya-iskusstvennogo-intellekta> (kirish 12/08/2019)

3. Xoffman K. Sun'iy intellekt muammosi: mashinalar o'rganishi mumkin, ammo tushuna olmaydi [Elektron resurs]. URL: <https://www.kv.by/post/1056045-problema-iskusstvennogo-intellekta-mashiny-mogut-nauchitsya-no-ne-mogut-ponimat> (kirish 08.12.2019)

RENTGEN TASVIRLARNI SHAKLLANTIRISH VOSITALARI

Mamatov Narzullo Solidjonovich

Professor, "Toshkent irrigatsiya va qishloq xo'jaligini mexanizatsiyalash muhandislari instituti" Milliy tadqiqot universiteti, O'zbekiston

Jalelova Malika Moyatdin qizi

Raqamli texnologiyalar va sun'iy intellekt kafedrasida katta o'qituvchisi
"Toshkent irrigatsiya va qishloq xo'jaligini mexanizatsiyalash muhandislari instituti"
Milliy tadqiqot universiteti, O'zbekiston

Jo'raev Islomjon Abdujalilovich

Raqamli texnologiyalar va sun'iy intellekt kafedrasida assistenti
"Toshkent irrigatsiya va qishloq xo'jaligini mexanizatsiyalash muhandislari instituti"
Milliy tadqiqot universiteti, O'zbekiston

Annotatsiya: Mazkur ishda rentgen tasvirlarini shakllantirish texnologiyalarini tarixiy rivojlanishi, ishlash tamoyillari va zamonaviy yondashuvlari tahlil qilingan. Bunda asosan rentgen tasvirlashni an'anaviy usullaridan tortib, sun'iy intellekt bilan integratsiyalangan ilg'or tizimlarga bo'lgan texnologiyalar ko'rib chiqilgan. Shuningdek, ishda rentgen tizimlarini yutuq va kamchiliklari tahlil qilingan bo'lib, ushbu ma'lumotlar tibbiyot mutaxassisleri va ilmiy tadqiqotchilar uchun muhim manba bo'lib xizmat qiladi.

Kalit so'zlar: rentgen tasvir, an'anaviy rentgen, kompyuter tomografiyasi, konus-nurli kompyuter tomografiyasi, mammoграфиya, portativ rentgen uskunalari.

ИНСТРУМЕНТЫ РЕНТГЕНОВСКОЙ ВИЗУАЛИЗАЦИИ

Аннотация: В работе анализируются историческое развитие, принципы работы и современные подходы к технологиям формирования рентгеновских изображений. В основном это касается технологий от традиционных методов рентгеновской визуализации до современных систем, интегрированных с искусственным интеллектом. В работе также анализируются преимущества и недостатки рентгеновских систем, и эта информация служит важным ресурсом для медицинских работников и научных исследователей.

Ключевые слова: рентгенография, традиционная рентгенография, компьютерная томография, конусно-лучевая компьютерная томография, маммография, портативное рентгеновское оборудование.

X-RAY IMAGING TOOLS

Abstract: This work analyzes the historical development, operating principles, and modern approaches of X-ray imaging technologies. It mainly considers technologies ranging from traditional X-ray imaging methods to advanced systems integrated with artificial intelligence. The work also analyzes the advantages and disadvantages of X-ray systems, which will serve as an important source of information for medical professionals and researchers.

Keywords: X-ray imaging, conventional X-ray, computed tomography, cone-beam computed tomography, mammography, portable X-ray equipment.

Kirish. Rentgen tasvirlarni shakllantirish zamonaviy tibbiyot, sanoat va ilmiy tadqiqotlar sohasida keng qo'llanilayotgan muhim texnologiyalardan biridir [1]. Ushbu texnologiya turli muhitlarda, xususan, inson organizmi, sanoat materiallari va arxeologik obyektlar tuzilishini ichki strukturasi bilan birga vizualizatsiya qilish imkonini beradi. Rentgen tasvirlarini olish va qayta ishlash jarayonida turli xil vositalar va usullar qo'llaniladi. Ushbu vositalar rivojlanib borishi natijasida tasvir sifatini oshirish, ionlashtiruvchi nurlanish ta'sirini kamaytirish va tashxislash jarayonlarini aniqlik bilan amalga oshirish mumkin bo'lmoqda [2]. Mazkur ishda rentgen tasvirlarini shakllantirish vositalari, tarixi va ularni ishlash tamoyillari hamda zamonaviy innovatsion yondashuvlarini tahlil qilish maqsad qilingan.

An'anaviy rentgen vositasini kelib chiqishida Vilgelm Rentgenni 1895-yilda rentgen nurlarini kashf qilishi sabab bo'lgan. Rentgen nurlari inson tanasi orqali o'tib, suyak va yumshoq to'qimalar o'rtasidagi farqni aniqlash uchun maxsus detektorlar yordamida tasvir hosil qiladi [3].

Kompyuter tomografiyasi (KT) 1972-yilda Godfrey Xounsfield va Allan Kormak tomonidan ishlab chiqilgan bo'lib, bunda rentgen nurlari yordamida ob'ektni turli burchaklardan olingan tasvirlari kompyuterda qayta ishlanishi orqali uni uch o'lchamli (3D) model yaratilgan.

Konus-Nurli Kompyuter Tomografiyasi (KNKT) 1980-yillar oxirida ishlab chiqilgan va tish shifokorligida keng tarqalgan. Oddiy KTdan farqli o'laroq, KNKT rentgen nurlarini konus shaklida chiqarib, kamroq nurlanish bilan yuqori sifatli 3D tasvir hosil qiladi.

Dual-Energy X-ray Absorptiometry (DEXA) 1980-yillarda ishlab chiqilgan bo'lib, u ikki xil energiyali rentgen nurlari asosida suyak zichligini aniqlashda foydalanilgan.

Raqamli rentgen tasvirlash vositalari 1980-1990-yillarda ishlab chiqilgan bo'lib, ularda an'anaviy rentgen plyonkalari o'rniga detektorlar foydalanilgan. Bu tasvirlarni raqamli shaklda olish va saqlash imkonini bergan.

Sun'iy Intellekt (SI) bilan integratsiyalangan rentgen tizimlari 2010-yildan boshlab jadal rivojlanib kelmoqda. SI algoritmlari tasvirlarni avtomatik tahlil qilib, patologiyalarni aniqlashga yordam beradi.

Rentgen tasvirlash texnologiyalari tashxislash sohasida inqilobiy o'zgarishlarga olib kelgan bo'lsada, ularni har birini o'ziga xos yutuq va kamchilik jihatlari mavjud hamda ular quyidagi jadvalda keltirib o'tilgan.

1-jadval

Rentgen tasvirlash vositalarini yutuq va kamchiliklari

Rentgen tasvirlarini shakllantirish vositalari	Yutuqlari	Kamchiliklari
An'anaviy rentgen	Keng qo'llanilishga ega, suyak tuzilishini aniq ko'rsatadi, nisbatan arzon	nurlanish xavfi mavjudligi, yumshoq to'qimalarni yaxshi aks ettirmaydi, 2D tasvir, tasvir sifatini holatga bog'liqligi
KT	Yuqori aniqlikdagi 3D tasvirlar, tezkor tashxislash, ko'p turdagi kasalliklarni aniqlaydi, kontrast moddalar bilan yanada aniqroq tasvir olish mumkin	Yuqori nurlanish darajasi, narxi qimmat, kontrast moddalarga allergik reaksiya bo'lishi mumkin
KNKT	Pastroq nurlanish darajasi, yuqori aniqlikdagi 3D tasvirlar, tish va yuz-jag' tashxislashda samarali,	Faqat bosh, jag' va tish sohalari uchun mos, yumshoq to'qimalarni aniq aks ettirmaydi, narxi qimmat

	tez skanerlash va natijalar, qulay va ixcham uskuna	
DEXA	Suyak zichligini aniqlashda aniq usul, kam nurlanish darajasi, tezkor va og'riqsiz, profilaktik tibbiy ko'riklarda qo'llaniladi	Yumshoq to'qimalarni yaxshi aks ettirmaydi, cheklangan qo'llanilish sohasi, ba'zi bemorlar uchun mos emas, narxi nisbatan qimmat
Raqamli Rentgen [4]	Yuqori sifatli tasvirlar, natijalar tez olinadi, nurlanish darajasi pastroq	Qurilmalarni yuqori narxi, elektr quvvatiga bog'liq, raqamli tizimlarga moslashish zarurati
SI bilan integratsiyalangan rentgen tizimlari [4]	Tezkor va avtomatlashtirilgan tashxislash, yuqori aniqlik va xatolarni kamaytirish, ko'p ma'lumotni qayta ishlash qobiliyati, tibbiyot xodimlarini ish yukini kamaytiradi	SI algoritmlarini to'g'riligi tibbiy ma'lumotlarga bog'liq, ba'zi murakkab kasalliklarni to'liq aniqlay olmaydi

Xulosa. Mazkur tadqiqotda rentgen tasvirlarini shakllantirish vositalari, ularni tarixi va ishlash tamoyillari hamda zamonaviy innovatsion yondashuvlari har tomonlama tahlil qilindi. Tadqiqot natijasida an'anaviy rentgen, KT, KTKT, DEXA, raqamli rentgen tizimlari va sun'iy intellekt bilan integratsiyalashgan zamonaviy tizimlarni tibbiy tashxislashdagi o'rni va ahamiyati aniqlandi. Har bir texnologiyani yutuq va kamchiliklari taqqoslanib, jadval ko'rinishida tizimlashtirilib taqdim etildi. Olingan ma'lumotlarga ko'ra, sun'iy intellekt bilan integratsiyalashgan tizimlar katta imkoniyatlarga ega bo'lsada, ularni samaradorligi tibbiy ma'lumotlar bazasi sifatiga bog'liq ekanligi va ma'lum murakkab kasalliklarni to'liq aniqlay olmaslik kabi cheklovlari borligi aniqlandi, bu esa kelgusidagi tadqiqotlar uchun yo'nalishlarni belgilab beradi.

Adabiyotlar ro'yxati

1. Mamatov, N., Erejepov, K., Jalelova, M., Narzullayev, I., & Samijonov, A. (2024, June). X-ray Image Contrast Enhancement Approach. In *2024 3rd International Conference on Applied Artificial Intelligence and Computing (ICAAIC)* (pp. 1293-1297). IEEE.
2. Mamatov, N., Sultanov, P., & Jalelova, M. (2023). *Analysis of imaging equipments of human internal organs. Scientific Collection «InterConf+»*, (38 (175)), 291-299.
3. Mamatov, N., Dadaxanov, M., Jalelova, M., & Samijonov, B. (2024, May). X-ray image contrast estimation and enhancement algorithms. In *AIP Conference Proceedings* (Vol. 3147, No. 1). AIP Publishing.
4. Bushong S. C. *Quality Management in Radiology: Principles and Practice*, Radiologic Technology, 2016.

TALABALARGA ROBOTOTEXNIKANI O'RGATISHDA SUN'IY INTELLEKTNING AHAMIYATI

Karimov Qayum Mamashayevich
p.f.n., dotsent, Qarshi davlat universiteti

Annotatsiya: Maqolada talabalarga robototexnikani o'rgatishda sun'iy intellekt tushunchasi va uninig mohiyatidan ta'limda foydalanishga oid metodik tavsiyalar berilgan. Dars jarayonida sun'iy intellekt tushunchasi va uninig mohiyatidan foydalanishning samarali jihatlari o'rganilgan.

Kalit so‘zlar: robototexnika, sun’iy intellekt, raqamli texnologiya, sun’iy aql, axborot kommunikatsion texnologiya, mexanika, elektronika, dasturiy ta’minot, sensor.

ЗНАЧЕНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ОБУЧЕНИИ СТУДЕНТОВ РОБОТОТЕХНИКЕ.

Аннотация: В статье даны методические рекомендации по использованию концепции искусственного интеллекта и его сущности в образовании при обучении школьников робототехнике. В ходе занятия были изучены понятие искусственного интеллекта и эффективные аспекты использования его сущности.

Ключевые слова: робототехника, искусственный интеллект, цифровые технологии, искусственный интеллект, информационно-коммуникационные технологии, механика, электроника, программное обеспечение, датчики.

THE IMPORTANCE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN TEACHING STUDENTS ROBOTICS.

Annotation: The article provides methodological recommendations on the use of the concept of artificial intelligence and its essence in education when teaching robotics to schoolchildren. During the lesson, the concept of artificial intelligence and effective aspects of using its essence were studied.

Key words: robotics, artificial intelligence, digital technologies, artificial intelligence, information and communication technologies, mechanics, electronics, software, sensors.

Kirish. Axborot kommunikatsion texnologiya (AKT)larning rivojlanishi, zamonaviy texnologiyalarning hayotimizga tadbiriq etilishi har bir inson hayotida ko‘plab ijobiy imkoniyatlar berishi mumkin. Raqamli texnologiyalarning rivojlanishi insonga kerakli xizmatdan tezroq foydalanishi, internet orqali o‘ziga kerakli ma’lumotlarni tez va qulay holda olishi mumkin. Bunda vaqt tejiladi. Masalan biron bir kitobni elektron ko‘rinishda olish shu kitobni chop etilgan ko‘rinishini olishga qaraganda ancha tez va qulaydir.

Hozirgi kunda oliy o‘quv yurtlarining “matematika va informatika” bakabriyat ta’lim yo‘nalishining talabalariga “Informatika va raqamli texnologiyalar” fani o‘qitilmoqda. Bunda talabalar raqamli texnologiyalar bo‘yicha chuqur bilimga ega bo‘lishlarini davr taqqoza etadi.

Raqamli texnologiya bu – ish yuritishning bir zamonaviy shakli bo‘lib, unda ishlab chiqarish va boshqarishning asosiy faktori sifatida raqamli ko‘rinishdagi katta ma’lumotlar majmui va ularni qayta ishlash jarayoni xizmat qiladi. Olingan natijalarni amaliyotda ishlatish esa an’anaviy ish yuritish shakllariga nisbatan ancha katta samaradorlikka erishishga imkon beradi. Misol sifatida turli xildagi avtomatik ishlab chiqarish jarayonlarini, 3D-texnologiyasini, bulutli texnologiyalarni. masofaviy o‘qitish, meditsina xizmatlari ko‘rsatishni, aqlli texnologiyalar yordamida mahsulot yetishtirishlarini keltirish mumkin.

Sun’iy aql - informatikaning alohida sohasi bo‘lib, kompyuter yoki mashinaning inson ongidagi imkoniyatlarga taqlid qilishi, codda qilib aytganda, sun’iy aql kompyuterlarni odam kabi o‘ylash va yechim topishga yo‘naltirilgan texnologiya hisoblanadi.

O‘zbekiston Respublikasi Prezidenti Sh.M. Mirziyoyevning 2021-yil 17-fevraldagi “Sun’iy intellekt texnologiyalarini jadal joriy etish uchun shart-sharoitlar yaratish chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi qarorida ham “Raqamli O‘zbekiston – 2030” strategiyasiga muvofiq, soliq sohasida ham yuridik shaxslarning soliq tushumlarini tahlil qilish, soliq to‘lovlaridagi tafovutlarni aniqlashda sun’iy intellekt texnologiyalarini qo‘llashga alohida ahamiyat qaratilgan.

Shu bois talabalar bu sohada zaruriy bilim va ko‘nikmalarga ega bo‘lishlari lozim.

Asosiy qism: Talabalar robototexnika to'g'risida ma'lum darajada bilimga ega bo'lishlari kerak. Avtomobillardan tortib, to maishiy texnika jihozlarigacha zamonaviy uskunalarning bir qismidir. Robototexnika kelajak haqida emas, balki hozirgi kun haqida, shuning uchun uni o'rganish rivojlanishda har qachongidan ham muhimdir.

Robototexnika bu robotlar va boshqa avtomatik tizimlarni yaratish, o'rganish va ulardan foydalanish bilan shug'ullanuvchi ilmiy va amaliy soha hisoblanadi. Ushbu sohada, texnologiya va mexanika asosida yaratilgan qurilmalar va robotlar o'zgaruvchanlik va ish xavfsizligi tizimi bilan farqlanadi.

Robotlarning asosiy tarkibiy qismlari quyidagilardan iborat:

-Mexanika: Robotning tuzilishi va mexanik qismlari, masalan, harakatlanish tizimlari (motorlar, tirkalish tizimlari, qo'llar, va boshqalar).

-Elektronika: Robotning boshqaruv tizimlarini yaratish uchun zarur bo'lgan elektron qismlar (sensorlar, aktuatorlar: Robotga harakat beradigan tizimlar (masalan, motorlar yoki gidravlik tizimlar) va boshqalar).

-Dasturiy ta'minot: Robotning ishlashini boshqarish uchun dastur va algoritmlar.

-Sun'iy intellekt: Robotga o'z atrof-muhitini tushunish va unga mos javob berish imkoniyatini beruvchi texnologiyalar.

-Sensorlar va tizimlar: Robotning atrof-muhitni sezish imkoniyatini yaratadigan sensorlar (masalan, ko'rish, tegish, haroratni o'lchash).

Robototexnika zamonaviy dunyoda turli muammolarni hal qilish uchun muhim rol o'ynaydi va ko'plab sohalarda inqilobiy o'zgarishlarga olib kelmoqda.

Bunda asosiy qismlardan biri bo'lgan sun'iy intellektni talabalar chuqur va batafsil tushuntirish lozim. Sun'iy intellektsiz robotning imkoniyatini to'liq tasavvur qilish qiyin.

Tadqiqot ishinig maqsadi: Talabalarning information bilimlarini rivojlantirishda sun'iy intellekt tizimining ahamiyatini tahlil qilish, samarali jihatlarini aniqlash va ta'lim jarayonida foydalanish holatini o'rganish.

Tadqiqot vazifasi: Sun'iy intellekt tizimining imkoniyatidan informatika va raqamli texnologiyalarga oid bilimlarni o'rgatishda foydalanish holat(potensial) larini aniqlash.

Sun'iy intellekt (SI) o'qitish — bu kompyuter tizimlarining o'z tajribasidan o'rganishi va yangi vazifalarni bajarishda insonning o'rganish jarayonini taqlid qilishni o'z ichiga oladi. Sun'iy intellekt o'qitishning asosiy usullari va metodlari quyidagilarni o'z ichiga oladi:

Sun'iy intellekt tizimlariga tajribadan o'rganish imkoniyatini beradi. Mashina o'rganishning turli turlari mavjud, jumladan:

Tizimga kirish va chiqish ma'lumotlari beriladi, va model bu ma'lumotlardan o'rganib, yangi ma'lumotlar asosida natijalar chiqaradi.

Modelga faqat kirish ma'lumotlari beriladi va tizim ma'lumotlar orasidagi bog'lanishlarni topishga harakat qiladi.

Modelga atrof-muhitdan rag'batlantirish beriladi va kamchiliklar ko'rsatiladi. Tizim bu asosida o'rganadi.

Neuron tarmoqlari mashina o'rganishning bir turi bo'lib, ular inson miyasining ishlashiga o'xshash tarzda tashkil etilgan kompyuter tizimlaridir. Neuron tarmoqlari ko'p qatlamli (deep learning) tizimlar orqali juda murakkab vazifalarni bajarishda samarali bo'ladi.

O'rganish jarayonida ma'lumotlar juda muhim. Ma'lumotlar to'g'ri tayyorlanmasa, model noto'g'ri o'rganishi yoki yaxshi natijalar bermasligi mumkin. Ma'lumotlar tozalash, xususiyatlarni tanlash va normallashtirish kabi jarayonlar bu bosqichda amalga oshiriladi.

Model o'rgatilgandan so'ng, uning natijalari baholanadi va kerakli takomillashtirishlar amalga oshiriladi. Bu, masalan, xatoliklarni kamaytirish yoki modelning umumlashtirish qobiliyatini oshirishni o'z ichiga oladi.

Transfer o'rganish (Transfer Learning) metodida oldindan o'rgatilgan modelni yangi, lekin o'xshash vazifa uchun foydalanish mumkin. Bu, modelni noldan o'rgatishga qaraganda, tezroq va samaraliroq natijalarga erishishga yordam beradi.

Sun'iy intellektni o'qitish uchun ko'plab dasturiy vositalar va kutubxonalar mavjud, masalan:

- TensorFlow va Keras (neiron tarmoqlarini qurish uchun)
- PyTorch (yaqin va ilg'or tadqiqotlar uchun)
- Scikit-learn (oddiy mashina o'rganish modellarini yaratish uchun)

Xulosa. Sun'iy intellektni o'qitish sohasida ko'p yangi yondashuvlar va usullar ishlab chiqilmoqda va bu soha tez sur'atlarda rivojlanmoqda. SHu bilan birga sun'iy intellektni o'qitishdagi bir qancha muammolar mavjud va bu muammolar tizimlarning samaradorligini va aniq natijalarni taqdim etishni qiyinlashtirishi mumkin. Sun'iy intellekt tizimlari ko'pincha katta hajmdagi ma'lumotlarga tayanadi. Agar ma'lumotlar noto'g'ri, noaniq yoki to'liq bo'lmasa, modelning natijalari ham noto'g'ri bo'lishi mumkin.

Adabiyotlar ro'yxati

1. Bekmuratov T.F., Shoyqulov S.R., Karimov Q.M., Raxmatov M. Hisoblash texnikasi asoslari va fortran algoritmik tili elementlari. O'quv qo'llanma. T.: "O'qituvchi", 1987- y. 86 bet.
2. Bekmuratov T.F., SHoyqulov S.R., Karimov Q.M. va boshqalar. Informatika va axborot texnologiyalari. O'quv qo'llanma. Qarshi, "Nasaf" 2007- y. 192 bet.
3. Верлань А.Ф., Чмыр И.А., Ахатов А.Р., Бабомурадов О.Ж. Системы искусственного интеллекта. / уч. пособие. Самарканд, 2009 г., 130 с.
4. Dilmurodov N., Karimov Q.M., Eshqarayeva N.G'. Maple muhitida ishlash. O'quv qo'llanma. Qarshi «Nasaf» 2010. -236 bet.
5. Karimov Q.M. Talabalarning informatsion bilimlarini rivojlantirishda innovatsion yondashuv texnologiyalari. Monografiya. T.: "FIRDAVS-SHOH NASHRIYOTI" 2025-y. 142 b.
6. Karimov Q.M. Talabalarni bilim va ko'nikmalarini lokal kompyuter tarmog'idan foydalanib rivojlantirish. Pedagogika. Ilmiy-nazariy va metodik jurnal. №06/2023. T.: 2023. 203-205 betlar.
7. Karimov Q.M. Matematika ta'limini kompyuterli matematika tizimlari vositasida jadallashtirish. Analizning zamonaviy muammolari Resp. ilmiy anjuman materiallari. Qarshi, 2023y. 2-3 iyun. 358-359 betlar
8. Yuldashev U., Zokirova F. "Informatika o'qitish metodikasi". Darslik. - T.: "Talqin", 2007. - 208 bet.

РОЛЬ ПРАВОВОЙ ИДЕОЛОГИИ В ФОРМИРОВАНИИ ПОЛИТИЧЕСКОГО МИРОВОЗЗРЕНИЯ У МОЛОДЕЖИ

Кавилова Адолат Рашидовна

филиал Казанского (Приволжского) федерального университета в городе Джизаке
kavilova@mail.com

Аннотация: В данной статье рассматривается тема "Роль правовой идеологии в формировании политического мировоззрения у молодежи". В статье анализируются

вопросы, связанные с ролью молодежи в обществе, развитием ее политического сознания и повышением правовых знаний. Формирование у молодежи правовой идеологии-это основополагающая основа гражданского общества, побуждающая молодежь к активному участию в демократических процессах и государственном управлении. В статье рассматривается важность юридического образования, государственная политика и роль возможностей, созданных для молодежи. Результаты анализа дают рекомендации, направленные на повышение политико-правового сознания молодежи.

Ключевые слова: верховенство закона, политические взгляды, правовая идеология в молодежи, гражданский сбор, демократическое участие, политическое образование, правосознание, общество и молодежь.

YOSHLARDA SIYOSIY DUNYOQARASHNI SHAKLLANTIRISHDA HUQUQIY MAFKURANING ROLI

Annotatsiya: Ushbu maqolada “Yoshlarda siyosiy dunyoqarashni shakllantirishda huquqiy mafkuraning o‘rni” mavzusi ko‘rib chiqiladi. Maqolada yoshlarning jamiyatdagi o‘rni, uning siyosiy ongini rivojlantirish va huquqiy bilimlarini oshirish bilan bog‘liq masalalar tahlil qilinadi. Yoshlarda huquqiy mafkurani shakllantirish fuqarolik jamiyatining asosiy asosi bo‘lib, yoshlarni demokratik jarayonlar va davlat boshqaruvida faol ishtirok etishga undaydi. Maqolada yuridik ta’limning ahamiyati, davlat siyosati va yoshlar uchun yaratilgan imkoniyatlarning roli ko‘rib chiqiladi. Tahlil natijalari yoshlarning siyosiy-huquqiy ongini oshirishga qaratilgan tavsiyalar beradi.

Kalit so‘zlar: qonun ustuvorligi, siyosiy qarashlar, yoshlardagi huquqiy mafkura, fuqarolik yig‘ilishi, demokratik ishtirok, siyosiy ta’lim, huquqiy ong, jamiyat va yoshlar.

THE ROLE OF LEGAL IDEOLOGY IN SHAPING THE POLITICAL WORLDVIEW OF YOUNG PEOPLE

Abstract: This article discusses the topic “the role of legal ideology in shaping the political worldview of young people.” The article analyzes issues related to the role of youth in society, the development of their political consciousness and the improvement of legal knowledge. The formation of a legal ideology among young people is the fundamental basis of civil society, encouraging young people to actively participate in democratic processes and public administration. The article examines the importance of legal education, government policy and the role of opportunities created for young people. The results of the analysis provide recommendations aimed at raising the political and legal awareness of young people.

Keywords: rule of law, political views, legal ideology in youth, civic gathering, democratic participation, political education, legal awareness, society and youth.

Политическое мировоззрение - это способ, которым человек воспринимает и интерпретирует политические реалии, явления и процессы, а также выражает ценности, принципы и взгляды, которые формируются в процессе. Процесс формирования политического мировоззрения у молодых людей способствует их активному участию в общественной жизни, расширению правовых знаний, принятию демократических ценностей. В частности, важную роль в этом процессе играет правовая идеология. Правовая идеология в основном включает такие понятия, как права и свободы человека, верховенство закона, справедливость и равенство. Он влияет на формирование у молодых людей таких важных аспектов, как уважение к законам, гражданская ответственность и знание своих прав.

Роль правовой идеологии в формировании политического мировоззрения подрастающего поколения не слаба. Сегодня в связи с глобализацией, развитием информационных технологий и широким распространением социальных сетей формирование политических мнений и взглядов у молодежи стало более сложной и многогранной задачей. Важно, чтобы молодые люди знали о возникающих возможностях для аналитических способностей и самостоятельного мышления. Чтобы они были хорошо информированы, изучали различные источники и формулировали свое мнение, их должна поощрять правовая идеология [1, 18]

В связи с этим в данной статье отдельно рассматриваются процессы и методы формирования политического мировоззрения молодежи через влияние правовой идеологии, а также роль государства и общества в этом процессе. В статье также содержатся практические рекомендации по укреплению правовых знаний и политических взглядов у молодых людей, которые послужат воспитанию будущего поколения социально активным, уважающим законы и справедливым гражданином.[6, 23]

Методы. Для изучения роли правовой идеологии в формировании политического мировоззрения у молодежи используется несколько методологических подходов и методов исследования. Эти методы разнообразны, что позволяет с их помощью достигать целей исследования, а также проводить более глубокий анализ полученных результатов.

Во-первых, с помощью метода теоретического анализа осуществляется углубленное изучение существующей научной литературы, теорий и концепций. С помощью этого метода определяются теоретические основы формирования правовой идеологии и политического мировоззрения. На этом этапе рассматриваются научные журналы, статьи и книги по таким темам, как политическое образование, правовые знания и их роль в обществе.

Во-вторых, готовятся и проводятся опросники и анкеты для изучения правовой идеологии и политического мировоззрения среди молодежи. С помощью этого метода собирается информация о правовых знаниях молодежи, политических взглядах и факторах, влияющих на их формирование. Вопросы анкет будут направлены на определение уровня правовых знаний молодежи, политической активности и их активного участия.

В-третьих, посредством применения метода интервью осуществляется непосредственное общение с молодежью, педагогами и экспертами. В процессе готовятся дифференциальные вопросы в соответствии с требованиями исследования. Мнения и опыт, полученные в ходе интервью, обогащают информацию и повышают достоверность результатов исследования. Вопросы интервью могут касаться, например, влияния юридического образования и политических знаний на жизнь молодежи, а также того, как они оценивают роль молодежи в политической деятельности.

В-четвертых, в рамках тематических исследований прослеживаются процессы правового воспитания, политической пропагандистской деятельности, участия молодежи в этих процессах. Опыт, полученный с помощью этого метода, позволяет изучать и анализировать реальные ситуации. Например, особое внимание уделяется участию в юридических семинарах, тренингах и встречах, проводимых в различных общественных и молодежных организациях.

В-пятых, полученные данные приводят к статистическому анализу, который позволяет выразить результаты исследования в цифровом виде и научно обосновать их. С помощью методов статистического анализа изучаются ответы на различные вопросы и делаются убедительные выводы о влиянии правовой идеологии на молодежь.

С помощью этих методических подходов были собраны, проанализированы результаты исследований и определена роль правовой идеологии в формировании политического мировоззрения среди молодежи. Тот факт, что подходы проводятся на основе опыта и теории, в сочетании теоретического и практического, обеспечивает достоверность полученных результатов. В результате этого вырабатываются рекомендации, направленные на повышение правовых знаний у молодежи, стимулирование политической активности и воспитание поколения, активно участвующего в общественно-политической жизни государства.

Результаты. Процесс формирования политического мировоззрения у молодежи является актуальным вопросом в современном обществе и необходим для их понимания, применения и вхождения в общественную жизнь. Правовая идеология играет важную роль в этом процессе, поскольку помогает укрепить правовые знания, обязанности и социальные связи молодых людей. В результатах данной статьи мы рассмотрим достигнутые результаты, проанализировав влияние правовой идеологии на формирование политического мировоззрения у молодежи.

Во-первых, совершенствование правовых знаний молодых людей через правовую идеологию и виды образования, позволяющие им осознавать свои права и свободы. Важную роль играет усвоение молодежью правовых теорий и понятий, активное участие в общественной жизни, самовыражение и общение. Благодаря эффективной системе юридического образования у молодежи формируется тесное понимание своих прав, обязанностей и принципов справедливости. Это, в свою очередь, закладывает прочную основу для их взаимодействия как активных граждан.

Во-вторых, через правовую инициативу и деятельность можно повысить политическую активность молодежи. Наличие у молодых людей возможности внести свой вклад в решение правовых проблем повышает их активность в решении социальных проблем. Тот факт, что молодым людям предлагается участвовать в общественных мероприятиях, юридических проектах и тренингах, побуждает их выражать свое мнение и укреплять уверенность в своей власти в обществе. В этом процессе в результате взаимного обмена идеями и участия молодых людей в дебатах по социальным вопросам развиваются их собственные навыки социального принятия и понимания.

В-третьих, правовая идеология играет важную роль в развитии у молодежи демократических ценностей, свободы и социальной ответственности. Осознание важности демократии и правового государства у молодых людей помогает им принять свою гражданскую ответственность. Юридическое образование воспитывает у детей и молодежи чувство уважения к правам и свободам друг друга, что способствует их большему взаимодействию в общественной жизни. Молодые люди старшего возраста пытаются укрепить свои отношения, узнавая о важности своих викторин в социальной жизни.

В-четвертых, правовая идеология затрагивает принципы взаимного равенства и справедливости в социальных отношениях. Благодаря юридическому образованию молодые люди смогут сформировать собственное мнение о социальном равенстве, справедливости и гражданском согласии. Это помогает развивать интимные отношения и социальные развлечения. В результате их взаимодействие будет более эффективным, а также может положительно повлиять на тенденции в области социальной справедливости и равенства.

В-пятых, правовая идеология повышает социальную ответственность молодежи. Имея юридические знания, молодые люди учатся осознавать свои права и уважать права других людей. Это, в свою очередь, увеличивает социальную активность и интерес к

сообществу. Молодые люди учатся действовать для защиты интересов общественности, например, участвуя в учреждениях или неформальных группах.

В заключение, важна роль правовой идеологии в формировании политического мировоззрения молодежи в нашей стране. Правовые знания, образование и деятельность не только заставляют молодежь осознавать свои права, но и укрепляют их взаимодействие в обществе. Успех правовой идеологии способствовал повышению активности молодежи в общественной жизни, развитию демократических ценностей, дальнейшему укреплению социальной справедливости и равенства. В целом правовая идеология служит важным фактором в том, чтобы сделать молодежь активными гражданами и способствовать дальнейшему развитию общества.

Обсуждение. Политическое мировоззрение подрастающего поколения – один из важнейших показателей современного общества. Формирование и развитие их правовых и политических соображений имеет важное значение для обеспечения устойчивого и справедливого развития страны в будущем. В этом контексте особое место занимает правовая идеология, поскольку она формирует в сознании молодежи принципы справедливости, равенства, правового государства.

Правовая идеология помогает молодежи осознать свои права и обязанности. Когда молодые люди осознают свои права, они приобретают способность защищать их, учиться гражданскому долгу и активно участвовать в социальных процессах. В процессе самореализации юридические знания могут помочь понять экономические и социальные проблемы, а также то, как они могут получить свой голос в политических процессах.

Правовая идеология играет еще одну важную роль в продвижении демократических ценностей. Когда молодые люди осознают такие ценности, они привыкают активно участвовать в политических процессах, вовлекаясь в гражданское общество. Этот процесс также важен для обеспечения социальной справедливости и равенства. Правовая идеология побуждает молодежь к открытости, прозрачности и эффективности в отношениях, что помогает формулировать четкие цели.

Роль правовой идеологии проявляется и в ориентации действий на социальную ответственность. Права, законы и порядки предлагают решения многих проблем. Юридическое образование и идеология побуждают молодежь сосредотачиваться на социальных проблемах, думать о них. Благодаря этому молодые люди готовятся служить своему обществу как активные и ответственные граждане.

Правовая идеология также поддерживает молодежь в разъяснении своих позиций в процессе глобализации. Современная молодежь должна высказывать свое мнение против различных мировых проблем, вопросов прав и свобод. Это, в свою очередь, влияет на их политические взгляды и принципы внешней политики, а также побуждает их размышлять о глобальных проблемах.

Развитие правовой идеологии в системе образования дает возможность подготовить молодежь как юридически грамотных и ответственных людей. Внедрение программ юридического образования в школах и учебных заведениях играет важную роль в повышении таких знаний и понимания. Это, в свою очередь, создает необходимые условия для того, чтобы молодежь делала свои отношения справедливыми и открытыми.

В целом правовая идеология играет очень важную роль в формировании политического мировоззрения у молодежи. Поощряет их уважать права, понимать социальную ответственность и справедливо участвовать в сделках. Между тем, правовая идеология готовит молодежь к тому, чтобы стать активными гражданами демократического

общества, и это подготовит почву для создания справедливого и устойчивого общества в будущих поколениях.

Таким образом, влияние правовой идеологии не ограничивается осознанием индивидуальных прав, а оказывает положительное влияние на развитие общества в целом. На этом пути молодые люди, овладевая своими правами и обязанностями, вносят свой вклад в развитие общества как самостоятельные мыслители, активные и ответственные граждане.

Заключение. В процессе формирования политического мировоззрения у молодежи важную роль играет правовая идеология. Юридические знания и представления, основанные на законах, помогают молодежи осознавать свои права, защищать их, активно участвовать в общественной жизни. Правовая идеология побуждает молодежь осознавать справедливость, равенство и демократические ценности, что закладывает основу для их развития в обществе как активных и ответственных граждан.

В результате этого правовая идеология направляет молодежь к пониманию социальных проблем, выражению своего мнения и содействию обеспечению справедливости в обществе. По мере того, как их юридическое мышление растет, они также увеличивают свои шансы предлагать более творческие и инновационные подходы в своих сообществах днем и ночью. Юридическое образование также необходимо для того, чтобы молодежь усваивала демократические принципы и чувствовала социальную ответственность.

Таким образом, правовая идеология обеспечивает не только повышение политической грамотности молодежи, но и их вклад в справедливое и стабильное общество для будущих поколений в соответствии с нашей страной и современностью. Этот процесс, в свою очередь, приводит к социальной стабильности и экономическому развитию.

Все усилия, предпринимаемые в системе образования и воспитания, связанные с правовой идеологией, уважением к мнениям и идеям молодежи, служат построению нашего будущего на основе мира и справедливости. Таким образом, правовая идеология играет ключевую роль в развитии гражданственности и политического сознания молодого поколения, а также способствует развитию устремлений каждого человека к свободе и справедливости. Это, в свою очередь, обеспечит стабильность будущего социального управления и демократического режима.

Список литературы

1. Хусейнова, Н. (2017). Ёшлар ўртасида сиёсий маданиятни шакллантиришнинг самарали усуллари. Тошкент: Ўзбекистон давлат жаҳон тиллари университети.
2. Саримсоқов, И. (2019). Ёшлар ва ҳуқуқий билимлар: Сиёсий иштирокнинг аҳамияти. Тошкент: Академик литертура.
3. Абдуллаев, А. (2020). Ёшларнинг сиёсий онгини ривожлантиришда замонавий тарбиявий усуллар. Тошкент: Ўзбекистон миллий университети.
4. Мирзабеков, С. (2021). Фукаролик жамияти ва ёшлар сиёсати. Тошкент: Университет нашрлари.
5. Фаёзов, Б. (2022). Ёшлар ва ҳуқуқ: Умумий назария ва амалиёт. Тошкент: Ижод асари.
6. Ситников, А. В. (2018). Политическая культура молодежи: проблемы и тенденции. Москва: Издательство «Наука».
7. Кузнецов, И. И. (2019). Юридическое образование и молодежь: современные вызовы. Санкт-Петербург: Издательство «Юридическая литература».

8. Шувалова, Е. А. (2020). Социальные технологии формирования политического сознания молодежи. Москва: Издательство МГУ.
9. Петрова, Н. Б. (2021). Участие молодежи в политических процессах: анализ и рекомендации. Екатеринбург: Издательство Уральского университета.
10. Попова, Т. С. (2017). Правовая культура как фактор гражданской активности молодежи. Москва: Издательство РГГУ.

NUTQ SIGNALI ORQALI INSON HISSIYOTLARINI ANIQLASH TIZIMLARI TAHLILI

Madaminjonov Akbarjon Dilshod o'gli

Namangan davlat universiteti 3-kurs tayanch doktoranti

madaminjonovakbarjon529@gmail.com

Madrahimova Muxtaram Hasanboy qizi

“Toshkent irrigatsiya va qishloq xo'jaligini mexanizatsiyalash muhandislari instituti”

Milliy tadqiqot universiteti

Annotatsiya: Mazkur tadqiqot nutq signali orqali inson xis-tuyg'ularini aniqlashni mavjud tizimlarini tahlil qilishga bag'ishlangan bo'lib, bunda asosan ochiq va yopiq kodli tizimlar o'rganilgan va ularni ishlash tamoyillari, texnik xususiyatlari, imkoniyatlari va qo'llanilish sohalari taqqoslangan. Shuningdek, ishda nutq signali orqali inson xis-tuyg'ularini aniqlash tizimlarini turli tillarda ishlash xususiyatlari va aniqlik darajalari ham ko'rsatib o'tilgan.

Kalit so'zlar: nutq signali, tizim, xis-tuyg'u, Speech Emotion Recognition (SER), sun'iy intellekt, Natural Language Processing, Deep Learning, OpenSMILE, DeepSpectrum, wav2vec 2.0, Beyond Verbal, Microsoft Azure.

АНАЛИЗ СИСТЕМ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЭМОЦИЙ ЧЕЛОВЕКА ПО РЕЧЕВОМУ СИГНАЛУ

Аннотация: Данное исследование посвящено анализу существующих систем обнаружения эмоций человека по речевым сигналам, в основном изучая системы с открытым и закрытым исходным кодом, сравнивая их принципы работы, технические характеристики, возможности и области применения. В работе также демонстрируются эксплуатационные характеристики и уровни точности систем распознавания речевых сигналов на разных языках.

Ключевые слова: Речевой сигнал, система, эмоции, распознавание речевых эмоций, искусственный интеллект, обработка естественного языка, глубокое обучение, OpenSMILE, DeepSpectrum, Wav2Vec 2.0, Beyond Verbal, Microsoft Azure.

ANALYSIS OF SYSTEMS FOR DETECTING HUMAN EMOTIONS THROUGH SPEECH SIGNAL

Abstract: This study is devoted to the analysis of existing systems for detecting human emotions through speech signals, mainly open and closed-source systems are studied and their principles of operation, technical characteristics, capabilities and areas of application are compared. The work also shows the characteristics of the operation and accuracy levels of systems for detecting human emotions through speech signals in different languages.

Keywords: Speech signal, system, emotions, speech emotion recognition (SER), Artificial intelligence (AI), natural language processing (NLP), deep learning (DL), OpenSMILE, DeepSpectrum, Wav2Vec 2.0, Beyond Verbal, Microsoft Azure.

Kirish. Nutq signali orqali inson hissiyotlarini aniqlash (Speech Emotion Recognition, SER) sun'iy intellekt va nutq texnologiyalarini asosiy yo'nalishlaridan biri sifatida shakllangan [1]. Inson nutqidagi hissiy holatlarni avtomatik aniqlash tizimlariga bo'lgan talab kundan-kunga ortib bormoqda. Hissiy xolatni ifodalash insonlar muloqoti mobaynidagi markaziy qism hisoblanadi. SER tizimlari bugungi kunda mijozlarga xizmat ko'rsatish sohasida, tibbiyot sohasida, xavfsizlik tizimlari va boshqa ko'plab sohalarida qo'llanilmoqda [2]. Mazkur tadqiqotda SER tizimlarini ochiq va yopiq kodli dasturiy ta'minotlari tahlil qilingan.

Ochiq kodli tizimlar

OpenSMILE audio tahlil qilish, qayta ishlash va tasniflash uchun to'liq va ochiq kodli uskunalar to'plami sifatida yaratilgan. U C++ dasturlash tilida yozilgan bo'lib, tez, samarali va moslashuvchan arxitekturaga ega. Ushbu platforma Windows, macOS, Android, iOS va Raspberry Pi kabi turli qurilmalarda ishlash imkoniyatiga ega. OpenSMILE audioning xissiy, lingvistik hamda paralingvistik kabi bir qancha xususiyatlarini aniqlashda qo'llaniladi. Tizim 6 dan 8 tagacha hissiyotlarni aniqlay olish imkoniyatiga ega.

DeepSpectrum oldindan o'qitilgan CNN (Convolutional Neural Network) yordamida audio ma'lumotlardan belgilarni ajratib olish uchun Python uskunalari to'plami sifatida ishlab chiqilgan. Bu tizim dastlab audio ma'lumotlar uchun vizual tasvirlarni - spektogrammalar yoki xromagrammalarni syujetlarini yaratadi, so'ngra oldindan o'qitilgan Image CNN ga uzatadi. DeepSpectrum tasvirlarni tanib olish uchun VGG16, ResNet50, DenseNet121 modellaridan foydalanadi. Tizim 6 dan 10 tagacha bo'lgan hissiyotni aniqlay olish qobiliyatiga ega bo'lib, Windows, macOS, Linux kabi turli platformalarda ishlaydi.

Wav2vec 2.0 Facebook AI tomonidan ishlab chiqilgan va o'z-o'zini nazorat qila oladigan) o'qitish modeli sifatida taqdim etilgan. Bu tizim nutqni avtomatik tanib olish kabi nutq bilan bog'liq boshqa vazifalar uchun mo'ljallangan. Wav2vec 2.0 10 va undan ortiq hissiyotni aniqlay olish imkoniyatiga ega. Chuqur o'qitilgan model bilan esa ushbu ko'rsatkich 15 dan ortishi mumkinligi aniqlangan.

Yopiq kodli ser tizimlari

Microsoft Azure Cognitive Services tarkibiga kiruvchi Speech-to-Text va Emotion Recognition API'lari orqali nutq signallari asosida inson his-tuyg'ularini aniqlash imkoniyatiga ega. Ushbu tizim chuqur o'qitish va signalni qayta ishlash texnologiyalaridan foydalanadi. Tizimga foydalanuvchi nutqi mikrofon orqali yoki audio fayl sifatida uzatiladi va mavjud shovqinlarni filtrlash qo'llaniladi. Pitch, tezlik, intensivlik kabi prosodik xususiyatlar ajratilishi orqali CNN va LSTM (Long Short-Term Memory) modellari yordamida 8 ta asosiy emotsiya aniqlanadi. Bu tizim 10 va undan ortiq tillar uchun foydalanilishi mumkin, biroq o'zbek tili qo'llab-quvvatlanmaydi. Ma'lumotlarga ko'ra, IEMOCAP ma'lumotlar bazasida 79%, RAVDESS ma'lumotlar bazasida 77% va CREMA-D ma'lumotlar bazasida 73% aniqlikka erishilgan.

Beyond Verbal faqat nutq orqali insonni his-tuyg'ularini, stress darajasini va psixofiziologik holatini aniqlashga ixtisoslashgan yopiq kodli platforma sifatida yaratilgan. U biometrik ovoz tahlili asosida ishlaydi va sog'liq, psixologiya, mijozlar bilan muloqot sohalarida qo'llaniladi. Beyond Verbal tizimi hissiyotlarni aniqlashni 3 bosqichda amalga oshiradi: dastlab ovoz signallarini qayta ishlaydi, chuqur o'qitish modellari yordamida 11 ta asosiy hissiyotlarni klassifikatsiya qiladi va natija chiqariladi. Tizim 5 va undan ortiq tillarda qo'llanilishi mumkin,

ammo o'zbek tili mavjud emas. Tadqiqotlarga ko'ra, IEMOCAP ma'lumotlar bazasida 81%, RAVDESS ma'lumotlar bazasida 78%, CREMA-D ma'lumotlar bazasida 75% va Proprietary DB ma'lumotlar bazasida 87% aniqlikka erishilgan.

Nutq signali orqali inson hissiyotlarini aniqlash tizimlarini tahlil qilish jarayonida ularni yutuq va kamchilik jihatlari aniqlangan bo'lib, taqqosh natijalari quyidagi jadvalda batafsil keltirilgan.

1-jadval

SER tizimlarini yutuq va kamchiliklari

No	Tizim	Yutuqlari	Kamchiliklari
1	OpenSMILE	Ovoz xususiyatlarini aniq ekstraksiya qilish imkoniyati, ochiq kodli platforma, konfiguratsiya parametrlarini keng tanlovi.	Chuqur o'qitish modellariga nisbatan samaradorlik darajasini pastligi.
2	DeepSpectrum	Yuqori aniqlik, spektrogramma asosida ishlaydi, oldindan tayyorlangan modellarni qo'llaydi.	Yuqori texnik resurslar talab etilishi, o'qitish jarayonini vaqt jihatidan uzunligi.
3	Wav2Vec 2.0	O'z-o'zini nazorat qilish qobiliyati, ovoz tushunish xususiyati.	Katta hisoblash resursi talab etilishi, ayrim tillarga moslashish ko'rsatkichining pastligi.
4	Microsoft Azure	Bulut texnologiyalarga asoslangan, yuqori hajmdagi ma'lumotlarni qayta ishlash qobiliyati, ovoz sintezi funktsionalligini mavjudligi, API va SDK orqali integratsiya imkoniyati.	Pullik xizmat, internet tarmog'iga bog'liqlik, ma'lumotlar maxfiyligi bo'yicha cheklovlar mavjudligi.
5	Beyond Verbal	Klinik tadqiqotlarda qo'llanilish imkoniyati, his-tuyg'ularni aniq tahlil qilish xususiyati.	Pullik dasturiy ta'minot, nutqni matnga o'girish funksiyasini yo'qligi, audioga ishlov berish funksiyalarini mavjud emasligi, umumiy nutq tahliliga moslashmaganlik.

Xulosa. Nutq signali orqali inson hissiyotlarini aniqlash tizimlari tahlili shuni ko'rsatadiki, OpenSMILE, DeepSpectrum, Wav2vec 2.0 kabi ochiq kodli tizimlar moslashuvchan va turli platformalarda ishlash imkoniyatiga ega. Microsoft Azure, Beyond Verbal kabi yopiq kodli tizimlar esa yuqori aniqlik darajasiga va keng qamrovli hissiyotlarni aniqlash imkoniyatiga ega. Biroq, ikkala turdagi tizimlarda ham o'zbek tili uchun qo'llab-quvvatlash mavjud emasligi aniqlangan. SER tizimlarini kelajakda yanada takomillashtirilishi va ko'proq tillarni qamrab olishi zarur.

Adabiyotlar ro'yxati

1. Mamatov, N. S., Niyozmatova, N. A., Abdullaev, S. S., Samijonov, A. N., & Erejepov, K. K. (2021, November). Speech recognition based on transformer neural networks. In 2021

International Conference on Information Science and Communications Technologies (ICISCT) (pp. 1-5). IEEE.

2. Niyozmatova, N., Jalelov, K., Samijonov, B., & Madaminjonov, A. (2024). SPEECH TO TEXT AND TEXT TO SPEECH APPLICATIONS. BBC, 53.

QISHLOQ XO‘JALIGI FAOLIYATIDA RAQAMLI TEXNOLOGIYALARDAN FOYDALANISH BO‘YICHA XORIJIY DAVLATLAR TAJRIBASI

Muxtarova Mohinur Sultonovna

“O‘zdavyerloyiha” DILI 3-bosqich tayanch doktoranti

Annotatsiya: Ushbu maqolada, iqtisodiyoti rivojlangan dunyo mamlakatlarining qishloq xo‘jaligi faoliyatida uchuvchisiz uchish qurilmalaridan foydalanishdagi tajribasi hamda samaradorligi haqida so‘z boradi.

Kalit so‘zlar: uchuvchisiz uchish qurilmasi, aqlli qishloq xo‘jaligi, fermerlar, dehqonchilikamaliyoti, ekinlar monitoringi, zararkunandalar, o‘g‘it va pestisidlar.

ОПЫТ ЗАРУБЕЖНЫХ СТРАН ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Аннотация: В данной статье рассказывается об опыте и эффективности использования дронов в сельскохозяйственной деятельности экономически развитых стран мира.

Ключевые слова: дрон, интеллектуальное сельское хозяйство, фермеры, методы ведения сельского хозяйства, мониторинг сельскохозяйственных культур, вредители, удобрения и пестициды.

EXPERIENCE OF FOREIGN COUNTRIES ON THE USE OF DIGITAL TECHNOLOGIES IN AGRICULTURAL ACTIVITIES

Abstract: This article talks about the experience and effectiveness of the use of drones in agricultural activities of economically developed countries of the world.

Keywords: Drones, smart agriculture, farmers, farming practices, crop monitoring, pests, fertilizers and pesticides.

Kirish: Jahon miqyosida qator ilmiy tadqiqot institutlari va kompaniyalar tomonidan aqlli qishloq xo‘jaligi, ya‘ni fermerlarga suv, o‘g‘it va pestisidlar kabi resurslardan foydalanishni optimallashtirish, datchiklar, dronlar va sun‘iy yo‘ldoshlardan olingan ma‘lumotlarni tahlil qilish, ekinlar monitoringi, ularning salomatligi va o‘shini kuzatish uchun dronlar yoki sun‘iy yo‘ldoshlardan olingan tasvirlarni tahlil qilish, zararkunandalar va kasalliklarni aniqlash, ularning tarqalishini bashorat qilish va oldini olish uchun chora-tadbirlar ishlab chiqish, qarorlarni qo‘llab-quvvatlash tizimlari orqali fermer xo‘jaligi ma‘lumotlari asosida dehqonchilik amaliyotini optimallashtirish yo‘nalishlariga alohida e‘tibor qaratilmoqda.

Qishloq xo‘jaligi-dronlardan foydalanishning eng samarali yo‘nalishlaridan biri hisoblanib, 2023 yilda jahonda uchuvchisiz uchish qurilmalar bozorining 28 foizini tashkil qilgan [4].

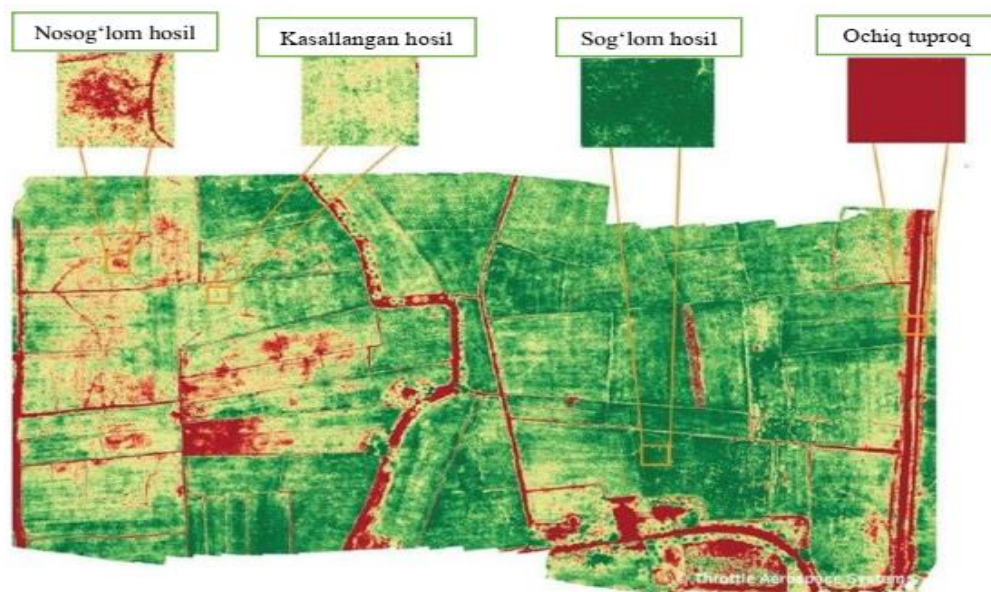
Asosiy qism: Qishloq xo‘jaligida UUQdan foydalanish ijobiy o‘zgarishlarni ta‘minlab, ishlab chiqarish xarajatlarini sezilarli darajada kamaytirish imkonini beradi. Bugungi kunga qadar qishloq xo‘jaligi faoliyatida UUQdan foydalanish bo‘yicha AQSH, Xitoy, Yaponiya, Braziliya va ko‘plab Yevropa mamlakatlari katta tajribaga ega. Qishloq xo‘jaligida UUQdan foydalanish

boshqa sohalarga qaraganda juda katta ustuvorlik beradi va 2025-yilga kelib AQShda UUQ bozorining taxminan 80 % qishloq xo'jaligida band bo'ladi [2].

Bugungi kunda UUQdan foydalanish Rossiya qishloq xo'jaligi uchun ham dolzarb masaladir. Keng hudud va katta ekin maydonlariga ega bo'lgan mamlakatda qishloq xo'jaligiga ajratilgan yerlarni kuzatish ko'p hollarda qiyinchilik tug'diradi. Hozirgi kunda Rossiya UUQ savdosida nisbatan oz miqdordagi ulushga ega, ya'ni taxminan 2 %, ammo kelgusida ushbu ko'rsatkichni oshirish uchun ushbu mamlakat ulkan salohiyatga ega [3].

Yaponiyani ham dronlardan muvaffaqiyatli foydalanish bo'yicha namuna sifatida ko'rish mumkinligi aytilgan. Chunki mamlakat Qishloq, o'rmon va baliqchilik xo'jaliklari vazirligi dronlarning tijoratlashtirilishiga to'sqinlik qilmagan va aksincha, dronlardan xavfsiz foydalanish uchun maxsus qoidalar va operatorlarga litsenziya berish tizimini ishlab chiqqan holda texnologiyani ishga tushirgan. Polsha Qishloq xo'jaligi, oziq-ovqat va qishloq ishlari vazirligi ma'lumotlariga ko'ra, dronlardan foydalanish tarmoq unumdorligini 5 foizgacha oshirishi va har yili iqtisodiy qiymatning 2,5 milliard yevroga qo'shimcha oshishiga olib kelishi mumkin. Polsha hukumati fermerlarni dron texnologiyasini qo'llashga chaqirmoqda. Qishloq xo'jaligi, oziq-ovqat va qishloq ishlari vazirligi fermerlarni dronlar uchun mablag' ajratishga rag'batlantirish uchun grantlar va boshqa imtiyozlarni taqdim etmoqda.[5] Xitoyda 200 mingdan ortiq uchuvchisiz uchish qurilmalaridan 14,5 mln gektarga yaqin ekin maydonlarini ishlov berish uchun foydalaniladi. Mamlakatning 11 viloyatida o'tkazilgan tadqiqot shuni ko'rsatdiki, pestitsidlarni purkash uchun uchuvchisiz uchish qurilmalaridan foydalanish boshqali ekinlarning har gektaridan sof daromadni 473 dollargacha oshirgan [4].

1-rasm. Dronlar orqali olingan va qayta ishlangan sholi dalasining tasviri



Xitoyda dronlar ijarasi bo'yicha ilova yaratilgan. 2016-yil boshida Pekinda tashkil etilgan Farm Friend fermerlar uchun qishloq xo'jaligi dron egalariga ekinlarga pestitsidlar va o'g'itlar purkash uchun dronlarni ijaraga olish platformasidir.

Hindistonda qishloq xo'jaligida dronlardan ommaviy foydalanish yo'lga qo'yildi. Dronlardan foydalanish 2026-yilga borib Hindiston yalpi ichki mahsulotini 1,5 %ga (51 milliard dollar) oshirishi va 500 mingdan ortiq yangi ish o'rinlarini yaratishi kutilmoqda.

Qishloq xo'jaligiga dronlarni keng ko'lamda foydalanishga targ'ib etish bo'yicha Hindiston modelining xususiyatlari quyidagilardan iborat:

- 1) Qishloq xo'jaligiga yangi texnologiyalarni joriy etishni rag'batlantirish.
- 2) Dronlarni sotib olish va ulardan foydalanish sohasidagi qonunchilikni liberallashtirish.

3) Fermerlarni yangi texnologiyalarga o'rgatish dasturlarini ishga tushirish.

4) Fermerlarga dronlarni ijaraga olish imkoniyati mavjudligi.

Qatarda dronlardan foydalanish qishloq xo'jaligida suvni 30 %ga tejalishiga olib keldi. Mozambikda qishloq xo'jaligida suvdan foydalanish samaradorligi 55% ga yaxshilandi. Ilmiy tadqiqot natijalariga ko'ra, ushbu ko'rsatkich 90 %gacha yetishi mumkinligi ta'kidlangan.

Kimyoviy moddalarning zararliligi tufayli odamlar dalalarda juda cheklangan vaqtda qolishi mumkin. Shu munosabat bilan, aviatsiya ko'pincha katta paxta maydonlarida qo'llaniladi, bu odamlar uchun zararli va juda qimmat tadbiridir.

Bu omillarning barchasi qishloq xo'jaligi mahsulдорligini sezilarli darajada oshiradi. Shunday qilib, Mozambikda yangi dron texnologiyalari qishloq xo'jaligi mahsulдорligini 41% ga, Saudiya Arabistonida 20% ga oshirishga yordam berdi [5].

Umuman olganda, dronlardan faol foydalanish qishloq xo'jaligi sohasida faoliyat yuritayotgan klaster, fermer va boshqa tashkilotlarning faoliyatini takomillashtirish, qishloq xo'jaligi tarmoqlarini qo'llab-quvvatlash va hosildorlikni oshirish borasida qo'yilgan maqsadlarga erishishga salmoqli hissa qo'shish imkoniyatiga ega.

Ta'kidlash joizki, AQSh, Xitoy, Yaponiya, Braziliya va ko'plab Yevropa davlatlarida qishloq xo'jaligida allaqachon dronlardan foydalanish yo'lga qo'yilgan. Dronlardan foydalanishdan maqsadlar turlicha – qushlarni haydash, kichik maydonlarni kimyoviy vositalar bilan purkash, o'g'rilikni oldini olish, dalalarning xaritalarini tuzish, katta yer maydonlarida ekinlarning unib chiqish darajasini kuzatish, o'simliklarga zarur ozuqaviy moddalarning yetib borishini tahlil qilish. Shuningdek, dronlar yordamida o'simliklar chalinadigan kasalliklarni tarqalishini aniqlash, o'g'itlarni aniq maqsadlarga yo'naltirib solish yoki zararkunandalarga qarshi kimyoviy moddalarni sepish imkoniyati mavjud [1].

Xulosa: Qishloq xo'jaligi faoliyatida raqamli texnologiyalarga asoslangan yechimlar mahsulot sifatini yaxshilaydi. Iqlim o'zgarishi, aholining o'sishi va oziq-ovqat xavfsizligi kabi ko'plab omillar ushbu tarmoqni himoya qilish uchun yanada innovatsion yondashuvlarni izlashga undaydi.

Ayni paytda O'zbekistonda qishloq xo'jaligini raqamlashtirish, o'g'it va kimyoviy moddalar tannarxini pasaytirish, suv resurslarini boshqarish samaradorligini oshirish muammolarini hal etishda dronlardan foydalanish uchun keng imkoniyatlar mavjud.

Buning uchun dronlardan foydalanish bo'yicha mutaxassislarning bilim va ko'nikmalarni oshirish, klasterlar va fermer xo'jaliklari qishloq xo'jaligi muammolarini hal qilishda dronlarning imkoniyatlari bilan tanishtirish maqsadga muvofiq bo'ladi. Hozirgi ilmiy va ta'lim muassasalari ushbu sohani o'rganish uchun shu yo'nalishda ilmiy tadqiqotlar olib borishi, qishloq xo'jaligi muammolarini hal etishda dronlarni joriy etishni davlat tomonidan rag'batlantirish tizimini takomillashtirish zarur.

Bundan tashqari iqtisdiyoti hamda qishloq xo'jaligi rivojlangan xorijiy davlatlarning tajribasini o'zlashtirish va eng maqbullarini mamlakatimiz qishloq xo'jaligi faoliyatiga tadbiiq qilish maqsadga muvofiq bo'ladi.

Adabiyotlar ro'yxati

1. Toshpo'latov S. A. Islomov O'P. Inamov A.N. Pardaboyev A.P. Zamonaviy geodezik asboblari Darslik Toshkent-2022.

2. Дик В.В. Методология формирования решений в экономических системах инструментальные среды их поддержки. - М.: Финансы и статистика, 2000, -300с.;

3. Титоренко Г.А. Информационные технологии управления: Учебное пособие для вузов. /Под ред. проф. Титоренко Г.А. 2-е изд., доп. –М.: ЮНИТИДАНА, 2007. - 439с.;

4. <https://zamin.uz/uz/tehnologiya/133318-qishloq-xojaligida-dronlardan-foydalanishning-foydasi-hisoblab-chiqildi.html>.

5. <https://www.gazeta.uz/oz/2023/07/26/agrodrone/>

LALMI YERLARDA SUV TEJAMKOR TEXNOLOGIYALARNI QO‘LLASHNING AHAMIYATI

Sharopov Ramziddin Najmiddinovich

“O‘zdavyerloyiha” Davlat ilmiy loyihalash instituti doktorantura bo‘limi boshlig‘i,
q.x.f.f.d, (PhD), k.i.x.

Annotatsiya: Ushbu maqolada Lalmi yerlardan samarali foydalanishni tashkil etish maqsadida lalmi yerlarda suv tejamkor texnologiyalarni qo‘llash va suvdan foydalanish va sug‘orish usullari haqida yoritilgan.

Kalit so‘zlar: lalmi mintaqa, suv tejamkor texnologiyalar, tomchilatib sug‘orish, agroo‘rmonchilik, teraslash, yomg‘ir suvini yig‘ish, tabiiy yog‘ingarchilik.

ВАЖНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВОДОСБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ В ЗАСУХЛИХ ЗЕМЛЯХ

Аннотация: В целях организации эффективного использования засушливых земель в данной статье описано применение водосберегающих технологий и методов водопользования и орошения на засушливых землях.

Ключевые слова: засушливые земли, водосберегающие технологии, капельное орошение, агролесомелиорация, террасирование, сбор дождевой воды, естественные осадки.

THE IMPORTANCE OF USING WATER SAVING TECHNOLOGIES IN DRY LANDS

Abstract: In order to organize efficient use of dry land, this article describes the application of water-saving technologies and methods of water use and irrigation in dry land.

Key words: dryland, water-saving technologies, drip irrigation, agroforestry, terracing, rainwater harvesting, natural precipitation.

Kirish: Jahon miqyosida ko‘plab davlatlarda lalmi ekin maydonlarining taxminan 45 foizida hali ham yetarli darajada foydalanilmay kelinmoqda. Bularga, asosan, suv tanqisligida ko‘plab muammolarga duch kelayotgan daromadi past davlatlarda to‘plangan. Foydalanish imkoniyatini oshirish uchun ushbu hududlarda suvni tejovchi agrotehnologiya usullarini qo‘llash lozim bo‘ladi. Bu usullarni kengaytirish, xizmatlarni ko‘paytirish va raqamlashtirish, shuningdek, ijro etuvchi hokimiyat organlari tomonidan yerdan foydalanuvchi fermerlarga yordam ko‘rsatish orqali qo‘llab-quvvatlash mumkin [3].

Asosiy qism: O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019-yil 17-iyundagi “Qishloq xo‘jaligida yer va suv resurslaridan samarali foydalanish chora-tadbirlar to‘g‘risida” Farmoni [1] hamda uning asosida qabul qilingan “Qishloq xo‘jaligida yer va suv resurslaridan samarali foydalanishni tashkil etish Konsepsiyasi” da, shuningdek 2019-yil 6-sentabr kuni Prezident Sh.M.Mirziyoyev tomonidan “Qishloq xo‘jaligini 2020-2030 yillarda rivojlantirishning ustuvor vazifalari” ga bag‘ishlab o‘tkazilgan yig‘ilishda qayd qilingan mamlakat oziq-ovqat xavfsizligini ta’minlashning muhim yo‘nalishlaridan biri sifatida lalmi ekin maydonlaridan foydalanishni

oqilona tashkil etish alohida e'tirof etildi. Xususan, qabul qilingan "Konsepsiya"ga muvofiq 2019-2030 yillar davomida 93,0 ming gektar lalmi ekin yerlariga suv chiqarish va sug'oriladigan ekinzorlarga aylantirish ko'zda tutilgan. Shunday ekan, bunday tadbirlarni amalga oshirish ushbu hududlardan foydalanishni ta'minlovchi yer tuzish loyihalarini yaratish, ularda yer va ekin turlari maydonlarini optimallashtirish masalalarini hal qilishga bag'ishlangan ilmiy-tadqiqot ishlarini bajarish zaruratini tug'dirmoqda.

Lalmi yerlarda suv tejamkor texnologiyalarni qo'llash juda muhim, chunki bu hududlarda yog'ingarchilik kam, sug'orish suvlari cheklangan yoki yo'q bo'lgan yerlardan samarali tarzda foydalanish uchun qiyinchiliklar yuzaga keladi. Suv tejamkor texnologiyalar quyidagi ahamiyatlarga ega:

Suv manbalaridan optimal foydalanish: Lalmi yerlarda suv manbalari cheklangan bo'lgani uchun har bir tomchi suvdan samarali foydalanish zarur. Suv tejamkor texnologiyalar bilan ekinlar suvga kamroq ehtiyoj sezadi va mavjud suv manbalaridan ko'proq foyda olinadi.

Yerlarni degradatsiyadan saqlash: Lalmi hududlarda notekis yog'ingarchilik tufayli yerning tez qurib ketishi yoki sho'rlanish xavfi bor. Suv tejamkor texnologiyalar yordamida namlikni saqlab qolish va tuproqni eroziyadan muhofaza qilish mumkin.

Hosildorlikni oshirish: Suv tejamkor usullar, masalan, tomchilatib sug'orish yoki suvni chuqurligiga yuborish texnologiyalari, ekinlarning suvga bo'lgan ehtiyojini aniqroq qondiradi va bu hosildorlikni oshiradi.

Ekologiyaga ijobiy ta'sir: Tabiiy resurslardan samarali foydalanish ekologik muvozanatni saqlashga yordam beradi. Masalan, sug'orish suvlaridan ortiqcha foydalanish ekologik ziyon keltirmasligi va suv manbalarini tejash imkonini beradi.

Iqtisodiy samaradorlik: Suv tejamkor texnologiyalar qishloq xo'jaligida xarajatlarni qisqartirishga yordam beradi, chunki ular suv sarfini kamaytiradi va energiyani tejashga imkon beradi.

O'zbekistonda lalmi yerlarda suv tejovchi texnologiyalarni qo'llash masalasi muhim ahamiyatga ega, chunki mamlakatning katta qismi quruqlik va suv resurslari cheklangan hududlardan iborat. Hozirgi kunda bir qator suv tejamkor texnologiyalar qo'llanilmoqda va ularning ayrimlari lalmi yerlar uchun moslashtirilgan. Quyida ayrim texnologiyalarning qo'llanilishi haqida ma'lumotlar keltirilgan:

1. Tomchilatib sug'orish

Bugungi kunda O'zbekistonda tomchilatib sug'orish texnologiyasiga bo'lgan talab ortib bormoqda. Bu texnologiya, ayniqsa, suv resurslari cheklangan lalmi hududlarda samaralidir, chunki suvni to'g'ridan-to'g'ri o'simlik ildizlariga yetkazish imkonini beradi. Bu yo'l bilan suv sarfi 30-50% gacha kamayishi mumkin va tuproqdagi namlik saqlanib qoladi.



1-rasm. Tomchilatib sug'orish texnologiyasi

2. Yomg'ir suvini yig'ish va saqlash

Lalmi yerlar uchun yomg'ir suvini yig'ish tizimlari juda samarali hisoblanadi. Suv ta'minoti yetishmovchiligi mavjud bo'lgan quruq va yarim quruq hududlarda sug'orish maqsadida suvni samarali yig'ish va saqlashni nazarda tutadi. Suv chuqur quduqlar yoki maxsus rezervuarlarda saqlanib, ekinlarni sug'orish uchun qayta foydalaniladi. Bu ekinlarning suvga bo'lgan ehtiyojini qondirishga yordam beradi.



2-rasm. Yomg'ir suvini yig'ish va saqlash texnologiyasi

3. Konservatsion sug'orish

Konservatsion sug'orish (konservatsion dehqonchilik) tuproqning tabiiy namligini saqlashga qaratilgan texnologiyalardan iborat. Unda tuproqni kam parchalash yoki o'simlik qoldiqlarini tuproqda qoldirib, namlikni saqlash va tuproq eroziyasini oldini olish maqsad qilinadi. Bu usullar suv tejamlorligi va tuproq unumdorligini oshiradi.

4. Agroo'rmonchilik (агролесомелиорация)

Lalmi hududlarda daraxtlar va boshqa o'simliklar bilan yakka bo'lgan ekinlarni aylanishli yetishtirish agroo'rmonchilik deb ataladi. Bu yerning namligini saqlashga va tuproqning yaxshilanishiga yordam beradi. O'zbekistonda ayrim hududlarda agroo'rmonchilik texnologiyalari qo'llanilmoqda.

5. Suvni qayta ishlash va filtrlash

Qayta ishlangan suvdan foydalanish lalmi yerlar uchun muhimdir. O'zbekistonda ayrim loyihalar suvni qayta ishlash va drenaj suvlarini qayta sug'orishda foydalanishga qaratilgan. Bu esa suv resurslarini tejashga yordam beradi.

6. Terasalash va yerga suv yuborish texnikasi

Lalmi yerlar uchun yana bir samarali usul yer terasalash va tuproqni parchalab suvni tuproq ichiga singdirishdan iborat. Bu texnologiya suvni tuproqda chuqurroq saqlash va uni hosildorlik uchun samarali foydalanishga yo'naltirilgan [4].

A.R.Babajanov lalmi mintaqa yerlaridan foydalanishni oqilona tashkil etishdagi tadqiqot ishlarida yer yuzida tabiiy iqlimning o'zgarishi sababli cho'llanishning yil sayin ko'payib ketayotganligi, ichimlik va sug'orish suvining kamayishi insoniyat oldida suvni tejash va suvsizlik sharoitida ham qishloq xo'jalik mahsulotlarini yetishtirish masalasini dolzarb qilib qo'ymoqda. Bu muammoni qisman yechish lalmi mintaqa yerlaridan qishloq xo'jaligida foydalanishni zamonaviy texnologiyalar va noan'anaviy usullar yordamida yaxshilash, suvsizlikka chidamli ekin turlarini tanlash, joylashtirish orqali yuqori hosil yetishtirish, joylashgan mintaqasiga qarab turli ko'p yillik daraxtzorlar maydonlarini yaratish bilan uzviy bog'liqdir [2].

Xulosa. Shu o'rinda ta'kidlash lozimki, bugungi kunga qadar mamlakatimizda turli yaylovlardagi tabiiy yog'ingarchiliklar suvlaridan samarali foydalanish, xususan takomillashgan suv yig'ish texnologiyalari bugungi kunga qadar qo'llanilmagan. O'zbekiston sharoitida yaylov yerlarda qishloq xo'jaligi ekinlarini joylashtirish mexanizmi ishlab chiqilmagan.

Shu sababli, takomillashgan suv yig'ish texnologiyasini qo'llash, atmosfera yog'inlarini to'plash orqali yaylov yerlarda daraxtlarni va qishloq xo'jaligi ekinlarini joylashtirish va yetishtirishga qaratilgan ilmiy-amaliy tadqiqotlar olib borish muhim ilmiy va amaliy ahamiyatga ega.

Adabiyotlar ro'yxati

1. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019-yil 17-iyundagi "Qishloq xo'jaligida yer va suv resurslaridan samarali foydalanish chora tadbirlari to'g'risida"gi Farmoni.
2. Babajanov A.R. Lalmi mintqa yerlaridan foydalanishni oqilona tashkil etish // «O'zbekiston zamini» ilmiy-amaliy va innovatsion jurnali. - Toshkent: «O'zdavyerloyiha» DILI, 2022. - №2. - B. 69-72.
3. <https://www.fao.org/agrifood/economics/publications/detail/en/c/1333419/>
4. <https://theasiatoday.org/news/central-asia/the-priority-of-water-resource-management-reform-in-uzbekistan-is-water-conservation-and-its-rational-use/>

RAQAMLI TEXNOLOGIYLAR VA SUN'IY INTELLEKTNING FAN-TA'LIM VA SANOATDAGI ROLI

Sottorova Shoira Abdurasulovna

Aniq va tabiiy fanlar kafedras, stajyor o'qituvchi

Hikmatova Hilola 3-bosqich talabasi

Samarqand davlat universiteti Kattaqo'rg'on filiali (SamDUKF)

РОЛЬ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В НАУКЕ И ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Аннотация: В данной статье рассматривается роль цифровых технологий и искусственного интеллекта в современном обществе, в частности, их применение в науке, образовании и промышленности. Освещены практические приложения технологий искусственного интеллекта, их влияние на деятельность человека, эффективность и перспективы развития.

Ключевые слова: цифровые технологии, искусственный интеллект, наука, образование, промышленность, автоматизация.

THE ROLE OF DIGITAL TECHNOLOGIES AND ARTIFICIAL INTELLECT IN SCIENCE AND INDUSTRY

Abstract: This article analyzes the role of digital technologies and artificial intelligence in modern society, especially their application in science, education, and industry. The paper highlights practical uses of AI technologies, their impact on human activity, efficiency, and development prospects.

Key words: digital technologies, artificial intelligence, science, education, industry, automation.

Kirish. Raqamli texnologiyalar va sun'iy intellekt (SI) so'nggi yillarda jamiyat hayotining deyarli barcha sohalariga chuqur kirib bordi. Bu jarayon axborot texnologiyalarining tez rivojlanishi va ma'lumotlarga ishlov berish quvvatining oshishi bilan izohlanadi. Tarixan qaralganda, raqamli texnologiyalarning dastlabki bosqichi kompyuterlarning ommalashuvi bilan bog'liq bo'lsa, keyingi bosqichda sun'iy intellekt asosidagi tizimlar paydo bo'lib, inson faoliyatini

tubdan o'zgartirib yubordi. Bugungi kunda esa SI yordamida avtomatlashtirish, tahlil qilish, qaror qabul qilish kabi murakkab jarayonlar soddalashmoqda va tezlashmoqda.

Raqamli texnologiyalar va SI haqida umumiy tushuncha Raqamli transformatsiya - bu texnologiyalar yordamida barcha sohalarni zamonaviylashtirish jarayonidir. Sun'iy intellekt esa inson aql-idrokiga xos vazifalarni bajaruvchi dasturiy tizimlar to'plamidir. SI bir necha asosiy turlarga ega: tor sun'iy intellekt (ANI), umumiy sun'iy intellekt (AGI) va superintellekt (ASI). Hozirda amalda qo'llanilayotgan tizimlar asosan tor SI hisoblanadi. Asosiy texnologiyalar sirasiga mashinaviy o'rganish (machine learning), tabiiy tilni qayta ishlash (NLP), kompyuter ko'rish (computer vision) va robototexnika kiradi. Bu texnologiyalar SI asosida ishlovchi ko'plab tizimlarning asosi hisoblanadi.

Ta'lim sohasidagi qo'llanilishi Sun'iy intellekt texnologiyalari ta'lim sohasida katta imkoniyatlar yaratmoqda. O'quvchilar individual tarzda bilim olish imkoniga ega bo'lib, bu adaptiv o'quv dasturlari orqali amalga oshirilmoqda. Onlayn baholash tizimlari o'quvchilarning bilim darajasini aniq o'lchash imkonini beradi. Shuningdek, virtual murabbiylar (chatbotlar) o'quvchilarga doimiy yordam ko'rsatadi. SI asosidagi tizimlar yordamida ta'lim jarayonining samaradorligi oshadi. Learning Analytics texnologiyasi esa o'quvchilar faoliyatini tahlil qilish, ularning zaif tomonlarini aniqlash va tegishli tavsiyalar berishga xizmat qiladi.

Fan sohasidagi qo'llanilishi Fan va ilmiy izlanishlarda SI texnologiyalari keng qo'llanilmoqda. Ma'lumotlarni qayta ishlash, statistik tahlil, modellashtirish kabi jarayonlarda SI yordamida ilmiy tadqiqotlar ancha samarali amalga oshirilmoqda. Sun'iy intellekt eksperimentlar natijalarini tezda tahlil qilish va prognozlash imkonini beradi.

Ayrim laboratoriyalarda avtomatlashtirilgan tajribalar olib borilmoqda. Big Data va SI kombinatsiyasi esa ilmiy kashfiyotlar tezligini oshirmoqda.

Sanoatdagi qo'llanilishi Sanoatda SI yordamida ishlab chiqarish jarayonlarini optimallashtirish, texnik xizmat ko'rsatishni avtomatlashtirish va samaradorlikni oshirish mumkin. Misol uchun, raqamli egizaklar (Digital Twins) texnologiyasi yordamida ishlab chiqarish uskunalarning holati real vaqtda nazorat qilinadi. Predictive maintenance texnologiyasi esa uskuna nosozligini oldindan aniqlab, uni to'g'rilashga imkon beradi. IoT (Internet of Things) qurilmalari va robototexnika sanoatda avtomatlashtirish darajasini oshirib, inson mehnatini yengillashtirmoqda.

Raqamli transformatsiyaning ijtimoiy ta'siri Raqamli texnologiyalar va SI ish o'rinlari va kasb turlarining o'zgarishiga olib kelmoqda. Endi ko'proq raqamli savodxonlik, tahliliy fikrlash va dasturlash kabi ko'nikmalar talab etiladi. Shu bilan birga, axborot xavfsizligi, shaxsiy ma'lumotlar muhofazasi va etik muammolar dolzarb bo'lib bormoqda. SI qaror qabul qilish jarayonida ishtirok etganda, uning obyektivligi, shaffofligi va adolatliligi muhim omillar hisoblanadi.

O'zbekiston kontekstida raqamli texnologiyalar va SI rivoji O'zbekistonda "Raqamli O'zbekiston – 2030" strategiyasi doirasida raqamli texnologiyalar va SI jadal rivojlanmoqda. Oliy ta'lim muassasalarida SI yo'nalishlari bo'yicha mutaxassislar tayyorlanmoqda. Raqamli iqtisodiyot, elektron hukumat, onlayn xizmatlar SI texnologiyalariga asoslanmoqda. Masalan, Toshkent axborot texnologiyalari universiteti, INHA universiteti kabi oliy o'quv yurtlarida raqamli sohalarda ilmiy-tadqiqot ishlari olib borilmoqda. Sanoat korxonalarida robotlashtirilgan ishlab chiqarish liniyalari joriy etilmoqda.

Xulosa. Raqamli texnologiyalar va sun'iy intellekt zamonaviy jamiyatda ilm-fan, ta'lim va sanoatning ajralmas qismiga aylanmoqda. Ularning to'g'ri va samarali qo'llanilishi nafaqat texnologik taraqqiyotni, balki inson salohiyatining yanada kengroq ochilishini ta'minlaydi. O'zbekiston uchun bu sohalar innovatsion taraqqiyotning kalitidir.

Adabiyotlar ro'yxati

1. To'xtayev Sh.A. Raqamli texnologiyalar asoslari. – Toshkent: TATU, 2021.
2. Karimov I.K. Yuksak texnologiyalar – taraqqiyot kafolati. – Toshkent: O'zbekiston, 2015.
3. Brynjolfsson, E., & McAfee, A. The Second Machine Age: Work, Progress, and Prosperity in a Time of Brilliant Technologies. – New York: W. W. Norton & Company, 2014.
4. Schwab, K. The Fourth Industrial Revolution. – World Economic Forum, 2016.
5. Azizov U., Abdurahmonov R. Axborot texnologiyalari va dasturlash. – Toshkent: Fan va texnologiya, 2020.
6. Tapscott, D. Blockchain Revolution: How the Technology Behind Bitcoin is Changing Money, Business, and the World. – Penguin, 2016.
7. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022-yil 28-fevraldagi PQ-134-sonli qarori – "Raqamli texnologiyalarni joriy etish bo'yicha strategiya".
8. Digital Economy Report 2021 – United Nations Conference on Trade and Development (UNCTAD).

YER TUZISH CHIZMALARINI ISHLAB CHIQISHDA RAQAMLI TEXNOLOGIYALARNING ROLI

Tadjiyeva Madina Zoirovna

“O'zdavyerloyiha” DILI 1-bosqich tayanch doktoranti

tadjiyeva.mz@gmail.com

Annotatsiya: Ushbu maqolada yer tuzishda jumladan, yer tuzish chizmalarini ishlab chiqishda raqamli texnologiyalardan foydalanish zarurati, bugungi kunda foydalanilayotgan raqamli texnologiyalar va dasturiy ta'minotlar haqida fikr mulohazalar keltirilgan.

Kalit so'zlar: yer tuzish chizmasi, yer axborot tizimi (YAT), raqamli yer tuzish, GAT, masofadan zondlash.

РОЛЬ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В РАЗРАБОТКЕ СХЕМ ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВА

Аннотация: В статье представлены данные о необходимости использования цифровых технологий в землеустройстве, в том числе при разработке землеустроительных схем, а также о применяемых в настоящее время цифровых технологиях и программном обеспечении.

Ключевые слова: землеустройство, земельно-информационная система (ЗИС), цифровое землеустройство, ГИС, дистанционное зондирование.

THE ROLE OF DIGITAL TECHNOLOGIES IN THE DEVELOPMENT OF LAND MANAGEMENT SCHEMES

Abstract: The article presents data on the need to use digital technologies in land management, including in the development of land management schemes, as well as on currently used digital technologies and software.

Keywords: land management, land information system (LIS), digital land management, GIS, remote sensing

Butun dunyo miqyosida jamiyatning globallashuvi va raqamlashuvi sharoitida turli soha va faoliyat sohalarida sezilarli o'zgarishlar ro'y berdi. Bu o'zgarishlar qishloq xo'jaligini ham chetlab o'tmadi, bunda ishlab chiqarishning asosiy omili milliy boylik asosini tashkil etuvchi yer hisoblanadi. Raqamli texnologiyalar yer resurslarini samarali boshqarish va ulardan mamlakatimiz milliy iqtisodiyotida foydalanish uchun yangi imkoniyatlar ochdi. Raqamli iqtisodiyotga o'tish axborot va telekommunikatsiya texnologiyalaridan keng foydalanishni, fazoviy ma'lumotlarni boshqarishning yangi shakl va usullarini ishlab chiqishni nazarda tutadi. Ushbu ma'lumotlarni raqamli shaklda qabul qilish, saqlash va qayta ishlash yer resurslarini boshqarish va yer tuzish jarayonida ham samaradorlikni sezilarli darajada oshiradi [1].

Qishloq xo'jaligi oziq-ovqat tizimlarining talabi ortib borayotganligi sababli, raqamli texnologiyalar yerdan foydalanuvchilarga umumiy omil unumdorligini oshirish hamda ularning atrof-muhitga ta'sirini kamaytirish imkonini berishda muhim rol o'ynaydi. Xususan, mobil telefoniya, giper-ulanish va 5G, sun'iy intellekt (AI) va mashinalarni o'rganish (ML), masofadan zondlash (RS), katta ma'lumot (Big data)lar tahlili uchun mo'ljallangan dasturiy ta'minotlar yangi raqamli texnologiyalarning bir qismidir [2].

Yer tuzish chizmasi - yerlarni taqsimlash, yerlardan foydalanish va ularni muhofaza qilish istiqbollarini belgilash maqsadida ularni tarmoqlararo taqsimlash bo'yicha ilmiy asoslangan takliflarni o'z ichiga olgan iqtisodiy, texnik va boshqa hujjatlar, hisob-kitoblar va tavsiflar majmuidan iborat [3]. Yer tuzish chizmalari viloyatlar va tumanlarda agrosanoat majmualarini kelajakda rivojlanish rejalarini tuzishni va yer tuzish loyihalarini ishlashni oldindan aniqlab beradi.

Yer tuzish chizmasining axborot asosi mamlakatning yer axborot tizimi (YAT) hisoblanadi. YAT ma'lumotlari yer tuzish chizmasi muammolarini hal qilish, shu jumladan kartografik materiallarni yaratish uchun moslashtirilgan. Bundan tashqari, Geoportal, yerni masofadan zondlash ma'lumotlarining Georesurslari, ommaviy kadastr xaritasi, shuningdek OpenStreetMap, Yandex Maps, Google Maps, Google Earth va boshqa ochiq Internet-resurslar foydalaniladi [4].

Yer tuzish chizmalari va loyihalarida ishlanadigan umumiy va xususiy yechimlar xo'jaliklar va mintaqalarning iqtisodiy va ijtimoiy rivojlanishi kelajagi, yer resurslaridan foydalanish va uni muhofaza qilish rejaları bilan kelishilgan bo'lishi kerak [5]. Raqamli yer tuzish deganda nafaqat real vaqt rejimida (onlayn) baholash va monitoring qilish, balki strategik jihatdan yerdan foydalanuvchilarni hududiy rivojlantirish masalalarini hal qilish imkonini beruvchi yer tuzish sohasidagi innovatsion texnologiyalar va yechimlar majmui tushunilishi kerak [6].

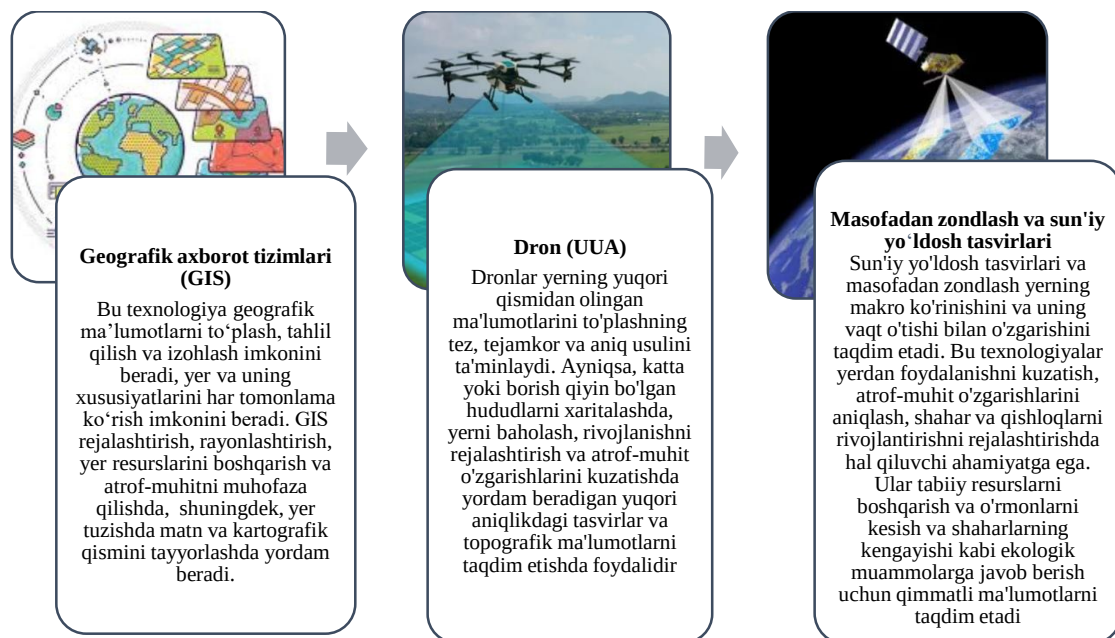


1-rasm. Yer tuzish chizmasining modeli

Zamonaviy qishloq xo‘jaligi qo‘l mehnati va xarajatlarni kamaytiradigan, ishlab chiqarish samaradorligini oshiradigan ilg‘or axborot texnologiyalarini (IT) joriy etishni nazarda tutadi [7]. Hozirgi vaqtda yer tuzishga bevosita ta’sir ko‘rsatadigan bir qator muammolar mavjud bo‘lib, ular orasida yerdan oqilona foydalanish, hududlarni rivojlantirish dasturlarini yetarli darajada tugallanmaganligi, innovatsion qishloq xo‘jaligi texnologiyalari va uskunalaridan yetarlicha foydalanmaslik, qishloq xo‘jaligi texnikasining jismoniy va ma’naviy eskirish darajasi yuqoriligi va boshqalar. Bu muammolar davlat va ko‘plab qishloq xo‘jaligi korxonalari rahbarlarini mavjud munosabatlarni qayta ko‘rib chiqish va yer tuzish tizimiga yangicha yondashuvni shakllantirish haqida o‘ylashga majbur qildi. Bunday yondashuv agrar sohani boshqarish samaradorligini oshirish, yerlarni raqamli boshqarish sohasidagi asosiy muammolarni hal etish hamda milliy iqtisodiyotning turli tarmoqlarini yanada rivojlantirish uchun zamin yaratish imkonini beradigan innovatsiyalar va raqamli texnologiyalarga asoslanishi kerak.

Raqamli texnologiyalarni qo‘llashning istiqbolli va eng dolzarb yo‘nalishlaridan biri yer tuzishning o‘zini raqamlashtirishga shoshilinch ehtiyoj tug‘diradi. Yer tuzishni raqamlashtirish yer resurslarini samarali boshqarish vazifalarini amalga oshirishda zamonaviy yer tuzishning o‘rni naqadar muhim ekanligini yanada yaqqol ko‘rsatib beradi. Shu nuqtai nazardan, ko‘p funksiyali yer axborot tizimini ishlab chiqish va yer tuzish ishlari amaliyotiga geoaxborot texnologiyalarini keng ko‘lamda joriy etish talab etiladi.

Hozirgi vaqtda yer tuzish chizmalarini ishlab chiqishda quyidagi raqamli texnologiyalar ham qo‘llanilmoqda: uchuvchisiz uchish apparatlari (dronlar), geografik axborot tizimlari (ArcGIS, QGIS) GPS, Google Earth va masofadan zondlash ma’lumotlari. Qishloq xo‘jaligidagi dronlar ayniqsa mashhur bo‘lib, 3D formatda dalalarning vektor xaritalarini yaratish, shuningdek, relefni o‘rganish imkonini beradi. Qishloq xo‘jaligi dronlaridan tuproq tahlili va monitoringi, urug‘larni ekish, zararkunandalarga qarshi kurash, ekinlarning hosildorligini baholash hamda prognozlash kabi turli xil ishlarni ham bajarishda foydalaniladi.



2-rasm. Yer tuzishda va yer resurslarini boshqarish sohasida foydalaniladigan raqamli texnologiyalar

Xulosa o‘rnida shuni aytish mumkinki, yer tuzish tizimida raqamli texnologiyalardan foydalanish ishlab chiqarish va xo‘jalik faoliyati samaradorligini oshirishga, ushbu jarayon ishtirokchilarining asosiy omillari va sa’y-harakatlarini yagona axborot makoniga birlashtirishga, raqamli yer boshqaruvi sohasidagi asosiy muammolarni hal qilishga, uzatilayotgan axborotning

ishonchliligi va to'liqligini oshirishga, shuningdek, ularni kelajakda qayta ishlash imonini beradi, Biz yerdan foydalanish sohasidagi raqamli texnologiyalar kelajak taraqqiyotning poydevori deb hisoblaymiz.

Adabiyotlar ro'yxati

1. В.В. Бугаевская, В.В. Вершинин, Д.Ю. Мартынова. Цифровизация землеустройства на основе многофункциональной земельно-информационной системы и геоинформационных технологий: результаты инноваций и проблемы. Международный сельскохозяйственный журнал, 2023, том 66, № 1 (391), С. 4-7. <https://doi:10.55186/25876740>.
2. Thirty-fifth session FAO Regional Conference for Asia and the Pacific. Bytes and food: leveraging digital technologies in agriculture to achieve the Sustainable Development Goals (SDGs). 2020. www.fao.org.
3. K. Xaitova, M. Tadjiyeva. Yer tuzish chizmalarini tuzishda GAT texnologiyalari integratsiyasi. International scientific and practical conference "smart technologies and innovative approaches in research: building a digital future". 22.02 2025. 250-253 b. <https://doi.org/10.5281/zenodo.14914382>.
4. R.A.Turayev, O.O'. Davronov, A.R. Babajonov, A.N. Inamov, Q. M. Xojiyev, K.M. Xaitova, Sh.O. Alimaxamatova. Tuman yer tuzish chizmasi. Innovatsion rivojlanish nashriyot-matbaa uyi, Toshkent, 2024 - 197 b.
5. S. Avezbayev, T. Karabayeva. Yer tuzish. Toshkent, ToshDAU nashr-tahririyat bo'limi, 2005. - 305 b.
6. В.А. Козловский. Проблемы и пути рационального использования земельных ресурсов. Экономика и управление. 2019. - №8. - С. 25-29.
7. Е.В. Коцур. Цифровое землеустройство как основа эффективного управления земельными ресурсами. Сборник научных трудов международной научно-практической конференции. - Астана, 2023. - №3. - С. 344-347.

GIBRID ENERGIYA TA'MINOTI MANBALARINI MONITORING MA'LUMOTLARIGA ISHLOV BERUVCHI DASTURIY TA'MINOTNI LOYIHALASHTIRISH

Temirov Azizbek Abdumannob o'g'li

Toshkent axborot texnologiyalari universiteti, Kompyuter tizimlari kafedrası assistenti
aaotemirov@gmail.com

Annotatsiya: Bugungi kunda maishiy texnika vositalari va aqilli tizimlarning rivojlanishi natijasida energiya ta'minoti tizimlariga qo'yilayotgan talablarning ortishi bilan bog'liq muammolarni hal etishda qayta tiklanuvchi energiya ta'minoti manbalari, zaxira manbalari va markaziy energiya ta'minoti tarmog'iga moslashuvchan boshqaruv ta'minlangan holda o'rnatish taklifi sifatida kiritilgan. Shu maqsadda ushbu maqolada gibrid energiya ta'minoti manbalarining ma'lumotlar manbalari va IoT asosida monitoring ma'lumotlarini yig'ish va ishlov berish uchun ilovaning foydalanish texnologiyasi, qo'llanilish sohasi va ma'lumotlar bazasining loyihasi ishlab chiqilgan.

Kalit so'zlar: Energiya ta'minoti manbalari, IoT, ma'lumotlar manbalari, energiya ishlab chiqarish, ma'lumotlar oqimi, foydalanish shartlari.

РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, ОБРАБАТЫВАЮЩЕГО ДАННЫЕ МОНИТОРИНГА ГИБРИДНЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЯ

Аннотация: Сегодня для решения проблем, связанных с возросшими требованиями к системам энергоснабжения в связи с развитием бытовой техники и интеллектуальных систем, предлагается устанавливать возобновляемые источники энергии, резервные источники, а также центральную сеть энергоснабжения с гибким управлением. С этой целью в данной статье разрабатывается проект по применению технологии, области применения и базы данных для сбора и обработки данных мониторинга на основе гибридных источников энергоснабжения и Интернета вещей.

Ключевые слова: Источники энергии, Интернет вещей, источники данных, производство энергии, поток данных, условия использования.

DESIGNING SOFTWARE THAT PROCESSES MONITORING DATA FROM HYBRID ENERGY SUPPLY SOURCES

Abstract: Today, due to the development of household appliances and intelligent systems, it is proposed to install renewable energy sources, backup sources, and a central energy supply network with flexible control to address the problems associated with increased demands on energy supply systems. For this purpose, this article develops a project of the application technology, scope and database for collecting and processing monitoring data based on data sources of hybrid energy supply sources and IoT.

Keywords: Energy supply sources, IoT, data sources, energy production, data flow, terms of use.

Bugungi kunda energiya ishlab chiqarishda tortib, iste'molchi ya'ni oxirgi foydalanuvchilarning elektr energiyasiga bo'lgan ehtiyojlarni qondirish uchun barcha ishlab chiqarish manbalaridan elektr energiyasini tashishni kuzatish va boshqarish uchun raqamli va texnologiyalardan foydalanadigan elektr tarmog'ini loyihasi uchun barcha generatorlar, tarmoq operatorlari, oxirgi foydalanuvchilar va elektr energiyasi bozori manfaatdor tomonlarning tizimning ishonchliligi, chidamliligi, moslashuvchanligi va barqarorligini maksimal darajada oshirish bilan birga, xarajatlar va atrof-muhitga ta'sirlarni minimallashtirib, tizimning barcha qismlarini iloji boricha samarali ishlatish uchun ehtiyojlari va imkoniyatlarini muvofiqlash uchun ilova loyihasi muhim ahamiyatga egadir. Energiya ta'minoti tizimlarining arxitekturasini [1; 944-980] ushbu maqola ko'rsatilgan bo'lib, IoT texnologiyasini energiya ta'minoti tizimlarida qo'llash [2; 1-6], foydalanish [3; 164] va ma'lumotlar manbalari haqida umumiy ma'lumotlarni [4; 579-590] olish bo'yicha ko'plab ilmiy ishlar va tadqiqotlar olib borilmoqda.

Sensorlar, ishlov berish qobiliyati, dasturiy ta'minot va boshqa texnologiyalarga ega qurilmalarni tasvirlaydi, ular Internet yoki boshqa aloqa tarmoqlari orqali boshqa qurilmalar va tizimlar bilan ma'lumot almashish jaryalari bevosita IoT texnologiyasidir. IoT bir nechta soha va texnologiyalarni, jumladan, hamma joyda mavjud hisoblash, tovar sensorlari, o'rnatilgan tizimlar, mashinali o'qitish texnologiyalari asosida rivojlandi. O'rnatilgan tizimlarning eski sohalari, simsiz sensor tarmoqlar, boshqaruv tizimlari, avtomatlashtirish (jumladan, uy va binolarni avtomatlashtirish) mustaqil va birgalikda IoT asos sifatida faollashtiradi [5; 22].

Gibrid energiya ta'minoti tizimida tashkil topgan obyektlarning energiya ta'minoti tizimlarini tashkil etuvchilari sifatida quyosh panellari, shamol gerneratori, aqilli xisoblagichlar, transformatorlar, akkumulyator batareyalar va boshqalarning parametrlari va kattaliklarining axborot sifatida raqamlashtirish uchun foydalanish mumkin bo'lgan IoT sensorlar 1 - jadvalda ko'rsatilgan bo'lib, energiya ta'minoti tizimining asosiy ma'lumotlar manbasi sifatida qaraladi.

1-jadval.

Gibrid energiya ta'minoti manbalarining manbalari

T/R	Parametrlar va kattaliklar	Sensor yoki birligi
Atrof muhit		
1	Atrof muhit temperaturasi	Termometr
2	Bosim	Barometr
3	Joylashuv	GPS
4	Namlilik	Gigroskop
Quyosh energiya ta'minoti manbasi		
5	Nurlanish darajasi	Lyuks metr
6	Panelning tempereturas	Termometr
7	Changlanganlik	Chang datchigi
8	Quyosh panelining kuchlanishi	Kuchlanish sensori
9	Quyosh panelining to'k kuchi	Tok kuchi sensori
10	Quyosh panelining maksimum quvvat	W
11	Quyosh panelining o'rnatilish burchagi	Cos(x)
12	Vaqt	Timer
Shamol energiya ta'minoti manbasi		
13	Shamol tezligi	aeroskop
14	Shamol generatorining paragi tezligi	
15	Shamol energiya ta'minoti manbasini to'k kuchi	Tok kuchi sensori
16	Shamol energiya ta'minoti manbasini kuchlanishi	Kuchlanish sensori
17	O'rnatilish burchagi	Cos(x)
18	Foydali ish koeffitsenti	%da
19	Shamol generator valining aylanishlar soni	N ta
20	Shamol parragining yerdan balandligi	h
21	Shamol energiya ta'minoti manbasini quvvat	W
22	Vaqt	timer
Akummulyator Batareya		
23	Zaryad miqdori	%
24	Akummulyator Batareya harorati	Termometr
25	Akummulyator Batareya tok kuchi	Tok kuchi sensori
26	Akummulyator Batareya kuchlanishi	Kuchlanish sensori
27	Material	Nom (odatda: Li-ion)
28	Zaryatlanish vaqti	Timer
29	Akummulyator Batareya quvvati	W
30	Akummulyator Batareya saflangan vaqt	Timer
Dizel generatori		
31	Dizel generator harorati	Termometr
32	Yoqilg'li miqdori	Bosim sensori
33	Yoqilg'i turi	Benzin
34	Dizel generator tok kuchi	Tok kuchi sensori
35	Dizel generator kuchlanishi	Kuchlanish sensori
36	Dizel generatori quvvati	W
37	Burchak	Cos(x)
38	FIK	%

39	Aylanishlar soni	N ta
Markzalashgan Energiya Ta'minoti manbasi		
40	Kuchlanish	Kuchlanish sensori
41	Tok kuchi	Tok kuchi sensori
42	Is'temol vaqti	Timer
43	Quvvati	W
44	Elektr energiyaning narxi (tarif) Yuridik shaxs uchun Jismoniy shaxs uchun Iste'mol miqdori chegarasi Iste'mol vaqti	J
Aqilli hisoblagich		
45	ID	Foydalanuvchi ID
46	Aktiv energiya	W
47	Reaktiv energiya	Var
48	Vaqt	Timer
49	To'lov miqdori	So'm
50	Hisoblangan energiya miqdori	So'm va J
Transformator		
51	ID	
52	Transformator quvvati	W
53	Kirish kuchlanishi	Kuchlanish sensori
54	Kirish toki	Tok kuchi sensori
55	Chiqish kuchlanish	Kuchlanish sensori
56	Chiqish toki	Tok kuchi sensori
57	Transformator harorati	Termometr
58	Foydalalanish ko'rsatkichi	Miqdor
Invertor		
59	Invertor chastotasi	Hz
60	FIK	%
61	Chiqish kuchlanishi	Kuchlanish sensori
62	Chiqish toki	Tok kuchi sensori
63	Nosinusoidallik koeffitsienti	%

2-jadval.

Foydalanish shartlari

T/R	Foydalanish turi	Ta'rifi
1	Energiya ta'minoti manbalarining moslashuvchan boshqaruvi va monitoringi	Iste'mol obyektlarida bir nechta energiya manbalairda tizim tashkil topadi va bashorat qilish, uzluksiz energiya, atrof muxit muhofazasi, sarf xarajatni kamaytirish, optimal joylashtirish, kabi holatlarni inobatga olgan hollaridagi faoliyat.
2	Aqilli xisoblagich xisobi istemol manbasi turi bo'yicha	Energiya iste'moli xisobini yuritib, ishlab chiqarilgan energiya miqdori, foydalanilgan iste'mol manbasi turi bo'yicha energiya miqdorini aniqlash jarayoni.

3	Transformator monitoringi	Transformatorlarning ishdan chiqish holati, harorati va ulardagi muammolarni bartaraf etish.
4	Foydalanuvchi kiritish	Tizimga yangi xisoblagich yoki transformatorni qo'shish, tizimga foydalanuvchi kiritish faoliyati.
5	Marketing	Energiya xisobidan kelib chiqqan holda energiya tariflarini joriy etish faoliyati.

3-jadval.

Tizim foydalanuvchilari

T/R	Foydalanuvchi	Tizimda	Maqsadi
1	Supper foydalanuvchi	Root	Energiya tizimida mavjud barcha ishni amalga oshira oladi. Odatda tizim boshqaruvchilari, dasturchilar ushbu foydalanuvchi guruhiga biriktiriladi
2	Oddiy foydalanuvchi (axoli)	Axoli	Faqat foydalanuvchiga aloqasi bo'lgan xisoblagich, qanday iste'mol buyumi qancha miqdorda energiyay istemoli mavjudligi, qayta tiklanuvchi energiya manbalari iste'mol tizimidan kuzatib borishlari belgilanadi.
3	Meneger (xisobchi)	Xisobchi	Iste'mol energiya xisoblarni boshqara oladi va xisoblagichni masofadan uzishi va ulash faoliyatini yurita oladi
4	Transformator nazoratchisi	Kuzatuvchi	Transformator boshqaruvini va monitoringini kuzata oladi. Odatda yuklama holati qaysi xisoblagich orqali yuklama ortganini aniqlashi mumkin.
5	Foydalanuvchi ro'yxatini shakllantirish	Moderator	Xisoblagich va foydalanuvchilarni tizimga qo'sha oladi
6	Marketolog	Marketolog	Iste'mol energiyasi hisobi bo'yicha monitoring qila oladi, tariflarni belgilash uchun taklif berish, reklama xizmatlaridan foydalana oladi

XULOSA

Ushbu maqolada iste'mol obyekti uchun dasturiy ta'minotni loyihasi, uning ma'lumotlar manbasi IoT texnologiyalaridan foydalanilgan bo'lib, Ilovaning texnik topshirig'idan kelib chiqqab holda maqsad va vazifalar belgilandi. Ishni bajarish maqsadi va tartibini belgilash uchun adabiyotlar tahlil qilindi va IoT vositalarini energiya ta'minoti tizimlari uchun foydalnaish jarayonidan kelib chiqqan holda foydalanish jadvali loyiha shaklida ishlab chiqildi.

Adabiyotlar ro'yxati

1. Fang, X., Misra, S., Xue, G. and Yang, D., 2011. Smart grid—The new and improved power grid: A survey. *IEEE communications surveys & tutorials*, 14(4), pp.944-980.
2. I. Siddikov, H. Khujamatov, A. Temirov, E. Reypnazarov and D. Khasanov, "Analysis of Energy Efficiency Indicators in IoT-based Systems," 2022 International Conference on Information Science and Communications Technologies (ICISCT), Tashkent, Uzbekistan.
3. Madakam, S., Lake, V., Lake, V. and Lake, V., 2015. Internet of Things (IoT): A literature

review. *Journal of Computer and Communications*, 3(05), p.164.

4. Al-Turjman, F. and Abujubbeh, M., 2019. IoT-enabled smart grid via SM: An overview. *Future generation computer systems*, 96, pp.579-590.

5. Ghasempour, A., 2019. Internet of things in smart grid: Architecture, applications, services, key technologies, and challenges. *Inventions*, 4(1), p.22.

THE ROLE OF DIGITAL TECHNOLOGIES AND ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN EDUCATION

Xashimov Tulkin Ro‘zibayevich

Jizzakh Sambhram University Teacher of the Department of Fundamental, Social and
Humanitarian Sciences

xoshimovtulqin09121972@gmail.com

Annotation: This article examines how digital technologies and artificial intelligence (AI) are transforming education by enhancing teaching methods, personalizing learning, and improving student engagement. AI helps tailor content to individual needs, automate grading, and provide data-driven insights for early intervention. It also addresses challenges such as technology access, data privacy, and the need for teacher training to ensure effective implementation and ethical use of these innovations in education.

Keywords: Digital technologies; Artificial intelligence; Personalized learning; Student engagement; AI tutors; Adaptive learning; Data-driven insights; Educational tools; E-learning.

РОЛЬ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ОБРАЗОВАНИИ

Аннотация: В этой статье рассматривается, как цифровые технологии и искусственный интеллект (ИИ) преобразуют образование, улучшая методы обучения, персонализируя обучение и повышая вовлеченность учащихся. ИИ помогает адаптировать контент к индивидуальным потребностям, автоматизировать оценивание и предоставлять основанные на данных идеи для раннего вмешательства. В ней также рассматриваются такие проблемы, как доступ к технологиям, конфиденциальность данных и необходимость обучения учителей для обеспечения эффективного внедрения и этичного использования этих инноваций в образовании.

Ключевые слова: Цифровые технологии; Искусственный интеллект; Персонализированное обучение; Вовлечение учащихся; Преподаватели ИИ; Адаптивное обучение; Основанные на данных идеи; Образовательные инструменты; Электронное обучение.

RAQAMLI TEXNOLOGIYALAR VA SUN'IY INTELEKTNING TA'LIMDAGI O'RNI

Annotatsiya: Ushbu maqola raqamli texnologiyalar va sun'iy intellekt (AI) o'qitish usullarini takomillashtirish, o'rganishni individuallashtirish va talabalar faolligini oshirish orqali ta'limni qanday o'zgartirayotganini ko'rib chiqadi. AI tarkibni individual ehtiyojlarga moslashtirishga, baholashni avtomatlashtirishga va erta aralashuv uchun ma'lumotlarga asoslangan tushunchalarni taqdim etishga yordam beradi. Shuningdek, u texnologiyaga kirish, ma'lumotlar maxfiyligi va ta'limda ushbu yangiliklardan samarali tatbiq etish va axloqiy

foydalanishni ta'minlash uchun o'qituvchilar malakasini oshirish zarurati kabi muammolarni hal qiladi.

Kalit so'zlar: raqamli texnologiyalar, sun'iy intellekt, shaxsiylashtirilgan ta'lim, talabalarni jalb qilish, AI o'qituvchilari, moslashuvchan ta'lim, ma'lumotlarga asoslangan tushunchalar, ta'lim vositalari, elektron ta'lim.

In recent years, the integration of digital technologies and artificial intelligence (AI) has revolutionized various sectors of society, and education is no exception. The traditional classroom model is evolving as digital tools, online platforms, and AI-driven systems enhance both teaching and learning processes. This article explores the role of digital technologies and AI in education, focusing on their impact on teaching methods, student engagement, personalized learning, and administrative tasks. 1.112

Education has always been influenced by the tools available to teachers and students. From chalkboards to projectors, the tools have advanced over time. However, the introduction of digital technologies such as the internet, smartphones, tablets, and online learning platforms has caused a significant transformation.

Digital Learning Platforms: Platforms like Google Classroom, Moodle, and Canvas have transformed how education is delivered. These systems provide a centralized place for students and teachers to interact, share resources, and collaborate on projects.

E-learning and MOOCs: Massive Open Online Courses (MOOCs) like Coursera, edX, and Udacity have made education more accessible to a global audience. These platforms provide courses from prestigious universities and organizations, allowing learners to access quality education regardless of their geographical location.

Interactive Learning Tools: Tools such as digital whiteboards, video conferencing, and gamification are enhancing engagement and making learning more dynamic. With these technologies, students can learn in more interactive, personalized, and engaging ways.

Artificial intelligence is becoming an indispensable tool in education, providing personalized learning experiences for students. AI can analyze vast amounts of data to offer tailored content, feedback, and support to individual learners. 2 137

Adaptive Learning Platforms: These platforms use AI algorithms to adjust the difficulty and pace of content based on a learner's progress. For example, platforms like DreamBox and Smart Sparrow offer adaptive learning paths, ensuring that students are challenged without being overwhelmed.

AI Tutors and Assistants: AI-powered tutoring systems, such as Squirrel AI and Carnegie Learning, are providing students with on-demand assistance outside the classroom. These systems use machine learning to assess a student's performance and offer personalized recommendations or tutorials.

Automated Grading and Feedback: AI is also revolutionizing assessment and feedback. Platforms like Gradescope use AI to grade assignments, providing teachers with more time to focus on other aspects of teaching. Automated grading systems can handle a wide variety of assessments, from multiple-choice tests to open-ended essays.

Engagement is crucial for effective learning. Digital technologies and AI have made it easier to captivate students' attention and keep them engaged in the learning process. 3. 772-790

Gamification: Incorporating game elements like rewards, points, and levels into education through apps like Kahoot! and Duolingo has proven to increase motivation. Gamified learning fosters a sense of achievement and progress, encouraging students to actively participate in lessons.

Virtual and Augmented Reality: VR and AR are providing immersive learning experiences. For instance, VR allows students to experience historical events, explore planets, or dive into the human body, all from the comfort of their classroom. AR can overlay additional information onto physical objects, enhancing the learning experience.

Collaborative Tools: Digital platforms like Microsoft Teams, Slack, and Zoom are allowing students to collaborate in real-time, fostering teamwork and communication skills. These tools enable students to work on projects together, share ideas, and solve problems collectively, even if they are geographically dispersed.

AI is also transforming education through data-driven insights. By analyzing student data, AI can provide teachers with valuable information that helps optimize the learning environment.

4.230

Predictive Analytics: AI tools can analyze student performance data to predict outcomes and identify at-risk students. Early identification of struggling students allows for timely intervention and personalized support, preventing students from falling behind.

Learning Analytics: AI-powered learning analytics platforms, such as Knewton and Civitas Learning, track student behaviors and engagement patterns. This data can be used to improve curriculum design, teaching strategies, and the overall learning experience.

Resource Optimization: AI also helps optimize educational resources. For example, AI systems can predict resource needs (e.g., textbooks, software licenses, or classroom equipment) and help schools manage their resources more efficiently, reducing waste and costs.

While digital technologies and AI offer numerous benefits, their integration into education also raises several challenges and ethical concerns.

5. 67-70

Access and Equity: The digital divide remains a significant issue, with students from lower-income backgrounds often lacking access to the necessary technologies and internet connectivity. Ensuring equitable access to digital tools and AI-powered learning platforms is crucial for the future of education.

Privacy and Data Security: AI systems in education rely on vast amounts of student data. Safeguarding this data is essential to protect students' privacy and ensure that their information is not misused. Ethical frameworks for data usage in education must be developed to address these concerns.

Teacher Training: Teachers need adequate training to effectively integrate digital tools and AI into their classrooms. Without proper support and professional development, teachers may struggle to leverage these technologies to their fullest potential.

Digital technologies and artificial intelligence are reshaping the landscape of education. By enabling personalized learning, increasing engagement, optimizing administrative processes, and providing data-driven insights, these innovations are enhancing both teaching and learning. However, for these technologies to reach their full potential, challenges such as access, privacy, and teacher readiness must be addressed. As the educational system continues to evolve, it is essential that these technologies are used in a way that is ethical, equitable, and supportive of both students and educators.

6.180

Used Literature

1. Laurillard, D. (2013). *Teaching as a Design Science: Building Pedagogical Patterns for Learning and Technology*. Routledge. -P. 112
2. Siemens, G. (2005). *Connectivism: A Learning Theory for the Digital Age*. International Journal of Instructional Technology and Distance Learning, . -P. 137

3. Anderson, C. A., & Dill, K. E. (2000). *Video Games and Aggressive Thoughts, Feelings, and Behavior in the Laboratory and in Life*. Journal of Personality and Social Psychology, -P. 772-790.
4. Fletcher, J. D., & Hartley, K. (2016). *The Role of Technology in the Education of Students with Disabilities*. In J. M. K. P. McMillan (Ed.), *Technology in Education: A Brief Overview of Tools and Techniques*. Springer. -P. 230.
5. Baker, R. S. (2016). *Big Data and Education*. In M. S. Khine & M. A. Saleh (Eds.), *New Directions in Learning and Instruction*. Springer. -P. 67-70
6. Hutchins, E. (1995). *Cognition in the Wild*. MIT Press. -P. 180.

TA'LIM SAMARADORLIGINI OSHIRISHDA INNOVATSION PEDAGOGIK TEXNOLOGIYALARDAN FOYDALANISH

Xolmatova Dildora Valiyevna

Преподаватель кафедры «Общественные науки» филиала Казанского
(Приволжского) федерального университета в городе Джизаке

Xolmatova@mail.com

Annotatsiya: Ushbu maqolada ta'lim samaradorligini oshirishda innovatsion pedagogik texnologiyalarni qo'llash masalasi muhokama qilinadi. Maqolada, interaktiv o'qitish, gamifikatsiya, online ta'lim va shaxsiy yondashuv kabi innovatsion metodlarning ta'lim jarayoniga ta'siri tahlil etiladi. Tadqiqot natijalari asosida, o'quvchilarning motivatsiyasi, akademik natijalari va ijodiy salohiyatini yaxshilanishiga erishilganligi ko'rsatildi.

Kalit so'zlar: Innovatsion pedagogik texnologiyalar, ta'lim samaradorligi, interaktiv o'qitish, gamifikatsiya, online ta'lim, blended ta'lim, shaxsiy yondashuv, akademik natijalar. ijodiy fikrlash, ta'lim jarayoni, muammolar va qiyinchiliklar.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИННОВАЦИОННЫХ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПОВЫШЕНИИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОБУЧЕНИЯ

Аннотация: В данной статье рассматривается вопрос применения инновационных педагогических технологий в повышении эффективности обучения. В статье анализируется влияние на образовательный процесс таких инновационных методов, как интерактивное обучение, геймификация, онлайн-обучение и персональный подход. По результатам исследования было показано, что достигается улучшение мотивации, успеваемости и творческого потенциала учащихся.

Ключевые слова: инновационные педагогические технологии, эффективность обучения, интерактивное обучение, геймификация, онлайн-обучение, смешанное обучение, индивидуальный подход, академические результаты, творческое мышление, образовательный процесс, проблемы и проблемы.

THE USE OF INNOVATIVE PEDAGOGICAL TECHNOLOGIES IN IMPROVING EDUCATIONAL EFFICIENCY

Annotation: this article discusses the application of innovative pedagogical technologies in improving educational efficiency. The article analyzes the impact of innovative techniques such as interactive teaching, gamification, online learning, and personal approach on the educational process. Based on the results of the study, it was shown that an improvement in student motivation, academic performance and creative potential was achieved.

Keywords: innovative pedagogical technologies, educational effectiveness, interactive teaching, gamification, online education, blended learning, personal approach, academic performance, creative thinking, educational process, challenges and challenges

Milliy ta'lim tizimlarining samaradorligini oshirish har bir mamlakatning rivojiga, aholining sifatli ta'lim olishiga va umuman jamiyatning taraqqiyotiga bevosita ta'sir ko'rsatadi. Hozirgi kunda ta'lim jarayonida innovatsion pedagogik texnologiyalarni qo'llash zaruriyati, o'quvchilarning individual ehtiyojlarini e'tiborga olish, shuningdek, ularning ijodiy fikrlash va muammolarni hal qilish ko'nikmalarini rivojlantirishga qaratilgan yangi yondashuvlarni talab qiladi.

Innovatsion pedagogik texnologiyalar, o'z ichiga zamonaviy metodikalar va strategiyalarni olgan holda, talabalarning ta'lim jarayonidagi faol ishtirokini, bir-biriga ta'sirini va o'z-o'zini rivojlantirishini ta'minlashda muhim ahamiyatga ega. Bugungi kunda, raqamli texnologiyalar, virtual muhitlar va interaktiv metodlar ta'lim jarayonining o'zgarishiga sabab bo'lmoqda. Bu yangi yondashuvlar yordamida ta'lim samaradorligini oshirish, o'z-o'zini boshqarish va ijodiy o'ylash ko'nikmalarini rivojlantirishda imkoniyatlar kengayadi.[1, 75]

Ushbu maqolada ta'lim samaradorligini oshirishda innovatsion pedagogik texnologiyalardan foydalanish jarayonlarini o'rganish uchun quyidagi usul va yondashuvlar qo'llaniladi:

Ta'limdagi innovatsion pedagogik texnologiyalar haqida mavjud ilmiy adabiyotlarni o'rganish va tahlil qilish. Bu jarayon davomida ta'lim metodlari, strategiyalari va texnologiyalarining samaradorligi, amalga oshirish usullari va umumiy tendensiyalari keltirib chiqadi.

O'qituvchilar va talabalardan intervyu olish orqali, innovatsion texnologiyalarning ta'lim jarayoni va o'quvchilarning motivatsiyasiga ta'sirini o'rganish. Ushbu intervyular o'quvchilarning tajribalarini, ularning qabul qilingan innovatsion metodlarga nisbatan munosabatlarini kashf etishga yordam beradi.

Innovatsion pedagogik texnologiyalarni joriy etgan ta'lim muassasalarida amaliy tadqiqotlar o'tkazish. Bu tadqiqotlar davomida o'qitish jarayonining samaradorligi, o'quvchilarning faolligi va ularning natijalari o'lchanadi. Ma'lumotlar yig'ish uchun anketalar va o'quv natijalarini o'lchovchi testlar foydalaniladi.

Innovatsion ta'lim metodlarini muvaffaqiyatli amalga oshirgan ta'lim muassasalaridagi tajribalarni tahlil qilish. Ularning yondashuvlari, metodlari va natijalari ortida yotgan strategiyalarni o'rganish orqali o'zaro aloqalar va samarali model yaratiladi.

Innovatsion pedagogik texnologiyalarni sinovdan o'tkazish maqsadida nazorat guruhi va tajriba guruhi tashkil etish. Birinchi guruhda an'anaviy o'qitish metodlari, ikkinchi guruhda esa innovatsion yondashuvlar qo'llaniladi. Har ikki guruhdan olingan natijalar taqqoslanadi.

Ta'lim samaradorligini oshirish maqsadida ijobiy tajribaga ega bo'lgan xorijiy mamlakatlarning innovatsion pedagogik texnologiyalarini o'rganish. Ularning uslubiy yondashuvlarini o'rganish va o'z ta'lim tizimimizda qanday xususiyatlarni o'zlashtirish mumkinligini aniqlash. Olingan barcha ma'lumotlar va natijalar bo'yicha sharhlar va tahlillar qilish. Bu, innovatsion pedagogik texnologiyalarning ta'lim samaradorligiga ta'sirini, ularning kuchli va zaif tomonlarini aniqlashga yordam beradi.

Ushbu metodologik yondoshishlar ta'lim jarayonini innovatsion pedagogik texnologiyalar yordamida yaxshilash va undan olingan natijalarni tizimli ravishda tahlil qilish imkonini beradi. Ushbu metodlar orqali o'qituvchilar va ta'lim muassasalari samarali va zamonaviy ta'lim usullarini joriy etish uchun zarur bo'lgan bilim va ko'nikmalarga ega bo'lishadi.

Ushbu tadqiqot davomida ta'lim samaradorligini oshirish maqsadida innovatsion pedagogik texnologiyalarni qo'llash jarayonida olingan natijalar quyidagi asosiy jihatlarni ko'rsatdi:

- Innovatsion pedagogik texnologiyalar, masalan, gamifikatsiya va interaktiv o'qitish metodlari, o'quvchilarning darslarga bo'lgan qiziqishini sezilarli darajada oshirdi. O'quvchilarning 85% i yangi metodlarni qo'llash jarayonini qiziqarli deb baholadi, bu esa ularning darslarda faol ishtirok etish darajasining oshishiga olib keldi.

- Ekspozitsiyalarda olingan mulohazalar va muloqotlar natijasida, o'quvchilar o'zlarining fikrlarini ifoda etish va muhokamalarda faol qatnashish imkoniyatlariga ega bo'ldilar.

- Innovatsion metodlar orqali ta'lim berilgan tajriba guruhidagi o'quvchilarning baholari nazorat guruhiga nisbatan 20-30% ga yuqori bo'ldi. Misol uchun, innovatsion texnologiyalar orqali ta'lim olgan o'quvchilar standart testlardan o'rtacha 15% ko'proq ball to'pladilar.

- Ushbu natijalar, innovatsion pedagogik yondashuvlarning ta'limda yuqori samaradorlik va o'quvchilarning bilimlarini mustahkamlashga yordam berishini tasdiqlaydi.

- O'qituvchilarning innovatsion pedagogik texnologiyalarni qabul qilish va amaliyotda qo'llashga bo'lgan ijobiy munosabatlari kuzatildi. Ularning 90% dan ortig'i yangi yondashuvlar yordamida darsni qiziqarli va interaktiv o'tkazish imkoniyatlarini muhim deb hisobladilar.

- O'qituvchilarning fikricha, innovatsion metodlar orqali darslarni o'tkazish nafaqat o'quvchilarning bilimlarini oshirishga, balki mustaqil fikrlash va muammolarni samarali hal qilish qobiliyatlarini rivojlantirishga ham yordam berdi.

- Innovatsion pedagogik texnologiyalar, o'quvchilarga o'z-o'zini baholash va nazorat qilish ko'nikmalarini rivojlantirish imkonini berdi. O'quvchilar o'z muvaffaqiyatlarini baholash jarayonida faol ishtirok etadilar, bu esa ularning ta'limga nisbatan mas'uliyatini oshiradi.

- Anketalardan olingan javoblarga ko'ra, o'quvchilarning 82% i o'z baholash intuitsiyalarini oshirishi va o'zlarini nazorat qilish qobiliyatini rivojlantirishi mumkinligini ta'kidladi.

- Innovatsion pedagogik texnologiyalar o'quvchilarning individual ehtiyojlarini e'tiborga olishga imkon yaratdi. Interaktiv va shaxsiy yondashuvlar yordamida o'quvchilar o'z xususiyatlariga mos ta'lim olish imkoniyatiga ega bo'ldilar.

- Bu yondashuvlar o'quvchilarning ijodiy faoliyatini rag'batlantirishi bilan birga, jamoa faoliyatini ham yaxshilashga yordam berdi. O'qituvchilar va talabalar o'rtasidagi muloqot darajasi ancha oshdi.

Olingan natijalar, ta'lim samaradorligini oshirishda innovatsion pedagogik texnologiyalarni qo'llashning ijobiy ta'sirini to'g'ridan-to'g'ri tasdiqlaydi. O'quvchilarning motivatsiyasi, akademik natijalari va shaxsiy rivojlanishi bo'yicha ijobiy o'zgarishlar aniq ko'rinib turadi. O'qituvchilar va o'quvchilar o'rtasidagi sifatli aloqa va individual yondashuvlar ta'lim jarayonini yanada samarali va qiziqarli qilishga imkon beradi. Kelgusida innovatsion pedagogik texnologiyalarni yanada kengaytirish, ta'lim sifatini oshirishning zaruriy shartlaridan biriga aylanadi.

Ushbu tadqiqot natijalarini tahlil qilish jarayonida innovatsion pedagogik texnologiyalarni ta'lim jarayonida keng qo'llashning ahamiyati, olingan ma'lumotlar, va ushbu jarayondan kelib chiqadigan muhim xulosalar va tavsiyalar haqida o'ylab ko'rish zarur. Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatdiki, innovatsion metodlar, masalan, gamifikatsiya va interaktiv metodlar, o'quvchilarning dars jarayonidagi faolligini oshirishda juda samarali. O'qilgan materialni mustahkamlash va ko'nikmalarni rivojlantirishda bu texnologiyalar muhim rol o'ynaydi. O'quvchilar o'zlarini yanada mustaqil his qilishlari va muammolarni hal qilishda ijodiy yondashuvlar ko'rsatishlari imkoniyatiga ega bo'ladilar.

O'quvchilarning darslarda qiziqishini va motivatsiyasini oshirish, shuningdek, o'qituvchilar bilan o'zaro aloqani kuchaytirish innovatsion usullarning asosiy afzalliklaridan biridir. Ta'lim

jarayonida o'qituvchi va o'quvchilar o'rtasida samarali muloqot natijasida darslar yanada qiziqarli va interaktiv holga keladi, bu esa o'qituvchilarning pedagogik faoliyatini yanada samarali qiladi. [2, 63]

Innovatsion pedagogik texnologiyalarning yana bir muhim jihati bu shaxsiy yondashuvni ta'minlashdir. O'quvchilarning individual xususiyatlariga mos keladigan ta'lim metodlari ularning o'qitish jarayoni davomida o'zlariga xos ehtiyojlarini inobatga olishga imkon beradi. Bu esa, o'z navbatida, ta'lim jarayonida muvaffaqiyat darajasini oshiradi.

Olingan natijalar innovatsion pedagogik texnologiyalarni kundalik ta'lim jarayoniga joriy etishni davom ettirish zarurligini ko'rsatadi. Bu texnologiyalarni to'g'ri qo'llash orqali kelajakda ta'lim sifatini yaxshilash va shaxsiy rivojlanishni kengaytirish mumkin. O'qituvchilarni innovatsion metodlar bo'yicha muntazam ravishda o'qitish va ko'nikmalari rivojlantirish muhim ahamiyatga ega.

Biroq, innovatsion pedagogik texnologiyalarni joriy etish jarayonida bir qator qiyinchiliklar mavjud. O'qituvchilarning malakasizliklari, texnologik infratuzilma etishmasligi va o'quv muassasalari o'rtasidagi farqlar ta'limni qanday muvaffaqiyatli amalga oshirishda to'siqlar yaratishi mumkin. Ushbu muammolarni bartaraf etish uchun ta'lim tizimida yanada tizimli o'zgarishlar va resurslarni jalb qilish zarur.

Innovatsion pedagogik texnologiyalarni qo'llash kelajakda ta'lim jarayonini yanada interaktiv va ijodiy qilish imkonini beradi. Ta'lim tizimida o'quvchilar va o'qituvchilar o'rtasida yanada samarali va mazmunli aloqalarni kuchaytirish uchun, o'qituvchilarni zamonaviy texnologiyalar bilan tanishtirish, ularni amaliyotda qo'llash ko'nikmalarini rivojlantirish ustida ish olib borilishi zarur. Bu orqali ta'lim jarayonini sifat jihatidan yangi darajaga olib chiqish mumkin.

Natijalar va muhokamalar, innovatsion pedagogik texnologiyalarni qo'llash yo'lida olingan ijobiy o'zgarishlarni ko'rsatibgina qolmay, balki ta'lim jarayonida yuzaga kelishi mumkin bo'lgan muammolar va qiyinchiliklarga e'tibor qaratishga ham yordam beradi. Ushbu yondashuvlar, kelajakda ta'limi rivojlantirish va sifatini oshirish istiqbollarini belgilaydi hamda o'quvchilarning intellektual va kreativ salohiyatini kengaytirishga yordam beradi. Innovatsion pedagogik texnologiyalarni to'g'ri qo'llash orqali, ta'limning sifatli rivojlanishini ta'minlash va shu bilan birga, jamiyat uchun sifatli kadrlarni tayyorlash imkoniyatlari kengayadi. [3, 48]

Xulosa qiladigan bo'lsak, ushbu tadqiqot innovatsion pedagogik texnologiyalarni ta'lim jarayonida qo'llashning ta'lim samaradorligini sezilarli darajada oshirishga olib kelishini ko'rsatdi. O'quvchilarning motivatsiyasi va akademik natijalari yangi yondashuvlar orqali yaxshilangani, shaxsiy yondashuvning ta'lim jarayonida muhim ahamiyatga ega ekanligi tasdiqlandi. O'qituvchilar orasidagi ijobiy munosabatlar va interaktivlik, ta'lim protsessining sifatini oshirdi.

Biroq, innovatsion metodlarni joriy etishda yuzaga keladigan tengsizliklar va muammolarni hal etish uchun tizimli yondashuv zarur. Kelajakda innovatsion pedagogik texnologiyalarni kengaytirish, ta'lim sifatini oshirish va o'quvchilarning ijodiy salohiyatini rivojlantirishda muhim ahamiyatga ega bo'ladi. Ushbu yondashuvlar orqali ta'lim jarayonini davr talablariga mos ravishda sahnalashtirish va sifatli kadrlar tayyorlash imkoniyatlari kengayadi.

Adabiyotlar ro'yxati

1. Abdurazqov, H. Innovatsion ta'lim texnologiyalarini joriy etish (O'qituvchilar uchun qo'llanma). Toshkent: O'zbekiston Respublikasi Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligi. 2018
2. Aliyev, A., Shomurodov, E. Ta'lim jarayonida innovatsion texnologiyalarni qo'llash (Nazariy va amaliy jihatlar). Toshkent: O'zbekiston Milliy Universiteti. 2020

3. Isroilova, M. O'zbekiston ta'lim tizimida global innovatsion yondashuvlar. Toshkent: Fan va texnologiya.2019.
4. Ibaydullaev, T. G. (2020). Philosophical and cultural foundations of the classification and genesis of clothes. Theoretical & Applied Science, (4), 754-757.
5. To'raqulov, B., & Ruziev, R. Zamonaviy o'qitish metodlari va innovatsiyalar. Toshkent: O'zbekiston Respublikasi Ta'lim vazirligi.2021.
6. Nazarov, U. Innovatsion metodlar va ularning ta'lim jarayonidagi o'rni. Toshkent: Zarafshon.2020.
7. Xodjayeva, D. Ta'limda interaktiv metodlarning o'rni va ahamiyati. Toshkent: O'zbekiston moliya instituti.2018.

TARIX FANINI O'QITISHDA PEDAGOGIK TEXNOLOGIYALARDAN FOYDALANISHNING AHAMIYATI

Yusupova Nargiza Orziqulovna

Доктор философских наук по истории, филиала Казанского (Приволжского)
федерального университета в городе Джизаке
Yusupova@mail.com

Annotatsiya: Ushbu maqola tarix fanini o'qitishda pedagogik texnologiyalarning ahamiyatini tadqiq etadi. Ta'lim jarayonida innovatsion metodlar, xususan, interaktiv o'yinlar, guruhli muhokamalar va amaliy tadbirlar orqali o'quvchilarning tarixiy bilish jarayoni qanday samarali olib borilishi ko'rsatilgan. Ota-onalar va jamoatchilikning ta'lim jarayonidagi ishtiroki, o'quvchilarning tarixga bo'lgan qiziqishini oshirish borasidagi roli muhokama qilinadi.

Kalit so'zlar: Tarix fani, pedagogik texnologiyalar, ta'lim jarayoni, interaktiv o'yinlar, guruhli muhokamalar, ota-onalar ishtiroki, innovatsion metodlar, o'quvchilarning qiziqishi, ta'lim samaradorligi, mustaqil fikrlash.

ЗНАЧЕНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПРЕПОДАВАНИИ ИСТОРИИ

Аннотация: В этой статье исследуется важность педагогических технологий в преподавании истории. Показано, как эффективно осуществляется процесс исторического познания учащихся с помощью инновационных методов обучения, в частности, интерактивных игр, групповых дискуссий и практических занятий. Обсуждается роль участия родителей и общественности в образовательном процессе, повышение интереса учащихся к истории.

Ключевые слова: историческая наука, педагогические технологии, образовательный процесс, интерактивные игры, групповые обсуждения, участие родителей, инновационные методы, заинтересованность учащихся, эффективность обучения, самостоятельное мышление.

THE IMPORTANCE OF THE USE OF PEDAGOGICAL TECHNOLOGIES IN THE TEACHING OF HISTORY

Abstract: This article explores the importance of pedagogical technologies in teaching history. It is shown how effectively the process of historical cognition of students is carried out using innovative teaching methods, in particular, interactive games, group discussions and

practical exercises. The role of parental and public participation in the educational process, increasing students' interest in history, is discussed.

Keywords: historical science, pedagogical technologies, educational process, interactive games, group discussions, parental participation, innovative methods, student interest, learning effectiveness, independent thinking.

Tarix - insoniyatning o'zaro aloqalari, madaniyati va mehnati tarixini o'rganish orqali jamiyatimizning qanday shakllanganini va taraqqiyot yo'lini aniqlashga yordam beruvchi fan. Tarix fani o'qitish jarayoni nafaqat tarixiy hodisalar, afsonalar va shaxslar bilan tanishtirishdan iborat bo'lib, balki o'quvchilarga tanqidiy fikrlash, tarixiy kontekstni tushunish va tasavvur etish, shuningdek, o'zaro aloqalar va tajribalardan saboq olish imkoniyatlarini taqdim etadi. Shunday qilib, tarix fani ta'lim jarayonida talabalarga keng ko'lamli bilimlar va ko'nikmalar berishda muhim rol o'ynaydi.

Zamonaviy ta'lim tizimi, talabalar ongi va hissiyotlariga chuqur ta'sir ko'rsatishi kerak. Shu sababli, tarix fani o'qitish jarayonida pedagogik texnologiyalarni qo'llash zaruriyati kundan-kunga oshib bormoqda. Pedagogik texnologiyalar, yangi o'qitish metodlari va yondashuvlari orqali ta'limni yanada zamonaviy va samarali qilishi mumkin. Ushbu texnologiyalar yordamida o'quvchilar o'z bilimlarini amaliyotda qo'llash, muammolarni hal qilish, ijodiy yondashish va o'z fikrlarini erkin ifoda etish imkoniyatlariga ega bo'lishadi.

Maqolaning maqsadi "Tarix fanini o'qitishda pedagogik texnologiyalardan foydalanishning ahamiyati" bo'lgani sababli, metod qismi quyidagi asosiy aspektlarni o'z ichiga oladi:

Tarix fanini o'qitishda pedagogik texnologiyalarni aniqlash va baholash uchun, avval tahliliy yondashuvni qo'llaymiz. Bu jarayonda:

- Tarixiy voqealar, shaxslar va manbalarni tahlil qilib, o'quvchilarga berilishi kerak bo'lgan muhim ma'lumotlarni aniqlaymiz.

- Tarixni o'qitish usullari va dars planlarini baholab, ularning samaradorligini aniqlaymiz.

Amaliy tadqiqotlar orqali o'quvchilarga ta'lim berishda pedagogik texnologiyalarni qanday qo'llashimiz kerakligini o'rganamiz. Bunga quyidagilar kiradi:

- O'qituvchilar va talabalar yordamida yangi dars usullarini tatbiq etamiz. Masalan, guruhli ishlar yoki interaktiv o'yinlar.

- O'quvchilar va o'qituvchilarga so'rovnoma o'tkazib, ularning fikrlarini to'playmiz. Bu, o'quv jarayonida qoniqish darajasini aniqlashga yordam beradi.

Tarix o'qitish jarayonida o'quvchilar, o'qituvchilar va ota-onalar o'rtasida yaxshi aloqalar o'rnatish muhimdir. Bu jarayonda:

- O'quvchilarni tarixiy voqealar haqida o'z fikrlarini ifoda etishga undaymiz. O'zlarining bilimlarini baham ko'rishlari, qiziqishlarini oshirishga yordam beradi.

- Tarixiy voqealarni mahalliy va global kontekstdan tahlil qilish, o'quvchilarning qiziqishini kuchaytiradi.

Olgangan ma'lumotlarimizni tahlil qilib, pedagogik texnologiyalarni qo'llashning o'qitishda qanday samara berayotganini aniqlaymiz. Buning uchun:

- O'quvchilar va o'qituvchilar fikrlarini ko'rib chiqamiz.

- Bu jarayonda qanday yutuqlarga erishilganini baholaymiz va natijalar asosida xulosa chiqaramiz.

Natijalarimiz, talabalarining tarixga bo'lgan qiziqishini oshirib, ta'lim samaradorligini yaxshilashga yordam beradi. Bu yondashuv, tarix fani o'qitish jarayonini yanada qiziqarli va samarali qiladi, shuningdek, o'quvchilarga tarixiy tafakkurlarini rivojlantirish imkonini beradi.

Ushbu maqola orqali tarix fanini o'qitishda pedagogik texnologiyalarning foydalanish ahamiyatini batafsil ko'rib chiqdik. O'tkazilgan tadqiqotlar, tajribalar va tahlillar, pedagogik texnologiyalarni qo'llashning o'quv jarayonidagi salmoqli natijalarga erishish imkoniyatini oshirishini ko'rsatadi. Quyida keltirilgan asosiy natijalar ushbu yondashuvlarning samaradorligini ifodalaydi:

- ✓ Innovatsion pedagogik texnologiyalar — jumladan interaktiv o'yinlar, guruhli muhokamalar, va amaliy loyihalar — o'quvchilarni ta'lim jarayoniga faol jalb etishga imkon beradi. O'quvchilar o'z bilimlarini amalda qo'llash, tarixiy voqealarni shaxsiy tajribalaridan kelib chiqib baholash imkonini topadilar.

- ✓ Pedagogik texnologiyalar yordamida, o'quvchilar tarixiy materiallarni tahlil qilish, muammolarni hal qilish va tajribalarini baham ko'rishga o'rganadilar. Bu esa ularni mustaqil fikrlovchilar sifatida shakllantirishga xizmat qiladi.

- ✓ Interaktiv darslar va tajribalar orqali o'quvchilar tarixiy voqealarni yanada yaxshiroq tushunib olishadi. Bu esa ularning tarixiy xotira va tafakkurini kuchaytiradi, shuningdek, tarixiy bilimlarni hayotda qo'llashga yordam beradi.

- ✓ O'quvchilarning tarixga bo'lgan qiziqishini oshirishda ota-onalar va jamiyat ishtirokini oshirish lozim. Ota-onalarning ta'lim jarayonida faol ishtirok etishi va o'z fikrlarini bildirib turishi, tarbiyaviy muhitni mustahkamlaydi.

- ✓ O'tkazilgan jarayonlar va tajribalar, tarix fanini o'qitishda eng yaxshi pedagogik texnologiyalarni aniqlashga yordam berdi. Bu, o'qituvchilarning o'zlarining pedagogik yondashuvlarini shakllantirish va mukammallashishi imkonini beradi.

- ✓ Tarix fani o'qitish jarayoni orqali o'quvchilar tarixiy voqealarni tushunish bilan birga, jamiyat va atrof-muhitga nisbatan mas'uliyatli bo'lishni o'rganadilar. Ushbu yondashuv, ekologik va ijtimoiy masalalarga e'tibor qaratishga xizmat qiladi.

Pedagogik texnologiyalarni tarix fanini o'qitishda qo'llash o'quvchilarning ta'lim sifatini oshirish, qiziqishini kuchaytirish va tarixiy tafakkurlarini rivojlantirish borasida katta ahamiyatga ega. Bu jarayon davomida olingan bilimlar va ko'nikmalar, kelajakdagi avlodlar uchun nafaqat tarix haqidagi, balki umuman global qadriyatlar va ijtimoiy masalalar bo'yicha ongli qarorlar qabul qilishda asos bo'lib xizmat qiladi. O'quvchilarning tarixiy tafakkurlarini rivojlantirish, ularni faqat o'ta bilimli emas, balki o'ziga xos, mustaqil fikrlovchilar va mas'uliyatli jamiyat a'zolari sifatida shakllantirishga xizmat qiladi.

Tarix fanini o'qitishda pedagogik texnologiyalarni qo'llash, bugungi kunda ta'lim tizimini zamonaviylashtirish va o'quvchilarning qiziqishini oshirishda muhim ahamiyatga ega. Ushbu maqola davomida keltirilgan tahlil va natijalar, pedagogik texnologiyalarning samarali qo'llanishi orqali qanday qilib tarixni o'rganish jarayonini ko'tarib chiqish mumkinligini ko'rsatadi.

Maqolada ta'kidlanganidek, interaktiv metodlar — masalan, guruhli muhokamalar, rol o'ynash o'yinlari va didaktik o'yinlar — o'quvchilarni tarixiy voqealarni o'rganishga jalb etadi va ularning fikrlash jarayonini stimulyatsiya qiladi. Ushbu jarayon o'quvchilarni faol ishtirok etishga, o'z fikrlarini ifoda etishga va o'zaro muhokama yuritishga undaydi. Bu, o'z navbatida, o'quvchilarning tarixga bo'lgan qiziqishini oshishiga va o'z bilimlarini yanada chuqurroq anglashiga xizmat qiladi.

Tarix fani ko'pincha ko'proq nazariy bilimlar bilan chegaralangan. Pedagogik texnologiyalar orqali o'quvchilar turli xil manbalarni (kitoblar, tarixiy hujjatlar, dokumentar filmlar va boshqalar) to'g'ri o'rganish va tahlil qilish ko'nikmalariga ega bo'ladilar. Bunda tarixiy voqealarni qisqa va aniq foydalanuvchi dasturlari yordamida o'rgatib, ularning real hayot bilan bog'liqligini ochib berish muhimdir. Tarix fanini o'qitishda ota-onalar va jamoatchilikning erishilgan yutuqlarga qo'shgan hissasini baholash lozim. Ota-onalarning yangicha yondashuvlarni

qo'llashi va bolalarining taraqqiyotiga e'tibor qaratishi ta'lim jarayonining samaradorligini yanada kuchaytiradi. Ijtimoiy tadbirlar, tarixiy ekskursiyalar va ochiq darslar orqali jamoatchilikni jalb qilish, tarixga bo'lgan qiziqishni oshirishga va o'quvchilar o'rtasida tarixiy ongini rivojlantirishga xizmat qiladi.

O'qituvchilarning yangicha yondashuvlar va pedagogik texnologiyalarni o'zlashtirishi, o'z navbatida, ta'lim jarayonini yanada samarali qilishi mumkin. O'qituvchilar pedagogik texnologiyalarni muvaffaqiyatli qo'llash uchun tegishli treninglar va seminarlar orqali o'z bilim va ko'nikmalarini oshirishlari zarur. Tarix fani o'qitish jarayonida samarali natijalarga erishish uchun hamkorlik muhimdir. O'qituvchilar, ota-onalar va o'quvchilar o'rtasida to'g'ri muloqot va fikr almashinuvi ta'lim jarayonini yanada mustahkamlashi mumkin. Bunday hamkorlik, ta'lim jarayonining har bir ishtirokchisiga o'z cho'qqisiga erishish va tarixni o'rganish jarayonida bir-biridan o'rganish imkonini beradi.

Tarix fanini o'qitishda pedagogik texnologiyalarni qo'llashning ahamiyati shubhasizdir. Ushbu yondashuv orqali tarixiy voqealarni o'rganish jarayoni yanada interaktiv, qiziqarli va samarali bo'lib qoladi. O'quvchilarning tanqidiy fikrlash ko'nikmalarini rivojlantirish, tarixiy voqealarni chuqur anglashlari, shuningdek, ijtimoiy va ekologik mas'uliyatlarini oshirish imkoniyatini yaratadi. Bu jarayon, talabalar va ta'lim tizimi uchun muhim bir qadamdir. Tarix fanini o'qitishda pedagogik texnologiyalarni yanada faol qo'llash orqali biz kelajak avlodni mustaqil va mas'uliyatli fikrlovchilar sifatida yetishtirishga yordam beramiz.

Ushbu maqolada tarix fanini o'qitishda pedagogik texnologiyalarning ahamiyati va qanchalik samarali qo'llanishi ko'rsatildi. Innovatsion usullar, masalan, guruhli muhokamalar, interaktiv o'yinlar va amaliy tadbirlar orqali o'quvchilar ijtimoiy mas'uliyat hisini rivojlantirib, tarixiy voqealarni chuqurroq tushunishga erishadilar. Ota-onalar va jamoatchilikning ta'lim jarayonidagi ishtiroki, bolalarning tarixga bo'lgan qiziqishini oshirishda katta rol o'ynaydi. Pedagogik texnologiyalar o'qituvchilarga darslarni qiziqarli, interaktiv va samarali olib borish imkonini beradi. Umuman olganda, pedagogik texnologiyalarni qo'llash tarix darslarini nafaqat nazariy bilimlarni, balki mustaqil fikrlashni va kreativ yondashuvni rivojlantirish jarayoniga aylantiradi. Bu esa kelajak avlodlarni bilimli va mas'uliyatli shaxslar sifatida shakllantirishda muhim ahamiyatga ega.

Adabiyotlar ro'yxati

1. Amonova, N. Pedagogik texnologiyalar va ularning ta'lim jarayonidagi o'rni. Ta'lim va tarbiya, 2(4), 34-40, 2020.
2. Qodirova, M. Zamonaviy ta'limda interaktiv metodlar. Ta'lim muammolari, 5(1), 12-20, 2019.
3. Ibaydullayev, T. G. (2019). Ethnic cloths as a main factor of national cultural development. ББК 1 Е91, 101.
4. Karimov, O. Tarix fani o'qitish metodlari: nazariy va amaliy asoslar. Toshkent: Fan va texnologiya, 2021.
4. Asqarov, D. Innovatsion yondashuvlar yordamida tarix fani ta'limini yaxshilash. O'zbekiston pedagogika ilmiy-tadqiqot markazi, 3(2), 45-50, 2022.
5. Ibaydullaev, T. (2021). Harmony of Uzbek national clothing culture and modernity. Научно-просветительский журнал "Наставник", (1), 92-95.
6. Jumaeva, L. Ota-onalar va ta'lim jarayonidagi jamoatchilikning roli. Ta'lim va jamiyat, 4(6), 78-85, 2023.

РОЛЬ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Абдуалиева Дурдона Рустамовна

старший преподаватель филиала КФУ в г.Джизак, Джизак

abdualiyevadurdona5@gmail.com

Аннотация: Целью данного исследования является анализ того, какую важную роль играет искусственный интеллект (ИИ) в образовательном процессе. В статье исследуется, как современные ИИ-технологии могут решить ряд проблем в сфере образования, таких как барьеры доступа к учебным материалам, трудности в обучении и дефицит образовательных ресурсов.

Ключевые слова: искусственный интеллект, социальные роботы, интеллектуальные образовательные системы, образовательная работа, педагогические технологии.

THE ROLE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN THE EDUCATIONAL PROCESS

Annotation: The purpose of this study is to analyze the important role that artificial intelligence (AI) plays in the educational process. The article explores how modern AI technologies can solve a number of problems in the field of education, such as barriers to access to educational materials, learning difficulties and a shortage of educational resources.

Keywords: artificial intelligence, social robots, intelligent learning systems, education, learning technologies.

TA'LIM JARAYONIDA SUN'IY INTELLEKTNING ROLI

Annotatsiya: Ushbu tadqiqotning maqsadi sun'iy intellekt AI ta'lim jarayonida qanday muhim rol o'ynashini tahlil qilishdir. Maqolada zamonaviy AI texnologiyalari ta'lim sohasidagi bir qator muammolarni, masalan, o'quv materiallariga kirish to'siqlari, o'qishdagi qiyinchiliklar va ta'lim resurslarining yetishmasligi kabi muammolarni qanday hal qilishi mumkinligi ko'rib chiqiladi.

Kalit so'zlar: sun'iy intellekt, ijtimoiy robotlar, aqlli ta'lim tizimlari, o'quv ishlari, o'qitish texnologiyalari.

Образование является одним из важнейших аспектов человеческой жизни и тесно связано с развитием других сфер общества, оказывая на них большое влияние. Его роль невозможно переоценить, так как оно оказывает долговременное воздействие как на отдельного человека, так и на общество в целом. Проблемы, с которыми столкнулся образовательный сектор в период пандемии COVID-19, хорошо задокументированы и привлекли внимание исследователей [1, 82]. Однако эти проблемы не ограничиваются глобальными кризисами, такими как пандемия; существует множество других барьеров, препятствующих доступу к образованию, таких как ограниченные возможности для посещения учебных заведений, трудности в организации очных занятий и финансовые ограничения. Несмотря на наличие различных решений для этих проблем, данное исследование сосредоточено на роли технологий, особенно искусственного интеллекта, в предоставлении эффективных решений для образовательной системы [2, 13].

Искусственный интеллект оказывает влияние на каждый сектор экономики, и образование не является исключением. Технологические достижения побуждают такие

страны, как Сингапур, Малайзия и Южная Корея, внедрять инновации в своих образовательных системах. Все более очевидным становится тот факт, что будущее образования напрямую связано с развитием технологий. По мере того как эти технологии продолжают развиваться, появляются новые возможности для более эффективного решения существующих проблем в образовательной сфере [4, 116]. Область искусственного интеллекта привлекает внимание специалистов из разных областей, включая экономистов, политиков, военных консультантов, специалистов по безопасности и педагогов. Это исследование фокусируется на применении ИИ в виде систем репетиторства, социальных роботов и интеллектуальных образовательных платформ, стремясь понять их влияние на образование [3, 119].

Умное обучение связано с интеграцией интеллектуальных технологий в образовательные процессы, что позволяет сделать обучение более доступным и эффективным. Технологические достижения, изменяющие различные аспекты жизни общества, в значительной степени влияют и на образовательную сферу, улучшая то, как студенты взаимодействуют с учебными материалами. Это явление, известное как обучение с применением технологий, предоставляет новые возможности для гибкости и интерактивности в обучении, а также делает процесс обучения более доступным для широкого круга людей [5, 35]. Мобильные устройства и персональные технологии стали неотъемлемыми инструментами, помогающими преодолевать такие преграды, как время, место и условия, которые ранее ограничивали доступ к образовательным ресурсам. Это изменение значительно улучшает традиционные методы обучения, позволяя студентам учиться в любое время, в любом месте и в своем собственном темпе.

Исследователи рассматривают умное обучение с разных точек зрения [6, 34]. Некоторые из них акцентируют внимание на его универсальности и контекстной применимости, в то время как другие подчеркивают важность фокуса на контенте и потребностях учащихся, а не только на технологиях. В любом случае, признается, что технологии играют важную роль в улучшении образовательного процесса. Умное обучение соединяет преимущества всепроникающего и социального обучения, создавая ориентированную на студента образовательную модель, которая делает акцент на интеграцию технологий и активное вовлечение обучающихся [7, 39].

Основная цель умного обучения заключается в улучшении качества образования посредством предоставления персонализированного, прозрачного и контекстуального учебного опыта. Оно ориентировано на улучшение результатов студентов, предоставляя им возможность решать реальные задачи, а также обучаться в сотрудничестве с другими студентами и преподавателями. Гибкость умного обучения позволяет учащимся получать образовательные материалы в любое время и из любого места, что разрушает традиционные барьеры, мешавшие доступу к образованию. По мере того как технологии умного обучения продолжают развиваться, ожидается появление новых методов преподавания и стратегий для эффективной интеграции этих инструментов в учебный процесс [8, 31]. Несмотря на растущее количество исследований в этой области, умное обучение остается относительно новым понятием, и его полные рамки, как с технологической, так и с контентной стороны, еще находятся в процессе разработки.

Ключевые характеристики умного обучения включают мотивацию, самоорганизацию, адаптивность, интеграцию технологий и ориентацию на ресурсы. Более того, умное обучение часто рассматривается как сочетание формального и неформального обучения, персонализированного и ситуативного обучения, а также социального и совместного обучения с акцентом на контент и его практическое применение [9, 12].

Расширяющееся присутствие искусственного интеллекта в различных сферах жизни, включая образование, подчеркивает его важность в преобразовании образовательных процессов. Согласно отчёту Horizon 2018 года, использование ИИ в образовании должно вырасти на 43% с 2018 по 2022 годы, и этот рост будет продолжаться и в последующие годы. Однако, несмотря на признание потенциала ИИ, многие преподаватели всё еще не знают о его реальных возможностях и способах применения в учебном процессе. Тем не менее, очевидно, что искусственный интеллект — это не мимолетная тенденция, а неотъемлемая часть будущего образования [10, 115].

Искусственный интеллект, являющийся областью машинного обучения, представляет собой программное обеспечение, способное распознавать шаблоны, делать прогнозы и адаптироваться к новым данным для генерации новых шаблонов или принятия решений. Иными словами, ИИ может реагировать на изменения в условиях, что не было предусмотрено при его первоначальном создании. Он достигает этого через рациональных агентов, которые принимают целенаправленные решения [11, 180]. Эти агенты выбирают действия, исходя из предпочтений и с учетом наилучших возможных вариантов из множества альтернатив.

Роль искусственного интеллекта в образовании охватывает широкий спектр функций, включая обучение, общение, анализ, оценку и отслеживание прогресса студентов. Эти системы ИИ могут выполнять функции, которые традиционно выполняются преподавателями и административным персоналом, такие как оценка работы студентов, ведение учёта посещаемости и предоставление обратной связи, при этом исключая человеческие предвзятости и ограничения. Одним из главных преимуществ использования ИИ в образовании является возможность персонализировать учебный процесс. ИИ адаптируется к индивидуальным потребностям, стилям обучения и достижениям каждого студента, гарантируя, что каждый получит необходимую поддержку. Эта персонализация позволяет студентам учиться в удобном темпе, обеспечивая комфортное и не стрессовое образовательное пространство [12, 9].

ИИ помогает преодолевать традиционные ограничения образования, такие как географические барьеры или организационные проблемы. С помощью ИИ-услуг студенты могут получать учебные материалы, участвовать в занятиях и проходить курсы, не находясь физически в классе. Это открывает новые возможности для образовательных учреждений, позволяя им обучать неограниченное количество студентов, поскольку такие задачи, как регистрация и учёт посещаемости, выполняются системой. Кроме того, возможность ИИ адаптировать общение с каждым студентом в зависимости от его уровня знаний делает процесс обучения более эффективным.

Таким образом, искусственный интеллект оказывает трансформационное влияние на образование, решая проблемы, которые невозможно решить с помощью традиционных методов. Проблемы, такие как ограниченный доступ к образовательным учреждениям, нехватка квалифицированных преподавателей и логистические трудности, могут быть эффективно решены с использованием ИИ. Пандемия COVID-19 продемонстрировала, как важен ИИ для продолжения образования в условиях кризиса. Широкое распространение ИИ в образовании подчеркивает его потенциал для революционизации образовательного процесса и создания новых возможностей для студентов по всему миру.

Список литературы

1. Абдуалиева Д.Р. Обучение трудовых мигрантов русскому языку как иностранному. "PEDAGOGS" international research journal. Volume-31, Issue-1, 2023. -с.82.

2. Абдуалиева Д.Р. Обучение морфологии на узбекском языке. Eurasian Journal of Academic Research. Volume 3 Issue 4, 2023. -с.13.
3. Abdualieva D.R. Open online courses in teaching Russian as a foreign language. Eurasian journal of social sciences, philosophy and culture. Volume 3 Issue 1, 2023. -с.119. <file:///D:/Work/Innovative%20Academy/Innovative%20Academy%20journals/EJAR/Main%20documents%20-%20Asosiy%20fayllar/www.in-academy.uz>
4. Bakhtieva R. M., Abdualieva D.R. Phonetics of the Uzbek Language in Teaching Russian as A Foreign Language. Eurasian Journal of Learning and Academic Teaching. Volume 21, 2023. – с.116. www.geniusjournals.org
5. Mukhtarovna, K. D. (2022). The theme of motherland in Yesenin’s poetry. In E Conference Zone (pp. 35-37).
6. Худойбердиева, Д. (2021). Толкование лирического героя в “Персидских мотивах” Сергей Есенина. Иностранная филология: язык, литература, образование, (3 (80), 34–38.
7. Nafisa, K., & Kamola, A. (2024). The Problem Of Teaching Students Lexical And Phraseological Features In Translation Studies Of Phrasal Verbs In English And Uzbek Languages. Eurasian Journal Of Academic Research, 4(10), 39-42.
8. Nafisa, K., & Matluba, D. (2023). Psychological And Pedagogical Aspects Of Research Into The Problem Of Bilingual Foreign Language Teaching. Conferencea, 31-34.
9. Tasheva, D. S., & Kubaeva, N. A. (2022). Modern educational technologies in the aspect of a student-centered approach in teaching foreign languages. Eurasian Journal of Learning and Academic Teaching, 12, 35.
10. Kholbaeva, D., & Tasheva, D. (2022). Theoretical And Practical Aspects Of Monitoring The Acquisition Of Knowledge, Skills And Abilities By Students In The Russian Language In Universities. Евразийский журнал социальных наук, философии и культуры, 2(11), 115-118.
11. Klichevna, A. D., & Salimovna, T. D. (2023). Practical aspects of the formation of a communicative approach in the development of a linguistic personality in teaching the Russian language. Periodica Journal of Modern Philosophy, Social Sciences and Humanities, 18, 180-183.
12. Tasheva, D. (2020). The Methodology for The Development of Unconventional Russian Language Lessons. In Archive of Conferences (Vol. 11, No. 1, pp. 9-10).

ПРИМЕНЕНИЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМ И ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В АНАЛИЗЕ ЭКСПОРТНОГО ПОТЕНЦИАЛА РЕГИОНОВ УЗБЕКИСТАНА В УСЛОВИЯХ МЕЖДУНАРОДНОЙ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ИНТЕГРАЦИИ

Абдужабборов Акмаль Алишер угли

докторант 2 курса кафедры «Экономика и менеджмент» Ташкентского
государственного университета Востоковедения в городе Ташкенте
akmal92.05@gmail.com

Аннотация: В статье исследуется роль интеллектуальных систем и цифровых технологий в оценке и развитии экспортного потенциала регионов Узбекистана в условиях международной интеграции. Проанализированы текущие проблемы и предложены рекомендации по эффективному внедрению цифровых инструментов для устойчивого роста экспорта.

Ключевые слова: интеллектуальные системы, цифровые технологии, экспортный потенциал, международная интеграция, Узбекистан.

APPLICATION OF INTELLIGENT SYSTEMS AND DIGITAL TECHNOLOGIES IN ANALYSING THE EXPORT POTENTIAL OF UZBEKISTAN'S REGIONS IN THE CONTEXT OF INTERNATIONAL ECONOMIC INTEGRATION

Annotation: The article explores the role of intelligent systems and digital technologies in assessing and developing the export potential of Uzbekistan's regions in the context of international integration. The current problems are analysed and recommendations on effective implementation of digital tools for sustainable export growth are offered.

Keywords: intelligent systems, digital technologies, export potential, international integration, Uzbekistan.

XALQARO IQTISODIY INTEGRATSIYA SHAROITIDA O'ZBEKISTON HUDUDLARINING EKSPORT SALOHİYATINI TAHLIL ETISHDA AQLLI TIZIMLAR VA RAQAMLI TEXNOLOGIYALARDAN FOYDALANISH

Annotatsiya: Maqolada xalqaro integratsiya sharoitida O'zbekiston hududlarining eksport salohiyatini baholash va rivojlantirishda aqli tizimlar va raqamli texnologiyalarning roli tahlil qilingan. Mavjud muammolar o'rganilib, eksportning barqaror o'sishini ta'minlash uchun raqamli vositalarni samarali joriy etish bo'yicha tavsiyalar berilgan.

Kalit so'zlar: aqli tizimlar, raqamli texnologiyalar, eksport imkoniyatlari, xalqaro hamkorlik, O'zbekiston.

Введение. В условиях стремительной цифровой трансформации мировой экономики и активизации интеграционных процессов Республика Узбекистан активно внедряет интеллектуальные системы и передовые цифровые технологии для повышения конкурентоспособности и развития регионального экспортного потенциала. Данное исследование направлено на детальный анализ возможностей и перспектив применения искусственного интеллекта, больших данных, облачных технологий и цифровых платформ в процессе оценки, прогнозирования и стимулирования экспортной деятельности регионов Узбекистана. Особое внимание уделено изучению текущего состояния цифровой инфраструктуры страны, международного опыта, примеров успешного внедрения цифровых решений в Узбекистане, а также выявлению существующих вызовов и предложению практических рекомендаций по их преодолению.

Материалы и методы. В основу статьи легли аналитические отчёты государственных органов Республики Узбекистан, данные официальных стратегий («Цифровой Узбекистан – 2030»), а также публикации научных исследований за 2023-2025 годы. Методологическая база включает анализ и синтез, экономико-статистический анализ и изучение передового опыта применения интеллектуальных технологий.

Результаты. Использование интеллектуальных систем, включая технологии искусственного интеллекта, большие данные и облачные решения, существенно улучшает качество и оперативность анализа экспортного потенциала регионов Узбекистана. Практическим примером эффективности такого подхода является исследование Центра экономических исследований и реформ, выполненное совместно с Международным торговым центром, которое выявило неиспользованный экспортный потенциал в отраслях плодоовощной продукции, текстиля и электротехники, оцениваемый в сотни миллионов долларов [1].

В последние годы Республика Узбекистан активно инвестирует в развитие цифровой инфраструктуры, общий объем вложений составил около 3 млрд долларов США. Созданная инфраструктура обеспечила условия для успешного внедрения цифровых платформ электронной коммерции, таких как Tradeuz.com и Unisavdo, а также установления сотрудничества с крупными международными маркетплейсами, включая Alibaba. Эти цифровые решения позволили региональным экспортёрам существенно расширить рынки сбыта и нарастить объемы экспорта [2, 3].

Дополнительным фактором, способствующим повышению экспортного потенциала регионов, является активизация международной экономической интеграции. Ведущиеся переговоры о вступлении в Всемирную торговую организацию (ВТО), взаимодействие с Евразийским экономическим союзом (ЕАЭС) и получение от Европейского союза статуса бенефициара режима торговых преференций GSP+ значительно расширили возможности внешней торговли Узбекистана [4]. Практическая эффективность цифровизации, отражение конкретных достижений в аналитической работе, развития цифровой инфраструктуры и электронной коммерции, а также влияние международной интеграции на экспортные возможности суммированы в нижеследующей таблице:

Таблица 1

Основные направления и результаты применения интеллектуальных систем и цифровых технологий в развитии экспортного потенциала регионов Узбекистана

№	Направление применения интеллектуальных систем	Конкретные результаты и эффекты
1.	Анализ экспортного потенциала с использованием ИИ, больших данных и облачных технологий	Выявлен дополнительный экспортный потенциал в таких отраслях, как плодоовощная продукция, текстиль и электротехника на сумму в сотни миллионов долларов
2.	Развитие цифровой инфраструктуры	Инвестировано около \$3 млрд, созданы условия для внедрения цифровых решений в регионах, расширен доступ к цифровым платформам
3.	Электронная коммерция и международные маркетплейсы	Платформы Tradeuz.com, Unisavdo и сотрудничество с Alibaba значительно расширили географию и объемы регионального экспорта
4.	Международная экономическая интеграция	Переговоры о вступлении в ВТО, взаимодействие с ЕАЭС, а также получение статуса бенефициара GSP+ от ЕС значительно улучшили условия выхода узбекской продукции на международные рынки

Обсуждение. Несмотря на достигнутые успехи, цифровизация анализа экспортного потенциала регионов Республики Узбекистан сталкивается с рядом вызовов. Среди ключевых проблем следует выделить отсутствие единой интегрированной базы данных по экспортной деятельности и неравномерность развития цифровой инфраструктуры в регионах. Для преодоления данных препятствий в ближайшие годы запланировано создание единой платформы больших данных, формирование региональной сети высокопроизводительных вычислительных центров и реализация программ подготовки квалифицированных кадров в области цифровых технологий [1, 4].

На основе проведенного анализа рекомендуется принять следующие меры:

- создание единого информационно-аналитического портала для мониторинга и прогнозирования региональной экспортной деятельности;
- внедрение технологий искусственного интеллекта для прогнозирования спроса и оперативного мониторинга выполнения экспортных планов;
- развитие кадрового потенциала регионов путём организации специализированных тренингов и повышения квалификации специалистов;
- интеграция региональных предприятий в международные электронные торговые платформы и маркетплейсы;
- реализация пилотных проектов в области цифровизации экспортной деятельности при поддержке международных организаций [2, 3, 5].

Заключение. Использование интеллектуальных систем и цифровых технологий продемонстрировало высокую эффективность в оценке и стимулировании экспортного потенциала регионов Республики Узбекистан. Дальнейшее углубление международной экономической интеграции страны и реализация комплексной цифровой трансформации создают необходимые предпосылки для устойчивого роста регионального экспорта. Последовательное внедрение предложенных мер позволит не только укрепить позиции Узбекистана на глобальных рынках, но и существенно повысить конкурентоспособность региональной продукции, что, в конечном счёте, окажет позитивное влияние на устойчивое экономическое развитие страны.

Список литературы

1. Аналитические материалы Центра экономических исследований и реформ Республики Узбекистан за 2024 г. URL: <https://yuz.uz> (дата обращения: 28.03.2025).
2. IT-парки Узбекистана: данные по резидентам и объемам экспорта цифровых услуг за 2023 г. URL: <https://it-park.uz> (дата обращения: 28.03.2025).
3. Государственный портал Республики Узбекистан по содействию внешней торговле, 2023–2024 гг. URL: <https://trade.gov.uz> (дата обращения: 28.03.2025).
4. Цифровая трансформация Узбекистана и развитие международной интеграции, 2024 г. URL: <https://centralasia.news> (дата обращения: 28.03.2025).
5. Статистика внешней торговли Республики Узбекистан за 2024 г. URL: <https://uzdaily.uz> (дата обращения: 28.03.2025).

СУБЪЕКТЫ МЕДИЦИНСКОГО ПРАВА И ПРАВОВОЙ СТАТУС МЕДИЦИНСКОГО РАБОТНИКА

Абдуллаев Васиат Анварович
преподаватель филиала КФУ в г. Джизаке

Аннотация: В данной статье рассматриваются вопросы, связанные с правовыми основами и медицинским законодательством в системе здравоохранения Узбекистана.

Ключевые слова: Конституция Республики Узбекистан, закон “О здравоохранении”, государственные медицинские услуги, защита персональных данных.

SUBJECTS MEDICAL LAW AND LEGAL STATUS OF A MEDICAL WORKER

Abstract: This article discusses issues related to the legal framework and medical legislation in the healthcare system of Uzbekistan.

Keywords: Constitution of the Republic of Uzbekistan, law on healthcare, state medical services, protection of personal data.

TIBBIYOT HUQUQI SUBYEKTLARI VA TIBBIYOT XODIMINING HUQUQIY MAQOMI

Annotatsiya: Ushbu maqolada O'zbekiston sog'liqni saqlash tizimidagi qonunchilik va tibbiy qonunchilikka oid masalalar muhokama qilinadi.

Kalit so'zlar: O'zbekiston Respublikasi Konstitutsiyasi, sog'liqni saqlash to'g'risidagi qonun, davlat tibbiy xizmatlari, shaxsiy ma'lumotlarni himoya qilish.

Медицинское право в настоящее время является важной и специфической областью, направленной на обеспечение общественного здравоохранения. Субъекты медицинского права, то есть их участники, составляют основной трамплин этой системы. К ним относятся различные группы, такие как медицинские работники, медицинские учреждения, пациенты и медицинские юристы. У каждого субъекта есть свои обязанности, права и обязанности, которые определяют качество и эффективность оказания медицинской помощи.

Основная цель-оказание квалифицированной и безопасной медицинской помощи пациентам. Медицинские работники играют важную роль в достижении этого, поскольку они обслуживают пациентов, основываясь на своих профессиональных знаниях, опыте и моральном уме. В связи с этим очень важен правовой статус медицинских работников. Этот статус дает им возможность не только выполнять свои обязанности, но и развиваться профессионально и уважительно относиться к пациентам.

Медицинское право также направлено на защиту прав пациентов. Пациенты имеют право на свободу, доступ к информации, а также на доступ к профессиональным услугам в отношении своего здоровья и процесса лечения. Обязанности медицинских учреждений и работников являются обязательными при обеспечении этих прав, и их исполнение Регулируется нормой медицинского права.

Основная цель данной статьи-детально рассмотреть роли субъектов медицинского права, правовой статус медицинских работников и осветить их значение в обеспечении качества медицинской помощи. В статье также рассматриваются расширенные правовые рамки, профессиональное развитие медицинских работников, а также этика и характер профессиональной этики в отношениях с пациентами. Ожидается, что это будет способствовать повышению качества медицинских услуг, важных для общества.

Методы, применяемые в процессе изучения правового статуса участников медицинского права и медицинских работников, организованы по нескольким направлениям. Эти направления направлены на выявление теоретических и практических аспектов медицинского права, представленных проблем и их решений.

В первую очередь с помощью теоретических методов исследования исследуются Основные понятия и нормативно-правовая база медицинского права. Анализируя законы в рамках этих методов, глубоко исследуются права и обязанности медицинских работников, а также правила, которые необходимо соблюдать в процессе оказания медицинских услуг. Анализ литературы, ранее опубликованных научных статей, монографий и процесс изучения исследований, проведенных в области медицинского права, являются важной частью таких теоретических исследований. Информация, полученная в результате этого исследования, помогает составить общее представление о медицинском праве.

Во второй фисташке используются прикладные методы исследования, то есть методы, направленные на изучение работы медицинских работников и их взаимоотношений с пациентами. Отзывы медицинских работников и пациентов с помощью анкет могут помочь определить, какой у них опыт оказания медицинских услуг. С помощью этого метода собирается информация о профессиональной деятельности, условиях и контактах

медицинских работников с пациентами. Также очень важно проводить углубленные интервью, чтобы лучше понять конкретные проблемы медицинских работников и их правовой статус. Эти интервью позволяют более подробно осветить профессиональную жизнь и профессиональные проблемы медицинских работников.

В третьем направлении анализируется информация, полученная методами поиска. С помощью аналитического подхода изучается медицинское право и практикуемая медицинская практика, чтобы выявить проблемы и предложить решения. В частности, подходы, поддерживающие судебную практику и правовые нормы, будут сосредоточены на изучении суждений и решений, связанных со здоровьем человека.

В процессе практики особое внимание уделяется и реальным жизненным ситуациям в медицинских учреждениях и больницах. В ходе этого процесса исследуются такие вопросы, как то, как медицинские работники выполняют свои профессиональные обязанности, условия труда и общение с пациентами. Это делает методы, взаимодействие с медицинским персоналом и взаимодействие с пациентами более открытыми.

Такой глубокий и комплексный подход к методам исследования поможет выявить проблемы в области медицинского права, понять правовой статус медицинских работников, повысить качество медицинской помощи. В результате можно будет предложить эффективные решения, направленные на решение проблем, возникающих в процессе оказания медицинских услуг. Это, наконец, приведет к дальнейшему улучшению общественного здравоохранения.

Результаты данного исследования представляют собой важные выводы процесса изучения правового статуса участников медицинского права и медицинских работников. Основные результаты, полученные в ходе исследования, заключаются в следующем, с предложениями, направленными на дальнейшее улучшение ситуации в этой области.

Во-первых, правовой статус медицинских работников не определен в полной мере, и многие работники недостаточно осознают свои права и обязанности. В результате проведенных опросов и интервью выяснилось, что большинство медицинских работников не используют возможности профессионального развития. Это, в свою очередь, может привести к снижению качества их работы.

Во-вторых, незнание прав пациентов негативно сказывается на процессе оказания медицинской помощи. Результаты исследования показывают, что многие пациенты могут не иметь надлежащего доступа к медицинским услугам из-за незнания своих прав. Медицинские работники, с другой стороны, в некоторых случаях предпочитают более краткосрочные контакты, что снижает доверие и взаимное уважение между пациентами и врачами.

В-третьих, был проведен глубокий анализ практик и процессов, проводимых в медицинских учреждениях. Результаты вышеуказанного исследования показали, что условия труда во многих медицинских учреждениях неадекватны из-за апатии и пренебрежения. Для обеспечения квалифицированной работы медицинских работников необходимо улучшение условий, а также расширение возможностей их профессионального развития.

Также в ходе исследования был выработан ряд рекомендаций. Среди них предлагается организация программ повышения квалификации медицинских работников и проведение тренингов по общению с пациентами. Такие программы позволяют медицинским работникам обновлять свои знания на должном уровне и помогают им устанавливать эффективные отношения с пациентами. В целях защиты прав пациентов необходимо

укреплять сотрудничество в области медицинской этики и совершенствования законодательства.

Результаты исследования показали, что для дальнейшего развития в области медицинского права необходимы логические и современные подходы. Изучение законов и нормативных актов, направленных на обеспечение прав медицинского персонала, интересов пациентов и здоровья населения в целом, их материализация служит решению возникающих проблем и дальнейшему повышению качества медицинских услуг.

В результате полученные выводы открывают важные перспективы в совершенствовании профессиональной деятельности участников медицинского права, улучшении взаимодействия с пациентами, обеспечении общественного здравоохранения. Результаты, полученные в ходе исследования, подчеркивают необходимость разработки стратегий, направленных на внесение необходимых изменений с целью повышения потенциала медицинских работников и общественного здравоохранения. Ожидается, что это, в свою очередь, поможет улучшить качество медицинских услуг, важных для общества.

Данное исследование было направлено на изучение вопросов, касающихся правового статуса участников медицинского права, в частности медицинских работников, и связанных с ними, а полученные результаты показали ряд важных вопросов в процессе оказания медицинской помощи. Очень важно обсудить, проанализировать и внести предложения для решения существующих проблем в области медицины.

Во-первых, возникают проблемы с определением и определением правового статуса медицинских работников. Результаты исследования показывают, что многие медицинские работники сталкиваются с трудностями в своей профессиональной деятельности из-за незнания своих прав и обязанностей. Для повышения профессиональной самобытности и условий труда медицинских работников необходимо повышение уровня их юридических знаний. Это особенно важно в профессиональном развитии. Программы обучения и повышения квалификации должны быть важным инструментом для улучшения опыта медицинских работников и помощи им в осознании своих прав.

Во-вторых, отношения с пациентами могут вызвать существующие проблемы. В ходе исследования выявлено незнание пациентами своих прав и ограничения доступа к медицинским услугам. Пациенты сталкиваются с незнанием своего места в общении с врачами и с трудностями в свободном выражении своего мнения. С другой стороны, медицинские работники часто поддерживают более короткие контакты, что снижает доверие между пациентами и врачами. Это состояние может снизить качество медицинской помощи пациентам и заблокировать общение, необходимое для решения их проблем. Необходимо поощрять открытое общение между пациентами и врачами, укреплять медицинскую этику и улучшать понимание эмоций людей.

В-третьих, результаты практических действий, проведенных на местах, свидетельствуют о необходимости совершенствования дисциплины, необходимой для полного понимания ответственности в медицинских учреждениях. Условия труда в больницах должны быть обновлены в соответствии с потребностями пациентов. Здоровая среда на рабочем месте позволяет медицинским работникам процветать и работать с британцами. Также важно рассмотреть новые подходы к повышению качества медицинских услуг за счет внедрения современных технологий и знаний.

Основываясь на результатах, необходимо разработать эффективные решения для улучшения профессиональных услуг участников медицинского права. Требуется подготовка медицинского персонала, разработка предложений, связанных с развитием

навыков общения с пациентами, улучшением условий труда в больницах, укреплении медицинской этики.

Также необходимо совершенствовать медицинское право, укреплять сотрудничество между государственным и частным секторами, постоянно обновлять законы, регулирующие медицинскую деятельность. Ожидается, что такие изменения, основанные на ценных знаниях и опыте медицинских работников, приведут к улучшению общественного здравоохранения и качества медицинских услуг.

Выводы, сделанные в ходе обсуждения, свидетельствуют о том, что профессиональное самосознание и взаимоотношения участников медицинского права существенно влияют на качество оказания медицинских услуг. Стратегии, направленные на решение этих проблем, требуют системного подхода, а также новых подходов. Таким образом, исследования, проводимые в области медицинского права, способствуют развитию не только медицинских работников, но и пациентов с положительным влиянием.

Это исследование, направленное на изучение правового статуса участников медицинского права и медицинских работников, помогло выявить ряд проблем, возникающих в процессе оказания медицинской помощи. В результате стало ясно, что необходимо улучшить профессиональное развитие медицинских работников, отношения с пациентами и медицинское законодательство.

Первый главный вывод, сделанный в ходе исследования, заключается в том, что многие медицинские работники недостаточно осознают свои права и обязанности, что снижает эффективность их деятельности. Необходимо повысить уровень юридических знаний, организовать курсы повышения квалификации и тренинги. Это не только повышает квалификацию медицинских работников, но и улучшает качество их работы.

Незнание прав пациентов рассматривалось как вторая важная проблема. Многие пациенты не понимают своих прав и испытывают трудности в общении, что создает трудности в процессе оказания медицинской помощи. Необходимость обеспечения честного и открытого общения между пациентами и медицинским персоналом стала очевидной. Важно развивать навыки общения медицинских работников с пациентами.

В исследовании также не ожидалось, что условия труда в медицинских учреждениях и больницах останутся незамеченными. Очень важно улучшить условия труда в учреждениях, повысить работоспособность медицинских работников, а также предоставить им необходимые ресурсы. Также было предложено улучшить медицинскую этику и законодательство, а также внедрить новые подходы.

В целом результаты исследования свидетельствуют о необходимости внесения сложных, но необходимых изменений в повышение правового статуса медицинских работников и улучшение взаимоотношений с пациентами. Дальнейшее развитие медицинской сферы требует стратегических и комплексных подходов, направленных на обеспечение здоровья населения и повышение качества медицинских услуг. Все это служит защите здоровья нашего народа и дальнейшему совершенствованию медицинского обслуживания. Таким образом, такие исследования и творческие решения будут иметь решающее значение для решения проблем в области медицины

Список литературы

1. Конституция Республики Узбекистан (2023).
2. Закон Республики Узбекистан “О здравоохранении” (2009).
3. Закон Республики Узбекистан “О государственных медицинских услугах” 2011.
4. Этические нормы в медицинской практике (2017).

5. Закон Республики Узбекистан “О персональных данных” (2019) – bemorlarning shaxsiy ma’lumotlarini himoya qilishga va tibbiy maxfiylikni ta’minlashga qaratilgan qonun.
6. Закон Республики Узбекистан “О социальном обеспечении” (2018).
8. Abdulazizov, A. (2018). “Tibbiy huquq asoslari” Tashkent: O‘zbekiston Sog‘liqni saqlash vazirligi.
9. Ismoyilov, G. (2020). “Tibbiy xodimlar huquqlari: nazariy va amaliy qarashlar” Tibbiyot jurnali, 2(1), 45-56.
10. O‘zbekiston Respublikasi Sog‘liqni Saqlash Vazirligi (2019). “Tibbiy yordam ko‘rsatishda axloqiy qoidalar” Toshkent: O‘zSSV.
11. Hamraev, B. (2022). “O‘zbekiston xalqidagi tibbiy huquq: muammolar va yechimlar”. Tibbiyot va jamoatchilik salomatligi, 4(2), 67-77.

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ РАВНОГО ДОСТУПА К ДИСТАНЦИОННОМУ ОБУЧЕНИЮ СТУДЕНТОВ ВЕЧЕРНЕГО ОТДЕЛЕНИЯ

Ахунбетова Зухра Наилевна

ассистент-преподаватель кафедры «информационных систем и технологий»
Нукусского Государственного технологического университета
zuxranailevna@gmail.com

Аннотация: Статья посвящена проблеме неравного доступа к дистанционному обучению у студентов вечернего отделения, обусловленного профессиональной занятостью, бытовыми условиями и техническими ограничениями. Предлагается использование интеллектуальных систем как инструмента для персонализации образовательного процесса, адаптации учебных материалов, а также для организации гибкого взаимодействия между студентом и преподавателем. Приводятся примеры возможных решений, архитектура интеллектуальной поддержки и потенциальный эффект внедрения на уровне ВУЗа.

Ключевые слова: искусственный интеллект, вечернее отделение, дистанционное обучение, образовательное равенство, цифровая трансформация.

INTELLIGENT SYSTEMS FOR ENSURING EQUAL ACCESS TO DISTANCE EDUCATION FOR EVENING STUDENTS

Annotation: The article is devoted to the problem of unequal access to distance education for evening students, due to employment, domestic conditions, and technical limitations. The use of intelligent systems is proposed as a tool for the personalization of the educational process, adaptation of learning materials, and the organization of flexible communication between students and teachers. The article presents examples of possible solutions, the architecture of intelligent support, and the potential effect of implementation at the university level.

Keywords: artificial intelligence, evening education, distance learning, educational equity, digital transformation.

KECHKI BO‘LIM TALABALARI UCHUN MASOFAVIY TA‘LIMGA TENG KIRISHNI TA‘MINLOVCHI INTELEKTUAL TIZIMLAR

Annotatsiya: Ushbu maqola kechki bo‘lim talabalari uchun masofaviy ta‘limda teng sharoit yaratish muammosiga bag‘ishlangan. Ish jadvali, turmush sharoiti va texnik cheklovlar ta‘lim

imkoniyatlarini kamaytiradi. Intellektual tizimlar yordamida ta'lim jarayonini shaxsiylashtirish, o'quv materiallarini moslashtirish va o'qituvchi bilan talabalar o'rtasida samarali aloqa tashkil etish mumkin. Maqolada amaliy yechimlar, intellektual yordam arxitekturasini va uning ta'siri tahlil qilinadi.

Kalit so'zlar: intellektual tizimlar, kechki ta'lim, masofaviy ta'lim, ta'limda tenglik, raqamli transformatsiya.

I. Введение

Современные формы образования стремительно переходят в цифровое пространство. Однако не все студенты находятся в равных условиях при получении дистанционного образования. Студенты вечернего отделения, как правило, совмещают учёбу с работой, что затрудняет регулярное участие в онлайн-занятиях. В данной статье рассматривается возможность применения интеллектуальных систем для преодоления данного неравенства.

II. Проблематика вечернего дистанционного обучения

Основные барьеры:

- Отсутствие стабильного графика;
- Недостаток времени и усталость после работы;
- Ограниченный доступ к интернету или устройствам;
- Пропуск Zoom-занятий и отсутствие записей.

Эти факторы влияют на мотивацию, качество усвоения материала и академическую успеваемость.

III. Обзор существующих решений

На мировом уровне применяются ИИ-инструменты в образовании: например, платформа Coursera использует рекомендательные алгоритмы, а Khan Academy применяет персонализированные задания. В Узбекистане наблюдаются первые шаги внедрения LMS с адаптивными элементами, однако большинство решений не учитывают специфику вечернего обучения и не локализованы под нужды региональных вузов.

IV. Потенциал интеллектуальных систем

Интеллектуальные системы (ИИ) могут предложить следующие решения:

- Автоматическое отслеживание активности;
- Рекомендации учебных материалов по слабым темам;
- Персонализированные задания;
- Автоматические напоминания и адаптация графика;
- ИИ-боты для поддержки и консультаций. Дополнительно возможно применение голосовых помощников (наподобие ChatGPT, Siri или Alice), интеграция с мобильными приложениями, а также использование адаптивных видеолекций, которые подстраиваются под стиль восприятия пользователя.

V. Архитектура интеллектуальной поддержки

1. Модуль сбора данных: активность в Zoom, посещаемость, оценки.
2. Аналитический модуль: анализ слабых зон студента.
3. Генератор рекомендаций: список тем, упражнений и видеоматериалов.
4. Модуль связи: Telegram-бот или email-система для оповещений.
5. Интерфейс преподавателя: отчёты и динамика по студентам.
6. Модуль обратной связи: встроенные формы, опросы и краткие тесты после каждой темы.
7. Компонент мотивации: элементы геймификации, достижения, баллы активности.

VI. Методика внедрения

Методика внедрения предполагает:

1. Аудит существующих цифровых инструментов в вузе;
2. Интеграцию интеллектуального модуля в LMS;
3. Подготовку преподавателей к анализу данных об успеваемости;
4. Тестирование прототипа на группе студентов вечернего отделения;
5. Обратную связь и корректировку системы.

Для повышения эффективности проекта рекомендуется создание рабочей группы, включающей преподавателей, программистов, психологов и самих студентов. Также важно учитывать этические аспекты при сборе и обработке персональных данных.

VII. Пилотное исследование (гипотетическая модель)

На базе НГТУ планируется запуск пилотного проекта в одной из учебных групп вечернего отделения. Внедрение Telegram-бота с функциями напоминаний, рекомендаций и сбора обратной связи позволит измерить вовлечённость студентов и улучшить показатели посещаемости и сдачи заданий. Ожидается рост успеваемости на 15–20% в течение первого семестра.

Дополнительно планируется анализ поведенческих паттернов студентов, выявление факторов академического отставания и формирование гибкой стратегии сопровождения. В результате будет разработан адаптивный образовательный маршрут для каждого студента.

VIII. Перспективы дальнейших исследований

В будущем планируется масштабирование системы на дневное и заочное отделения. Возможно создание адаптивной платформы с элементами машинного обучения, способной обучаться на данных и постоянно улучшать точность рекомендаций. Особое внимание следует уделить интеграции с национальными образовательными платформами и обеспечению кроссплатформенности решений (доступ с ПК, смартфона, планшета и т.д.).

IX. Заключение Интеллектуальные технологии — это ключ к справедливому и доступному образованию для всех категорий студентов. Использование ИИ в вечернем дистанционном обучении не только компенсирует пробелы, но и открывает новые перспективы для цифровой трансформации вузовского образования. Дальнейшие исследования могут быть направлены на интеграцию ИИ в процесс оценки знаний и формирование индивидуальных траекторий обучения.

Список литературы

1. UNESCO. Artificial Intelligence in Education. Paris: UNESCO, 2022.
2. Каримов Б. Искусственный интеллект в цифровом обучении. Ташкент, 2021.
3. Luckin R. Machine Learning and Human Intelligence. UCL Press, 2018.
4. Popov V.A. AI technologies for higher education. Moscow: Nauka, 2020.
5. Ахмедова Г.Р. Индивидуализация онлайн-обучения. Ташкент, 2023.
6. Holmes W. Artificial Intelligence and Education: Promises and Implications. OECD Publishing, 2021.
7. Сулейманов Ш.Р. Адаптивные системы в высшем образовании. — Ташкент: Иктисодиёт, 2022.
8. Baker R.S. Designing Intelligent Tutoring Systems: Integrating Learning Sciences and AI. Springer, 2019.
9. Садриддинов И.Р. Использование цифровых помощников в онлайн-обучении. — Самарканд: Fan, 2023.

10. Kulik J.A., Fletcher J.D. Effectiveness of Intelligent Tutoring Systems: A Meta-Analytic Review. Review of Educational Research, 2016.

НЕКОТОРЫЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗВИТИЯ МЕТОДИКИ ОБУЧЕНИЯ ФИЗИКЕ

Маматкулов Б.Х.

старший преподаватель «кафедры точных наук и информационных технологий» филиал
Казанского (Приволжского) федерального университета в городе Джизаке

Дариев Х.

старший преподаватель «кафедры точных наук и информационных технологий» филиал
Казанского (Приволжского) федерального университета в городе Джизаке

Аннотация: Статья посвящена современным проблемам методики преподавания предмета физика. Представленные примеры из истории развития методики обучения физике. Определена роль физики в учебном процессе школы, вуза и других образовательных учреждений. Описываются современные тенденции методик преподавания. Приведены закономерности развития методики обучения физике. Приведены сопоставления изучения теоретического материала и проведение лабораторных работ. Обозначены закономерности развития методики обучения физике.

Ключевые слова: закономерность, физико-математические дисциплины, стандарт образования, лабораторные работы.

SOME PATTERNS IN THE DEVELOPMENT OF PHYSICS TEACHING METHODS

Annotation: The article is devoted to modern problems in the methodology of teaching the subject of physics. Examples from the history of the development of physics teaching methodology are presented. The role of physics in the educational process of schools, universities, and other educational institutions is defined. Modern trends in teaching methodologies are described. Regularities in the development of physics teaching methodology are provided. Comparisons of the study of theoretical material and the conduct of laboratory work are given. Regularities in the development of physics teaching methodology are indicated.

Keywords: regularity, physics and mathematics disciplines, education standard, laboratory work.

FIZIKA O'QITISH USULLARINI RIVOJLANTIRISHNING BA'ZI QONUNIYATLARI

Annotatsiya: maqola fizika fanini o'qitish metodikasidagi zamonaviy muammolarga bag'ishlangan. Fizika o'qitish metodikasining rivojlanish tarixidan misollar keltirilgan. Maktablar, universitetlar va boshqa ta'lim muassasalarining o'quv jarayonida fizikaning o'rni belgilanadi. O'qitish metodologiyasining zamonaviy tendentsiyalari tasvirlangan. Fizika o'qitish metodikasini rivojlantirishning qonuniyatlari ta'minlangan. Nazariy materialni o'rganish va laboratoriya ishlarini o'tkazish taqqoslangan. Fizika o'qitish metodikasining rivojlanishidagi qonuniyatlar ko'rsatilgan.

Kalit so'zlar: muntazamlik, fizika-matematika fanlari, ta'lim standarti, laboratoriya ishi.

Обучения физике находится под влиянием различных сторон общественной жизни при решающей роли государства. Однако особенности этого процесса во многом

определяются развитием физики, методами её познания, потребностями производства и новых технологий. Наша современная картина мира является следствием прогресса развития физической науки. Достижения в области физики служат фундаментом создания и развития практически всех технических дисциплин. По мнению многих учёных, в настоящее время невозможно сказать, где кончается физика и начинается техника, где кончается математика и начинается физика. В связи с этим должна возрастать роль физики в учебном процессе школы, вуза и других образовательных учреждений. Эта задача должна решаться на базе объективных закономерностей методики обучения физике.

В исследованиях, посвящённых методике обучения физике, процесс развития рассматривается как процесс самодвижения [1]. Безусловно, данный объект исследования является лишь допустимой абстракцией. Проблемы учебной деятельности, стали центральными в период современной реформы образования в Узбекистане. Причём их решения происходят в условиях борьбы педагогических идей, сторонников усиления внимания к гуманитарным дисциплинам и сторонников сохранения уровня образования физико-математических дисциплин в прежних рамках объёма учебной нагрузки. В результате дискуссий была принята новая парадигма образования, которая закреплена в новых стандартах, и охватывает все уровни образования: общее образование – профессиональное высшее образование – систему непрерывного образования, включая систему повышения квалификации. Особенности перехода от старой парадигмы образования к новой парадигме состоят в следующем: от общего и высшего образования (на всю жизнь) к пониманию необходимости непрерывного образования; от послушного исполнения к инициативности; от знаний к исследованию и конструированию. Согласно стандарту образования, существенно изменилась структура физического образования в средней школе. Учебный предмет «физика» первой ступени обучения стал самостоятельным общеобразовательным курсом. Его разделы представлены предметными областями научного знания о природе: механические явления, тепловые, электромагнитные, квантовые.

Роль пропедевтического этапа обучения физике стали выполнять физические составляющие интегрированных курсов начальной школы, шестых и седьмых классов. Старшая средняя школа становится профильной, ориентированной на выбор учащимися области профессиональной деятельности. Современная система образования по физике характеризуется коренными изменениями в организации, содержании, средствах и методах обучения. Однако и в этих изменениях существует преемственность. Так, старшая средняя школа переходит на профильное обучение. Наиболее распространены в средней школе общеобразовательный и физико-математический профили. Хотя школа перешла на новое содержание профильного образования по физике, но структура его содержания осталась прежней, соответствующей основным фундаментальным теориям: классической механике, молекулярной физике, электродинамике, квантовой физике.

Методики изучения основных понятий, законов, теорий претерпели значительные изменения за счёт введения вариативных современных моделей, методологических принципов, элементов современных теорий (специальной теории относительности, квантовой физики и астрофизики). Так, включение в курс физики вопросов релятивистской механики изменяет трактовку ряда основных понятий классической физики; тем не менее разработанная ранее методика изучения этих понятий и законов не утратила своего значения. В условиях новой информационной среды она воспринимается по-новому. Это означает, что при изучении теоретического материала на уроке, проведении фронтальных и лабораторных работ учащиеся должны осознавать поставленную цель или задачу, выделять

объект исследования и его характеристики, выдвигать гипотезу исследования, выполнять определённые учебные действия с величинами, проводить измерения, делать выводы и получать результаты на их основе, выполнять проверочные задания. Так, в современных учебниках по физике после параграфа можно найти специальные задания для желающих учащихся под рубрикой: экспериментальное исследование; измерение физических величин; теоретическое исследование; из истории развития физики. Такие задания помогают развивать интерес к предмету, служат средством формирования творческих способностей учащихся [2].

Ранее методики проведения лабораторных работ были нацелены на воспроизведение предложенных по инструкции операций определённой экспериментальной деятельности. В современной методической системе обучения физике предусмотрены операции самостоятельного исследования на всех трёх этапах проведения фронтальных и домашних лабораторных работ.[3]. Так, на подготовительном этапе учащиеся знакомятся с объектом исследования, его характеристиками и выполняют проверочные задания по этому материалу. Итогом подготовительной работы является выдвижение гипотезы. Основная часть работы посвящается уточнению цели, сборке экспериментальной установки, измерению физических величин, заполнению таблиц. Завершающий этап – это формулировка выводов, в частности указания того, что подтвердилась или не подтвердилась гипотеза исследования, получение следствий из выводов или выполнение дополнительных экспериментальных заданий.[4].

Таким образом, прежние методы экспериментального и теоретического изучения физических величин и законов видоизменяются и модифицируются. Таким образом, можно выделить следующие закономерности развития методики обучения физике: — процесс развития методической науки является спиралеобразным, характеризующимся чередованием эволюционных и революционных периодов изменений некоторых педагогических принципов, концепций и теорий; каждый виток спирали – своеобразный, новый этап её развития; — между этапами непрерывного поступательного развития методики обучения физике существует преемственность – наличие генетической связи понятий, законов, концепций, теорий в процессе каждого этапа её развития; при этом новое содержание образования соответствует состоянию базовой науки – физики – и включает элементы научного знания предшествующих этапов, идеи которых модернизируются и видоизменяются.

Список литературы

1. Бабарико А.А. Роль курса «Физика низких температур и сверхпроводимость» в подготовке профессионально компетентного преподавателя физики. / А.А. Бабарико, В.И. Коришев. // Сборник трудов конференции «ИКТ в подготовке учителя технологии и физики». – Коломна, 2007.
2. Маматкулов Б.Х. Использование оборудования учебных мастерских при преподавании теоретической механики. / Б.Х. Маматкулов. // Общество, 2020. 81 с.
3. Mamatkulov B.H. Philosophical basis creative thought movement. / B.H. Mamatkulov. // Uzacademia ilmiy-uslubiy jurnali. – 2020. Volume 1. Issue 2.
4. Маматкулов Б.Х. Некоторые закономерности развития методики обучения физике. / Б.Х. Маматкулов. // Вестник науки. – 2019. Т. 3. №. 11. 54- 57 с.
5. Хамдамов Х.К. Некоторые вопросы психолого-педагогической подготовки современного офицера (в авиационных сферах). / Х.К. Хамдамов, Б.Х. Маматкулов, А.А. Ахаткулов. // Проблемы науки. – 2017. Т. 2. №. 5 (18).
6. Мустафакулов А.А. Цель и задачи самостоятельной работы студентов. / А.А.

Мустафакулов, О.К. Халилов, Ш.С. Уринов. –2019.

7. Ефименко В.Ф. Концепция эволюции физической картины мира в преподавании физики // Межвузовский сб. научных. трудов. -М. :МОПИ им. Н.К. Крупской, 1986. с.9-16.

8. Давыдов В.В. Проблемы развивающего обучения: Опыт теоретического и экспериментального исследования. -М.: Педагогика, 1986. -240 с.

9. Шодиев Д. Методологические проблемы теоретического и эмпирического уровней познания в учебном процессе. -Ташкент.: ФАН, 1982. 155 с.

10. Фирсов В. В. О разработке образовательных стандартов //Сб. МДО "Уровневая дифференциация обучения". Вып.2. М.:НПО "Перспектива", 1994. -с.22-33.

КАК ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ МЕНЯЕТ НАШУ ЖИЗНЬ: СОВРЕМЕННЫЕ РЕАЛИИ И БУДУЩЕЕ

Ибрагимов Зойиржон Зиятович

старший преподаватель кафедры «Компьютерная и программная инженерия»
Джизакского политехнического института

Ибрагимова Наргиза Аноровна

старший преподаватель кафедры точных наук и информационных технологий,
филиал Казанского федерального университета в г. Джизаке, Республика Узбекистан

Аннотация: Искусственный интеллект (ИИ) становится неотъемлемой частью повседневной жизни, активно влияя на множество аспектов человеческой деятельности. Технологии ИИ используются для автоматизации рутинных задач, улучшения качества обслуживания и повышения удобства в различных сферах, таких как медицина, образование, транспорт, финансы и развлечения. Например, голосовые помощники, рекомендательные системы, умные дома и чат-боты значительно упрощают выполнение повседневных задач. Однако вместе с преимуществами ИИ вызывает вопросы, связанные с этикой, приватностью и безопасностью данных. Влияние искусственного интеллекта на рынок труда вызывает опасения о замене человеческого труда, в то время как стремительное развитие технологий порождает необходимость адаптации к новым условиям. Данная тема подчеркивает важность изучения преимуществ и рисков, связанных с внедрением ИИ, а также выработки стратегий его эффективного использования для улучшения качества жизни и минимизации возможных угроз.

Ключевые слова: Искусственный интеллект (ИИ), машинное обучение, глубокое обучение, автоматизация, умные устройства, робототехника, анализ данных, компьютерное зрение, чат-боты, цифровая трансформация, социальные сети и алгоритмы.

HOW AI IS CHANGING OUR LIVES: MODERN REALITIES AND THE FUTURE

Abstract: Artificial intelligence (AI) is becoming an integral part of everyday life, actively influencing many aspects of human activity. AI technologies are used to automate routine tasks, improve the quality of service and enhance convenience in various fields, such as medicine, education, transportation, finance and entertainment. For example, voice assistants, recommendation systems, smart homes and chatbots significantly simplify the performance of daily tasks. However, along with the benefits, AI raises questions related to ethics, privacy and data security. The impact of artificial intelligence on the labor market raises concerns about replacing human labor, while the rapid development of technology generates the need to adapt to

new conditions. This topic emphasizes the importance of studying the benefits and risks associated with the implementation of AI, as well as developing strategies for its effective use to improve the quality of life and minimize possible threats. Keywords: Artificial intelligence (AI), machine learning, deep learning, automation, smart devices, robotics, data analysis, computer vision, chatbots, digital transformation, social networks and algorithms.

Keywords: Artificial intelligence (AI), machine learning, deep learning, automation, smart devices, robotics, data analysis, computer vision, chatbots, digital transformation, social networks and algorithms.

AI HAYOTIMIZNI QANDAY O'ZGARTIRMOQDA: ZAMONAVIY VOQELIK VA KELAJAK

Annotatsiya: Sun'iy intellekt (AI) inson faoliyatining ko'plab jabhalariga faol ta'sir ko'rsatuvchi kundalik hayotning ajralmas qismiga aylanib bormoqda. AI texnologiyalari kundalik vazifalarni avtomatlashtirish, xizmat sifatini yaxshilash va tibbiyot, ta'lim, transport, moliya va o'yin-kulgi kabi turli sohalarda qulaylikni oshirish uchun ishlatiladi. Masalan, ovozli yordamchilar, tavsiya tizimlari, aqlli uylar va chatbotlar kundalik ishlarni ancha osonlashtiradi. Biroq, afzalliklari bilan bir qatorda, AI axloq, maxfiylik va ma'lumotlar xavfsizligi bilan bog'liq savollarni tug'diradi. Sun'iy intellektning mehnat bozoriga ta'siri inson mehnatini almashtirish haqida tashvish uyg'otadi, texnologiyaning jadal rivojlanishi esa yangi sharoitlarga moslashish zaruratini keltirib chiqaradi. Ushbu mavzu sun'iy intellektni joriy qilish bilan bog'liq foyda va xavflarni o'rganish, shuningdek, hayot sifatini yaxshilash va potentsial tahdidlarni minimallashtirish uchun undan samarali foydalanish strategiyalarini ishlab chiqish muhimligini ta'kidlaydi.

Kalit so'zlar: Sun'iy intellekt (AI), Mashinani o'rganish, chuqur o'rganish, avtomatlashtirish, aqlli qurilmalar, robototexnika, ma'lumotlarni tahlil qilish, kompyuterni ko'rish, chatbotlar, raqamli transformatsiya, ijtimoiy media va algoritmlar

Искусственный интеллект (ИИ) стремительно входит в повседневную жизнь, кардинально изменяя привычные процессы и предлагая новые возможности. Сегодня ИИ используется практически в каждой сфере, от домашних технологий до глобальных индустрий, предоставляя инструменты для автоматизации, повышения удобства и эффективности [2]. Одним из наиболее заметных примеров применения ИИ являются голосовые помощники, такие как Siri, Alexa и Google Assistant. Они помогают пользователям управлять расписанием, находить информацию, управлять устройствами умного дома и даже заказывать товары. Рекомендательные системы на платформах вроде Netflix, YouTube и Spotify используют ИИ для анализа предпочтений пользователей, предлагая контент, который максимально соответствует их интересам [6].

Основные функции голосовых помощников:

Управление устройствами: Голосовые помощники могут управлять умными устройствами в доме, такими как освещение, термостаты, системы безопасности и бытовая техника.

Ответы на вопросы: Они используют интернет для поиска информации и предоставляют ответы на запросы о погоде, новостях, спорте, текущих событиях и многом другом.

Планирование и напоминания: Голосовые помощники помогают управлять расписанием, устанавливать напоминания, будильники и события в календаре.

Музыка и развлечения: Пользователи могут запускать музыку, подкасты или видео через голосовую команду, а также искать новые фильмы или телепередачи [8].

Онлайн-покупки: Alexa, например, интегрирована с Amazon, что позволяет совершать покупки и заказывать товары прямо через голосовую команду.

Поддержка общения: Ассистенты могут отправлять сообщения, звонить и даже переводить текст в голос или наоборот, что упрощает коммуникацию. Это не только делает повседневную жизнь комфортнее, но и экономит время. В сфере медицины ИИ играет решающую роль в диагностике заболеваний и разработке персонализированных методов лечения. Алгоритмы машинного обучения позволяют анализировать большие объемы медицинских данных, выявляя скрытые паттерны и обеспечивая раннюю диагностику опасных заболеваний, таких как рак. В образовании ИИ внедряется в адаптивные системы обучения, которые подстраиваются под уровень знаний и стиль обучения каждого студента, обеспечивая более эффективный образовательный процесс. Транспорт также стал значительно более интеллектуальным благодаря ИИ. Самоуправляемые автомобили, системы управления трафиком и прогнозирования пробок снижают количество аварий и повышают удобство передвижения [10]. Финансовая сфера активно использует ИИ для предотвращения мошенничества, анализа рынка и управления рисками, делая операции более безопасными и прозрачными. Однако, несмотря на очевидные преимущества, искусственный интеллект порождает и ряд проблем. Одной из главных является угроза приватности данных. Многие приложения ИИ требуют больших объемов персональной информации для обучения своих алгоритмов, что вызывает опасения относительно конфиденциальности. Кроме того, влияние ИИ на рынок труда остается спорным вопросом [1]. Автоматизация рабочих процессов может привести к сокращению определенных профессий, что требует от общества адаптации и переквалификации. Этические аспекты также занимают центральное место в дискуссиях об ИИ, потому что технологии ИИ имеют широкий спектр применения, затрагивают множество сфер человеческой жизни и могут существенно повлиять на общество. Вот как можно это понять: Влияние на конфиденциальность данных - ИИ требует большого объема данных для обучения, что приводит к сбору, анализу и хранению личной информации. Это вызывает вопросы о том, как защищаются данные пользователей и кто имеет к ним доступ [3]. Пример: Голосовые помощники (Siri, Alexa) постоянно слушают окружающую среду, что вызывает опасения о несанкционированном сборе данных. Борьба с предвзятостью и дискриминацией - Алгоритмы ИИ могут отражать или даже усиливать предвзятости, заложенные в данных, на которых они обучены. Пример: Системы, использующие ИИ для подбора кандидатов на работу, могут отсеивать людей по половому или расовому признаку из-за исторической дискриминации в данных. Ответственность за решения ИИ - Когда ИИ принимает решения, особенно в критически важных областях (например, медицина, право, финансы), возникает вопрос: кто несет ответственность за ошибки? Пример: Автономные автомобили, управляемые ИИ, могут участвовать в авариях. Кто должен отвечать за такие случаи — разработчик, пользователь или производитель? Замещение рабочих мест - Автоматизация на основе ИИ может привести к массовому замещению рабочих мест, что вызовет социальное неравенство и экономические проблемы [5]. Этический вопрос: как поддерживать баланс между инновациями и защитой интересов работников? Использование ИИ в военных целях - Разработка автономного оружия с применением ИИ ставит под угрозу международную безопасность и нарушает принципы гуманизма. Пример: Этика применения "роботов-убийц" активно обсуждается на уровне ООН. Обман и дезинформация - ИИ, например, генераторы глубоких фейков (deepfakes), может

использоваться для создания ложной информации, вводящей людей в заблуждение [4]. Это подрывает доверие к информации и способствует дезинформации. Равный доступ к технологиям - Высокие затраты на разработку и внедрение ИИ могут привести к неравному доступу, усиливая разрыв между развитыми и развивающимися странами [7]. Права и автономия ИИ - С ростом уровня "интеллектуальности" систем встает вопрос: должны ли такие системы иметь определенные права? Например, если они будут способны к самосознанию. Этический дизайн и управление - Разработчики и компании, внедряющие ИИ, сталкиваются с вызовом: как внедрить технологии, минимизируя негативные последствия для общества. Как гарантировать, что решения, принимаемые алгоритмами, будут справедливыми и не повредят человеку? Как минимизировать риски, связанные с возможными ошибками ИИ? Эти вопросы требуют внимания исследователей, законодателей и широкой общественности.

Таким образом, искусственный интеллект уже оказывает огромное влияние на повседневную жизнь, делая её более комфортной, эффективной и технологичной. Однако для того чтобы полностью использовать его потенциал и минимизировать возможные риски, важно развивать стратегии ответственного использования ИИ, уделяя внимание как техническим, так и этическим аспектам. Искусственный интеллект — это не просто инструмент, а мощная сила, способная трансформировать мир, и от нас зависит, как мы будем её использовать [9].

Заключение: Искусственный интеллект оказывает всё большее влияние на повседневную жизнь, меняя способ взаимодействия человека с технологиями. От голосовых помощников и умных домов до анализа данных и автоматизации рабочих процессов — ИИ открывает новые возможности для повышения удобства, эффективности и качества жизни. Однако с развитием этих технологий перед обществом встают и серьёзные вызовы. Вопросы конфиденциальности, безопасности, замещения рабочих мест, а также этические аспекты использования ИИ требуют внимания и ответственного подхода. Чтобы ИИ продолжал служить на благо человечества, необходимо учитывать социальные и моральные последствия его внедрения, обеспечивая прозрачность, инклюзивность и равный доступ к технологиям [11]. Искусственный интеллект — это мощный инструмент, потенциал которого может преобразовать мир, но для достижения этой цели важно сохранять баланс между инновациями и ответственным использованием.

Список литературы

1. Ibragimov, Z. Z. (2022). Application of the Nettek Network Testing Software Package on the Lessons Information Technology. *The Peerian Journal*, 10, 14-16.
2. Искандарова, З. А. (2021). Сферы применения искусственного интеллекта в работе по управлению персоналом. In *Инновационные подходы в современной науке* (pp. 23-27).
3. Yuldashev, F., & Bobur, U. (2020). Types of Electrical Machine Current Converters. *International Journal of Engineering and Information Systems (IJEAIS)* ISSN, 162-164.
4. Ibragimov, Z., & Ibragimova, N. (2021). Информационные технологии в сфере туризма в Узбекистане. *Boshlang'ich ta'limda innovatsiyalar*, 2(2).
5. Бегматова, Н. З. (2020). Загрязнение и охрана окружающей среды. Причины и последствия. *Символ науки*, (6), 19-21.
6. Ибрагимова, Н. А., & Ибрагимов, З. З. (2020). Анализ этапа программирования для определения погрешностей процесса обработки деталей с числовым программным управлением. *Энигма*, (25), 137-142.

7. Ubaydullayevich, B. A. (2024). KREDIT-MODUL TALIM TIZIMIDA MUSTAQIL TALIMNING DOLZARB MUAMMOLARI.
8. Ибрагимов, З. З., & Ибрагимова, Н. А. (2020). ОБЗОР МЕТОДОВ ТРЕХМЕРНОГО СКАНИРОВАНИЯ. *Энигма*, (27-3), 191-194.
9. Аллаберганова, Г. М., Кутбеддинов, А. К., Каримов, А. М., & Кудратов, Э. А. (2015). Интерактивные методы обучения студентов естественных специальностей на основании радиационных факторов экосистемы. *Педагогика и современность*, (1), 39-43.
10. Абдиев, Х., Умаров, Б., & Тоштемиров, Д. (2021). Структура и принципы солнечных коллекторов. In *НАУКА И СОВРЕМЕННОЕ ОБЩЕСТВО: АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ, ДОСТИЖЕНИЯ И ИННОВАЦИИ* (pp. 9-13).
11. Ибрагимова, Н. А., & Ибрагимов, З. З. (2021). Платформа moodle–необходимый инструмент для преподавателей. *Academic research in educational sciences*, 2(CSPI conference 1), 572-575.

РАБОТА В ПАРЕ - ОДНА ИЗ ФОРМ КОЛЛЕКТИВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ НА УРОКЕ

Лазарева Татьяна Анатольевна

ассистент кафедры точных наук и информационных технологий, филиал Казанского
федерального университета в г. Джизаке, Республика Узбекистан

Аннотация: Методика организации учащихся должностные по В данной статье разработана методика организации работы учащихся в парах как одной из форм коллективной деятельности на уроке. Описаны этапы работы в парах, включая подготовку, самостоятельное выполнение заданий, взаимное обучение и измерение. Приведены конкретные примеры заданий по темам «Комбинаторные задачи» и «Соотношения между светильниками и углами в прямоугольном треугольнике». Подчеркивается открытость парной работы для повышения качества обучения, развития самостоятельности и ответственности учащихся.

Ключевые слова: работа в парах, коллективная деятельность, обучение в Великобритании, комбинаторика, тригонометрия, методика преподавания, самостоятельная работа, оценивание учащихся.

WORKING IN PAIRS IS ONE OF THE FORMS OF COLLECTIVE ACTIVITY OF STUDENTS IN THE CLASSROOM

Abstract: Methodology for organizing students' job descriptions This article develops a methodology for organizing students' work in pairs as one of the forms of collective activity in the classroom. The stages of work in pairs are described, including preparation, independent completion of tasks, mutual learning and measurement. Specific examples of tasks on the topics "Combinatoric problems" and "Relationships between lamps and angles in a right triangle" are given. The openness of pair work is emphasized to improve the quality of learning, develop independence and responsibility of students.

Keywords: pair work, collective activity, education in the UK, combinatorics, trigonometry, teaching methods, independent work, student assessment.

JUFTLIKDA ISHLASH TALABALARNING DARS DAGI JAMOAVIY FAOLIYATINING SHAKLLARIDAN BIRIDIR

Annotatsiya: Talabalarning ish tavsiflarini tashkil etish metodikasi Ushbu maqolada sinfdagi jamoaviy faoliyat shakllaridan biri sifatida talabalarning juftlik ishlarini tashkil etish metodikasi ishlab chiqilgan. Juftlikda ishlash bosqichlari, jumladan tayyorgarlik, topshiriqlarni mustaqil bajarish, o'zaro o'rganish va o'lchash bosqichlari tavsiflanadi. "Kombinator masalalari" va "To'g'ri burchakli uchburchakdagi lampalar va burchaklar o'rtasidagi munosabatlar" mavzulari bo'yicha topshiriqlarning aniq misollari keltirilgan. Ta'lim sifatini oshirish, o'quvchilarning mustaqilligi va mas'uliyatini rivojlantirish uchun juftlik ishining ochiqqligi ta'kidlanadi.

Kalit so'zlar: juftlikda ishlash, guruh faoliyati, Buyuk Britaniyada o'qish, kombinatorika, trigonometriya, o'qitish metodikasi, mustaqil ish, talabalarni baholash.

Коллективная деятельность учащихся подразумевает:

- 1) общую цель
- 2) разделение обязанностей
- 3) в процессе деятельности между участниками коллектива возникает взаимная ответственность

Пара - это тоже маленький коллектив. При отборе учеников в пары постоянного состава педагог должен учитывать психологическую совместимость школьников.

Приведем примеры работы в паре.

Урок формирования умений и навыков.

Тема: Комбинаторные задачи. Размещения и сочетания. (Алгебра и начало анализа 11 класс.)

На предыдущем уроке учитель объясняет основные понятия по этой теме, приводит доказательства основных формул. Затем сообщается, что один ученик из пары должен к следующему уроку стать специалистом по формуле «Размещения», а второй - по формуле «Сочетания». Каждой группе школьников дается перечень задач, которые помогут школьникам подготовиться.

Работа на уроке организована следующим образом:

1 этап. Школьникам выдают карточки с самостоятельной работой на тот учебный материал, по которому он должен был стать специалистом. На обратной стороне карточки написаны ответы. Ученик решает задания, самостоятельно себя проверяет, сверяя свои ответы с правильными. Если остались вопросы, задает их учителю.

Приведем примеры карточек:

Карточка 1.

1. Сколькими способами можно составить команду из трех человек для соревнований по плаванию, если имеется 8 пловцов?

2. Из 12 различных книг выбирают три для подарка. Сколькими способами это можно сделать?

3. В классе 20 учеников. Сколько способов вызвать 2 ученика, чтобы они вытерли с доски?

4. На тарелке пять фруктов - яблоко, груша, банан, слива и апельсин. Сколько способов взять с тарелки два фрукта?

Карточка2.

1. Определить, сколькими способами можно выбрать из 30 учеников старосту класса и ответственного за редколлегияю.

2. Сколькими способами можно составить трехцветный полосатый флаг, если имеются ткани семи различных цветов?

3. В бригаде работают 10 разнорабочих. Сколькими способами двум из них можно поручить две разные работы?

4. Сколько двузначных чисел можно составить из цифр 1,2,3,4, если известно, что в числах цифры не повторяются?

2 этап. Ученик, который готовился по теме «Сочетания» учит второго ученика решать задачи из карточки

1. Напоминает формулу и другие теоретические выкладки, которые помогут выполнить задание. Можно писать прямо в тетради второго ученика. Затем школьник - специалист по «Размещениям» -также обучает первого ученика решать карточку 2.

3 этап. Специалист по «Сочетаниям» получает новую карточку с заданиями по теме «Размещения». Задачи должны быть аналогичны изученным. И наоборот, специалист по «Размещениям» получает новые задания по теме «Сочетания». В процессе решения ученики обращаются к друг другу с вопросами.

4 этап. Оценивание. Каждый ученик оценивает работу соседа:

- 1) оценивается качество объяснения задач из первой самостоятельной
- 2) качество выполнения второй самостоятельной
- 3) уровень самостоятельности при решении второй самостоятельной работы

Теперь рассмотрим способ проверки усвоенных знаний при работе в постоянной паре.

Здесь рассматривается пример работы в паре, когда один из учеников более способный к восприятию материала.

Завершающий этап изучения темы: «Соотношения между сторонами и углами в прямоугольном треугольнике.»

Каждой паре дается лист с 10 заданиями.

Пример листа с заданиями:

1) В прямоугольном треугольнике катеты равны 6 см и 8 см. Чему равен синус меньшего острого угла?

2) Две большие стороны прямоугольного треугольника равны 8 см и 10 см. Найти третью сторону.

3) Один из катетов прямоугольного треугольника равен 18 м, а тангенс противолежащего угла равен $\frac{9}{4}$. Найти длину второго катета.

4) Может ли синус острого угла равняться 1,01?

5) В прямоугольном треугольнике гипотенуза 20 см, а синус одного из острых углов равен 0,5. Найдите катеты треугольника.

6) Могут ли быть сторонами прямоугольного треугольника числа 10, 20, 30?

7) Тангенс острого угла прямоугольного треугольника равен 1. Определите вид треугольника.

8) Синус 60 градусов равен?

9) Найти синус угла, если косинус этого же угла равен 0,5.

10) В прямоугольном треугольнике один из катетов равен 5 см, а прилежащий угол равен 30 градусов. Найдите второй катет этого треугольника.

1 этап. Более трудные вопросы под номерами - 1, 3, 5, 7, 9. Учитель предлагает более сильному ученику отвечать на эти вопросы. Сильный ученик их решает и объясняет второму. 2, 4, 6, 8, 10 - более легкие вопросы, их предлагается решить ученику с более слабыми знаниями. При этом под руководством более сильного ученика плохо подготовленному ученику разрешается найти правила и объяснения в учебнике.

2 этап. Учащиеся отвечают друг другу на вопросы и решают задачи в той последовательности, как они написаны в карточке.

3 этап. Оценивание. В конце урока учащиеся выставляют друг другу оценки, оценивается:

- 1) качество знаний по каждому вопросу
- 2) насколько самостоятельно школьник выполнял задания

Если систематически использовать такую форму работы на уроке, то она будет приносить больше результатов. Учитель передает ученикам часть своих функций - информативных, организационных, частично оценивающих. Кроме того, работа в паре рождает интерес к учебе, процесс обучения становится более увлекательным и результаты обучения несомненно будут выше.

Список литературы

1. А.А. Рахимкариев М.А. Тохтаходжаева «Геометрия - 8».
2. Э.М. Сайдаматов, А.К. Аманов, А.С. Юнусов, С.С. Ходжабаган «Алгебра и основы математического анализа» часть 2.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ЛЕКЦИЯХ ПО ФИЗИКЕ И МАТЕМАТИКЕ

Маматкулов Б.Х.

старший преподаватель кафедры точных наук и информационных технологий,
филиал Казанского федерального университета в г. Джизаке

Дариев Х.

старший преподаватель кафедры точных наук и информационных технологий,
филиал Казанского федерального университета в г. Джизаке

Аннотация: Использование мультимедийного учебного пособия в учебном процессе развивает мыслительную активность обучающихся, позволяет сделать процесс обучения более доступным и интересным для учащихся.

Ключевые слова: физика, математика, технология физическое и математическое понятие, мультимедиа, интерактивный, интерактивный метод обучения.

THE USE OF INFORMATION TECHNOLOGY IN LECTURES ON PHYSICS AND MATHEMATICS

Annotation: Use of the multimedia manual in educational process develops cognitive activity of students, allows to make the teaching process more accessible and interesting for learners.

Keywords: physics, mathematics, technology physical and mathematical concepts, multimedia, interactive teaching methods.

FIZIKA VA MATEMATIKA MA'RUZALARIDA AXBOROT TEXNOLOGIYALARIDAN FOYDALANISH

Annotatsiya: multimedia qo'llanmasidan o'quv jarayonida foydalanish o'quvchilarning bilim faolligini rivojlantiradi, o'quv jarayonini o'quvchilar uchun yanada qulay va qiziqarli qilish imkonini beradi.

Kalit so‘zlar: fizika, matematika, texnologik fizik-matematik tushunchalar, multimedia, interfaol o‘qitish usullari.

Задачи по внедрению методов обучения, основанных на использовании современных информационно-коммуникационных техно-логий (ИКТ) в системе образования, по расширению доступа студентов, преподавателей и молодых исследователей вузов к мировым образовательным ресурсам, электронным каталогам и базам данных научной литературы Постановление No Указ президента -2909 от 20 апреля 2017 г. «О мерах».

Необходимо будет использовать новые технические средства для подготовки кадров, соответствующих государственному образовательному стандарту. Лекции – это основа для освоения любого предмета, в том числе и физики. Использование новых информационных технологий и возможностей компьютера играет важную роль в организации лекций на высоком уровне [1-2].

Методика подготовки и преподавания лекций по физике с использованием новых информационных технологий является неотъемлемой частью развития и применения компьютерных технологий обучения, управления в учебном процессе. Содержание программы обучения и контроля будет следующим: рабочая программа, электронное учебное пособие, методические материалы и задания для лабораторных и практических занятий, анимационные лекции, видеослайды, тестовые материалы [3-7].

Первая вводная лекция по физике описывает содержание, структуру, элементы учебно-контрольной программы и методику работы с ней. Студенты будут ознакомлены со списком рекомендованной литературы, рабочей программой и критериями оценки. Демонстрируется обучающая, контрольная программа

Основная часть отчета – разъяснение этих материалов вместе с видеоматериалами по вопросу. На этом этапе важно, чтобы спикер приводил описание видеоматериалов в оптимальной гармонии при объяснении учебного материала.

Используемые видеоматериалы могут быть разными: видеослайды, элементы и инструменты универсального офисного ПО. Видеослайды – это листы с основными теоретическими кейсами, которые подготовил докладчик в виде таблиц, диаграмм, диаграмм, графиков, математических, физических выражений и моделей.

Если мы сравним представление лекции на цифровом видеооборудовании с конкретным фильмом, докладчик-преподаватель выступает в роли режиссера. Повышается качество работы учителя и ускоряется работа [4-5].

После прохождения сложных тем или определенного раздела физики желательно в рамках лекций провести визуальный тест на 20-30 минут. Этот метод служит следующим целям:

- 1) психологическая подготовка студентов к текущему, промежуточному или итоговому контролю знаний;
- 2) продемонстрировать эффективность компьютерного тестирования;
- 3) продемонстрировать эффективность группового контроля уровня подготовленности;
- 4) предварительная оценка уровня усвоения студентами темы.

При чтении лекции традиционным способом не будет возможности проводить такие тесты. Однако при обучении с использованием новых информационных технологий есть возможность усвоить гораздо больший объем теоретического материала за это время, отведенное на лекцию. Таким образом, тестирование проводится не за счет времени, отведенного на получение теоретической подготовки, а за счет сэкономленного времени за

счет использования информационных технологий.

В отличие от широко используемых досок, плакатов, слайдов для диапроекторов и других наглядных пособий, цифровые видеослайды используются не только во время лекций, но также могут быть предоставлены студентам в электронной форме, загружены на образец сервера и сохранены, дополнены и воспроизведены

Организационные аспекты внедрения ИКТ в учебный процесс:

1) не отвлекать обучающихся от различных зарубежных материалов в сети Интернет, обеспечивать соответствие содержания, объема и дидактической направленности адаптированных с Интернет-ресурсов учебных материалов требованиям ГНС [8-10];

2) обеспечить наличие у каждого учителя-предметника методических разработок по своему предмету в формате Интернет и разместить их в образовательных базах данных электронной библиотеки вуза.

Методологические аспекты внедрения ИКТ в учебный процесс:

1) в процессе обучения учителя и студенты развивают навыки сбора, сортировки информации, повышается компьютерная грамотность;

2) можно будет управлять процессом урока, контролировать и записывать работу каждого студента на объектах и деятельность в классе с помощью визуальных и специальных программ контроля-мониторинга;

включение активирующих элементов в учебный процесс, таких как интересные материалы, виртуальные эксперименты и путешествия в мир виртуальной физики, бесплатные сервисные интернет-программы для решения задач: [10-12] (F(xyz).ru, decoder.ru, convert-me.com/ru/ , Interactive Physics v.8.01) появятся возможности для онлайн-использования, демонстрации различных видео-презентационных материалов и элементов управления тестированием по теме, резко повысится качество уроков и посещаемость студентов. Это означает, что использование видеолекций, которые не только компьютеризированы для объяснения некоторых тем и разделов, но также включают речь докладчика, улучшает качество урока. Также следует отметить, что подготовка видеолекций требует больших затрат труда и ресурсов компьютера [3].

Кроме того, никакой видеоречевой динамик не может заменить живую речь. Поэтому постоянное использование таких отчетов также нецелесообразно.

Использование видеолекций для объяснения сложных тем или объяснения некоторых частей темы хорошо работает.

Список литературы

[1] Бабарико А.А. Роль курса «Физика низких температур и сверхпроводимость» в подготовке профессионально компетентного преподавателя физики. / А.А. Бабарико, В.И. Коришев. // Сборник трудов конференции «ИКТ в подготовке учителя технологии и физики». – Коломна, 2007.

[2] Маматкулов Б.Х. Использование оборудования учебных мастерских при преподавании теоретической механики. / Б.Х. Маматкулов. // Общество, 2020. 81 с.

[3] Mamatkulov B.H. Philosophical basis creative thought movement. / B.H. Mamatkulov. // Uacademia ilmiy-uslubiy jurnali. – 2020. Volume 1. Issue 2.

[4] Маматкулов Б.Х. Некоторые закономерности развития методики обучения физике. / Б.Х. Маматкулов. // Вестник науки. – 2019. Т. 3. №. 11. 54- 57 с.

[5] Хамдамов Х.К. Некоторые вопросы психолого-педагогической подготовки современного офицера (в авиационных сферах). / Х.К. Хамдамов, Б.Х. Маматкулов, А.А. Ахаткулов. // Проблемы науки. – 2017. Т. 2. №. 5 (18).

[6] Мустафакулов А.А. Цель и задачи самостоятельной работы студентов. / А.А. Мустафакулов, О.К. Халилов, Ш.С. Уринов. –2019.

ОПЫТ ЗАРУБЕЖНЫХ СТРАН В УПРАВЛЕНИИ ЗЕМЕЛЬНЫМИ РЕСУРСАМИ В РЕСПУБЛИКЕ УЗБЕКИСТАН

Маматов Расулжон Рахим угли

Самостоятельный исследователь ГНПИ «Узгипрозем», главный специалист в

Министерстве сельского хозяйства Республики Узбекистан

mamatovwork@gmail.com

Аннотация: В статье анализируется зарубежный опыт управления земельными ресурсами, особое внимание уделяется на проблемы и сложности в управлении земельными ресурсами. Описываются основные классификации систем кадастрового учета в зарубежных странах.

Ключевые слова: управление земельными ресурсами, зарубежный опыт, земельный учёт, регистрация земель, инвентаризация земель, земельные реформы.

O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASIDA YER RESURLARINI BOSHQARISH BO‘YICHA XORIJIY MAMLAKATLAR TAJRIBASI

Annotatsiya: Maqolada yer tuzish bo‘yicha xorijiy tajribalar tahlil qilinib, yer tuzishdagi muammo va ustuvor vazifalarga alohida e’tibor qaratilgan. Xorijiy mamlakatlarda yerlarni kadastr ro‘yxatidan o‘tkazish va xatlovni amalga oshirish bo‘yicha tasniflanishlari muhokama qilingan.

Калит сўзлар: yer tuzish, chet el tajribasi, yer hisobi, yerlarni ro‘yxatga olish, yerlarni xatlovdan o‘tkazish, yer islohoti.

FOREIGN COUNTRIES EXPERIENCES IN LAND RESOURCES MANAGEMENT IN THE REPUBLIC OF UZBEKISTAN

Abstract: The article highlights foreign experience in land management, paying special attention to the problems and difficulties in land management. Described the main classifications of cadastral registration systems in foreign countries.

Keywords: land management, foreign experience, land accounting, land registration, land inventory, land reforms.

Введение. В мировой практике управления земельными ресурсами накоплен значительный опыт регулирования земельных отношений, что дает возможность учета существующей методики при формировании основ и экономических механизмов управления земельными ресурсами в условиях становления рыночной экономики смешанного типа в Узбекистане.

Практически во всех цивилизованных государствах фундаментальной основой организации управления земельными ресурсами является государственное регулирование правоотношений на землю, хотя принципы, формы и подходы к правовому решению этой проблемы в разных странах существенно различаются.

Основная часть. Современные представления об управлении земельными ресурсами в зарубежных странах в основном сложилось в 1980-х конце 1990-х годов. Тогда активное изменения претерпевала сфера кадастрового учета земель. Так, в 1999 году была подписана Бафертская декларация (Bathurst Declaration), подготовленная ООН совместно с

Международной федерацией геодезистов, которая на данный момент остается одним из базовых элементов законодательства в сфере управления земельными ресурсами на международном уровне. Эта декларация закрепила необходимость расширять системы учета земельных ресурсов, делать их более открытыми, а также зафиксировала тенденцию движения к концепции устойчивого развития земельных ресурсов. В числе других важных документов на межгосударственном уровне можно назвать Положение о кадастре Международной федерации геодезистов 1995 года и Богорскую декларацию о кадастровой реформе 1996 года [1].

В зависимости от принадлежности национальной системы организации местного самоуправления (МСУ), сформировались общие подходы к землепользованию, построению системы управления земельными ресурсами, налогообложению и перечислению налогов в бюджет. Согласно принятой классификации, выделяются две модели: англосаксонская и континентальная [2].

Англосаксонская модель действует в Великобритании, США, Канаде, Индии, Австралии, Новой Зеландии. Для этого подхода характерны высокая степень автономии местного самоуправления, выборность, контроль со стороны граждан, отсутствие местных администраций в виде государственных органов [3].

Континентальная (романская) модель распространена в странах континентальной Европы, большинстве стран Латинской Америки, Ближнего Востока. Здесь местное самоуправление сочетается с наличием местных администраций (органы государственного управления на местном уровне), организации местного самоуправления включено в систему государственного управления; кроме того, этой модели свойственна ограниченная автономия местного самоуправления.

В начале XXI века проблемы реформирования систем управления земельными ресурсами активно обсуждались как в научной среде, так и среди специалистов в области государственного управления [4]. Этот период отмечен рядом реформ кадастровых систем в различных государствах мира. Сравнительное исследование кадастровых систем, которое было проведено в 2007 году, показало, что при реформировании рассматриваемой сферы и развивающиеся и развитые страны сталкиваются со схожим кругом проблем. А потому в свете продолжающейся реформы управления земельными ресурсами в Узбекистане представляется целесообразным рассмотреть наиболее типичные проблемы, с которыми предстоит столкнуться. Исследование основывалось на анализе дескриптивной информации о кадастровых системах 36 стран Африки, Северной и Латинской Америки, Азии, Европы и Ближнего Востока [5].

Если выделить основные проблемы в системе управления земельными ресурсами развивающихся стран, то в первую очередь стоит назвать следующее:

- Проблема легальной регистрации земельных участков. Нелегальное использование земель наблюдается чаще в сельской местности, чем в городе. Фрагментарная информация в таком случае приводит к неадекватному учету земель и отсутствию релевантной информации для расчета налогооблагаемой базы;

- Отсутствие скоординированной между различными уровнями системы управления земельными ресурсами, противоречия в легальном регулировании, а также отсутствие согласованных систем сбора и обработки информации.

В целом приоритетным направлением в реформировании структуры управления земельными ресурсами за рубежом является устойчивое развитие. Особая ценность придается интеграции управления земельными ресурсами в общую систему управления и постоянному поиску способов наилучшего удовлетворения потребностей проживающего

на конкретной территории населения [6]. Отдельным направлением является активное использование информационных технологий в управлении, создание актуальных баз данных, а также активное применение автоматизированных систем управления. Узбекистан должен принять во внимание указанные выше возможности и проблемы при реформировании системы управления земельными ресурсами, а также мониторинг земель [7]. Исходя из опытов зарубежных стран успех реформирования зависит, в частности, от таких факторов, как форма государственного устройства и количество уровней управления; система кадастрового учета в стране; степень налаженности коммуникации между различными органами управления; степень проработанности законодательной базы; кадровое обеспечение.

Выводы. Как показывает мировая практика, в современном этапе на стадии всестороннего развития Узбекистана, для обеспечения рационального использования земельных ресурсов страны должно осуществляться через землеустройство, которое является главным механизмом в наведении порядка на земле, решении экологических, правовых, социально – экономических, правовых, организационно - территориальных задач. В комплекс мер по рациональному использованию земель должны входить также разработка генеральных схем использования и охраны земельных ресурсов, областных и региональных прогнозов рационального использования сельскохозяйственных земель, а также наиболее ценных староорошаемых угодий и богарных земель, схем землеустройства земельных массивов и районов. Было бы целесообразно принять нормативные акты, обязывающие владельца и пользователя земли обеспечить эффективное использование земель.

Список литературы

1. А.А. Варламов, А.А. Рассказова. «Управление земельными ресурсами». Учебные и методические пособия для студентов ВУЗов. 2007. – 68 стр.
2. А.А. Варламов, П.Ф. Лойко. «Земельный кадастр в зарубежных странах». Учебное пособие. М.: ГУЗ, 1996.
3. А.С. Чертовицкий, А.К. Базаров. Система землепользования Узбекистана, Ташкент, ФАН, 2007. - 415 с.
4. С.А. Аvezбаев. «Ер тузишни лойиҳалаш». Дарслик. «Янги аср авлоди» - 2004.
5. Г.И.Микерин, М.И.Недужий, Н.В.Павлов, Н.Н.Яшина. «Международные стандарты оценки» Кн.1. Перевод, комментарии, дополнения. М., 2000. – 264 стр.
6. K.M.Xaitova, M.Tadjiyeva. “Aqilli texnologiyalar va tadqiqotlarda innovatsion yondashuv: raqamli kelajakni yaratish” mavzusidagi xalqaro ilmiy-amaliy anjumani, Adju universiteti, Toshkent, 22-fevral, 2025 y. <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.14914382>
7. A.R.Babajanov, N.A.Sultonov, Q.M.Hojiyev, R.N.Sharopov. Yerlarning miqdoriy hisobini yuritishda ularni xatlovdan o'tkazishning afzalliklari “Iqtisodiyot va innovatsion texnologiyalar” ilmiy elektron jurnali. № 6, noyabr-dekabr, 2021.

ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОРГАНИЗАЦИИ СТУДЕНЧЕСКОЙ ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ ПРАКТИКИ: ОПЫТ ДЖИЗАКСКОГО ПОЛИГОНА (ПРЕДГОРЬЯ ЮЖНОГО ТЯНЬ-ШАНЯ)

Силантьев Владимир Владимирович^{1,2},

профессор кафедры «Точных наук и информационных технологий»

Елисеев Николай Алексеевич¹,

Начальник Учебно-методического отдела

Мифтахутдинова Динара Надировна^{1,2},
старший преподаватель кафедры
«Точных наук и информационных технологий»
Жаринова Вероника Владимировна^{1,2},
старший преподаватель кафедры
«Точных наук и информационных технологий»

¹ Филиал Казанского (Приволжского) федерального университета в г. Джизаке

² Казанский (Приволжский) федеральный университет
Vladimir.Silantiev@kpfu.ru

Аннотация: В статье рассматривается опыт внедрения цифровых технологий в проведение геологической практики студентов на Джизакском полигоне (предгорья Южного Тянь-Шаня, Узбекистан). Подробно описаны этапы полевой работы: от планирования маршрутов с помощью спутниковых снимков до сбора, обработки и анализа данных с применением мобильных приложений и облачных платформ. Приведены примеры цифровых инструментов, используемых для измерений, картографирования и составления совместных отчетов. Сделан вывод о том, что цифровизация полевых практик способствует формированию интеллектуальной образовательной среды, повышению точности геологических наблюдений и развитию навыков командной работы и цифровой грамотности у студентов.

Ключевые слова: геология, цифровые технологии, студенческая практика, мобильные приложения, Южный Тянь-Шань, образование.

DIGITAL TECHNOLOGIES IN ORGANIZING STUDENT GEOLOGICAL FIELD TRAINING: EXPERIENCE FROM THE JIZZAKH FIELD SITE (FOOTHILLS OF THE SOUTHERN TIEN SHAN)

Abstract: This paper presents the experience of integrating digital technologies into the geological field training of students from Kazan (Volga Region) Federal University at the Jizzakh field site, located in the foothills of the Southern Tien Shan (Uzbekistan). Each stage of the fieldwork is detailed — from route planning using satellite imagery to the collection, processing, and analysis of data with mobile applications and cloud-based platforms. Specific digital tools for measurements, mapping, and collaborative reporting are described. The study concludes that the digitalization of field practice enhances the development of an intelligent educational environment, increases the accuracy of geological observations, and fosters teamwork and digital literacy among students.

Keywords: geology, digital technologies, student fieldwork, mobile applications, Southern Tien Shan, education.

TALABALAR GEOLOGIK DALA AMALIYOTINI TASHKIL ETISHDA RAQAMLI TEXNOLOGIYALAR: JANUBIY TYANSHAN ETAKLARIDAGI JIZZAX POLIGONI TAJRIBASI

Annotatsiya: Mazkur maqolada Janubiy Tyanshan togʻ etaklarida joylashgan Jizzax geologik poligonida Qozon (Volga mintaqaviy) federal universiteti talabalari uchun dala amaliyotini raqamli texnologiyalar asosida tashkil etish tajribasi koʻrib chiqiladi. Amaliyotning har bir bosqichi – marshrutni rejalashtirishdan tortib, dala kuzatuvlari natijalarini yigʻish, qayta ishlash va tahlil qilishgacha – zamonaviy raqamli vositalar yordamida amalga oshirilgan. Raqamli ilovalar va platformalar orqali topografik oʻlchovlar, kartografik tahlillar va umumiy hisobotlar

tayyorlashga misollar keltirilgan. Xulosa sifatida, dala amaliyotining raqamlashtirilishi intellektual ta'lim muhitini yaratish, geologik kuzatuvlar aniqligini oshirish va talabalar o'rtasida jamoada ishlash hamda raqamli savodxonlik ko'nikmalarini shakllantirishga xizmat qilishi ta'kidlangan.

Kalit so'zlar: geologiya, raqamli texnologiyalar, talabalar amaliyoti, mobil ilovalar, Janubiy Tyanshan, ta'lim.

Современные вызовы в сфере образования требуют активного внедрения цифровых технологий, в том числе в полевые практики, традиционно считающиеся малотехнологичными. С 2023 года на базе Джизакского геологического полигона осуществляется комплексная практика для студентов направлений «Геология» и «Геология и освоение месторождений нефти и газа», в которой цифровые инструменты играют ключевую роль на всех этапах проведения полевых исследований — от планирования до формирования итоговой отчетности.

Подготовительный этап: цифровое планирование и визуализация маршрутов. Перед выходом в поле проводится маршрутное планирование с использованием спутниковых снимков ресурса Google Планета Земля (версия 7.3.6), что позволяет заранее определить участки с наибольшей геологической значимостью, спрогнозировать доступность территорий и логистику. Студенты осваивают навигационные функции платформы, учатся читать рельеф и сопоставлять геоморфологические признаки с геологическими структурами. Также используются ресурсы Google Документы и Google Таблицы для составления списков снаряжения, маршрутных заданий и распределения ролей в полевых группах.

Полевой этап: цифровой сбор и фиксация данных. В процессе полевых исследований студенты используют *мобильные приложения для Android и iOS*, такие как: «Горный компас» — для измерения азимутов и элементов залегания слоёв (азимут простирания, угол падения); «Альтиметр» — для определения высоты над уровнем моря; *GPS-приложения* — для точной фиксации координат наблюдательных точек.

Каждое наблюдение сопровождается *географической и геологической привязкой* и цифровой фотодокументацией, которая сразу загружается в *облачные хранилища*, в частности — в общий Google Диск группы. Это обеспечивает моментальный доступ преподавателей к результатам работы студентов и позволяет оперативно корректировать задания.

Особое внимание уделяется отбору образцов для палеонтологических исследований (в том числе изучения конодонтов), где важна точность стратиграфической привязки — и именно цифровые координатные системы позволяют обеспечить её надежность.

Этап интерпретации и анализа: цифровое моделирование и совместная работа. После полевых работ студенты совместно с преподавателями обрабатывают собранные данные в онлайн-средах, что позволяет формировать интерактивные геологические карты и разрезы, моделировать пространственные связи между различными геологическими телами. В Google Документах создается совместный отчет, к которому подключаются все участники практики и преподаватели. Каждый студент отвечает за свой участок маршрута, добавляя фотографии, координаты, литологические описания и предварительные выводы.

Таким образом, отчет представляет собой *живой цифровой документ*, отражающий как результаты исследований, так и процесс коллективного научного анализа. Это также служит тренировкой к работе в распределенных научных коллективах и подготовки к публикационной деятельности.

Интеграция цифровых технологий в интеллектуальные образовательные системы. Опыт Джизакского полигона демонстрирует, как внедрение цифровых инструментов превращает традиционную геологическую практику в элемент интеллектуальной образовательной системы. Используемые технологии не только повышают точность полевых данных, но и формируют у студентов:

- цифровую компетентность,
- навыки совместной работы в облачных платформах,
- опыт пространственного анализа и геомоделирования,
- готовность к применению ИИ-инструментов в геонауках в будущем.

Рассмотренный подход может быть адаптирован и масштабирован в рамках подготовки специалистов не только в геологии, но и в других смежных дисциплинах, требующих полевых исследований и пространственного анализа.

ПРАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СИСТЕМ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА СТУДЕНТАМИ В РАМКАХ КУРСА «ОСНОВЫ ПРОГРАММИРОВАНИЯ»

Сорокин Сергей Викторович

Декан факультета информационных технологий и иностранных языков Diplomat
University
sorokinsergei7789@gmail.com

Аннотация: В статье рассматриваются практические аспекты использования систем искусственного интеллекта, таких как ChatGPT, студентами в рамках курса «Основы программирования». Автор проводит количественное исследование на основе опросов студентов и преподавателей Diplomat University, чтобы выявить основные аспекты применения, возникающие трудности, а также мнения об повышении эффективности их использования в образовательном процессе. Результаты показывают широкое распространение использования систем искусственного интеллекта среди студентов для написания кода и выполнения домашних заданий, однако сопровождающееся рисками снижения самостоятельности и риски снижения качества усвоения материала. Также анализируются взгляды преподавателей на допустимость и ограничения использования подобных систем в учебном процессе, предлагаются рекомендации для более гармоничной интеграции таких систем в процесс обучения программированию.

Ключевые слова: искусственный интеллект, ChatGPT, обучение студентов, образовательные технологии.

PRACTICAL ASPECTS OF USING ARTIFICIAL INTELLIGENCE SYSTEMS BY STUDENTS WITHIN THE FRAMEWORK OF THE “FUNDAMENTALS OF PROGRAMMING” COURSE

Annotation: The article examines the practical aspects of using artificial intelligence systems, such as ChatGPT, by students in the "Fundamentals of Programming" course. The author conducts a quantitative study based on surveys of students and faculty at Diplomat University to identify the main applications, challenges, and opinions on improving the effectiveness of AI in the educational process. The results show widespread use of AI systems among students for writing code and completing assignments, though accompanied by risks such as reduced independent learning and lower knowledge retention. The study also analyzes faculty perspectives on the permissibility and limitations of using

such systems in education and provides recommendations for more harmonious integration of AI into programming instruction.

Keywords: artificial intelligence, ChatGPT, student learning, educational technology.

DASTURLASH ASOSLARI» KURSIDA TALABALAR TOMONIDAN SUN'YI INTELLEKT TIZIMLARIDAN FOYDALANISHNING AMALIY JIHATLARI

Annotatsiya: Maqolada "Dasturlash asoslari" kursida talabalarning ChatGPT kabi sun'iy intellekt tizimlaridan foydalanishning amaliy jihatlari ko'rib chiqiladi. Muallif Diplomat Universiteti talaba va o'qituvchilarining so'rovlari asosida miqdoriy tadqiqot o'tkazib, sun'iy intellektdan ta'lim jarayonida foydalanishning asosiy jihatlari, duch kelinadigan qiyinchiliklar va samaradorlikni oshirish bo'yicha fikrlarni aniqlaydi. Natijalar shuni ko'rsatadiki, talabalar kod yozish va uy vazifalarini bajarishda sun'iy intellekt tizimlarini keng qo'llashmoqda, biroq bu mustaqil o'rganish qobiliyatining pasayishi va bilimlarni yaxshigina egallamaslik xavfini ham keltirib chiqarmoqda. Shuningdek, o'qituvchilarning bunday tizimlardan foydalanishning maqbulligi va cheklovlari haqidagi nuqtai nazarlari tahlil qilinadi va dasturlashni o'qitishda ularni yanada uyg'un integratsiyalash uchun tavsiyalar taklif etiladi.

Kalit so'zlar: sun'iy intellekt, ChatGPT, talabalar o'qitishi, ta'lim texnologiyalari.

Введение. Системы искусственного интеллекта (СИИ), такие как ChatGPT, стремительно трансформируют образовательный процесс, открывая новые возможности для персонализации обучения, повышения доступности ресурсов и улучшения качества освоения материала студентами. В настоящее время уже практически каждый студент использует СИИ для выполнения заданий, написания эссе и т.д. При этом, практика использования данных систем студентами отличается в зависимости от выбранного курса. И в данном аспекте особенно выделяются дисциплины связанные с программированием, которые направлены на изучение языков программирования и их основных конструкций. При этом, для успешного обучения студентов и закрепления навыков на практике, студенты должны самостоятельно писать простые программы, включающие циклы, перечисления, использование функций, переменных разных типов данных и других элементарных составляющих. И именно от освоения студентами данных составляющих зависит их дальнейшее результативное обучение с последующим становлением каждого студента как высококвалифицированного специалиста.

Но с появлением современных СИИ, таких как ChatGPT, многие студенты привыкают решать заданные преподавателем практические задачи с их помощью, не полноценно осваивая материал курса и не получая таким образом необходимых навыков программирования.

С целью выявления основных практик использования студентами СИИ, а также для выработки рекомендации преподавателям курсов по изучению программирования, было проведено исследование использования данных систем студентами Diplomat University (Узбекистан). Основные исследовательские вопросы следующие:

- 1) Какие задачи студенты чаще всего решают с помощью СИИ и как часто?
- 2) Какие сложности возникают у студентов во время использования данных систем?
- 3) Каким образом, по мнению студентов, можно улучшить образовательный процесс используя современные СИИ?
- 4) Возможно ли, по мнению студентов, эффективное обучение программированию без современных СИИ?

Также в рамках исследования был проведен опрос преподавателей по направлению «Информационные технологии», включающий следующие вопросы:

- 1) Каким образом, по мнению преподавателей, студенты должны использовать СИИ во время своего обучения?
- 2) Какого влияние запрета (полного и частичного) на использование студентами СИИ во время практических и лабораторных занятий?
- 3) Каким образом можно повысить качество освоения учебного материала студентами, принимая во внимание повсеместное использованием СИИ?
- 4) Каковы рекомендации преподавателей по использованию СИИ для выполнения домашних заданий?

Обзор литературы. Согласно исследованию турецких ученых [1], студенты большинства ведущих учебных заведений высоко оценивают возможности ChatGPT в качестве инструмента для помощи в написании кода и отладке (50% респондентов отметили его полезность в этих аспектах), что подтверждается результатами многих исследований [2,3,4], где детально изучалось применение ChatGPT в курсах функционального программирования. Среди преимуществ СИИ в обучении программированию исследователи подчеркивают его способность повышать вовлеченность студентов и снижать нагрузку на преподавателей за счет автоматизации рутинных задач, таких как проверка кода [5,6]. Следует отметить, что многие исследователи подчеркивают, что частое использование студентами СИИ для написания простых программ во время лабораторных занятий ухудшает успешное освоение материала студентами, и не способствует запоминанию необходимым в дальнейшем конструкций программирования [7,8,9,10]. Таким образом, возникает проблема эффективного использования СИИ студентами при выполнении заданий преподавателя [11,12,13,14].

Методология исследования. В качестве методологии исследования в настоящей работе был применен количественный подход, основанный на описательной статистике. Исследование опиралось на структурированный опрос студентов и преподавателей, что позволило собрать числовые данные о частоте применения СИИ, практических аспектах применения, наиболее часто решаемых с их помощью задач, и мнениях преподавателей и студентов об эффективности использования СИИ в образовательном процессе. Такой подход обеспечил объективную оценку практик использования СИИ и послужил основой для разработки рекомендаций для преподавателей и студентов.

Исследование проводилось в период с января по март 2025 года среди студентов и преподавателей направления «Информационные технологии» Diplomat University. В опросе приняли участие 40 студентов первого, второго и третьего курсов, изучающих предмет «Основы программирования» (18 мужчин и 12 женщин, возраст 18–24 года), и 8 преподавателей с опытом преподавания программирования не менее 3 лет (6 мужчин и 2 женщины, возраст 28–49 лет). Выборка была сформирована методом целенаправленного отбора для обеспечения репрезентативности ключевых участников образовательного процесса.

Данные собирались с использованием двух инструментов: 1) онлайн-опросника с открытыми вопросами, размещенного на платформе Google Forms 2) полуструктурированных интервью, проведенных с 12 студентами и 3 преподавателями, добровольно согласившимися на дополнительное обсуждение. Вопросы опросника и интервью соответствовали исследовательским вопросам, изложенным во введении.

Результаты. Результаты опроса студентов представлены в таблицах 1,2*.

Таблица 1. Частота и типы задач, решаемых студентами с помощью СИИ.

Вопрос	Вариант ответа	Частота (n)	Процент (%)
Как часто вы используете СИИ?	Ежедневно	15	37.5

Вопрос	Вариант ответа	Частота (n)	Процент (%)
	Раз в неделю	18	45.0
	Редко	5	12.5
	Никогда	2	5.0
Какие задачи вы решаете с помощью СИИ?	Написание кода	30	75.0
	Отладка кода	20	50.0
	Поиск информации	25	62.5
	Выполнение домашних заданий	28	70.0

* Примечание: студенты могли выбрать несколько вариантов задач.

Из таблицы 1 видно, что 82.5% студентов используют СИИ хотя бы раз в неделю, причем наиболее частыми задачами являются написание кода (75%) и выполнение домашних заданий (70%). Это указывает на высокую зависимость студентов от СИИ в практических аспектах курса.

Большинство студентов (62.5%) сталкиваются с неточными ответами СИИ, что может затруднять освоение материала. 45% отмечают сложности с пониманием сгенерированного кода, что подчеркивает проблему недостаточной самостоятельности. 55% студентов считают, что обучение работе с СИИ улучшит процесс, тогда как 75% полагают, что эффективное обучение программированию без СИИ невозможно, что отражает их привычку полагаться на такие системы (таблица 2).

Таблица 2. Мнения студентов об улучшении образовательного процесса и эффективности обучения без СИИ.

Вопрос	Вариант ответа	Частота (n)	Процент (%)
Как улучшить процесс с использованием СИИ?	Обучение работе с СИИ	22	55.0
	Интеграция в занятия	15	37.5
	Ограничение использования	8	20.0
Возможно ли эффективное обучение без СИИ?	Да	10	25.0
	Нет	30	75.0

Результаты опроса преподавателей представлены в таблице 3,4

Таблица 3. Мнения преподавателей о допустимом использовании СИИ студентами.

Вопрос	Вариант ответа	Частота (n)	Процент (%)
Как студенты должны использовать СИИ?	Для поиска информации	6	75.0

Вопрос	Вариант ответа	Частота (n)	Процент (%)
	Для проверки кода, который написал студент самостоятельно	5	62.5
	Не использовать для написания кода	4	50.0

Преподаватели в основном поддерживают использование СИИ как вспомогательного инструмента (75% за поиск информации), но половина выступает против написания кода с помощью СИИ, считая это угрозой самостоятельному обучению. При этом 62.5% преподавателей считают полный запрет на СИИ негативным, тогда как 75% поддерживают частичный запрет. 87.5% предлагают увеличить долю практических заданий для улучшения освоения материала.

Таблица 4. Влияние запрета на ИИ и рекомендации преподавателей.

Вопрос	Вариант ответа	Частота (n)	Процент (%)
Влияние полного запрета на СИИ	Положительное	3	37.5
	Отрицательное	5	62.5
Влияние частичного запрета	Положительное	6	75.0
	Отрицательное	2	25.0
Как повысить качество освоения материала?	Увеличить практические задания	7	87.5
	Обучить работе с СИИ	4	50.0
Рекомендации для домашних заданий	Разрешить с указанием источника	5	62.5
	Запретить	3	37.5

Выводы. Проведенное исследование выявило ключевые практические аспекты использования СИИ, таких как ChatGPT, студентами курса «Основы программирования» в Diplomat University (Узбекистан), а также позволило сформулировать рекомендации для преподавателей на основе количественных данных, собранных через опрос студентов и преподавателей.

Результаты показали, что ИИ широко используется студентами: 82.5% применяют его хотя бы раз в неделю, преимущественно для написания кода (75%) и выполнения домашних заданий (70%). Однако это сопровождается рядом сложностей: 62.5% студентов сталкиваются с неточными ответами, а 45% испытывают затруднения с интерпретацией сгенерированного кода. Эти данные подтверждают выводы из литературы [1,15] о том, что СИИ может снижать самостоятельность студентов и препятствовать глубокому освоению программирования, если используется без контроля. При этом 75% студентов считают, что эффективное обучение без СИИ невозможно, что указывает на их высокую зависимость от таких систем.

Преподаватели демонстрируют более сдержанное отношение: 75% поддерживают использование СИИ для поиска информации, но 50% выступают против его применения для написания кода. Большинство (62.5%) считают полный запрет на СИИ негативным, однако

75% одобряют частичное ограничение, что согласуется с идеей ответственного использования, предложенной в исследованиях [16]. Для повышения качества освоения материала 87.5% преподавателей рекомендуют увеличить долю практических заданий, а 62.5% советуют разрешать ИИ для домашних заданий только с указанием источника.

Таким образом, исследование подтвердило двойственную природу СИИ в обучении программированию: он облегчает выполнение задач, но создает риски для формирования базовых навыков. При этом практически все исследователи делают выводы, что эффективная интеграция СИИ в образовательный процесс требует сбалансированного подхода, включающего обучение студентов работе с такими системами и адаптацию учебных заданий для стимулирования самостоятельности и исключения простого копирования ответов СИИ.

Список литературы

1. Firat, Mehmet. "A global triangulation approach to ChatGPT integration in education." *Educational Technology Quarterly* (2025).
2. Markovic, M., Z. Stanisavljevic Petrovic, and D. Pavlovic. "ChatGPT in education: balancing benefits and concerns." *INTED2025 Proceedings. IATED*, 2025.
3. David, Rowena May T., and Adrian P. Maroma. "Exploring the Integration of ChatGPT in Pre-Service Teacher Education: Benefits, Challenges and Pedagogical Implications." *International Journal of Multidisciplinary: Applied Business and Education Research* 6.3 (2025): 1333-1342.
4. Pratita, Anindita, et al. "ChatGPT in Education: Investigating Students Online Learning Behaviors." *International Journal of Information and Education Technology* 15.3 (2025).
5. Cañavate, Javier, Elisa Martínez-Marroquín, and Xavier Colom. "Engineering a Sustainable Future Through the Integration of Generative AI in Engineering Education." *Sustainability* 17.7 (2025): 3201.
6. Balahadia, Francis F. "Information technology education teachers' and students' practices on the uses of ChatGPT: A basis for policy formulation." *AIP Conference Proceedings*. Vol. 3287. No. 1. AIP Publishing, 2025.
7. Graefe, Beck, et al. "From Chalkboards to ChatGPT: Navigating the Future of Teaching with Generative AI." *Journal of Interactive Learning Research* 36.2 (2025): 137-156.
8. Hargreaves, C. A., and A. Pal. "Enhancing r-coding and problem-solving skills for adult learners with chatgpt prompts and interactive learning." *INTED2025 Proceedings. IATED*, 2025.
9. Fraile, F., A. Estes, and R. Poler. "Active learning methodology for teaching quantitative methods: computer programming and artificial intelligence assistants as enablers." *INTED2025 Proceedings. IATED*, 2025.
10. Cutajar, M. "Gen-ai in teaching & learning students' learning activity: preprocessing reflections." *INTED2025 Proceedings. IATED*, 2025.
11. Marco-Detchart, C., and C. Lopez-Molina. "Redefining programming assessments in the era of artificial intelligence and large language models." *INTED2025 Proceedings. IATED*, 2025.
12. Kanatbekova, A. A., et al. "Анализ популярных программ с использованием искусственного интеллекта в образовании: предпочтения студентов." *Bulletin of Abai KazNPU. Series of Physical and mathematical sciences* 89.1 (2025).
13. González-Treviño, I. M., and V. Tena Jiménez. "Use of artificial intelligence to innovate in the classroom by defining learning styles and mindsets in higher education students at a private university." *INTED2025 Proceedings. IATED*, 2025.
14. Rottensteiner, A., et al. "Hey chat gpt, can you write my paper? Investigating the impact of ai tools on students' performance." *INTED2025 Proceedings. IATED*, 2025.

15. Wollowski, M., 2023. Using ChatGPT to produce code for a typical college-level assignment. AI Magazine, 44(1), 2023, pp.129-130.
16. Su, Jiahong & Yang, Weipeng. Unlocking the Power of ChatGPT: A Framework for Applying Generative AI in Education. ECNU Review of Education. 6, 2023, 1-12.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ОБУЧЕНИИ СТУДЕНТОВ МАТЕМАТИКЕ И ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ

Ражабов Ф.И.

преподаватель филиала КФУ в г. Джизаке

furkat.raj@mail.ru

Алламуратова Нилуфар

доктор философии (PhD) по философским наукам
Джизакского филиала НУУ имени М.Улугбека

Аннотация: Использование технологий искусственного интеллекта в преподавании математики и теории вероятностей повышает качество обучения, делает его более доступным и увлекательным для студентов. Применение персонализированного подхода, интерактивных методов и геймификации способствует развитию аналитического мышления и самостоятельных навыков у обучающихся.

Ключевые слова: математика, теория вероятностей, искусственный интеллект, персонализированное обучение, визуализация, геймификация.

INTEGRATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE TECHNOLOGIES INTO THE EDUCATIONAL PROCESS

Annotation: The use of artificial intelligence technologies in teaching mathematics and probability theory improves the quality of education, making it more accessible and engaging for students. The application of a personalized approach, interactive methods, and gamification contributes to the development of analytical thinking and independent learning skills.

Keywords: mathematics, probability theory, artificial intelligence, personalized learning, visualization, gamification

SUN'IY INTELLEKT TEXNOLOGIYALARINI TA'LIM JARAYONIGA INTEGRATSIYA QILISH

Annotatsiya: matematika va ehtimollik nazariyasini o'qitishda sun'iy intellekt texnologiyalaridan foydalanish ta'lim sifatini yaxshilaydi, bu esa uni o'quvchilar uchun yanada qulayroq va qiziqarli qiladi. Shaxsiylashtirilgan yondashuv, interaktiv usullar va gamifikatsiyani qo'llash analitik fikrlash va o'z-o'zini o'rganish ko'nikmalarini rivojlantirishga yordam beradi.

Kalit so'zlar: matematika, ehtimollar nazariyasi, sun'iy intellekt, shaxsiylashtirilgan o'rganish, vizualizatsiya, gamifikatsiya.

I. Введение. Современные образовательные технологии, основанные на искусственном интеллекте (ИИ), значительно улучшают процесс преподавания математики и теории вероятностей. Традиционные методы обучения часто не учитывают индивидуальные особенности студентов, что затрудняет освоение сложных тем. Внедрение ИИ - технологий помогает решить эту проблему за счёт персонализированного подхода, интерактивности и визуализации сложных математических концепций.

II. Преимущества искусственного интеллекта в образовании. Использование ИИ в образовательном процессе обеспечивает:

- Персонализированное обучение – адаптация учебного материала к уровню знаний каждого студента;
- Интерактивность – виртуальные образовательные среды делают процесс обучения более увлекательным;
- Автоматизированную аналитику – системы ИИ анализируют успеваемость студентов и помогают преподавателям выявлять пробелы в знаниях;
- Визуализацию данных – сложные математические модели можно представлять в виде графиков и интерактивных схем.

III. Применение технологий ИИ в обучении математике и теории вероятностей(с гипотетическими примерами). К наиболее эффективным инструментам ИИ для преподавания данных дисциплин относятся:

1. Чат - боты и виртуальные ассистенты – помогают студентам разбирать сложные темы в любое время;

Гипотетические примеры:

- В Казанском федеральном университете можно внедрить ИИ - бот для ответов на вопросы студентов по математике. Он смог бы анализировать их запросы и предлагать разборы задач. В результате число обращений к преподавателям за консультациями сократилось бы примерно на 30%.

- В университете можно разработать AI-тьютор, который смог бы анализировать ошибки студентов и предлагать индивидуальные рекомендации.

2. Программы математического моделирования – Wolfram Alpha, GeoGebra, Matlab для визуализации математических и вероятностных моделей;

Гипотетические примеры:

- В университете студенты смогли бы использовать Wolfram Alpha и GeoGebra для визуализации вероятностных распределений. Это позволило бы улучшить понимание теории вероятностей гипотетически на 40%

- В университет преподаватели могли бы внедрить MATLAB для работы с реальными данными экономики и прогнозирования тенденций.

3. Машинное обучение – анализирует успеваемость студентов и предлагает персонализированные задания;

Гипотетические примеры:

- В Университете можно создать платформу на основе ИИ которая смогла бы анализировать ошибки студентов в решении математических задач и предлагает персонализированные упражнения. Это гипотетически повысило бы средний балл экзаменов на 15%.

- В университете можно создать систему, которая адаптировал бы уровень сложности тестов по математике в зависимости от успеваемости ученика, что помог бы удерживать мотивацию.

4. Геймификация – использование игровых механик для повышения мотивации студентов.

Гипотетические примеры:

- В Университете можно внедрить онлайн - платформу с игровыми элементами, где студенты соревновались бы в решении математических задач. Это гипотетически привело бы к увеличению вовлеченности студентов на 50%.

IV. Методы повышения эффективности обучения с использованием ИИ. Для повышения качества преподавания математики и теории вероятностей можно использовать:

1. Интерактивные образовательные платформы – цифровые решения для решения задач и тестирования знаний.
2. Индивидуальные учебные планы – адаптация тем и заданий с учётом способностей студентов.
3. Практическое применение – решение реальных задач из бизнеса, экономики и науки.
4. Игровые механики – использование AI - инструментов для создания обучающих игр и викторин.

V. Результаты и анализ (гипотетический)

- Персонализированное обучение с ИИ повысила бы успеваемость студентов на 30–40% ;
- Интерактивные технологии увеличили бы вовлеченность студентов в процесс обучения, Использование Wolfram Alpha и GeoGebra улучшало бы понимание сложных математических концепций на 40%
- Геймификация увеличила бы вовлеченность студентов в процесс обучения на 50%

VI. Вызовы и недостатки использования ИИ в образовании. Несмотря на очевидные преимущества внедрения искусственного интеллекта в обучение математике и теории вероятностей, существуют определённые вызовы и недостатки.

1. Зависимость от технологий - ИИ - решения требуют стабильного доступа к интернету, мощных вычислительных ресурсов и современного оборудования. В регионах с ограниченными техническими возможностями полноценное использование ИИ может быть затруднено.

2. Потеря самостоятельного мышления - Чрезмерная автоматизация обучения может привести к снижению у студентов способности к критическому и логическому мышлению. Если все задачи решает ИИ, у студентов уменьшается мотивация разбираться в проблемах самостоятельно.

3. Ограниченность адаптации ИИ - ИИ пока не способен полностью заменить преподавателя. Он может анализировать ошибки и предлагать задания, но не всегда понимает индивидуальный стиль обучения студента или его эмоциональное состояние.

4. Этические вопросы и конфиденциальность данных -использование ИИ в образовании требует сбора и анализа больших объёмов данных о студентах. Это создаёт риски нарушения конфиденциальности и злоупотребления персональной информацией.

5. Недостаток творческого подхода - ИИ - решения обучены на определённых алгоритмах и моделях, но они не всегда способны стимулировать творческое мышление. В математике и теории вероятностей важно уметь находить нестандартные решения, а ИИ предлагает в основном типовые алгоритмы.

VII. Заключение. Хотя ИИ в образовании обладает огромным потенциалом, его внедрение должно быть сбалансированным. Важно сочетать цифровые технологии с традиционными методами обучения, обеспечивать кибербезопасность и мотивировать студентов к самостоятельному анализу и решению задач. Но разумное использование искусственного интеллекта в обучении математике и теории вероятностей способствует повышению качества образования, делает процесс обучения более интерактивным и эффективным. Персонализированный подход, визуализация и геймификация позволяют студентам лучше усваивать материал. В дальнейшем развитие ИИ в образовании будет

способствовать ещё большей адаптивности, эффективности учебного процесса и улучшению методики преподавания.

Список литературы

1. Ахмедов А., Якубов Р. Инновационные технологии в преподавании математики. Ташкент: Фан, 2021.- С. 112-125.
2. Каримов Б. Искусственный интеллект и образовательные технологии. Ташкент: Издательство Национального университета Узбекистана, 2020. - С. 89-104.
3. Абдуллаев И. Теория вероятностей и математическая статистика. Ташкент: Фан ва технология, 2019. - С. 56-78.
4. Попов В.А. Искусственный интеллект в образовании: перспективы и вызовы. Москва: Наука, 2021. - С. 134-148.
5. Петров А.Н. Математика и цифровые технологии в образовании. Санкт-петербург: Университетское издательство, 2022. - С. 45-63.
6. Рашидов М., Холматов А. Цифровое образование и возможности искусственного интеллекта. Самарканд: Издательство СамГУ, 2023. - С. 97-110.
7. UNESCO. Artificial Intelligence in Education: Challenges and Opportunities for Sustainable Development. Paris: UNESCO Publishing, 2022.-P.152-168.

ILMIY MEROSNI SAQLASHDA SUN'IY INTELEKTDAN FOYDALANISH: FIZIKA-TEXNIKA INSTITUTI ARXIVLARINI TIZIMLASHTIRISH VA RAQAMLI TAHLIL QILISH

Fazilova Dilrabo Xudaykulovna

Jizzax shahridagi QFU «Ijtimoiy fanlar» kafedrası v.b. dotsenti

DKFazilova@kpfu.ru

Annotatsiya: Ushbu maqolada ilmiy-tarixiy merosni raqamlashtirish, tizimlashtirish va tahlil qilishda sun'iy intellekt texnologiyalarining imkoniyatlari tahlil qilinadi. Fizika-texnika instituti arxiv materiallari misolida amaliy tajriba asosida yaratilgan raqamli platformaning metodologiyasi va dasturiy vositalari ko'rib chiqiladi. Arxiv hujjatlarini OCR texnologiyalari yordamida raqamlashtirish, semantik tahlil, avtomatik tasniflash va ilmiy bilimlar grafikini yaratish kabi yo'nalishlar tahlil qilinadi.

Kalit so'zlar: Fizika-texnika instituti, sun'iy intellekt, ilmiy meros, raqamlashtirish, arxivshunoslik, OCR, semantik tahlil, bilimlar grafikasi.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В СОХРАНЕНИИ НАУЧНОГО НАСЛЕДИЯ: СИСТЕМАТИЗАЦИЯ И ЦИФРОВОЙ АНАЛИЗ АРХИВОВ ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА

Аннотация: В данной статье анализируются возможности технологий искусственного интеллекта в оцифровке, систематизации и анализе научно-исторического наследия. На примере архивных материалов физико-технического института рассмотрены методология и программные средства цифровой платформы, созданные на основе практического опыта. Анализируются такие направления, как оцифровка архивных документов с использованием технологий OCR, семантический анализ, автоматическая классификация и построение графиков научных знаний.

Ключевые слова: Физико-технический институт, искусственный интеллект, научное наследие, оцифровка, архивоведение, распознавание текста, семантический анализ, графика знаний.

THE USE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN THE PRESERVATION OF SCIENTIFIC HERITAGE: SYSTEMATIZATION AND DIGITAL ANALYSIS OF THE ARCHIVES OF THE INSTITUTE OF PHYSICS AND TECHNOLOGY

Abstract: This article analyzes the possibilities of artificial intelligence technologies in digitization, systematization and analysis of scientific and historical heritage. Using the example of archival materials from the Institute of Physics and Technology, the methodology and software tools of the digital platform created on the basis of practical experience are considered. The article analyzes such areas as digitization of archival documents using OCR technologies, semantic analysis, automatic classification and graphing of scientific knowledge.

Keywords: Institute of Physics and Technology, artificial intelligence, scientific heritage, digitization, archival science, text recognition, semantic analysis, knowledge graph.

Kirish. Ilmiy meros jamiyat taraqqiyotining ajralmas qismi bo'lib, u o'z ichiga fundamental ilmiy g'oyalar, tadqiqot natijalari, texnik chizmalar, eksperiment protokollari va boshqa qimmatli axborot manbalarini oladi. Ushbu merosni to'liq saqlab qolish va undan kelajak avlodlar foydalanishini ta'minlash, ayniqsa raqamli texnologiyalar asrida, dolzarb muammolardan biridir.

O'zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasining Fizika-texnika instituti (FTI) arxivlarida 1950-yillardan boshlab to hozirgi kungacha bo'lgan turli fan sohalariga oid ko'plab hujjatlar mavjud. Ammo bu hujjatlarning katta qismi hali to'liq tizimlashtirilmagan va raqamlashtirilmagan, ommaviy foydalanish uchun ochiq emas. Shu sababli, zamonaviy texnologiyalar, xususan, sun'iy intellekt (SI) vositalari yordamida bu arxivni raqamlashtirish, tizimlashtirish va ilmiy tahlil qilish masalasi o'ta dolzarbdir.

Sun'iy intellekt texnologiyalari hozirgi kunda ko'plab sohalarda qo'llanilmoqda. Arxivshunoslik va ilmiy merosni saqlash va boshqarish sohasida SI texnologiyalarining ahamiyati quyidagilarda namoyon bo'ladi:

1.Ma'lumotlarni avtomatik qayta ishlash: Arxivshunoslik sohasida millionlab hujjatlar, kitoblar, maqolalar va boshqa yozma manbalar mavjud. Bu manbalarni qo'lda o'rganish, tartiblash va tahlil qilish inson resurslari va vaqt jihatidan nihoyatda murakkab va samarasiz jarayon bo'lishi mumkin.

SI yordamida bu jarayon quyidagicha soddalashtiriladi:

- **Matnlarni avtomatik tasniflash:** Hujjatlar mavzular, mualliflar yoki davrlar bo'yicha avtomatik ajratiladi.
- **OCR (Optical Character Recognition):** Raqamlashtirilgan skanerlangan hujjatlardagi matnni aniqlab, qidiruvga yaroqli holga keltiradi.
- **Tilga oid tahlil:** SI matnni semantik tahlil qiladi — ya'ni, so'zlarning ma'nosi va kontekstini tushunadi, tarjima qiladi yoki tilshunoslik jihatidan tahlil qiladi.
- **Avtomatik annotatsiya va indeksatsiya:** Hujjatlarning qisqacha mazmunini chiqaradi va ularni tegishli indeksarga bog'laydi.

Bu jarayonlar arxivchilar va tadqiqotchilarning yukini ancha yengillashtirib, vaqtni tejaydi va xatoliklar ehtimolini kamaytiradi.

2.Noyob axborotlarni aniqlash: SI yordamida hujjatlar orasida yashirin bog'liqliklar va ilmiy yutuqlar aniqlanishi mumkin. Sun'iy intellekt bu kabi axborotlarni aniqlashda katta yordam beradi:

- **Yashirin bog‘liqliklarni aniqlash:** Masalan, turli davrlarda yashagan olimlarning ishlari orasida g‘oyaviy yoki metodologik o‘xshashliklar bo‘lishi mumkin. SI bu o‘xshashliklarni aniqlab, ilmiy rivojlanish zanjirini ko‘rsatib bera oladi.
- **Plagiat va matn o‘xshashligini aniqlash:** Tarixiy matnlar orasida o‘xshash jumla yoki fikrlar mavjudligini aniqlash orqali ilmiy halollikni tekshirish mumkin.
- **Muhim leksik birliklar va tendensiyalarni ajratib ko‘rsatish:** SI matnlardagi kalit so‘zlar, g‘oyalar yoki mavzular tez-tez tilga olinayotganini aniqlab, yangi ilmiy trendlar yoki tarixiy g‘oyalarni yoritib bera oladi. Bu ilmiy merosni chuqurroq tahlil qilish va unga yangicha yondashuvlar yaratishda muhim vosita hisoblanadi.

3. Ilmiy bilimlar tarmog‘ini yaratish: Bugungi kunda SI texnologiyalari ilmiy bilimlarni **vizual tarmoq shaklida** ko‘rsatish imkonini beradi, bu esa ilmiy aloqalarni yanada ravshan ko‘rishga yordam beradi:

- **Mualliflar va ularning ishlari o‘rtasidagi bog‘lanish:** Bir muallifning boshqa mualliflar bilan hamkorligi, iqtiboslar va ta’sir doiralari aniqlanadi.
- **Mavzulararo aloqalar:** Masalan, bir tarixiy mavzu bilan bog‘liq turli fan yo‘nalishlaridagi tadqiqotlar (lingvistika, falsafa, sotsiologiya) qanday kesishishini ko‘rsatish mumkin.
- **Ilmiy rivojlanish yo‘nalishlari:** Vaqt o‘tishi bilan qaysi g‘oyalar qanday evolyutsiyalanganini grafik tarmoq orqali kuzatish mumkin.
- **Vizual tahlil vositalari:** Grafik interfeyslar yordamida tadqiqotchilar murakkab ilmiy ma’lumotlar bazasida oson yo‘nalish topishlari mumkin.

Bu tarmoq modellar tadqiqotchi va arxivchilar uchun yangi bilimlar yaratish, mavjud bilimlar orasidagi bog‘liqlikni tushunish va strategik qarorlar qabul qilish imkonini beradi.

Sun’iy intellekt texnologiyalari arxivshunoslik va ilmiy merosni saqlash hamda boshqarishda ish unumdorligini oshiradi, axborotni chuqurroq tahlil qilish imkonini beradi, ilmiy taraqqiyotga yo‘l ochadi. Shuningdek, bu texnologiyalar tarixiy va madaniy merosni raqamlashtirish, saqlash va kelajak avlodlarga yetkazishda muhim rol o‘ynaydi.

Jumladan, O‘zbekiston Fanlar Akademiyasi Fizika-texnika instituti ilmiy merosini sun’iy intellekt orqali saqlash va boshqarish ham raqamlashtirish imkoniyatlarini yanada oshirishga xizmat qiladi. Bugungi kunda Fizika-texnika instituti arxivlarida saqlanayotgan hujjatlarning quyidagi shakllari mavjud:

- Qo‘lda yozilgan va mashinkada terilgan hujjatlar;
- Texnik chizmalar va graflar;
- Eksperiment protokollari va laboratoriya jurnallari;
- Ilmiy maqolalar, dissertatsiyalar va loyiha hisobotlari.

Arxiv materiallari turli davr va formatlarda bo‘lgani sababli ularni yagona standart asosida raqamlashtirish va tahlil qilish oson emas. Sababi, arxiv materiallari formatlarning xilma-xil bo‘lib, ular PDF formatda saqlangan hujjatlar, rasmlar yoki qo‘lyozmalar shaklida bo‘lishi mumkin. Shuningdek, ayrim hujjatlar yuzasidan metama’lumotlarning yetishmasligi (muallif, sana, mavzu bo‘yicha ma’lumotlar yo‘qligi) ham uchrab turadi. Shuning uchun arxiv hujjatlarini raqamlashtirish va SI asosida tahlil qilishni quyidagi bosqichlarini tavsiya qilishimiz mumkin:

1. Skanerlash va raqamlashtirish. Yuqori aniqlikdagi skanerlar yordamida barcha hujjatlar raqamli formatga o‘tkaziladi. Hujjatlar TIFF yoki PDF formatida saqlanadi.

2. OCR (Optical Character Recognition). OCR texnologiyasi orqali matnli axborot tasvirlardan matnga aylantiriladi. Tilda murakkabliklar (eski rus tili, texnik terminlar) aniqligi uchun maxsus model takomillashtiriladi.

3. Matnlarni tozalash va strukturaviy ajratish. Tanib olingan matnlar SI yordamida paragraf, sarlavha, sanalar, mualliflar kabi elementlarga ajratiladi.

4. Avtomatik tasniflash va indeksatsiya. Mashinali o'rganish algoritmlari orqali har bir hujjat tegishli mavzu, fan sohasi va yillik bo'yicha tasniflanadi.

5. Entitetlarni aniqlash (NER). Matnlardan shaxs ismlari, institutlar, joy nomlari, sanalar va boshqa entitetlar ajratiladi va teglar bilan belgilab chiqiladi.

6. Semantik tahlil va bilimlar grafikasi. Tadqiqotchilar o'rtasidagi bog'liqliklar, mavzular rivojlanishi va ilmiy yo'nalishlar grafik tarmoq sifatida aks ettiriladi.

Fizika-texnika instituti ilmiy merosini ilmiy-tadqiqot muzeylari orqali saqlash va raqamli texnologiyalarning imkoniyatlari asosida platforma yaratilsa, u quyidagi asosiy komponentlardan iborat bo'lishi mumkin:

- ✓ **Ma'lumotlar bazasi:** JSON va SQL formatidagi strukturalashtirilgan hujjat arxivi.
- ✓ **Qidiruv tizimi:** Semantik qidiruv, filtrlar va mavzular bo'yicha navigatsiya.
- ✓ **Vizuallashtirish moduli:** Tarmoq grafigi, vaqt oralig'ida rivojlanish diagrammalari.
- ✓ **Foydalanuvchi interfeysi:** O'quvchilar va tadqiqotchilar uchun qulay dizayn, hujjatlar bilan ishlash imkoniyatlari.

Fizika-texnika instituti arxivlarini sun'iy intellekt yordamida raqamlashtirish va tizimlashtirish tajribasi ilmiy merosni saqlash va undan foydalanishning innovatsion yondashuvini namoyon etadi. Tadqiqot natijalari sun'iy intellekt texnologiyalarining bu sohada samaradorligini ko'rsatadi. Kelgusida ushbu yondashuv asosida yagona milliy ilmiy meros platformasini yaratish mumkin. Mazkur loyiha boshqa ilmiy muassasalarga tatbiq etilsa, O'zbekiston ilmiy salohiyatini saqlash va targ'ib qilish borasida katta ijobiy o'zgarishlarga erishish mumkin bo'ladi.

Adabiyotlar ro'yxati

1. Фазилова Д.Х. Вопросы музеефикации истории и опыта физико-технического института / «Музеялар: an'ana, novatsiya va renovatsiya integratsiyasida» mavzusidagi xalqaro ilmiy-amaliy konferentsiya materiallari. T., 2024. C. 415-421.

2. Fazilova D.X. O'zbekiston fanlar akademiyasi kesimida ilmiy-tajriba muzeylarini tashkil etish tendensiyalari / «Музеялар: an'ana, novatsiya va renovatsiya integratsiyasida» mavzusidagi xalqaro ilmiy-amaliy konferentsiya materiallari. T., 2024. 363-366-betlar.

3. Fayzullaev U. Sun'iy intellekt tizimlarining maqsadi va funksiyalari. Xalqaro ilmiy amaliy konferentsiya, Andijon, 2021. -B.45–50.

4. Jo'rayeva D. Sh. Sun'iy intellekt texnologiyalaridan ta'lim jarayonida foydalanish mexanizmlari // Modern Education and Development. 5(2), 2023. - P.112–118.

ИННОВАЦИОННЫЙ И ДИВЕРСИФИЦИРОВАННЫЙ РОСТ ЭКОНОМИКИ

Мухтаров Ильмир Рамильевич

студент 3 курса, направление «Экономика» филиал КФУ в городе Джизаке

IRMukhtarov@kpfu.ru

Аннотация: В статье рассматривается взаимосвязь инновационного и диверсифицированного роста экономики, акцентируя внимание на развитии новых технологий и снижении зависимости от сырьевого сектора.

Ключевые слова: инновационный рост, диверсификация экономики, новые технологии, сырьевой сектор, конкурентоспособность, цифровизация, инновация.

IQTISODIYOTNING INNOVATSION VA DIVERSIFIKATSIYALANGAN O'SISHI

Annotatsiya: Maqolada iqtisodiyotning innovatsion va diversifikatsiyalangan o'sishining o'zaro bog'liqligi ko'rib chiqiladi, yangi texnologiyalarni rivojlantirishga va xom ashyo sektoriga qaramlikni kamaytirishga e'tibor qaratiladi.

Kalit so'zlar: innovatsion o'sish, iqtisodiyotni diversifikatsiya qilish, yangi texnologiyalar, xom ashyo sektori, raqobatbardoshlik, raqamlashtirish, innovatsiya.

INNOVATIVE AND DIVERSIFIED GROWTH OF THE ECONOMY

Annotation: The article examines the relationship between innovative and diverse growth of the economy and focuses on the development of new technologies and reduction of dependence on the raw materials sector.

Keywords: innovative growth, economic diversification, new technologies, raw materials, competitiveness, digitalization, innovation.

Чтобы эффективно управлять процессом внедрения инновационной модели развития российской экономики, важно прежде всего понять сущность и содержание ключевых понятий, описывающих этот процесс. Анализ научных публикаций показывает, что на сегодняшний день среди исследователей и практиков нет единого мнения о значении этих терминов. Это и побудило автора попытаться уточнить содержание понятий, характеризующих процесс инновационного развития экономики, а также их влияние на экономические процессы. Начнем с того, что такое инновационное развитие. В настоящее время это понятие трактуется по-разному. По мнению автора, «инновационное развитие» следует рассматривать как системный и структурный подход к развитию экономики, охватывающий все инновационные процессы и их взаимосвязи. В основе этого процесса лежат инновации, инновационные продукты (инновационные производства), а также инновационные формы услуг, включая управление, продвижение и использование инновационных продуктов.

Сошлемся на высказывание Й. Шумпетера: «Форма и содержание развития в нашем понимании задаются понятием «осуществление новых комбинаций». Это понятие охватывает следующие пять случаев:

1. Изготовление нового, т.е. еще неизвестного потребителям, блага или создание нового качества того или иного блага;
2. Внедрение нового, т.е. данной отрасли промышленности, в основе которого не обязательно лежит новое научное открытие и который может заключаться также в новом способе коммерческого использования соответствующего товара;
3. Освоение нового рынка сбыта, т.е. такого рынка, на котором до сих пор данная отрасль промышленности этой страны еще не была представлена, независимо от того, существовал этот рынок прежде или нет;
4. Получение нового источника сырья или полуфабрикатов, равным образом независимо от того, существовал этот источник прежде, или просто не принимался во внимание, или считался недоступным, или его еще только предстояло создать;
5. Проведение соответствующей реорганизации, например обеспечение монопольного положения (посредством создания треста) или подрыва монопольного положения другого предприятия». [1, с.159]

Инновационный сектор экономики определяет темпы инновационной активности во всех её формах, обеспечивая распространение новых технологий в модернизированные производственные процессы и превращение инновационных продуктов в улучшенные стандартные изделия. При этом не имеет значения, на каком этапе производства, каким

образом и где именно создаются инновации. Главное условие – если продукт признан инновацией, он автоматически относится к инновационному сектору экономики и становится частью рынка инноваций в рамках его специализированной формы. Динамика инновационного развития экономики отражает скорость распространения инновационных процессов в системе данного сектора экономики. Это способствует внедрению и распространению инноваций в другие экономические формы, изменяя их возможности, эффективность и результативность под воздействием факторов инновационного развития. В результате формируются условия и предпосылки для возникновения и роста инновационной экономики. Жизненный цикл инновации включает три основных этапа: 1. Создание инновации – разработка новой технологии и определение стратегии её внедрения в производство. 2. Производственный этап – использование инновационной технологии в производственном процессе для получения нового продукта (товара или услуги). 3. Этап инновационного менеджмента – сопровождение инновационного продукта на всех этапах, вплоть до его использования конечным потребителем. Очевидно, что в одной статье невозможно рассмотреть все аспекты и понятия, связанные с инновационным развитием экономики. Используя конкретные примеры, подчёркивает важность более глубокого анализа всех элементов теории и практики инновационных процессов, а также их влияния на реализацию инновационной модели экономического роста.

Понятие диверсификация весьма многогранное, поэтому в экономической литературе можно найти множество его трактовок, предложенных разными авторами в контексте различных аспектов экономической деятельности. Основная трудность в исследовании природы диверсификации заключается в отсутствии единого подхода к её определению. Нередко встречаются упрощённые характеристики, которые, как правило, охватывают только одну сферу или отражают лишь отдельные аспекты этого многоуровневого процесса.

Диверсифицированный рост экономики неразрывно связан с развитием инновационной экономики, поскольку именно инновации выступают ключевым фактором расширения и обновления структуры производства. В условиях глобальной конкуренции зависимость экономики от ограниченного числа отраслей увеличивает уязвимость к внешним шокам и снижает устойчивость экономического роста. Напротив, внедрение инновационных технологий и развитие новых направлений бизнеса позволяют не только диверсифицировать экономику, но и создать более гибкую и конкурентоспособную экономическую систему. Инновационная экономика способствует формированию новых отраслей, продуктов и услуг, что обеспечивает рост разнообразия производственных процессов и расширение экспортных возможностей после чего, диверсификация становится не просто средством снижения рисков, но и стратегией устойчивого экономического развития, основанного на использовании результатов научно-технического прогресса.

Конкурентоспособность государств в современном многополярном мире во многом определяется успешностью диверсификации их экономик. Гармоничное развитие секторов с высокой добавленной стоимостью становится ключевым фактором достижения глобального лидерства. Это осознаётся не только в странах, активно внедряющих инновации, но и среди политических элит государств, экономика которых в той или иной степени зависит от экспорта сырья. В научной литературе справедливо отмечается, что сама по себе «зависимость» не всегда несёт негативный оттенок. При эффективном государственном регулировании и рациональном распределении доходов высокий уровень экспортных поступлений способен стать основой для сбалансированного экономического

роста, а также послужить стимулом для инновационного развития и привлечения инвестиций.

В сфере производства диверсификация означает повышение экономической или финансовой устойчивости и конкурентоспособности предприятия и сопровождается изменением номенклатуры и ассортимента выпускаемой продукции, работ, услуг. [2. с.42]

Из всего вышесказанного можно сделать вывод, что в экономической теории и практике нет единого подхода к определению термина «диверсификация». В разных областях экономики под этим понятием понимаются различные процессы. Однако некоторые характеристики диверсификации остаются общими для всех существующих определений.

Диверсифицированный рост даёт экономике целый ряд преимуществ. Прежде всего, он снижает уязвимость перед колебаниями цен на сырьевые ресурсы и мировыми экономическими кризисами. Кроме того, расширяется экспортный потенциал за счёт роста ассортимента производимой продукции. Страна, развивающая высокотехнологичные отрасли, становится более конкурентоспособной и привлекает больше инвестиций, так как инновационные сектора обладают высокой доходностью. Мировой опыт показывает, что успешная диверсификация возможна при поддержке государства и благоприятной инвестиционной среде.

Яркими примерами являются Южная Корея и Сингапур, которые благодаря развитию высоких технологий и образованию стали мировыми лидерами в сфере электроники и информационных технологий. Объединённые Арабские Эмираты смогли уменьшить свою зависимость от нефтяного сектора, активно развивая туризм, финансы и логистику. Норвегия, используя доходы от нефти, вкладывает в инновационные и экологически чистые проекты, что обеспечивает ей устойчивый экономический рост. Развитие инновационных кластеров, цифровой экономики, зелёных технологий и импорт замещения может стать основой для устойчивого роста и снижения сырьевой зависимости. Однако на этом пути существует немало препятствий, таких как недостаток инвестиций, технологическое отставание и административные барьеры. Тем не менее диверсифицированный рост остаётся стратегической целью, достижение которой требует комплексных реформ в сфере образования, науки, налоговой политики и инфраструктуры. Поддержка инновационного предпринимательства, развитие венчурного финансирования и привлечение иностранных инвестиций позволят России создать более устойчивую, конкурентоспособную и менее уязвимую к внешним шокам экономическую систему.

Список литературы

1. Шумпетер Й. Теория экономического развития. М.: Прогресс. 1982. - С. 159.
2. Григорьева С.А. Финансовые исследования стратегий диверсификации на развитых и растущих рынках капитала //Корпоративные финансы. 2007. №1, – С. 111–144.
3. Новицкий Е.Г. Проблемы стратегического управления диверсифицированными корпорациями. – М.: БУКВИЦА. – С. 163.
4. Бойко И.В. Пространственная и технологическая диверсификация Российской экономики //Управленческое консультирование. 2018. – № 6(114), – С. 68–76.
5. GDP (current US\$) – Qatar. World Bank Data Center. [Электронный ресурс]. <https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.CD?end> (дата обращения: 10.02.2025).
6. Qatar National Vision 2030. Psa.gov.qa. [Электронный ресурс]. <https://www.psa.gov.qa/en/qnv1/pages/default.aspx> (дата обращения: 14.02.2025).
7. Stanley E. Boyle. Corporate growth and diversification //Journal of Economic. 1977.

– P. 722–725.

8.Страхов П. В. Понятие и сущность диверсификации производства // Экономинфо. 2024. № 8. – С. 35.

SHAROF RASHIDOV ASARLARI ASOSIDA BO‘LAJAK PEDAGOGLARNI MA’NAVIY-AXLOQIY JIHATDAN TARBIYALASHNING FUNKSIONAL MODELI

Qilichova Marxabo Xudayqulovna

Jizzax davlat pedagogika universiteti,

“Maktabgacha ta’lim metodikasi” kafedrası o‘qituvchisi

kilichovam@gmail.com

Annotatsiya: Ushbu maqolada Sharof Rashidov asarlari asosida bo‘lajak pedagoglarni ma’naviy-axloqiy jihatdan tarbiyalashning pedagogik imkoniyatlari, Sharof Rashidov asarlari asosida bo‘lajak pedagoglarni ma’naviy-axloqiy jihatdan tarbiyalashning funksional modeli, bo‘lajak pedagoglarni ma’naviy-axloqiy jihatdan tarbiyalashning innovatsion usullari tadqiq etiladi.

Kalit so‘zlar: Sharof Rashidov, bo‘lajak pedagoglar, ma’naviy-axloqiy tarbiya, innovatsion usullar, pedagogik imkoniyatlar.

ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ МОДЕЛЬ ДУХОВНО-ПРАВСТВЕННОГО ВОСПИТАНИЯ БУДУЩИХ ПЕДАГОГОВ НА ОСНОВЕ РАБОТ ШАРАФА РАШИДОВА

Аннотация: В данной статье рассматриваются педагогические возможности духовно-нравственного воспитания будущих педагогов на основе работ Шарафа Рашидова, функциональная модель духовно-нравственного воспитания будущих педагогов на основе работ Шарафа Рашидова, инновационные методы духовно-нравственного воспитания будущих педагогов.

Ключевые слова: Шараф Рашидов, будущие педагоги, духовно-нравственное воспитание, инновационные методы, педагогические возможности.

A FUNCTIONAL MODEL OF SPIRITUAL AND MORAL EDUCATION FOR FUTURE TEACHERS BASED ON THE WORKS OF SHARAF RASHIDOV

Abstract: The article examines pedagogical approaches to spiritual and moral education for future teachers based on works by Sharaf Rashidov. It describes a functional model for such education and innovative methods for its implementation.

Key words: Sharaf Rashids, future teacher, spiritual and moral development, innovative methods, educational opportunities.

Sharof Rashidov asarlari asosida bo‘lajak pedagoglarni ma’naviy-axloqiy jihatdan tarbiyalash mazmunini takomillashtirishga erishishda innovatsion yondashuvlar muhim ahamiyat kasb etadi. Ma’naviy-axloqiy tarbiyani shakllantirishda, ilg‘or ta’lim metodlarini joriy etish, tashabbus va xatti-harakatlarni rag‘batlantirish, turli pedagogik loyihalarni ishlab chiqish va tahlil qilish, pedagogik imkoniyat va zaruriy shart-sharoitlarni yaratish, ularning faoliyatini muvofiqlashtirish, ijtimoiy amaliyot va ta’lim ehtiyojlaridan kelib chiqqan holda natijalarning samaradorligini ta’minlash uchun ijtimoiy faoliyatni ilmiy asoslarda tashkil etish zarur sanaladi. Mazkur jarayonni takomillashtirishda bo‘lajak o‘qituvchilarning kelajakda maktabda tashkil etiladigan ta’lim-tarbiya jarayonlari samaradorligini oshirishiga e’tibor berish, ularning kasbiy va

shaxsiy sifatlarini shakllantirish, talabalarning ma'naviy-axloqiy tarbiyasini shakllantirish hamda mavjud imkoniyatlardan to'liq foydalanishlari uchun zaruriy bilim, ko'nikma va malakalarni shakllantirish va rivojlantirish jarayonlarini oldindan modellashtirish muhim ahamiyat kasb etadi.

Ma'lumki, bo'lajak pedagoglarni ma'naviy-axloqiy jihatdan tarbiyalashda Sharof Rashidov asarlaridan foydalanish ijtimoiy va pedagogik ahamiyatga ega masala sifatida talqin qilinmoqda. Birinchidan, bugungi o'quvchilar kompyuter, mobil aloqa vositasi kabi texnik imkoniyatlardan faol foydalanayotgani ma'lum; ikkinchidan, bu texnik vositalarda o'quvchilarning shakllanish bosqichida bo'lgan ongini chalg'ituvchi, hatto mayib qiluvchi axborotlarning ko'pligi sir emas; uchinchidan, jamiyat yosh avlodning bilimli, dono, aqlli va maqsad-muddaoli bo'lib voyaga yetishi ehtiyojini qo'yimoqda Shu jihatdan, bizning yondashuvimizga ko'ra, talaba shaxsi ma'naviy-axloqiy tarbiyasining poydevorini qo'yish va keyingi ta'lim bosqichlarida uni rivojlantirib borish maqsadga muvofiq bo'ladi. Ijtimoiy faollik keng qamrovli tushuncha bo'lib, uning negizini hayotiy bilim, dunyoqarash va axloqqa ega bo'lish hamda faoliyat va hayotga tayyorlanish tashkil qiladi.

Bizning xulosamizga ko'ra, ta'limga oid me'yoriy-huquqiy hujjatlar, jamiyatimiz talablari va ilmiy-pedagogik tadqiqotlarda bayon qilingan nazariy fikr-mulohazalardan kelib chiqib, talaba shaxsi ma'naviy-axloqiy tarbiyasini shakllantirish mohiyatini shunday belgilash mumkin: talaba shaxsida ma'naviy-axloqiy tarbiya tushunchasi, ongi, fikri va axloqini shakllantirish ijtimoiy faollik asosidir. Unga ko'ra, talabalarni davlat ta'lim standartlariga muvofiq ijtimoiy hayot to'g'risida talab darajasida tushunchaga ega bo'lishi, ongi ijtimoiylashishi, mustaqil fikrlay olishi va jamiyat talablariga mos axloq egasi bo'lishi kerak. Bunday yondashuv milliy va jahon pedagogikasi talablariga mos keladi.

Albatta, bu ish bugungi uzliksiz ta'lim jarayonida muayyan darajada amalga oshirilmoqda. Ammo bizning maqsadimiz bu ishni ilmiy va pedagogik asoslangan tarzda amalga oshirishdir.

Bizningcha, oliy pedagogik ta'lim jarayonida bo'lajak o'qituvchilarning ma'naviy-axloqiy tarbiyasini Sharof Rashidov asarlari yordamida shakllantirishni maqsadli va oqilona tashkil qilishda modellashtirishga alohida yondashish maqsadga muvofiq bo'ladi. Bunda quyidagi asosiy funksiyalarni belgilash mumkin:

- birinchidan, bo'lajak o'qituvchilarni ma'naviy-axloqiy jihatdan tarbiyalashda Sharof Rashidov asarlaridan foydalanish va axloqini shakllantirish asoslari bilan qurollantirish;

- ikkinchidan, ularni mazkur ishning metodologiyasi, metodlari va texnologiyalari bilan tanishtirish;

- uchinchidan, bo'lajak o'qituvchilarning yetarli kompetensiyalarini shakllantirish tizimini ishlab chiqish;

- to'rtinchidan, bo'lajak o'qituvchilarda pedagogik ijodkorlik va mustaqil faoliyat yuritish mahoratlarini hosil qilish;

- beshinchidan, bu ishni kutilgan darajada amalga oshirish uchun turli tadbirlar, maxsus kurslar, klublar, to'garaklar va mustaqil ta'lim kabi shakllardan oqilona foydalanish.

Mazkur ishlarni amalga oshirish uchun Sharof Rashidov asarlari asosida bo'lajak pedagoglarni ma'naviy-axloqiy jihatdan tarbiyalashning funksional modelini ishlab chiqish maqsadga muvofiq bo'ladi. Chunki Sharof Rashidov asarlari asosida bo'lajak pedagoglarni ma'naviy-axloqiy jihatdan tarbiyalash mazmuniga oid milliy pedagogik tajribalarni kuzatish shunday xulosaga olib keladiki, har bir mamlakat real imkoniyatlardan kelib chiqib model tanlagani maqsadga muvofiq bo'ladi.

Zero, bizning jamiyatimizda birday amaliyot sinovidan o'tgan pedagogik tajribalarni hisobga olish imkoniyati bor. Shu ma'noda oliy pedagogik ta'lim jarayonida bo'lajak pedagoglarni ma'naviy-axloqiy jihatdan tarbiyalashning **milliy modelini** asoslash mumkin. Bizningcha, bunda

quyidagilar bo'yicha bo'lajak pedagoglarni ma'naviy-axloqiy jihatdan tarbiyalash maqsadga muvofiq hisoblanadi:

- a) talabalarning individual layoqati, xohish-istagi va qiziqishlarini aniqlab olish;
- b) ta'lim va tarbiya jarayonini hayot va ijtimoiy faoliyat bilan uyg'unlikda tashkil etish;
- v) talabalar bilan muntazam individual va umumiy tarzda ish olib borish;
- g) amaliy mashg'ulotlardagi tayyorgarlikni va faolligini kuchaytirish;
- d) ta'lim-tarbiya jarayoni ishtirokchilari (ota-onalar, jamoatchilik va mutaxassislar) ko'pligidan unumli foydalanish;
- y) talabalar ma'naviy-axloqiy tarbiyasining shakllanish jarayonini nazorat qilish va monitoringini qilib borish va h.k.

Modellashtirishda bo'lajak o'qituvchilarda ma'naviy-axloqiy tarbiyasini shakllantirish jarayonlarini tashkil etishga yondashuvni tatbiq etish hamda o'rganiladigan tushunchalarning o'zaro bog'liqligi va aloqadorligini ta'minlash zaruriyatini inobatga olgan holda vazifalar belgilanishi zarur. Shuningdek, ularning ma'naviy-axloqiy kompetensiyalarni rivojlantirish, ularni o'zini-o'zi rivojlantirishga intilishini ta'minlash, amaliyotni o'rganish asosida ma'naviy-axloqiy yo'nalishda yuqori darajadagi tayyorgarlik va o'zini-o'zi boshqarish ko'nikmasiga ega bo'lishi, egallagan bilim, ko'nikma va malakalarini kelajakda amaliyotga tatbiq etish zaruriyatini anglab yetishi, o'z faoliyatini takomillashtirishga yuqori darajada intilish hissiyotlarining vujudga kelishi, ma'naviy-axloqiy ahamiyatga ega bo'lgan shaxsiy sifatlarini shakllantirishi va rivojlantirishi uchun yetarli va zaruriy shart-sharoitlar yaratilishi zarur.

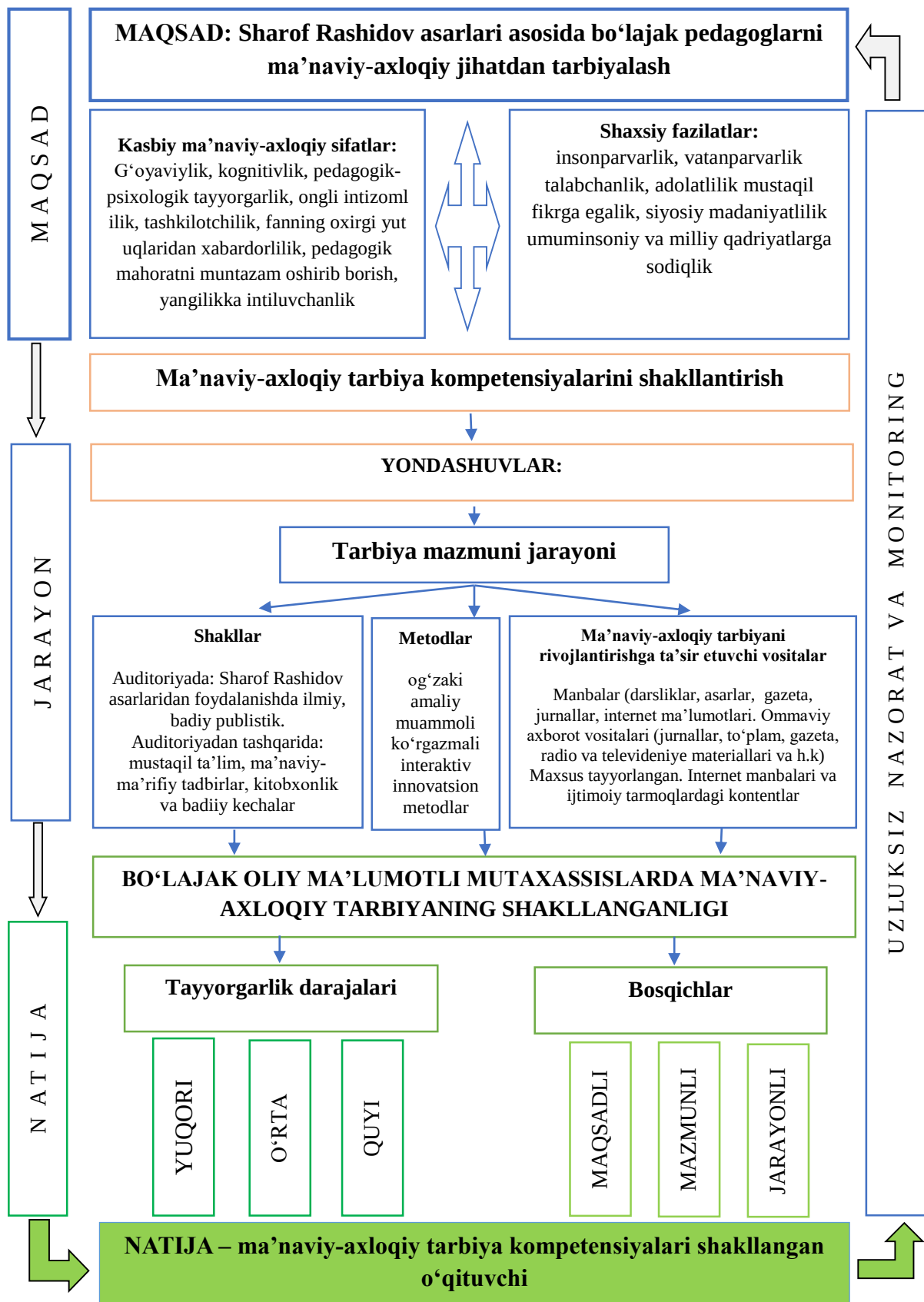
Bunday tizimni takomillashtirish jaryonlari modeli talabalarning ma'naviy-axloqiy kompetentligini rivojlantirish jarayonlarining o'zaro bog'liqligini ta'minlovchi, belgilangan maqsad va vazifalarning mazmun va mohiyatini ifodalovchi hamda ko'zlangan natijalarga erishishni ta'minlovchi o'zaro bog'liq bo'lgan, bir-birini o'zaro to'ldiruvchi komponentlardan iborat bo'lgan tizimni tasvirlashi zarur.

Jahon bozorida texnologik jihatdan ilg'or bilim talab qiladigan, raqobatbardosh mahsulot ishlab chiqarishga qaratilgan davlatlarning zamonaviy siyosati bugungi kun talabasining egallashi lozim bo'lgan ma'naviy-axloqiy kompetensiyalariga yangi vazifalar qo'ygan holda o'quv jarayonini qayta ko'rib chiqishga zamin yaratmoqda.

Ta'limni modernizasiyalashning asosiy maqsadi mehnat bozorida raqobatbardosh, jahon standartlari asosida samarali ishlashga qodir, kasbiy o'sishga tayyor, har kimning tegishli ma'lumot olish ehtiyojlarini qondiradigan malakali mutaxassisni tayyorlashdan iborat. Shunday qilib, ta'lim mazmunida bo'layotgan o'zgarishlar, to'plash funksiyasidan (talabani ma'lum bir bilim darajasini shakllantirish uchun) zamonaviy ijtimoiy-iqtisodiy sharoitlarda moslasha oladigan va o'qishdan keyin rivojlanishini davom ettirishga imkon beradigan hamda uzluksiz ta'lim nuqtayi nazaridan ko'rib chiqiladigan shaxsni rivojlantirish funksiyasi yo'lga qo'yilmoqda.

Bugungi kunga kelib shakl va mazmun jihatidan xilma-xil, ammo bir maqsadga – ma'naviy-axloqiy jihatdan tarbiyalashga va kelajakda ijtimoiy yetuk komil shaxs manzarasini yaratishga qaratilgan tarbiya modelini amalga oshirish bo'yicha katta tajriba to'plangan.

Talabalarning auditoriya va auditoriyadan tashqari, oliy ta'lim jarayonida tarbiyaviy ishlarning uzviyligini integratsion mexanizmlar asosida bog'lanishni amalga oshirish jarayonini tahlil qilib, biz ijodiy tadqiqotchilik, ma'naviy-axloqiy tarbiya ko'nikmalari asosida Sharof Rashidov asarlarining yoshlarni ma'naviy-axloqiy jihatdan tarbiyalashdagi ta'sirini o'rganib, "Sharof Rashidov asarlari asosida bo'lajak pedagoglarni ma'naviy-axloqiy jihatdan tarbiyalashning funksional modeli"ni ishlab chiqdik. (1-rasm)



1-rasm. Sharof Rashidov asarlari asosida bo'lajak pedagoglarni ma'naviy-axloqiy jihatdan tarbiyalash modeli

Sharof Rashidov asarlari asosida bo'lajak pedagoglarni ma'naviy-axloqiy jihatdan tarbiyalashning funksional modeli, talabalar kasbiy kompetensiyalarini shakllantirish jarayonida ma'naviy-axloqiy sifatlar va shaxsiy fazilatlar o'rtasidagi bog'lanishni ko'rsatadi. Ushbu model,

ta'lim berishga bo'lgan yondashuvlar, tamoyillar, o'quv-texnik ta'minot hamda tarbiya mazmunini o'z ichiga oladi. Talabalarda ma'naviy-axloqiy sifatlarni tarbiyalash, kasbiy faoliyatga ijobiy munosabatni qaror toptirishning ustuvorligi asosida, ularning intellektual, psixologik, fiziologik va ma'naviy-axloqiy yetukligini ta'minlashga yo'naltirilgan pedagogik jarayon sifatida amalga oshiriladi.

Mazkur jarayonning samarali tashkil etilishi, uning tashkiliy, metodik va amaliy jihatdan to'g'ri va oqilona uyushtirilishiga bog'liqdir. Shunday qilib, talabalarning ma'naviy-axloqiy sifatlarni rivojlantirish, ularning kasbiy tayyorgarligini oshirishda muhim ahamiyatga ega bo'ladi va bu jarayonda pedagoglarning roli alohida ahamiyat kasb etadi.

Shunday qilib, zamonaviy sharoitda mutaxassislarining ma'naviy-axloqiy sifatlarga ega bo'lishi ijtimoiy-pedagogik zaruriyat sifatida kun tartibiga qo'yilmoqda. Kuchli raqobatga asoslangan bozor munosabatlari ham mutaxassisning unga nisbatan bardoshli bo'lishini taqozo etadi. Ma'naviy-axloqiy sifatlarga ega bo'lgan mutaxassisgina kuchli raqobatga bardosh bera oladi. Shu sababli tadqiqot davrida aqliy va jismoniy harakatlarini amalga oshiruvchi, tarbiyaviy muammolarga tezda yechim topa oladigan shaxsiy va ijtimoiy hayotida munosib o'rin topa oladigan yakuniy natijada ma'lum sohadagi ongli ravishda jamiyat va shaxs farovonligi yo'lida mehnat faoliyatiga qo'shilishlariga imkon beruvchi shaxsiy sifatlarni va tafakkurlarini rivojlantirishga qaratilgan faoliyat bilan shug'ullanuvchi shaxs tushuniladi.

Adabiyotlar ro'yxati

1. Kilichova M.Kh. In the case of a person concerned with eternity - Sharof Rashidov // Web of scientist International scientist research journal. Dec. 2022. - P.1128-1132. (13.00.00 №3)
2. Киличова М.Х. Роль романа Шарафа Рашидова «Победители» в духовно нравственном воспитании молодёжи // European Journal of Innovation in Nonformal Education (EJINE). Nov – 2024. - P.361-370. (13.00.00 №23)
3. Qilichova M.X. Sharof Rashidov asarlari orqali yoshlarni ma'naviy-axloqiy tarbiyalashning innovatsion pedagogik texnologiyalari // Myalim xem uzlikisiz bilimdenidir. Ilmiy-metodikaliq jurnal. № 6. Nukus, 2023, 576-581-betlar. (13.00.00. № 20)
4. Киличова М.Х. Использование произведений Шарафа Рашидова в духовно-нравственном воспитании молодежи // Namangan davlat universiteti ilmiy axborotnomasi. № 11. Namangan, 2024, 1107-1110-betlar. (13.00.00. № 30)

РОЛЬ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В НАУКЕ, ОБРАЗОВАНИИ И ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Ганиева Диана Рустамовна

Студентка 2-курса направления «Экономика», филиала КФУ в городе Джизаке
dianaganiyeva49@gmail.com

Аннотация: Статья посвящена исследованию влияния цифровых технологий и искусственного интеллекта (ИИ) на ключевые сферы человеческой деятельности: науку, образование и промышленность. Рассматриваются примеры применения ИИ, его преимущества и вызовы, а также перспективы дальнейшего развития данных технологий.

Ключевые слова: искусственный интеллект, цифровые технологии, наука, образование, промышленность, автоматизация, большие данные, персонализированное обучение, индустрия 4.0, интеллектуальные системы.

THE ROLE OF DIGITAL TECHNOLOGIES AND ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN SCIENCE, EDUCATION AND INDUSTRY

Abstract: The article is devoted to the study of the impact of digital technologies and artificial intelligence (AI) on key areas of human activity: science, education and industry. Examples of AI application, its advantages and challenges, as well as prospects for further development of these technologies are considered.

Key words: artificial intelligence, digital technologies, science, education, industry, automation, big data, personalized learning, industry 4.0, intelligent systems.

FAN, TA'LIM VA ISHLAB CHIQRISHDA RAQAMLI TEXNOLOGIYALAR VA SUN'IY INTELLEKTNING O'RNI

Annotatsiya: Maqola raqamli texnologiyalar va sun'iy intellektning (AI) inson faoliyatining asosiy sohalari: fan, ta'lim va ishlab chiqarishga ta'sirini o'rganishga bag'ishlangan. AI ilovalariga misollar, uning afzalliklari va muammolari, shuningdek, ushbu texnologiyalarni yanada rivojlantirish istiqbollari ko'rib chiqiladi.

Kalit so'zlar: sun'iy intellekt, raqamli texnologiyalar, fan, ta'lim, sanoat, avtomatlashtirish, katta ma'lumotlar, xususi ta'lim, sanoat 4.0, aqli tizimlar.

Введение. Цифровизация становится определяющим трендом XXI века, охватывая все сферы общественной жизни. Искусственный интеллект - одна из наиболее перспективных технологий, лежащих в основе цифровой трансформации. Он оказывает фундаментальное влияние на характер научных исследований, методы обучения и принципы организации производства. По мере развития технологий возникает необходимость в переосмыслении традиционных подходов, адаптации нормативно-правовой базы и обеспечении цифровой грамотности населения.

Значение искусственного интеллекта в науке. Современная наука характеризуется всё большим объёмом данных, которые требуют высокопроизводительных инструментов для анализа. ИИ позволяет:

- автоматизировать обработку больших массивов информации;
- проводить точное моделирование сложных физических, биологических и химических процессов;
- использовать машинное обучение для выявления закономерностей и прогнозирования результатов;
- ускорять процесс научных открытий, включая разработку новых материалов и лекарств.

Примером может служить использование ИИ в геномике, астрофизике и климатическом моделировании.

Роль цифровых технологий и ИИ в образовании. В современном мире образовательная среда активно адаптируется к цифровой эпохе, интеллектуальные обучающие системы обеспечивают такие аспекты, как:

- персонализированный подход к обучению с учётом индивидуальных особенностей учащихся;
- автоматическую проверку знаний и формирование рекомендаций;
- дистанционный доступ к образовательным ресурсам с использованием платформ на базе ИИ;
- анализ учебной деятельности для повышения эффективности педагогических практик.

Такие технологии способствуют расширению доступа к образованию и формированию непрерывного образовательного процесса, а также повышению уровня получаемого образования.

Применение ИИ в промышленности. Индустриальный сектор является одним из лидеров в интеграции ИИ и цифровых решений. Основные направления интеграции включают: интеллектуальную автоматизацию производства, предиктивную аналитику для технического обслуживания оборудования, оптимизацию логистических процессов, цифровое проектирование и моделирование новых продуктов. Искусственный интеллект повышает производительность, снижает издержки и способствует переходу к концепции «умных» фабрик в рамках Индустрии 4.0.

Термин «Индустрия 4.0» обозначает четвёртую промышленную революцию, характеризующуюся интеграцией цифровых технологий в производственные процессы. В её основе лежит объединение киберфизических систем, Интернета вещей (IoT), больших данных (Big Data), облачных технологий и, в первую очередь, искусственного интеллекта (ИИ). Вследствие, ИИ выступает как связующее звено между всеми цифровыми компонентами «умного» производства. Его функции включают:

1. Предиктивная аналитика (Predictive Maintenance)- ИИ анализирует данные с сенсоров и предсказывает неисправности оборудования, позволяя сократить время простоя и снизить расходы на ремонт.

2. Оптимизация производственных процессов- ИИ помогает в адаптации логистики, оптимизации цепочек поставок и управления ресурсами. Системы могут в реальном времени изменять параметры производства для повышения эффективности.

3. Качество продукции- системы компьютерного зрения на основе ИИ используются для обнаружения дефектов на конвейере с точностью, недоступной человеку.

4. Гибкость и кастомизация- ИИ позволяет реализовать модель массовой кастомизации, при которой продукция адаптируется под индивидуальные запросы клиента без потери производительности.

5. Цифровые двойники (Digital Twins)- ИИ используется для создания цифровых копий физических объектов и процессов. Это позволяет моделировать поведение систем до их физической реализации и вносить изменения в режиме реального времени.

Заключение. Искусственный интеллект и цифровые технологии оказывают трансформационное влияние на научные исследования, образовательные практики и промышленное производство. Их внедрение открывает широкие возможности для инноваций, однако требует комплексного подхода, включающего этические, правовые и социальные аспекты. Будущее этих сфер будет во многом определяться эффективной интеграцией ИИ в существующие и новые процессы.

Список литературы

1. Каграманян И. В., Шепелев И. А. Цифровые технологии и их влияние на развитие общества // Информационное общество. – 2021. – №4. – С. 10–15.
2. Никифоров А. С., Кожемякин Е. В. Искусственный интеллект: основные направления и перспективы развития // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. – 2020. – №6(57). – С. 94–101.
3. Тарханова И. Ю. Индустрия 4.0: концепция, технологии, риски // Инновационная экономика: перспективы развития и совершенствования. – 2021. – №3(45). – С. 27–32.
4. Селезнёва О. В., Козлова Н. А. Цифровая трансформация образования: вызовы и решения // Высшее образование в России. – 2022. – Т. 31, №7. – С. 83–91.

5. Пивоваров Ю. С., Кулешов В. В. Искусственный интеллект в науке и образовании: перспективы и угрозы // Образование и наука. – 2020. – №3(87). – С. 20–29.

ROBUST APPROACH FOR MULTICRITERIA DECISION-MAKING BASED ON THE INTUITIONISTIC FUZZY CHOQUET INTEGRAL OPERATOR

Muhamedieva Dilnoz Tulkunovna

“Tashkent Institute of Irrigation and Agricultural Mechanization Engineers” National Research University, Professor at the department “Digital technologies and artificial intelligence”

Khidirova Charos Murodiloevna

Tashkent University of Information Technologies named after Muhammad al-Khwarizmi,
Doctoral student, PhD., dosent
khidirova@tuit.uz

Annotation: This paper presents the application of intuitionistic fuzzy sets and aggregation operators in solving multi-criteria decision-making problems. The study focuses on the use of the intuitionistic fuzzy Choquet integral operator, which effectively handles the interdependencies among criteria while aggregating linguistic evaluations expressed as intuitionistic fuzzy values.

Key words: intuitionistic fuzzy set, agregation operator, multi-criteria design-making, Choquet integral, Sugeno integral, ordered weighted averaging.

НАДЕЖНЫЙ ПОДХОД К МНОГОКРИТЕРИАЛЬНОМУ ПРИНЯТИЮ РЕШЕНИЙ НА ОСНОВЕ ИНТУИЦИОНИСТСКОГО НЕЧЕТКОГО ОПЕРАТОРА ИНТЕГРАЛА ШОКЕ

Аннотация: В статье рассматривается применение интуиционистских нечётких множеств и агрегирующих операторов для решения задач многокритериального принятия решений. Основное внимание уделено использованию интуиционистского нечёткого интегрального оператора Шоке, который эффективно учитывает взаимосвязи между критериями при агрегировании лингвистических оценок, выраженных интуиционистскими нечёткими значениями.

Ключевые слова: интуиционистские нечёткие множества, агрегирующие операторы, многокритериальное принятие решений, интеграл Шоке, интеграл Сугено, упорядоченное взвешенное усреднение.

INTUITSION NORAVSHAN CHOQUET INTEGRAL OPERATORIGA ASOSLANGAN KO‘P MEZONLI QAROR QABUL QILISH UCHUN ISHONCHLI YONDASHUV

Annotatsiya: Mazkur maqolada ko‘p mezonli qaror qabul qilish masalalarini yechishda intuitsionistik noravshan to‘plamlar hamda agregatsiya operatorlaridan foydalanish imkoniyatlari tadqiq etiladi. Asosiy e’tibor mezonlararo o‘zaro bog‘liqliklarni samarali hisobga oluvchi intuitsionistik noravshan Choquet integral operatoriga qaratilgan bo‘lib, u lingvistik baholash natijalarini intuitsionistik noravshan qiymatlar ko‘rinishida ifodalash imkonini beradi.

Kalit so‘zlar: intuitsion noravshan to‘plam, agregatsiya operatori, ko‘p mezonli qaror qabul qilish, Choquet integrali, Sugeno integrali, tartiblangan vaznli o‘rtacha.

Introduction. Decision-making processes often involve multiple criteria, where alternatives must be evaluated based on various attributes or factors. In many practical situations, such evaluations are inherently uncertain and imprecise due to the subjective nature of human judgment.

To address this challenge, Zadeh's fuzzy set theory has been widely adopted, but it only considers membership degrees. Atanassov's intuitionistic fuzzy sets (IFS), which incorporate both membership and non-membership degrees alongside hesitancy margin, provide more comprehensive framework for modeling uncertainty [1].

Aggregation operators play a pivotal role in combining these evaluations into a unified result that reflects the overall performance of each alternative. Traditional aggregation operators like arithmetic mean, weighted sum, and ordered weighted averaging (OWA) have been extended to fuzzy environments. However, when criteria exhibit interdependencies, advanced tools such as fuzzy integrals – particularly the Choquet integral – prove indispensable.

These are generally used in computational intelligence where linguistically expressed pieces of information are used together. Some well-known examples are arithmetic mean [2], weighted minimum and maximum [3], weighted sum [4], median [5], and ordered weighted averaging (OWA) operators [6]. Also, fuzzy integrals such as Choquet and Sugeno integrals are used as aggregation operator. We will discuss some of the well-known fuzzy aggregating operators.

Methods and results. Multi-criteria decision-making (MCDM) problem is a method for finding the best alternative among all the alternatives evaluated using a set of attributes/criteria. Alternatives are evaluated on the basis of criterion or attribute. Let $B = \{b_1, b_2, b_3, \dots, b_m\}$ be a set of attributes and $C = \{c_1, c_2, c_3, \dots, c_n\}$ be a set of alternatives. Partial evaluation of the alternatives, $c_i (i = 1, 2, 3, \dots, n)$, is carried out with respect to the attributes or criteria, $b_j (j = 1, 2, 3, \dots, m)$. Partial evaluation, c_{ij} , is expressed using intuitionistic fuzzy values, $c_{ij} = (\mu_{ij}, \nu_{ij})$, where μ_{ij} is the satisfaction degree which means that c_i satisfies the criterion b_j and ν_{ij} is the dissatisfaction degree which means that c_i does not satisfy the criterion b_j with the condition $0 \leq \mu_{ij} \leq 1, 0 \leq \nu_{ij} \leq 1$. A multi-attribute decision-making problem is expressed in matrix form:

$$D = \begin{bmatrix} & b_1 & b_2 & b_3 & \dots & b_m \\ c_1 & (\mu_{11}, \nu_{11}) & (\mu_{12}, \nu_{12}) & (\mu_{13}, \nu_{13}) & \dots & (\mu_{1n}, \nu_{1m}) \\ c_2 & (\mu_{21}, \nu_{21}) & (\mu_{22}, \nu_{22}) & (\mu_{23}, \nu_{23}) & \dots & (\mu_{2n}, \nu_{2m}) \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \dots \\ c_n & (\mu_{n1}, \nu_{n1}) & (\mu_{n2}, \nu_{n2}) & (\mu_{n3}, \nu_{n3}) & \dots & (\mu_{nm}, \nu_{nm}) \end{bmatrix}$$

Score function, $S(c_{ij})$, of the partial evaluation c_{ij} of the alternative c_i is evaluated to rank c_{ij} . If there is no difference between the two score functions, then accuracy function, $H(c_{ij})$, is used to rank c_{ij} based on the accuracy.

Example of decision-making problem to find an expert supplier based on supplier's competencies in making a machine is given. Suppose there are three suppliers and their ability is judged by the attributes of the machine such as (i) innovative level, (ii) longevity, and (iii) cost. We are to take a decision, which supplier is to be selected for ordering a machine. Attributes are denoted as (b_1, b_2, b_3) and the three suppliers, which are the alternatives, are denoted as (c_1, c_2, c_3) . To evaluate the competencies of the experts, 10 candidates are invited. Suppose there are six candidates who judge the attribute b_1 of the expert c_1 as strong and other three candidates who judge the attribute b_1 of the expert c_1 as not strong and the remaining one candidate does not judge the candidate as strong or not strong. Then, evaluating value of the attribute b_1 of c_1 may be expressed using an intuitionistic fuzzy value $c_{ij} = (0.6, 0.3)$, where c_{ij} is the partial evaluation of any alternatives, c_i with respect to attributes, b_j . Likewise, the results of 10 candidates to the 3 experts according to the 3 criteria (attributes) together are performed and an intuitionistic fuzzy decision matrix of the experts is formed:

	b_1	b_2	b_3
c_1	(0.6, 0.3)	(0.5, 0.4)	(0.7, 0.2)
c_2	(0.4, 0.3)	(0.6, 0.2)	(0.5, 0.2)
c_3	(0.4, 0.3)	(0.3, 0.5)	(0.6, 0.3)

Partial evaluation c_{ij} of candidate supplier c_i with respect to the attributes or criteria, b_j , is reordered such that $c_{i(j)} \leq c_{i(j+1)}$.

Reordering is done on the basis of score function [6,7]. As has been said, the partial evaluation of the alternatives c_i with respect to the attributes b_j is made by intuitionistic fuzzy values $c_{ij} = (\mu_{ij}, \nu_{ij})$ and the decision matrix (D) is formed:

$$D = \begin{bmatrix} c_{11} & c_{12} & c_{13} \\ c_{21} & c_{22} & c_{23} \\ c_{31} & c_{32} & c_{33} \end{bmatrix}$$

Then, score on c_{ij} is given as: $S(c_{ij}) = \mu_{c(ij)} - \nu_{c(ij)}$ and $S(c) \in [-1, 1]$.

It represents the difference of membership and non-membership values. If the score values are similar, the accuracy degree is evaluated.

$$H(c_{ij}) = \mu_{c_{ij}} + \nu_{c_{ij}}, \text{ where } H(c) \in [0, 1].$$

After reordering, which is done on the basis of score function $c_{i(j)} \leq c_{i(j+1)}$, we get:

$$\begin{aligned} c_{1(1)} &= (0.5, 0.4), c_{1(2)} = (0.6, 0.3), c_{1(3)} = (0.7, 0.2) \\ c_{2(1)} &= (0.4, 0.3), c_{2(2)} = (0.5, 0.2), c_{2(3)} = (0.6, 0.2) \\ c_{3(1)} &= (0.3, 0.5), c_{3(2)} = (0.4, 0.3), c_{3(3)} = (0.6, 0.3) \end{aligned}$$

Let the fuzzy measure of the criterion b_1, b_2, b_3 or group of criteria i.e, the importance of each criterion, be given as: $\mu(b_1) = 0.4$, $\mu(b_2) = 0.2$, $\mu(b_3) = 0.3$.

Using equation $\lambda + 1 = \prod_{i=1}^n (1 + \lambda g_i)$, we obtain the value of λ and we get,

$$\mu(b_1, b_2) = 0.63, \mu(b_2, b_3) = 0.52, \mu(b_1, b_3) = 0.7445, \mu(b_1, b_2, b_3) = 1,$$

where μ is a fuzzy measure.

Using intuitionistic fuzzy Choquet integral operator:

$$c_i = IFC_{\mu}(c_{i1}, c_{i2}, c_{i3}, \dots, c_{in}) = \left(1 - \prod_{j=1}^n (1 - \mu_{c_{i(j)}})^{\mu(A_j) - \mu(A_{j+1})}, \prod_{j=1}^n \nu_{c_{i(j)}}^{\mu(A_j) - \mu(A_{j+1})} \right)$$

where $A_{(j)} = \{b_{(j)}, \dots, b_{(3)}\}$, $A_{(3+1)} = \emptyset$. We are to aggregate c_{ij} corresponding to the supplier $c_i (i = 1, 2, 3)$.

For computing c_1 , we require to compute $\mu(A_{(j)})$. We have $c_{1(1)} = (0.5, 0.4)$, $c_{1(2)} = (0.6, 0.3)$, $c_{1(3)} = (0.7, 0.2)$. So, (1) = 2, (2) = 1, (3) = 3.

Hence, we get. $\mu(A_{(1)}) = 1$, $\mu(A_{(2)}) = 0.7445$, $\mu(A_{(3)}) = 0.3$.

$$\begin{aligned} c_1 &= IFC_{\mu}(c_{11}, c_{12}, c_{13}) = \left(1 - \prod_{j=1}^3 (1 - \mu_{c_{1(j)}})^{\mu(A_{(j)}) - \mu(A_{(j+1)})}, \prod_{j=1}^3 \nu_{c_{1(j)}}^{\mu(A_{(j)}) - \mu(A_{(j+1)})} \right), \\ &\Rightarrow c_1 = [(1 - (1 - 0.5)^{1-0.7445} \times (1 - 0.6)^{0.7445-0.3} \times (1 - 0.7)^{0.3}, 0.4^{1-0.74} \times 0.3^{0.74-0.33} \times 0.2^{0.3})] \\ &= (1 - 0.5^{0.255} \times 0.4^{0.4445} \times 0.3^{0.3}, 0.4^{0.255} \times 0.3^{0.4445} \times 0.2^{0.3}) = (0.6115, 0.2964). \end{aligned}$$

Likewise, for computing c_2 , we have

$$c_{2(1)} = (0.4, 0.3), \quad c_{2(2)} = (0.5, 0.2), \quad c_{2(3)} = (0.6, 0.2)$$

Proceeding as above, we obtain $\mu(A_1) = 1$, $\mu(A_2) = 0.52$, $\mu(A_3) = 0.2$.

$$c_2 = (0.4781, 0.2430)$$

Likewise, for computing c_3 , we have

$$c_{3(1)} = (0.3, 0.5), \quad c_{3(2)} = (0.4, 0.3), \quad c_{3(3)} = (0.6, 0.3)$$

Thus, we get $\mu(A_1) = 1, \mu(A_2) = 0.7445, \mu(A_3) = 0.3; c_3 = (0.4474, 0.3418)$.

So, $c_1 = (0.6115, 0.2964), c_2 = (0.4781, 0.2430), c_3 = (0.4474, 0.3418)$

Using the score function (difference between membership and non-membership values), ranking is done as: $c_1 > c_2 > c_3$. Thus, c_1 supplier is the best.

Conclusion. The application of intuitionistic fuzzy sets and aggregation operators provides a powerful framework for addressing multi-criteria decision-making problems under uncertainty. The results underscore the importance of considering both membership and non-membership degrees in decision-making, as well as the need to account for interactions among criteria. The proposed methodology not only enhances the precision of decisions but also accommodates the inherent subjectivity and ambiguity in human judgments.

References

1. Khidirova Ch., Sadikova Sh., Jabborova N., Sadikova F. Features of Intuitionistic Fuzzy Logic Application in Software Algorithms // Lecture Notes in Networks and Systems. Vol. 718. Springer, 2024. -pp. 88-95.
2. Zadeh L.A., Sun Fu.K. Tanaka K. Calculus of fuzzy restrictions // Fuzzy Sets and Their Applications to Cognitive and Decision Processes. New York: Academic Press. 1975.
3. Sugeno M., Gupta M., Saridis G.N., Gaines B.R. Fuzzy measures and fuzzy integrals: a survey // Fuzzy Automata and Decision Process. Amsterdam, New York: Elsevier. 1977. -pp. 82-110.
4. Yager R.R. On the general class of fuzzy connectives // Fuzzy Sets and Systems. Vol. 4. 1980. -pp. 235-242.
5. Roychowdhury S., Wang B.H. Composite generalization of Dombi class and a new family of T operators using additive-product connective generator // Fuzzy Sets and Systems. Vol. 66, 1994. -pp. 329-346.
6. Hong D.H., Choi C.H. Multicriteria fuzzy decision-making problems based on vague set theory. Fuzzy Sets and Systems. Vol. 114, 2003. -pp. 103-113.
7. Tan C., Chen X. Intuitionistic fuzzy Choquet integral operator for multicriteria decision making // Experts Systems and Applications. Vol. 37, 2010. -pp.149-157.

РОЛЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В СОВРЕМЕННОЙ МЕДИЦИНЕ

Эргашов Садийрбек Акмалжон угли

Студент 1 курса направления Фармация, филиал КФУ в г. Джизак

ergashovsadiyorbek@gmail.com

Хожаниёзов Муроджон Ражаббой угли

Студент 2 курса направления Лечебное дело, филиал КФУ в г. Джизак

hojaniyozovm9@gmail.com

Научный руководитель: **Юсуфова Сабина Георгиевна**

Ассистент преподаватель кафедры Медицинских наук филиала КФУ в г. Джизак

sabinayusufova1991@gmail.com

Аннотация: Современный этап развития социума характеризуется влиянием компьютерных технологий на все сферы человеческой деятельности. За последние два десятилетия уровень применения компьютеров в медицине значительно возрос. Медицинская информатика - прикладная дисциплина, решающая проблемы планирования

исследований и политики в области здравоохранения. В медицинских вузах медицинская информатика рассматривается как академическая дисциплина. Мобильные приложения в обучении медицинской информатике на этапах постдипломного образования становятся все более популярными.

Ключевые слова: компьютерные технологии, медицина, мобильные приложения, интерфейс, смартфон.

THE ROLE OF INFORMATION TECHNOLOGY IN MODERN MEDICINE

Abstract: The modern stage of social development is characterized by the influence of computer technology on all spheres of human activity. Over the past two decades, the level of use of computers in medicine has increased significantly. Medical informatics is an applied discipline that solves the problems of research planning and health policy. In medical universities, medical informatics is considered as an academic discipline. Mobile applications in teaching medical informatics at the stages of postgraduate education are becoming increasingly popular.

Keywords: computer technology, medicine, mobile application, interface, smartphone.

ZAMONAVIY TIBBIYOTDA AXBOROT TEXNOLOGIYALARINING AHAMIYATI

Annotatsiya: Zamonaviy jamiyat bosqichi kompyuter texnologiyalarining inson faoliyatining barcha sohalariga ta'siri bilan tavsiflanadi. So'nggi yigirma yil ichida tibbiyotda kompyuterlardan foydalanish darajasi sezilarli darajada oshdi. Tibbiy informatika — sog'liqni saqlash sohasida tadqiqotlarni rejalashtirish va siyosat yuritish muammolarini hal qiluvchi amaliy fan hisoblanadi. Tibbiyot oliy o'quv yurtlarida tibbiy informatika akademik fan sifatida o'qitiladi. Tibbiy informatikani o'qitishda mobil ilovalardan foydalanish, ayniqsa, aspirantura bosqichlarida tobora ommalashib bormoqda.

Kalit so'zlar: kompyuter texnologiyalari, tibbiyot, mobil ilova, interfeys, smartfon.

Современный этап развития социума характеризуется значительным влиянием на него компьютерных технологий, которые проникают во все сферы человеческой деятельности, обеспечивая распространение информационных потоков в обществе и формируя глобальное информационное пространство. Они стремительно превратились в ключевой стимул развития не только мировой экономики, но и других областей человеческой деятельности [1,464].

За последние два десятилетия уровень применения компьютеров в медицине значительно возрос. Практическая медицина становится всё более автоматизированной. Выделяют два вида компьютерного обеспечения: программное и аппаратное. Программное обеспечение включает в себя системное и прикладное. Данные, введённые в компьютер, обычно организованы в базу данных, которая управляется прикладной программой управления базой данных (СУБД) и может содержать, в частности, истории болезни, рентгеновские снимки в цифровом виде, статистическую отчётность по стационару [2,15].

Медицинская информатика представляет собой прикладную дисциплину, которая решает ряд фундаментальных проблем, связанных с планированием исследований и политикой в области здравоохранения. В высших учебных заведениях она рассматривается как академическая дисциплина, изучающая эффективное использование биомедицинских данных, информации и знаний для научных исследований, решения проблем и принятия решений, а также для мотивации усилий по обеспечению здоровья человека. Изучение дисциплины «Медицинская информатика» предполагает предоставление качественного образования для студентов, которое включает в себя: формирование знаний, умений и

навыков, необходимых в области медицинской информатики; создание благоприятной учебной среды; обеспечение широкого клинического опыта для подготовки студентов к будущей практической деятельности в учреждениях здравоохранения различного профиля; формирование культуры профессионализма [3,67].

Студенты медицинских вузов изучают как практическую сторону информатики, так и основные понятия, необходимые для дальнейшей профессиональной деятельности. Это включает в себя ценность и роль онлайн-библиографических баз данных, поступления данных и знаний, электронные медицинские записи, региональные обмены данными, телемедицину и другие современные информационные приложения в сфере здравоохранения [4,129].

Применение мобильных приложений в обучении медицинской информатике на этапах постдипломного образования

В настоящее время наблюдается значительный рост интереса к образовательным и клиническим программам для мобильных устройств, которые предоставляют врачам и слушателям возможность расширять и углублять свои теоретические и практические знания, а также участвовать в перспективных исследованиях и внедрении их результатов в клиническую практику. Однако исследования показывают, что процент интернов, считающих полученную информацию полезной для дальнейшей профессиональной деятельности, невелик. Рассмотрим некоторые из мобильных приложений, представляющих собой медицинские справочники для широкого круга пользователей.

Мобильное приложение «Внутренние органы в 3D (анатомия)» может быть использовано для более детального изучения анатомии человека, особенно при самоподготовке или повторении и обобщении. Интерфейс и представление материала просты и понятны, поэтому полезная информация, полученная из приложения, может быть использована на практике независимо от уровня медицинских знаний [5,227].

Мобильное приложение «Medical Terminology» является медицинским словарём, база которого насчитывает более 15 000 терминов. Это мобильное приложение имеет высокий рейтинг среди пользователей, так как обладает рядом ключевых особенностей: подробное описание всех основных медицинских терминов; возможность использования в режиме офлайн; пользователь может выделять и сохранять наиболее важные термины; быстрый поиск и простые правила использования.

Заключение. Медицинская информатика – это важный инструмент в обеспечении качественной медицинской помощи. Поэтому, по нашему мнению, медицинские учебные заведения должны стремиться к разработке эффективных программ до и последипломного образования.

Обучение студентов в медицинских учебных заведениях должно быть систематическим и целостным, формируя у обучающихся информационно аналитические знания и навыки.

Необходимо исследовать опыт ведущих стран в области информационных технологий здравоохранения, чтобы оптимально использовать собственные и мировые ресурсы для значительного влияния на подготовку медицинских работников в сфере информационных технологий. Обучение студентов в медицинских учебных заведениях должно быть систематическим и целостным, формируя у обучающихся информационно аналитические знания и навыки. Задача преподавания медицинской информатики в медицинских учебных заведениях одновременно сложна и увлекательна [6,73].

Список литературы

1. Buntin M.B., Burke M.F., Hoaglin M.C., Blumenthal D. The Benefits of Health Information Technology: A Review of the Recent Literature Shows Predominantly Positive Results// Health Affairs. 2011. Vol. 30 (3). pp. 464-471.
2. Sharipova L., Ibragimova M., Khudoyberganov O., Khallokov F., Bobakulov Kh, Abdullaeva Z. Synthesis and study of the complex compound of isonicotinamide with zinc nitrate // International Conference on Basic Science and Technology (ICBAST) Held on November 14-17, 2024 in Antalya/Turkey P. 47-55. <https://doi.org/10.55549/epstem.1593311>
3. Sharipova, L.A., Azizov, T.A., Ibragimova, M.R., & Mamatova, F.K. (2023). Complex compound of zinc nitrate based on formamide and nicotinic acid. *Universum: chemistry and biology*. 4(106), 65-68. <http://7uneversum.com/ru/nature/archive/item/15187>
4. Yusufova Sabina Georgievna, Organization of Independent Work of Students in The Study of Oxygen-Containing Organic Compounds // Periodica Journal of Modern Philosophy, Social Sciences and Humanities// 28.05.2023// Vol.-18, 128-130.
5. Sabina Yusufova, Elvina Valieva, LEARNING WITH A SMILE: GAMES AND EXPERIENCES IN ORGANIC CHEMISTRY// SAMBHRAM XABARNOMASI// Vol. 1 No. 1 (2024) "ILM-FAN TARAQQIYOTI: ILMIY INNOVATSION YONDASHUVLAR VA STRATEGIK TAHLILLAR"// 228-233.
6. Georgievna, Y. S. (2023). DEVELOPMENT OF IDEAS ABOUT COLLOIDAL DISPERSE SYSTEMS AND THEIR BASIC PROPERTIES. Western European Journal of Modern Experiments and Scientific Methods, 1(3), 73-77.

ОБЛАЧНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ: ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ И СОВРЕМЕННЫЕ ВЫЗОВЫ

Ибрагимов Зойиржон Зиятович

старший преподаватель кафедры «Компьютерная и программная инженерия»
Джизакского политехнического института

Ибрагимова Наргиза Аноровна

старший преподаватель кафедры точных наук и информационных технологий,
филиал Казанского федерального университета в г. Джизаке

Аннотация: В статье рассматриваются ключевые аспекты развития облачных технологий, их значимость в современной цифровой трансформации и основные тенденции, определяющие будущее этой области. Описаны преимущества облачных решений, такие как масштабируемость, доступность и снижение затрат на ИТ-инфраструктуру, а также выделены вызовы, включая вопросы кибербезопасности, конфиденциальности данных и соответствия регулятивным требованиям.

Ключевые слова: облачные платформы, энергоэффективность, инновационные продукты, современная цифровая трансформация, машинное обучение, интеллект.

CLOUD TECHNOLOGIES: DEVELOPMENT PROSPECTS AND MODERN CHALLENGES

Abstract: The article discusses key aspects of cloud technologies development, their importance in modern digital transformation and the main trends that determine the future of this area. It describes the advantages of cloud solutions, such as scalability, availability and reduced

costs of IT infrastructure, and highlights challenges, including cybersecurity, data privacy and regulatory compliance.

Keywords: cloud platforms, energy efficiency, innovative products, modern digital transformation, machine learning, intelligence.

BULUTLI TEXNOLOGIYALAR: RIVOJLANISH ISTIQBOLLARI VA ZAMONAVIY MUAMMOLAR

Annotatsiya: Maqolada bulutli texnologiyalarni rivojlantirishning asosiy jihatlari, ularning zamonaviy raqamli transformatsiyadagi ahamiyati va ushbu sohaning kelajagini belgilovchi asosiy tendentsiyalar ko'rib chiqiladi. Bulutli yechimlarning kengayishi, mavjudligi va AT infratuzilmasi xarajatlarini kamaytirish kabi afzalliklari tavsiflanadi va muammolar, jumladan kiberxavfsizlik, ma'lumotlar maxfiyligi va me'yoriy hujjatlarga muvofiqlik ta'kidlanadi.

Kalit so'zlar: bulutli platformalar, energiya samaradorligi, innovatsion mahsulotlar, zamonaviy raqamli transformatsiya, mashinani o'rganish, razvedka.

Мультиоблачные стратегии - все больше компаний выбирают гибридные и мультиоблачные подходы для повышения гибкости и обеспечения отказоустойчивости. Такие стратегии позволяют использовать преимущества различных облачных провайдеров и минимизировать зависимость от одного поставщика. Внедрение искусственного интеллекта и машинного обучения - облачные платформы активно интегрируют инструменты ИИ и машинного обучения, что упрощает обработку больших данных, автоматизацию задач и создание интеллектуальных решений [3]. Эти технологии становятся доступнее благодаря облачным сервисам. Современные облачные платформы активно интегрируют инструменты искусственного интеллекта (ИИ) и машинного обучения (МО), предоставляя мощные возможности для бизнеса и разработчиков. Эти технологии значительно упрощают обработку больших объемов данных, автоматизацию рутинных задач и создание интеллектуальных решений, таких как системы предсказательной аналитики, чат-боты, персонализированные рекомендации и многое другое [2]. Одним из ключевых преимуществ является доступность и масштабируемость. Ранее сложные ИИ-решения требовали значительных вычислительных ресурсов и специализированного оборудования, что ограничивало их применение. Однако благодаря облачным сервисам, таким как AWS, Microsoft Azure и Google Cloud, разработчики и компании теперь могут использовать готовые инструменты и платформы для работы с ИИ и МО без необходимости в крупных капитальных вложениях.

Среди доступных функций облачных платформ: - Предобученные модели для обработки текста, изображений, видео и речи, - Инструменты для разработки, обучения и развертывания собственных моделей машинного обучения [1].

Средства анализа данных в реальном времени: - Простые API для интеграции ИИ-решений в существующие продукты. Такой подход позволяет не только ускорить внедрение ИИ в различных отраслях, но и сделать технологии доступными для малого и среднего бизнеса, расширяя их применение в здравоохранении, образовании, финансах, промышленности и других сферах [5].

Рост "облаков на границе" (Edge Computing) - тенденция к обработке данных ближе к источникам их возникновения (на "границе" сети) набирает популярность. Это снижает задержки и улучшает производительность в приложениях, таких как Интернет вещей (IoT) и автономные системы [4].

Акцент на устойчивость и энергоэффективность - с учётом экологических проблем компании стремятся использовать облачные технологии для сокращения углеродного следа, применяя энергоэффективные центры обработки данных и оптимизируя ресурсы.

Преимущества облачных технологий:

Масштабируемость и гибкость - организации могут быстро увеличивать или уменьшать свои ресурсы в зависимости от потребностей, что особенно важно в условиях изменчивого рынка [6].

Экономическая эффективность - использование облачных услуг снижает затраты на покупку и обслуживание собственной инфраструктуры.

Доступность и совместная работа - облачные платформы обеспечивают удалённый доступ к данным и приложениям, упрощая совместную работу в командах.

Инновации и доступ к новым технологиям - компании получают доступ к передовым инструментам, таким как ИИ, анализ данных и блокчейн, без необходимости разрабатывать их самостоятельно.

Вызовы в использовании облачных технологий: Кибербезопасность и конфиденциальность. Облачные системы привлекают внимание хакеров, так как в них хранятся большие объёмы данных [8]. Компании сталкиваются с необходимостью защиты информации от утечек, взломов и несанкционированного доступа.

Соответствие нормативным требованиям. Многие отрасли, такие как финансы и здравоохранение, должны соблюдать строгие правила в отношении хранения и обработки данных. Это усложняет внедрение облачных решений [7].

Зависимость от провайдеров: Использование услуг одного облачного поставщика может привести к ситуации "запирания" (vendor lock-in), что затрудняет миграцию данных или переключение на другой сервис. Недостаток квалифицированных специалистов. Растущий спрос на облачные технологии требует высококвалифицированных специалистов, что порождает кадровый дефицит на рынке [9].

Перспективы и рекомендации. Для эффективного использования облачных технологий важно: Выбирать гибридные и мультиоблачные стратегии для обеспечения надёжности и гибкости. Уделять внимание вопросам безопасности, внедряя современные методы шифрования и контроля доступа.

Обеспечивать соответствие нормативным требованиям через интеграцию специализированных решений. Инвестировать в обучение сотрудников и развитие компетенций в области облачных технологий [10].

Заключение: Развитие облачных технологий открывает перед бизнесом и обществом новые возможности, позволяя значительно повысить эффективность и создать инновационные продукты. Однако для полного раскрытия потенциала этих технологий необходимо учитывать вызовы, связанные с безопасностью, соответствием требованиям и управлением ресурсами. Преодоление этих барьеров возможно благодаря комплексному подходу и стратегическому планированию. Облачные технологии остаются движущей силой цифровой трансформации, меняя способы работы, взаимодействия и обработки данных в современном мире [11].

Список литературы

1. Ibragimov, Z. Z. (2022). Application of the Nettet Network Testing Software Package on the Lessons Information Technology. *The Peerian Journal*, 10, 14-16.
2. Искандарова, З. А. (2021). Сферы применения искусственного интеллекта в работе по управлению персоналом. In *Инновационные подходы в современной науке* (pp. 23-27).

3. Yuldashev, F., & Bobur, U. (2020). Types of Electrical Machine Current Converters. *International Journal of Engineering and Information Systems (IJEAIS) ISSN*, 162-164.
4. Ibragimov, Z., & Ibragimova, N. (2021). Информационные технологии в сфере туризма в Узбекистане. *Boshlang'ich ta'limda innovatsiyalar*, 2(2).
5. Бегматова, Н. З. (2020). Загрязнение и охрана окружающей среды. Причины и последствия. *Символ науки*, (6), 19-21.
6. Ибрагимова, Н. А., & Ибрагимов, З. З. (2020). Анализ этапа программирования для определения погрешностей процесса обработки деталей с числовым программным управлением. *Энигма*, (25), 137-142.
7. Ubaydullayevich, B. A. (2024). KREDIT-MODUL TALIM TIZIMIDA MUSTAQIL TALIMNING DOLZARB MUAMMOLARI.
8. Ибрагимов, З. З., & Ибрагимова, Н. А. (2020). ОБЗОР МЕТОДОВ ТРЕХМЕРНОГО СКАНИРОВАНИЯ. *Энигма*, (27-3), 191-194.
9. Аллаберганова, Г. М., Кутбеддинов, А. К., Каримов, А. М., & Кудратов, Э. А. (2015). Интерактивные методы обучения студентов естественных специальностей на основании радиационных факторов экосистемы. *Педагогика и современность*, (1), 39-43.
10. Абдиев, Х., Умаров, Б., & Тоштемиров, Д. (2021). Структура и принципы солнечных коллекторов. In *НАУКА И СОВРЕМЕННОЕ ОБЩЕСТВО: АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ, ДОСТИЖЕНИЯ И ИННОВАЦИИ* (pp. 9-13).
11. Ибрагимова, Н. А., & Ибрагимов, З. З. (2021). Платформа moodle–необходимый инструмент для преподавателей. *Academic research in educational sciences*, 2(CSPI conference 1), 572-575.

СЕКЦИЯ №2. ЗАДАЧИ МОДЕЛИРОВАНИЯ СИСТЕМ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО АНАЛИЗА ДАННЫХ

YERNI MASOFADAN ZONDLASH TASVIRLARIGA DASTLABKI ISHLOV BERISHDA DISKRET GISTOGRAMMA MODEL

Kamilov Mirzayan Mirzaaxmedovich

Raqamli texnologiyalar va sun'iy intellektni rivojlantirish ilmiy-tadqiqot instituti,
akademik, t.f.d., professor

Xudayberdiyev Mirzaakbar Xakkulmirzayevich

Toshkent axborot texnologiyalari universiteti professori, t.f.d.

Ravshanov Anvar Asatilloevich

Raqamli texnologiyalar va sun'iy intellektni rivojlantirish ilmiy-tadqiqot instituti
doktoranti

Samadova Feruza Komiljon qizi

Toshkent axborot texnologiyalari universiteti magistranti

Annotatsiya: Ushbu maqolada yerni masofadan zondlash tasvirlariga dastlabki ishlov berishda diskret gistogramma modeli asosida tahlil qilingan. Modelni qo'llash samaradorligi va uning muhim darajasi, sifati va o'ziga xosligi keltirib o'tilgan. Bundan tashqari, yerni masofadan zondlash orqali obektlarni tanib olish samaradorligini oshirishda infraqizil kanallarning amaliy ahamiyati keltirilgan.

Kalit so'zlar: masofadan zondlash, infraqizil kanal, algoritim, piksel, normallashtirish, NDVI, matrisa, diskret gistogramma.

ДИСКРЕТНАЯ МОДЕЛЬ ГИСТОГРАММЫ ПРИ ПЕРВОНАЧАЛЬНОЙ ОБРАБОТКЕ ИЗОБРАЖЕНИЙ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ЗЕМЛИ

Аннотация: В данной статье анализируется предварительная обработка изображений дистанционного зондирования на основе модели дискретной гистограммы. Фиксируются эффективность применения данной модели, ее значимость, качество и уникальность. Кроме того, показано практическое значение инфракрасных каналов в повышении эффективности распознавания объектов при дистанционном зондировании Земли.

Ключевые слова: дистанционное зондирование, инфракрасный канал, алгоритм, пиксель, нормализация, NDVI, матрица, дискретная гистограмма.

DISCRETE HISTOGRAM MODEL DURING THE INITIAL IMAGE PROCESSING OF REMOTE SENSING OF THE EARTH

Abstract: This article analyzes the preprocessing of remote sensing images based on the discrete histogram model. The effectiveness, significance, quality, and uniqueness of the model are highlighted. In addition, the practical importance of infrared channels in enhancing the efficiency of object recognition in remote sensing of the Earth is demonstrated.

Keywords: remote sensing, infrared channel, algorithm, pixel, normalization, NDVI, matrix, discrete histogram.

Bugungi kunga kelib yerni masofadan zondlash usullari va texnologiyalari va har xil turdagi faoliyatning deyarli barcha sohalariga integratsiyalashgan hamda eng jadal rivojlanayotgan tarmoqlardan biri hisoblanadi. Shu munosabat bilan turli masofadan zondlash tizimlari tomonidan

oligan axborotni qayta ishlash texnologiyalari va vositalaridan foydalanish tobora dolzarb bo‘lib bormoqda va ularni amalga oshirish va rivojlantirish ilmiy ahamiyatga ega hisoblanadi. Bugungi kunda raqamli tasvirlarga dastlabki ishlov berish protsyeduralarini rivojlantirishning turli bosqichlarida ularni optimallashtirish va muayyan shartlar, vazifalarga moslashtirish hamda natijalarni rasmiylashtirish, har tomonlama umumlashtirishni talab qiladi [3].

Raqamli signal modelini shakllantirishda $f(x, y)$ masofadan olingan tasvirni diskretlash natijasida M satr va N ustundan iborat matrisa olinganligidan kelib chiqiladi:

$$A = (x, y) = \begin{vmatrix} f(0,0) & f(0,1) & \dots & f(0, N-1) \\ f(0,1) & f(1,1) & \dots & f(1, N-1) \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ f(M-1,0) & f(M-1,1) & \dots & f(M-1, N-1) \end{vmatrix} \quad (1)$$

Real sharoitga yaqinlashish uchun $\mu(x, y)$ asl (chiqish) kadr bilan shovqinning qo‘shimcha yig‘indisi natijasida hosil bo‘lgan $g(x, y)$ shovqinli tasvirini ko‘rib chiqaylik.

$$g(x, y) = f(x, y) + \mu(x, y) \quad (2)$$

Bu yerda, har bir (x, y) nuqtadagi shovqin qiymatlari o‘zaro bog‘liq bo‘lmaydi va o‘rtacha nolga teng deb taxmin qilinadi. Masofadan zondlashning real sharoitlariga mos keladigan ko‘p holatlarda masalaning bunday shakllantirilishi haqiqiydir [2]. Quyidagi proseduraning maqsadi shovqinli tasvirlar seriyasini $\{g_i(x, y)\}$ summallashtirish orqali shovqin darajasini pasaytirishdan iborat. Agar shovqin shakllantirilgan shartlarga javob bersa, unda quyidagilar haqiqiy bo‘ladi. Tasvir $\bar{g}(x, y)$ faqat shovqin $\mu(x, y)$ dan farq qiluvchi K - kadrlar $g_i(x, y)$ o‘rtacha hisobda olinadi.

$$\bar{g}(x, y) = \frac{1}{K} \sum_{i=0}^K g_i(x, y) \quad (3)$$

Bundan kelib chiqadiki:

$$E\{\bar{g}_i(x, y)\} = f(x, y) \quad (4)$$

bu yerda, $E\{\bar{g}_i(x, y)\} - \bar{g}(x, y)$ tasodifiy o‘zgaruvchining matematik kutilishi.

Shunday qilib, summallashtirilgan shovqinli ilovalar sonining ko‘payishi bilan $\bar{g}(x, y)$ dan $f(x, y)$ gacha asimptotik yaqinlashish amalga oshiriladi. Amalda, bu ta’sir turli manbalar uchun alohida tanlangan tarzda namoyon bo‘ladi va o‘rtacha amalga oshirilganlar sonining mezonini aniqlash zarur bo‘ladi. Bunday hollarda, dengiz qirg‘oqlari hududlari tasvirlarini ko‘rib chiqiladi, ularning o‘ziga xosligi degeneratsiyalangan gistogramma portretlari bilan bog‘liq bo‘ladi.

Masofadan zondlash tasvirlarini qayta ishlash algoritmlari uchun kirish ma’lumotlar 1-jadvalda keltirib o‘tilgan.

1-jadval

Kirish ma’lumotlari

Koordinata X	Koordinata Y	Yorqinlik qiymati	Aerozolning optik qalinligi	Sirt harorati	Namlilik	NDVI	Dengiz sathi balandligi
34.0500	-118.2500	150	0.1	25.0	60%	0.65	100
34.0510	-118.2510	145	0.15	24.5	62%	0.70	105
34.0520	-118.2520	148	0.12	24.8	61%	0.68	102
...	...	...	...	...	...	...	...

Ushbu ma’lumotlar CSV formatida yoki Excel kabi elektron jadvallarga kiritilishi mumkin va keyin atmosfera buzilishlarini to‘g‘rilash, yorqinlikni normallashtirish, ob’yektlarni tasniflash va boshqalar kabi tasvirni oldindan qayta ishlash algoritmlarida ishlatiladi.

Quyida taklif qilinayotgan algoritm ushbu masalani hal qilishga qaratilgan. Shuni ta’kidlash kerakki, bu masala ushbu kontekstda asosiy hisoblanadi, chunki chuqur soylarning katta maydonlari bilan yuqori kontrastli relyeflar uchun algoritmdan foydalanish har doim ham o’zini oqlamaydi [1].

Ishlab chiqilgan algoritmning asosi har bir o’rtacha bosqichning gistogrammasini qayta ishlash, so’ngra asl va normallashtirilgan gistogrammalar orasidagi farqlarni normallashtirish va tahlil qilishdan iborat.

Diskret gistogramma modelining funksiyasi quyidagicha ifodalanadi:

$$s_k = T(r_k) = \sum_{j=0}^k \rho_r(r_j) = \sum_{j=0}^k \frac{n_j}{n} \quad k = 0, 1, \dots, L - 1 \quad (5)$$

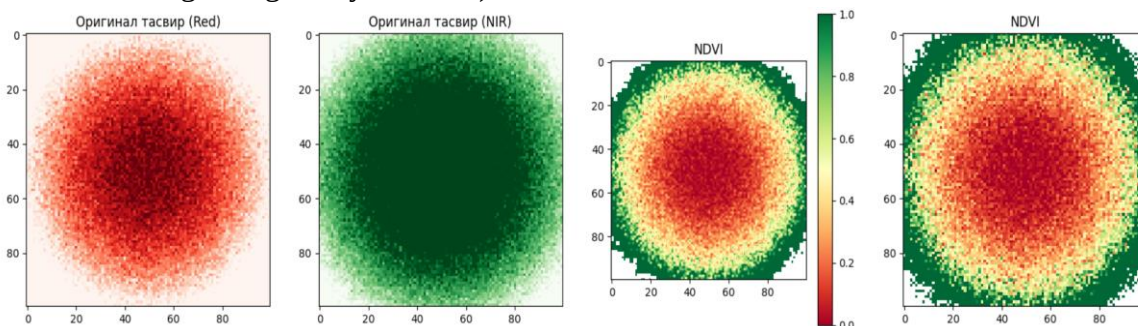
bu yerda, n – tasvirdagi piksellarning umumiy soni; n_j – yorqinlik nuqtalari soni; L – yorqinlik darajalari soni.

Bu funksiya manba tasviridagi yorqinlik qiymati r_k bo’lgan har bir pikselni chiqish tasviridagi element qiymati s_k bo’lgan mos keladigan element bilan taqqoslaydi.

Normallashtirilgan gistogramma berilgan $\rho_z(z)$ dan $i = 0, 1, \dots, L - 1$ to’plamda olinadi va quyidagi ko’rinishga ega bo’ladi:

$$\eta_k = G(z_k) = \sum_{j=0}^k \rho_z(z_j) = s_k \quad k = 0, 1, \dots, L - 1. \quad (6)$$

bu yerda, z – normallashtirish shartini qanoatlantiruvchi o’zgaruvchi, η_k – esa yangi funksiya fazosidagi diskret qiymat. Algoritmning uni qo’llash sohasidagi samaradorligi va uning muhim darajasi foydali materialning sifati va o’ziga xosligi bilan belgilanadi (1-rasm). Xususan, masofaning turi va darajasi, shuningdek, kadrning gradatsiyasi va fazoviy o’lchamlari, kuzatilgan narxning minimal muhim elementlari bilan bog’liq [4]. Masofadan zondlash tasvirlarini dastlabki ishlash algoritmlari uchun sonli ma’lumotlarni kiritish algoritmi va ishlov berish maqsadlariga qarab har xil turdagi ma’lumotlarni o’z ichiga oladi. Koordinatalar (X, Y): Rasm piksellarining geografik koordinatalari, yorqinlik qiymati, atmosfera parametrlari, sirt harorati, namlik NDVI (Normallashtirilgan vegetatsiya indeksi), balandlik.



1-rasm. Qizil va yaqin infraqizil kanallar tasvirning yorqinlik darajalari

Yerning masofadan zondlash tasvirlariga dastlabki ishlov berishda diskret gistogramma modeli muhim rol o’ynaydi. Ushbu model tasvirning yorqinlik darajalari bo’yicha piksel intensivligini taqsimlashni tahlil qilish uchun qo’llaniladi. Diskret gistogramma tasvirdagi har bir yorqinlik darajasiga mos keluvchi piksel sonini ko’rsatadi, bu esa tasvirning kontrasti, yorqinlik taqsimoti va umumiy sifatini baholash imkonini beradi. Dastlabki ishlov berish jarayonida gistogramma yordamida tasvirni normallashtirish, kontrastni yaxshilash yoki shovqinlarni kamaytirish kabi operatsiyalar amalga oshiriladi. Xulosa qilib aytganda, diskret gistogramma modeli tasvirlarni qayta ishlashning asosiy vositasi sifatida xizmat qiladi, bu esa ma’lumotlarni keyingi tahlil qilish va talqin qilish uchun sifatni oshirishga yordam beradi.

Adabiyotlar ro'yxati

1. Gonzalez, R. C., & Woods, R. E. (2018). *Digital Image Processing*. New York: Pearson Education Limited.
2. Solomon, C., & Breckon, T. (2011). *Fundamentals of Digital Image Processing A Practical Approach with Examples in Matlab*. Hoboken, New Jersey: Wiley Blackwell.
3. Kamilov M.M., Ravshanov A.A. Tasvirlarning chegaralarini ajratishda neyron tarmoq arxitekturasi//«Sun'iy intellekt nazariyasi va amaliyoti: Tajribalar, muammolar va istiqbollar» mavzusidagi Respublika ilmiy-amaliy konferensiya to'plami.— Toshkent, TDIU, 2024 y. 21-22 may, 1-q. 29-35 b.
4. Р.А.Шовенгердт. (2010). *Дистанционное зондирование. Методы и модели обработки изображений*. Москва: Техносфера— 560 с.

KVANT HISOBLASHLARDA TASVIR SHOVQININI BARTARAF ETISH

Babomuradov Ozod Jurayevich

Jizzax shahridagi Qozon (Volgabo'yi) federal universiteti filiali ijrochi direktori, professor

Muhamediyeva Dilnoz Tulkunovna

“TIQXMMI” Milliy tadqiqot universiteti professori

Ametova Gulsara Embergenovna

“TIQXMMI” Milliy tadqiqot universiteti tayanch doktoranti

Valijonov Ilhomjon Xolmatjon o'g'li

Namangan davlat universiteti 1-bosqich tayanch doktoranti

Annotatsiya: Ushbu maqolada kvant hisoblashlarda tasvirga shovqin qo'shish va shovqinni bartaraf qilish metodlari ko'rib chiqilgan. Dasturda shovqinli tasvirlarni simulyatsiya qilish va kvant tizimida o'lchovlar xatolarini kamaytirish uchun CompleteMeasFitter metodidan foydalaniladi.

Kalit so'zlar: kvant hisoblash, shovqinli tasvirlar, Gauss shovqini, kvant sxemalari, Simulyatsiya, o'lchov xatolari.

УСТРАНЕНИЕ ШУМА ИЗОБРАЖЕНИЯ В КВАНТОВЫХ ВЫЧИСЛЕНИЯХ

Аннотация: В данной статье рассматриваются методы добавления шума к изображениям и удаления шума в квантовых вычислениях. Программа использует метод CompleteMeasFitter для моделирования зашумленных изображений и уменьшения ошибок измерений в квантовой системе.

Ключевые слова: квантовые вычисления, зашумленные изображения, Гауссов шум, квантовые схемы, моделирование, ошибки измерений.

ELIMINATING IMAGE NOISE IN QUANTUM COMPUTATIONS

Abstract: This article reviews methods for adding noise to images and removing noise in quantum computing. The program uses the CompleteMeasFitter method to simulate noisy images and reduce measurement errors in quantum systems.

Keywords: Quantum computing, noisy images, Gaussian noise, quantum circuits, Simulation, measurement errors.

Kvant hisoblashning rivojlanishi va uning turli sohalarda, jumladan tasvirni qayta ishlashda qo'llanilishi, yangi imkoniyatlar va yondoshuvlarni taqdim etmoqda [1]. Kvant tizimlarining

xususiyatlari va ularning analizi odatda shovqinni keltirib chiqaradi, bu esa hisoblash samaradorligini kamaytirishi mumkin. Shovqin, ayniqsa o'lchov jarayonlarida, kvant hisoblashda jiddiy muammolarni keltirib chiqaradi. Shuning uchun, shovqinni bartaraf etish texnologiyalari muhim ahamiyatga ega bo'lmoqda [2]. Mazkur maqolada kvant hisobi yordamida shovqinli tasvirlarni simulyatsiya qilish va shovqinni bartaraf qilish usullari ko'rib chiqilgan. Tasvirga qo'shilgan Gauss shovqini va uning kvant tizimidagi ta'siri simulyatsiya qilinadi. Shovqinni bartaraf qilish jarayonida CompleteMeasFitter metodidan foydalanilgan, bu esa o'lchov xatolarini kamaytirish va aniqroq natijalarni olish imkonini beradi. Dasturda kvant sxemalari yaratilib, kvant hisoblash samaradorligini oshirish uchun shovqinni kamaytirish texnikalari tadqiq etilgan. Ushbu yondoshuv, kvant hisoblashning tasvirni qayta ishlashda qo'llanilishi uchun yangi imkoniyatlarni ochadi.

Kvant hisoblashda har xil shovqinlar, jumladan, o'lchov xatolari yoki darvozalar (gates) xatolari tasvirga ta'sir qilishi mumkin. Shovqinli o'lchovlar uchun Pauli xatolari qo'llaniladi. Bu xatolikni modellashtirish quyidagicha ifodalanadi:

$$E(X, p) = p \cdot X + (1 - p) \cdot I.$$

Kvant shovqinida yuzaga kelgan xatolarning modellashtirilishi esa quyidagicha:

$$N(state) = E(X, p) \cdot state.$$

bunda $\mathcal{E}$ -shovqin operatori va p -shovqin ehtimolligi.

Kvant tasvirga shovqin qo'shish uchun Gauss taqsimoti foydalanilgan. Agar tasvir $I(x, y)$ bo'lsa, shovqin qo'shish quyidagicha ifodalanadi:

$$I'(x, y) = I(x, y) + \mathcal{N}(0, \sigma^2).$$

bunda $I'(x, y)$ -shovqinli tasvir, $I(x, y)$ -asl tasvir va $\mathcal{N}(0, \sigma^2)$ –normal taqsimotga ega shovqin (o'rtacha 0 va dispersiya σ^2).

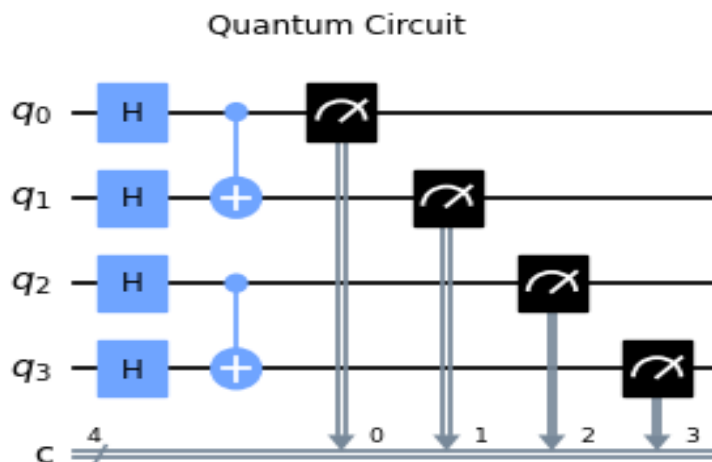
Shovqinni bartaraf etish uchun Complete Measurement Mitigation texnikasi qo'llanilgan bo'lib, u o'lchovlar natijalarining qisman tiklanishini ta'minlaydi. Agar M o'lchov operatori va P o'lchovli shovqinlar bo'lsa, unda shovqinni bartaraf etish quyidagicha amalga oshiriladi:

$$M_{mitigated} = M^{-1} \cdot P$$

bunda M^{-1} –o'lchov operatoriga teskari operator, P –shovqinli o'lchovlar.

Yuqorida keltirib o'tilgan usullar kvant tasvirni qayta ishlashda shovqinlarni modellashtirish va bartaraf etish jarayonlarini matematik tarzda yoritadi.

Kvant sxemasi, o'lchovlar va manipulyatsiyalarni amalga oshirish samarali natijalarga olib keldi. Buni quyidagi rasmlardan ko'rish mumkin (1,2-rasm).



1-rasm. Kvant holati



2-рasm. Kvantni qo‘llash natijalari

Ushbu maqolada tasvirdagi shovqinlarni bartaraf etish uchun kvant hisoblashlarni qo‘llash tadqiq qilindi. Shovqinlar kvant tizimining o‘lchovlarida muhim xatolarga olib kelishi mumkin, bu esa hisoblash jarayonini noaniq qiladi. Biroq, shovqinli natijalarni mitigatsiya qilish texnikasi yordamida bu xatolarni kamaytirish va aniqlikni oshirish mumkin.

Kvant sxemasi va shovqinni modellashirish orqali olingan natijalar tasvirlar yordamida ko‘rsatilgan. Bunda shovqinli va mitigatsiya qilingan natijalar taqqoslanganda mitigatsiya texnikasini samarador ekanligi aniqlandi.

Adabiyotlar ro‘yxati

1. Muhamediyeva, D. T., Mamatov, N. S., Niyozmatova, N. A., Sobirov, R. A., & Samijonov, A. N. (2024, July). Quantum methods of image analysis and processing in the frequency domain. In *Third International Conference on Digital Technologies, Optics, and Materials Science (DTIEE 2024)* (Vol. 13217, pp. 158-165). SPIE.

2. Mamatov, N. S., Jalelova, M. M., Samijonov, A. N., & Samijonov, B. N. (2025). A method for removing mixed noise in images. In *Artificial Intelligence and Information Technologies* (pp. 489-495). CRC Press.

ЧИСЛЕННОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА РАСПРОСТРАНЕНИЯ ПЫЛЕВЫХ И АЭРОЗОЛЬНЫХ ЧАСТИЦ В ПОГРАНИЧНОМ СЛОЕ АТМОСФЕРЫ

Равшанов Нормакмад

советник директора по науке НИИ развития цифровых технологий и искусственного интеллекта, д.т.н., профессор

Таштемирова Надира Нематиллаевна

докторант НИИ развития цифровых технологий и искусственного интеллекта, PhD
nodira3110@mail.ru

Аннотация: В работе представлена математическая модель, и результаты проведенных численных расчетов, предназначенные для анализа и прогнозирования распространения загрязняющих веществ в приземном слое атмосферы. Модель учитывает динамику уменьшения концентрации загрязнителей за счет их естественного разложения и фотохимической трансформации, влияние изменений розы ветров и топографии местности, изменение коэффициентов диффузии и турбулентного перемешивания в зависимости от стабильности атмосферной стратификации. Высокая точность и устойчивость результатов обеспечивается за счет использования полунейвной конечно-разностной схемы и метода «прямых» для решения поставленных задач.

Ключевые слова: математическая модель, скорость, направление ветра, скорость прилипания, метод «прямых», полу неявная конечно-разностная схема.

NUMERICAL STUDY OF THE PROPAGATION OF DUST AND AEROSOL PARTICLES IN THE ATMOSPHERIC BOUNDARY LAYER

Annotation: The paper presents a mathematical model and the results of numerical calculations designed to analyze and predict the distribution of pollutants in the atmospheric surface layer. The model accounts for the dynamics of pollutant concentration reduction due to their natural decomposition and photochemical transformation, the influence of changes in wind patterns and terrain topography, and variations in diffusion and turbulent mixing coefficients depending on the stability of atmospheric stratification. High accuracy and stability of results are achieved through the use of a semi-implicit finite-difference scheme and the method of lines for solving the specified problems.

Keywords: mathematical model, wind speed, wind direction, adhesion rate, method of lines, semi-implicit finite-difference scheme.

ATMOSFERANING CHEGARA QATLAMIDA CHANG VA AEROZOL ZARRACHALARINING TARQALISH JARAYONINI SONLI TADQIQ ETISH

Annotatsiya: Ushbu ishda atmosferaning yerga yaqin qatlamida ifloslantiruvchi moddalarning tarqalishini tahlil qilish va bashorat qilish uchun mo'ljallangan matematik model hamda o'tkazilgan sonli hisob-kitoblar natijalari taqdim etilgan. Model ifloslantiruvchi moddalar konsentratsiyasining ularning tabiiy parchalanishi va fotokimyoviy o'zgarishi hisobiga kamayish jarayonini, shamol yo'nalishlarining o'zgarishi va hududning relyefi ta'sirini, shuningdek, atmosfera qatlamlanishining barqarorligiga qarab diffuziya va turbulent aralashish koeffitsiyentlarining o'zgarishini hisobga oladi. Qo'yilgan masalalarni yechish uchun yarim yashirin chekli ayirmalar sxemasi va "to'g'ri chiziqlar" usulini qo'llash orqali natijalarning yuqori aniqligi va barqarorligi ta'minlanadi.

Kalit so'zlar: matematik model, shamol tezligi va yo'nalishi, yopishqoqlik tezligi, "to'g'ri chiziqlar" usuli, yarim oshkormas chekli ayirmalar sxemasi.

Введение. Как показывает практика, строительство и эксплуатация промышленных объектов без учета санитарных норм может приводить к серьезным экологическим проблемам, включая загрязнение атмосферы и нарушение экологического баланса в регионе. В работе рассматривается применение математического моделирования для прогнозирования распределения загрязняющих веществ, что позволяет более точно оценивать потенциальные риски для экосистемы и здоровья населения. Моделирование учитывает множество факторов, включая метеорологические условия и гидродинамические особенности местности, что делает возможным создание высокоэффективных программ и алгоритмов для расчета распространения загрязнений. Эффективное решение этих задач способствует не только защите окружающей среды, но и формированию нового научного подхода в исследовании экологических процессов [1, 26; 2, 64].

Для анализа и прогнозирования распространения аэрозольных выбросов в атмосферу была разработана математическая модель и численный алгоритм, где особое внимание в модели уделяется процессам уменьшения концентрации загрязнителей за счет их химического разложения и фотохимических реакций, что позволяет более точно предсказывать динамику и последствия атмосферных выбросов [3, 36]:

$$\begin{aligned} \frac{\partial \theta}{\partial t} + u \frac{\partial \theta}{\partial x} + v \frac{\partial \theta}{\partial y} + (w - w_g) \frac{\partial \theta}{\partial z} + (\sigma + \alpha + \Phi_r) \theta = \\ = \mu \left(\frac{\partial^2 \theta}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 \theta}{\partial y^2} \right) + \frac{\partial}{\partial z} \left(\kappa(z) \frac{\partial \theta}{\partial z} \right) + Q \end{aligned} \quad (1)$$

с начальными и краевыми условиями:

$$\theta(x, y, z, 0) = \theta_0(x, y, z), \quad nput = 0; \quad (2)$$

$$\begin{cases} u \frac{\partial \theta}{\partial x} = \eta_1(\theta - \theta_v); \text{ при } x=0, \\ -u \frac{\partial \theta}{\partial x} = \eta_2(\theta - \theta_v); \text{ при } x=L_x, \end{cases} \quad (3) \quad \begin{cases} v \frac{\partial \theta}{\partial y} = \eta_3(\theta - \theta_v); \text{ при } y=0, \\ -v \frac{\partial \theta}{\partial y} = \eta_4(\theta - \theta_v); \text{ при } y=L_y, \end{cases} \quad (4)$$

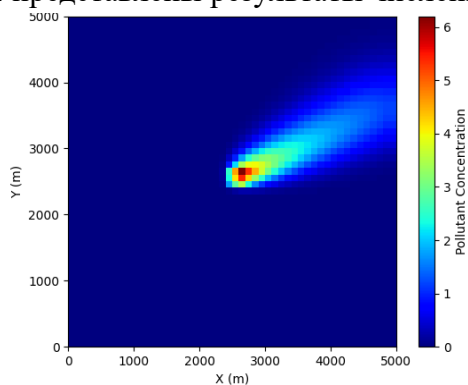
$$\kappa(z) \frac{\partial \theta}{\partial n} = -\varpi_g \sin \zeta \theta + \beta \theta - f_0; \quad \text{на } G_{pz}, \quad (5)$$

$$\kappa(z) \frac{\partial \theta(x, y, z, t)}{\partial z} = 0; \quad \text{на } L_z, \quad (6)$$

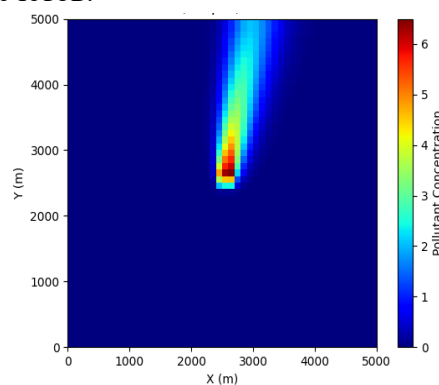
которая решается в области $D = (0 < x < L_x; 0 < y < L_y; 0 < z < L_z; t > 0)$. Здесь $\theta(x, y, z, t)$ – количество распространяющегося вещества, t – время, x, y, z – координаты, u, v, w – составляющие скорости ветра по направлениям x, y, z соответственно, w_g – скорость осаднения частицы, ϖ_g – скорости прилипания частиц на поверхности земли, κ – коэффициент турбулентного перемешивания, μ – коэффициент диффузии, α, σ – соответственно коэффициент захвата частиц растительностями и поглощения в атмосфере за счет влаги, ζ – угол наклона поверхности земли, $\eta_1, \eta_2, \eta_3, \eta_4$ – параметры для приведение граничных условий в размерный вид, β – коэффициент взаимодействия с подстилающей поверхностью, $Q(x, y, z, t)$ – суммарная мощность источников, $f_0(x, y, z, t)$ – количество аэрозольных частиц отрывающиеся от шероховатости земной поверхности в результате роста скоростей воздушной массы атмосферы на шероховатую поверхность земли, Φ_r – убыль концентрации загрязняющих веществ в атмосфере за счет разложения и фотохимической трансформации.

Решение данной задачи получено с помощью полу неявной схемы, которое представлено в работе [4, 62-69].

Вычислительные эксперименты были проведены для достоверности математической модели с помощью программного средства Python. Область решения задачи рассматривалась в прямоугольном виде с размерами $x=5000, y=5000, L=1000$ м. На рис. 1-2 представлены результаты численных расчетов.



а)



б)

Рис.1. Изменение концентрации вредных частиц со временем: при направлении ветра а) 40° и б) 86° , $u=8$ м/с, $v=4$ м/с, $w=0,8$ м/с

Из результатов анализа временной динамики распространения загрязняющих веществ следует, что с течением времени загрязнители активно рассеиваются и зона их распространения значительно увеличивается. Влияние направления ветра на распределение загрязнений особенно заметно, при этом изменения концентрации и формы зоны загрязнения во времени показывают, как турбулентность и вертикальные потоки воздуха способствуют более быстрому рассеиванию частиц. Эти наблюдения подчеркивают важность учета метеорологических условий при моделировании и прогнозировании воздействия промышленных выбросов на атмосферу.

Разработанная математическая модель и численный алгоритм представляют собой эффективные инструменты для анализа и прогнозирования распространения загрязнителей в атмосфере. Эти инструменты учитывают различные факторы, такие как взаимодействие загрязняющих веществ с растительностью, изменения атмосферных условий и турбулентности, что позволяет детализированно моделировать динамику загрязнений. Полученные результаты помогают формировать научную основу для разработки новых подходов к управлению экологическими рисками, связанными с промышленными выбросами, и способствуют оптимизации размещения промышленных объектов в регионе, предотвращая экологические и чрезвычайные ситуации.

Список литературы

1. Михайлюта С.В., Леженин А.А., Тасейко О.В., Битехтина М.А. Экологическая индустрия: ветровые потоки в городской застройке Красноярска // Инженерная экология. 2012. №3. С. 26-37.
2. Локощенко, М.А., Еланский, Н.Ф., Трифанова, А.В. Влияние метеорологических условий на загрязнение воздуха в Москве // Экология человека Вестник Российской Академии естественных наук 2014 №1 с. 64-67
3. Равшанов Н., Таштемирова Н., Убайдуллаев М.Ш. Математическая модель для анализа динамики аэрозольных и пылевых частиц в воздушной среде // Информационные технологии моделирования и управления. – 2025. – No 1(139). – С. 29-41.
4. Таштемирова Н. Математическая модель и численный алгоритм для исследования процесса распространения пылевых и мелкодисперсных аэрозолей в атмосфере // Проблемы вычислительной и прикладной математики. –2025. –No1(63).– С. 57-76

RAQAMLI VIDEO TASVIRNI QAYTA ISHLASHGA ZAMONAVIY YONDASHUVLAR TAHLILI

Xudayberdiyev Mirzaakbar Xakkulmirzayevich

Toshkent Axborot texnologiyalari universiteti professori, t.f.d.

mirzaakbarhh@gmail.com

To‘xtasinova Ra‘noxon G‘anijonovna

Toshkent davlat agrar universiteti

www.a30909978094@gmail.com

Annotatsiya: Ushbu maqola raqamli video tasvirlarni qayta ishlash - bu videolarning sifatini yaxshilash, tasvirlarni optimallashtirish va tahlil qilish jarayonlarini o‘z ichiga oladi. Maqolada zamonaviy texnologiyalar, xususan, sun‘iy intellekt va mashinaga o‘qitish asosidagi usullar,

shuningdek, videolarda shovqinlarni kamaytirish, tasvirni tiklash, rangni to'g'rilash va video siqishni takomillashtirish kabi yondashuvlar ko'rib chiqiladi.

Kalit so'zlar: Raqamli video, video tasvir, videoni siqish, video tasvirni formatlash, videoni dekodlash, videoni filtrlash, video stabilizatsiyasi, tasvirni optimallashtirish

АНАЛИЗ СОВРЕМЕННЫХ ПОДХОДОВ К ОБРАБОТКЕ ЦИФРОВЫХ ВИДЕОИЗОБРАЖЕНИЙ

Аннотация: В статье рассматривается цифровая обработка видеоизображений - процессы улучшения качества видео, оптимизации изображений и их анализа. В статье рассматриваются современные технологии, в частности методы, основанные на искусственном интеллекте и машинном обучении, а также такие подходы, как снижение шума в видео, восстановление изображений, цветокоррекция и улучшение сжатия видео.

Ключевые слова: Цифровое видео, видеоизображение, сжатие видео, форматирование видеоизображения, декодирование видео, фильтрация видео, стабилизация видео, оптимизация изображения

ANALYSIS OF MODERN APPROACHES TO DIGITAL VIDEO IMAGE PROCESSING

Abstract: This article covers the process of improving the quality of videos, optimizing and analyzing images. The article reviews modern technologies, in particular, methods based on artificial intelligence and machine learning, as well as approaches such as reducing noise in videos, image restoration, color correction and improving video compression.

Keywords: Digital video, video image, video compression, video image formatting, video decoding, video filtering, video stabilization, image optimization

Kirish. Bugungi kunda raqamli texnologiyalarning jadal rivojlanishi va video kontentning kundalik hayotimizdagi roli tobora ortib bormoqda. Raqamli video tasvirlarni qayta ishlash, ayniqsa, video sifatini yaxshilash, tasvirlarni tahlil qilish va optimallashtirish masalalari ko'plab sohalarda, jumladan, telekommunikatsiya, tibbiyot, xavfsizlik, multimedia va sun'iy intellekt (AI) sohalarida katta ahamiyatga ega. Zamonaviy texnologiyalar, xususan, sun'iy intellekt, mashinani o'qitish va chuqur o'rganish (deep learning) usullari yordamida video tasvirlarni qayta ishlashda yangi imkoniyatlar yaratmoqda. Raqamli video tasvirlarni qayta ishlash jarayoni tasvirlarning sifatini yaxshilash, shovqinlarni kamaytirish, video kontentni siqish, tasvirni tiklash, rangni to'g'rilash va videolarda predmetlarni aniqlash kabi muhim vazifalarni o'z ichiga oladi. Bunday texnologiyalarning qo'llanilishi nafaqat ilmiy-tadqiqot ishlarida, balki amaliy sohalarda ham samarali natijalar beradi. Masalan, tibbiyotda kasalliklarni aniqlashda, xavfsizlik sohasida yuzni aniqlash va kuzatish tizimlarida, shuningdek, multimedialarning interaktivligi va vizual imkoniyatlarini oshirishda raqamli video tasvirni qayta ishlashning roli ortib bormoqda.

Ushbu maqola raqamli video tasvirni qayta ishlashga oid zamonaviy yondashuvlar va metodlarni tahlil qilishga bag'ishlangan. Unda eng so'nggi ilmiy va texnologik yutuqlar, shu jumladan, chuqur o'rganish algoritmlarining qo'llanilishi, tasvirni aniqlash, tiklash va optimallashtirish metodlari batafsil ko'rib chiqiladi. Maqolada keltirilgan yondashuvlar nafaqat texnologik rivojlanishning dolzarb yo'nalishlarini, balki amaliy qo'llanishi va kelajakda raqamli video tasvirni qayta ishlash sohasidagi potensial imkoniyatlarni o'rganishga qaratilgan.

Metod va materiallar. Raqamli video tasvirni qayta ishlash (digital image processing) sohasida zamonaviy yondashuvlar texnologiyaning rivojlanishi, sun'iy intellekt (AI) va mashinani o'qitish (machine learning) metodlarining keng qo'llanilishi bilan ajralib turadi. Bu yondashuvlar

tasvirlarni yaxshilash, tahlil qilish, tanib olish va manipulyatsiya qilish jarayonlarini ancha samarali va avtomatlashtirilgan bo'ladi.

Tasvirga dastlabki ishlov berish - matematik va dasturiy usullardan foydalangan holda tasvirlardan ma'lumotlarni tahlil qilish, o'zgartirish va olish jarayoni bo'lib, zamonaviy yondashuvlar an'anaviy usullarini, mashinani o'qitish algoritmlarini va modellarini o'z ichiga oladi. Tasvirlarni qayta ishlashning zamonaviy yondashuvlari zamonaviy mashinani o'qitish texnologiyalariga, shu jumladan chuqur neyron tarmoqlarga asoslangan. Tasvirni qayta ishlashning klassik usullari pikseli ma'lumotlar bilan ishlaydigan algoritmlarga asoslanadi.

An'anaviy tasvirni qayta ishlash usullari matematik transformatsiyalar va pikseli ma'lumotlar bilan bevosita ishlashga asoslangan va quyidagicha turlarga bo'linadi:

Filtrlash: shovqinni olib tashlash uchun loyqalash (masalan, Gauss filtri);

Aniqlik va kontrastni oshiradi. Gauss filtrida shovqinni olib tashlash uchun loyqalash (filterlash) texnikasi mavjud bo'lib, shovqinni kamaytirish va tasvirni silliqlash uchun ishlatiladi. Gauss filtri tasvirni silliqlab, shovqinni bartaraf etadi, lekin shu bilan birga tasvirning nozik detallarini ham yoqotishi mumkin. Gauss filtri bilan ishlash uchun quyidagi usulni qo'llash mumkin:

- Gauss tarqatish funksiyasi: Gauss filtri o'z ichiga olgan funksiyaning asosiy usuli — bu tasvirni o'zgartirishda, ya'ni, har bir pikselni o'zgartirishda, ob'yekt atrofidagi piksel qiymatlarining tarqatilgan (yoki statistik) taqsimotidan foydalanish.

- Filtr: Gauss tarqatish funksiyasi (yoki Gauss taqsimoti) statistika normal taqsimot deb yuritiladi. Gauss tarqatish funksiyasining matematik ifodasi quyidagicha:

$$G(x, y) = \frac{1}{2\pi\sigma^2} \cdot \exp\left(-\frac{x^2+y^2}{2\sigma^2}\right), \quad (1)$$

bu yerda $G(x, y)$ — x qiymatning ehtimoliy y qiymatiga mos kelishi, y -o'rtacha qiymat, σ -standart og'ishi, $\exp$ -eksponensial funktsiya.

Gauss filtri:

1. Simmetrik bo'lishi: Gauss tarqalishi y (o'rtacha qiymat) atrofida simmetrik bo'ladi, ya'ni o'rtacha qiymatga qarshi bo'lgan qiymatlar bir xil ehtimollikka ega;

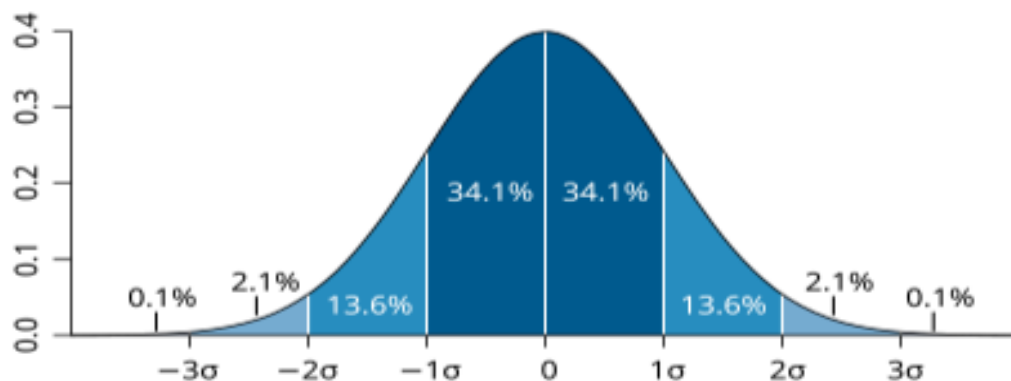
2. Kenglik: σ qiymatlari bilan tarqalishi;

3. Ehtimollikni zichligi: y atrofida.

Tasvirni silliqlashda Gauss filtri muhim o'rin egallaydi (2).

$$\begin{bmatrix} \frac{1}{16} & \frac{2}{16} & \frac{1}{16} \\ \frac{2}{16} & \frac{4}{16} & \frac{2}{16} \\ \frac{1}{16} & \frac{2}{16} & \frac{1}{16} \end{bmatrix} \quad (2)$$

1-rasm. Gauss filtri



Chegaralarni aniqlash: tasvirning chegaralarini aniqlash uchun Canny, Sobel, Laplac algoritmlaridan foydalaniladi. Tasvirning chegaralarini aniqlash uchun **Canny**, **Sobel** va **Laplacian** algoritmlari tasvirni tahlil qilishda eng keng tarqalgan usullar hisoblanadi. Har bir algoritm o'ziga xos xususiyatlarga ega va tasvir chegaralarini aniqlashda turli metodlar va amaliy masalalar ishlatiladi. Quyida har bir algoritm haqida batafsil ma'lumot yuritiladi:

Canny algoritmi: **Canny** algoritmi eng aniq va kuchli chegara aniqlovchi algoritmlaridan biri hisoblanadi. Canny- tasvirdagi chetlarni aniqlashda bir nechta bosqichlardan foydalanadi. Algoritmi yuqori sifatli chegaralarni aniqlash va shovqinni kamaytirish uchun ideal hisoblanadi.

Canny algoritmining asosiy bosqichlari:

1.Shovqinni kamaytirish (Gaussians moothing): Dastlab, tasvirga **Gauss filtri** qo'llaniladi, bu tasvirdagi shovqinni kamaytiradi va noaniq chetlarni bartaraf etadi.

2.Gradientni hisoblash (Sobel yoki Prewitt operatorlari): Tasvirning **x** va **y** yo'nalishlarida gradiyent hisoblanadi. Bu qadamda Sobel filtrlari ishlatiladi (yoki boshqa gradiyent operatorlari).

3.Chizilgan chegaralarning yupqalashishi (Non-Maximum Suppression): Gradient magnitudasi va yo'nalishiga qarab, faqat eng yuqori qiymatga ega bo'lgan nuqtalar qoldiriladi, qolganlari esa yo'q qilinadi.

4.Ikkilamchi chegaralarni belgilash (Ikki darajali thresholding): Chiziqlarni kuchli va zaif chegaralar sifatida tasniflash. Zaif chegara faqat kuchli chegara bilan bog'langan bo'lsa saqlanadi.

5.Chegara bog'lanishi (Hysteresis thresholding): Zaif chegaralarni faqat kuchli chegaralar bilan bog'langan bo'lsa qabul qiladi.

Canny algoritmining xususiyatlari:

- **Aniqlik va noaniqlikni kamaytirish:** Canny algoritmi yuqori aniqlikdagi chegara aniqlashni ta'minlaydi va shovqinni kamaytiradi.

- **Kuchli chegarani aniqlash:** Ikki darajali thresholding yordamida kuchli va zaif chegaralar aniq ajratiladi.

- **Kompyuter resurslarini talab qilishi:** Canny algoritmi ko'proq hisoblash resurslarini talab qiladi, ammo yuqori sifatli natijalar beradi.

Sobel algoritmi: **Sobel operatori** tasvirdagi chetlarni aniqlash uchun eng oddiy va tez ishlaydigan algoritmlardan biridir. Bu metod tasvirning **yassi** va **vertikal** yo'nalishidagi gradientlarni hisoblash orqali chegaralarni aniqlaydi.

Sobel algoritmining ishlash usuli: Sobel operatori tasvirni ikkita filtr bilan konvolutsiya qilish orqali gradientlarni hisoblaydi:

$$\text{Gorizontal Sobel filtri } (G_x): \quad G_x = \begin{pmatrix} -1 & 0 & 1 \\ -2 & 0 & 2 \\ -1 & 0 & 1 \end{pmatrix} \quad (3)$$

$$\text{Vertikal Sobel filtri } (G_y): \quad G_y = \begin{pmatrix} -1 & -2 & -1 \\ 0 & 0 & 0 \\ 1 & 2 & 1 \end{pmatrix} \quad (4)$$

Sobel filtrlari tasvirning **x** va **y** yo'nalishidagi gradientlarni hisoblaydi, ya'ni tasvirda vertikal va gorizontal chetlarni aniqlaydi.

Sobel algoritmining xususiyatlari:

- **Yuqori tezlikda ishlash:** Sobel operatori oddiy va tez ishlaydi, shuning uchun real vaqtda ishlash uchun mos keladi.

- **Yo'nalishlarni aniqlash:** Gorizontal va vertikal yo'nalishlarda chegaralarni aniqlashda yaxshi ishlaydi.

• **Shovqinga sezgirlik:** Sobel algoritmi tasvirdagi shovqinlarga sezgir bo‘lib, shovqinni bartaraf qilish uchun alohida bosqich (masalan, Gaussian smoothing) kerak bo‘lishi mumkin.

Laplac Algoritmi: Laplac operatori tasvirda ikkinchi tartibli derivativni hisoblaydi, ya’ni tasvirning **tezlik bilan o‘zgarishini** aniqlaydi. Laplac yordamida chegara aniqlashda ikkinchi darajali derivativ bilan intensivlikning tez o‘zgarishi qidiriladi.

Laplac algoritmining ishlashi:

Laplac tasvirda intensivlikning tez o‘zgarishini (tezlikni) aniqlaydi, bu odatda tasvir chegaralari bilan bog‘liq. Eng keng tarqalgan Laplac filtri - **Laplacian of Gaussian (LoG)** filtri, u birinchi navbatda tasvirni **Gauss bilan silliqaydi** va keyin **Laplac filtrini** qo‘llaydi.

$$\begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 1 & -4 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \end{bmatrix} \quad (5)$$

Laplas filtri:

Laplac filtri algoritmining xususiyatlari:

• **Ikkinchi tartibli derivativ:** Laplac filtri tasvirdagi intensivlikning ikkinchi darajali o‘zgarishini aniqlaydi va shuning uchun yuqori o‘zgarishlar bilan chegarani aniqlaydi.

• **Yo‘nalishsiz:** Laplac operatori yo‘nalishga sezgir emas, ya’ni u barcha yo‘nalishlardagi chegara nuqtalarini aniqlaydi.

• **Shovqinga sezgirlik:** Laplac operatori o‘zining sezgirligi sababli tasvirdagi shovqinlar tufayli noto‘g‘ri chegaralar yaratishi mumkin.

Umumiy Taqqoslash:

• Canny: Eng aniq va to‘liq chegarani aniqlash algoritmidir va shovqinni kamaytirish va aniq chegara aniqlash uchun mukammaldir.

• Sobel: Oddiy va tez ishlaydigan algoritim, lekin shovqinga sezgir va noaniq chegaralar chiqarishi mumkin.

• Laplac filtri: Ikkinchi darajali derivativni hisoblab, tez o‘zgarishni aniqlaydi, lekin yo‘nalishsiz va shovqinga sezgir bo‘lishi mumkin.

Har bir algoritim o‘zining afzalliklari va kamchiliklariga ega, shuning uchun ularni tasvirning turiga va qo‘llash maqsadiga qarab tanlash lozim.

Tasvir segmentatsiyasi:

Eshik usuli: piksellarni yorqinlik sinflariga bo‘lishdir va bu tasvirni qayta ishlashda piksellarni turli darajalarga ajratish jarayonidir. Bu usulda piksellarni ayrim yorqinlik sinflariga (porogi) bo‘lish orqali tasvirni osonlashtirish yoki ob’yektlarni ajratish mumkin. Eshik usuli tasvirni faqat ikkita qismga bo‘lish uchun (odatda, oq va qora) ishlatilsa-da, ba’zan rangli yoki ko‘p qatlamli tasvirlar uchun ham kengaytiriladi: yorqinlik darajasini tanlash uchun porog qo‘llash lozim. Eshik usuli yordamida tasvirni piksellarni yorqinlik sinflariga bo‘lish uchun asosan quyidagi formulalar ishlatiladi:

1. Oddiy Thresholding (Бинаризация)

$$I(x, y) = \begin{cases} T, & \text{agar } I(x, y) \geq T \\ 0, & \text{agar } I(x, y) < T \end{cases} \quad (6)$$

Bu yerda, $I(x, y)$ -tasvirdagi (x, y) piksel koordinatasi, T -porog (eshik qiymati)

1. Porog ko‘p (Bir nechta sinfga bo‘lish)

Agar pikselni bir nechta sinfga bo‘lish kerak bo‘lsa, porog quyidagicha bo‘ladi:

$$I(x, y) = \begin{cases} 0, & \text{agar } I(x, y) < T_1 \\ T_2, & \text{agar } T_1 \leq I(x, y) < T_2 \\ T_3, & \text{agar } I(x, y) \geq T_2 \end{cases} \quad (7)$$

bu yerda, T_1, T_2 -bo‘sag‘a qiymati, $T_1 \leq I(x, y) < T_2$ oraliqdagi pikseller o‘rtacha bo‘ladi, yoki boshqa oraliqqa tegishli bo‘ladi.

2. Adaptiv chegara:

$$I(x, y) = \begin{cases} T(x, y), & \text{agar } I(x, y) \geq T(x, y), \\ 0, & \text{agar } I(x, y) < T(x, y). \end{cases}, \quad (8)$$

bu yerda $T(x, y)$ tasvirning (x, y) nuqtasi uchun lokal tasviridir.

Suv havzasi usuli bu murakkab ob'yektlarning segmentatsiyasidir.

Gistogramma va uning o'zgarishi: kontrastni yaxshilash uchun gistogrammadan foydalaniladi.

Ushbu usullar tasvirni oldindan qayta ishlash va tahlil qilish uchun foydalidir, lekin ular murakkab ob'yektlarni tushunishda cheklangandir. Tasvirni qayta ishlagandan so'ng uni tahlil qilinadi, bunda mashinaga o'qitish usullaridan foydalaniladi.

Xulosa. Raqamli tasvirni qayta ishlash sohasida zamonaviy yondashuvlar sun'iy intellekt (AI), mashinaga o'qitishi va kuchli hisoblash resurslariga asoslangan. Ushbu texnologiyalar tasvirlarni yaxshilash, tahlil qilish va ularni avtomatik ravishda tushunish imkoniyatlarini kengaytirmoqda. Bu esa tibbiyot, avtomobilsozlik, xavfsizlik, multimedia va boshqa sohalarda katta o'zgarishlarni keltirib chiqarmoqda. Zamonaviy raqamli video tasvirni qayta ishlash texnologiyalari so'nggi yillarda katta rivojlanish bosqichidan o'tdi. Bugungi kunda sun'iy intellekt, chuqur o'rganish (deep learning), va mashinaga o'qitish kabi ilg'or metodlar yordamida video tahlil qilish jarayonlari sezilarli darajada aniq va samarali bo'ldi. Bu metodlar yordamida video tasvirlarni yaxshilash, shovqinni kamaytirish, harakatlarni aniqlash, ob'yektlarni tanib olish va o'zgarishlarni kuzatish kabi vazifalar osonlashdi. Zamonaviy yondashuvlar, ayniqsa, videolarni real vaqtda qayta ishlash imkoniyatlarini yaratgan. Bu esa xavfsizlik, tibbiyot, sport va marketing kabi sohalarda amaliy qo'llanilmoqda. Masalan, xavfsizlik tizimlarida video monitoring va tahlil qilish orqali jinoiy xatti-harakatlarni aniqlash va oldini olishda qo'llanilmoqda. Tibbiyotda esa, video tasvirlar yordamida kasalliklarni aniqlash va diagnostika qilishning samaradorligi oshmoqda.

Natijada, raqamli video tasvirni qayta ishlashga zamonaviy yondashuvlar nafaqat texnologik, balki ijtimoiy va iqtisodiy sohalarda ham keng imkoniyatlarni yaratmoqda. Shu bilan birga, bu texnologiyalarning joriy etilishida axborot xavfsizligi, maxfiylik masalalar muhim ahamiyatga ega bo'lib, ular doimo nazorat qilinishi kerak.

Adabiyotlar ro'yxati

1. В.В.Старовойтов, Ю.И.Голуб, Цифровые изображения: От получения до обработки, Минск, 2014.
2. Gonzalez, R. C., & Woods, R. E. (2008). Digital Image Processing (3rd ed.). Pearson Prentice Hall.
3. Jain, A. K. (1989). Fundamentals of Digital Image Processing. Prentice Hall.
4. Russ, J. C. (2011). The Image Processing Handbook (6th ed.). CRC Press.
5. Zhang, Z., & Li, X. (2014). Video Processing and Communications. Prentice Hall.
6. He, K., Zhang, X., Ren, S., & Sun, J. (2016). Deep Residual Learning for Image Recognition. In Proceedings of the IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR), 770–778.
7. Hussain, A., & Lee, H. (2019). Advances in Video Processing: From Algorithms to Applications. Springer.
8. Szeliski, R. (2010). Computer Vision: Algorithms and Applications. Springer.
9. Yuan, J., & Shang, H. (2017). Video Analysis and Processing: A Review of Current Techniques. International Journal of Computer Applications, 162(5), 13–20.

ЎПКА СОҲАСИНИ АНИҚЛАШНИ ТАКОМИЛЛАШТИРИЛГАН НЕЙРОН ТАРМОҚ МОДЕЛИ

Маматов Нарзулло Солидждонович

“TIQXMMI” Milliy tadqiqot universiteti professori

Жалелова Малика Моятдин қизи

“TIQXMMI” Milliy tadqiqot universiteti катта ўқитувчиси

Файзиев Воҳид Орзумуродович

“TIQXMMI” Milliy tadqiqot universiteti ассистенти

Аннотация: Мазкур тадқиқот иши ўпка рентген тасвирларини сегментациялаш масаласига бағишланган бўлиб, унда анъанавий U-Net архитектурасини резидуал боғланишлар ва адаптив ўқитиш механизмлари билан такомиллаштириш ғояси илгари сурилган ҳамда ушбу моделни тажрибаларда синовлардан ўтказиш амалга оширилган. Натижада модель юқори аниқлик, Dice коэффиценти ва IoU кўрсаткичларига эришганлиги қайд этилган.

Калит сўзлар: ўпка рентген тасвири, U-Net архитектураси, чуқур ўқитиш, резидуал боғланишлар, адаптив ўқитиш механизми, Dice коэффиценти.

УСОВЕРШЕНСТВОВАННАЯ МОДЕЛЬ НЕЙРОННОЙ СЕТИ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОБЛАСТИ ЛЕГКИХ

Аннотация: Данная исследовательская работа посвящена вопросу сегментации рентгеновских снимков легких, в которой выдвигается идея усовершенствования традиционной архитектуры U-Net с помощью остаточных связей и адаптивных механизмов обучения, а также данная модель проверяется в экспериментах. В результате было отмечено, что модель достигла высоких показателей точности, коэффициента Dice и IoU.

Ключевые слова: рентгенограмма грудной клетки, архитектура U-Net, глубокое обучение, остаточные связи, механизм адаптивного обучения, Dice коэффициент.

ADVANCED NEURAL NETWORK MODEL FOR LUNG REGION DETECTION

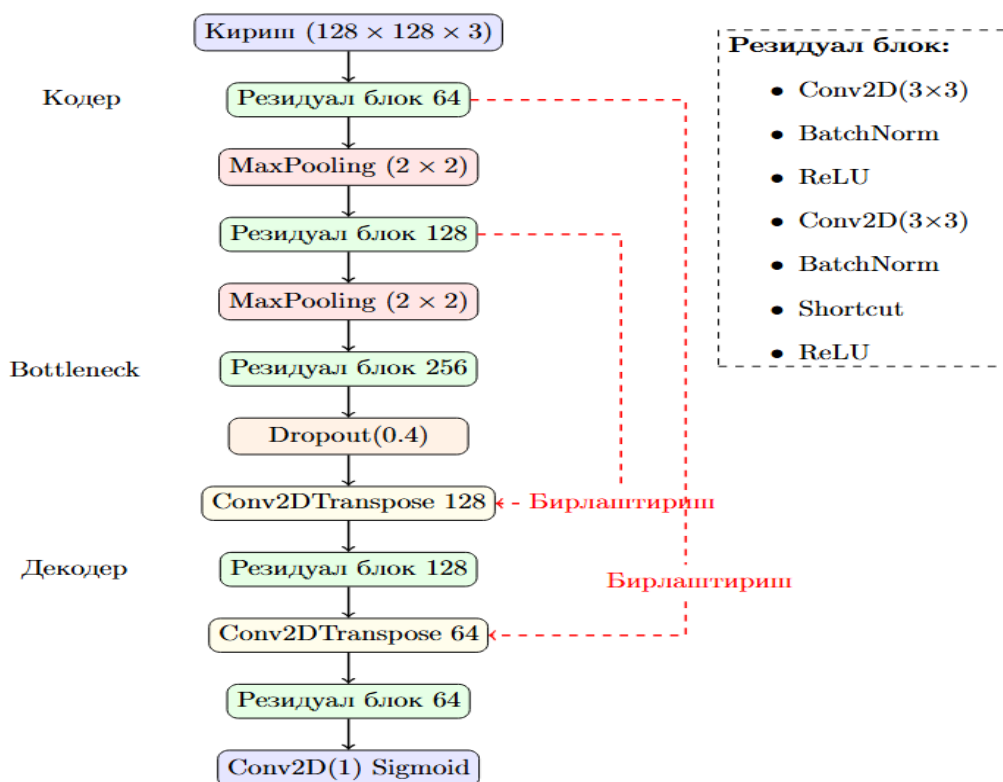
Abstract: This research work is devoted to the segmentation of X-ray images of the lungs, in which the idea of improving the traditional U-Net architecture with residual connections and adaptive training mechanisms is put forward, and this model is tested in experiments. As a result, it is noted that the model achieves high accuracy, Dice coefficient and IoU indicators.

Keywords: chest X-ray image, U-Net architecture, deep learning, residual connections, adaptive learning mechanism, Dice coefficient.

Пульмонологик патологияларни дифференциал ташхислаш тизимида замонавий рентгенография кенг қўлланилганига қарамай, рентген тасвирларни морфометрик таҳлил қилиш ҳамон етарли даражада автоматлаштирилмаган соҳа бўлиб қолмоқда [1]. Рентгенограммаларни кўрикдан ўтказиш ва интерпретация қилиш жараёни радиологлар учун интеллектуал меҳнат талаб этадиган когнитив юқламани келтириб чиқаради ва энди ривожланиб келаётган минтақаларда кадрлар потенциалини етишмовчилиги бу масалани янада мураккаблаштиради [2]. Шунинг учун, тиббий визуализация жараёнларини автоматлаштириш соҳасида амалга оширилаётган изланишлар алоҳида аҳамият касб этмоқда. Бунда 2015 йилда яратилган U-Net архитектураси ҳали ҳамон тиббий тасвирларни сегментациялашда кенг қўлланилиб келинмоқда [3]. Бироқ, сўнгги тадқиқотлар бу

архитектурани чуқур қатламлар учун градиент йўқолиши, мураккаб тасвирларни аниқ таҳлил қила олмаслик каби камчиликларини аниқлаган [4]. Бу муаммоларни ҳал қилиш мақсадида, ишда такомиллаштирилган U-Net архитектураси таклиф этилган. Бунда U-Net тармоғига резидуал блоklar ва адаптив ўқитиш механизмлари қўшилган бўлиб, улар градиент йўқолиши муаммосини самарали ҳал қилишга ҳамда юқори аниқликдаги сегментацияни таъминлашга хизмат қилади. Такдқиқот ишида нейрон тармоқ моделини ўқитиш учун 704 та ўпка рентген тасвири ва уларни сегментация ниқобларидан иборат маълумотлар тўпламидан фойдаланилган [5]. Ушбу маълумотлар тўплами 80/20 нисбатда ўқитиш (563 та) ва тестлаш (141 та) қисмларига ажратилган.

Такдим этилган тасвирни сегментациялаш модели тиббий тасвирларни сегментациялаш учун махсус мослаштирилган бўлиб, у қуйидаги расмда кўрсатилган архитектурага эга.



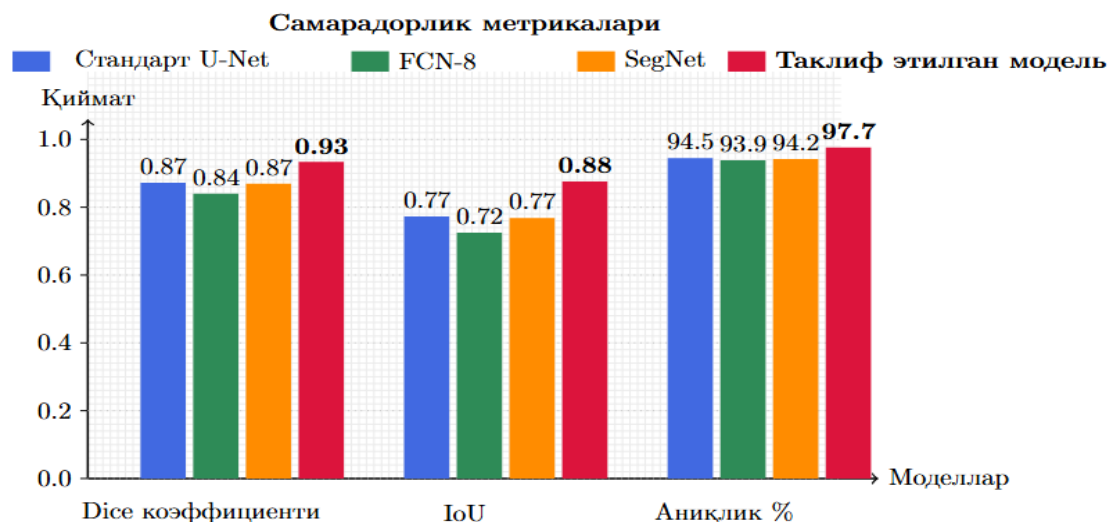
1-расм. Таклиф этилган модель архитектураси

Таклиф этилган модель 1,950,721 та параметрдан ташкил топган (7.44 МБ) бўлиб, ўқитиш учун Adam оптимизатори, Binary Cross-Entropy йўқотиш функцияси ва 32 ҳажмли пакет ўлчами қўлланилган. Ўқитиш жараёни 20 эпох давом этган. Ушбу моделни ишлаш самарадорлигини баҳолаш учун аниқлик, Dice коэффиценти ва IoU кўрсаткич қийматлари ҳисобланган.

Натижада, модель ўқитиш жараёнида 98.29% аниқлик, 94.78% Dice коэффиценти ва 90.07% IoU қийматларини қайд этган. Тест жараёнида эса тармоқ барқарорлигини сақлаган ҳолда 97.67% аниқлик, 93.37% Dice коэффиценти ва 87.57% IoU қийматларини натижа сифатида акс эттирган.

Бунда ўқитиш ва тестлаш натижалари орасидаги кичик фарқ моделни кўрилмаган маълумотлар устида ҳам ишончли ишлашини тасдиқлайди. Бу эса мураккаб клиник шароитларда ҳам ушбу моделни самарали қўллаш мумкинлигини кўрсатади.

Сегментациялашни бошқа усуллари билан таққослаганда, таклиф этилган модель Dice коэффициенти ва аниқлик бўйича стандарт U-Net (87.0%) ва FCN (84.0%) дан юқори натижани кўрсатган (2-расм). Шунингдек, архитектурани параметрлар сони нисбатан оптимал бўлиб, тез ва ресурс тежамкор ишлашни таъминлайди.



2-расм. Таклиф этилган моделни сегментациялашни бошқа моделлари билан таққослаш натижалари

Тадқиқотда таклиф этилган архитектура ўпка рентген тасвирларини юқори аниқликда сегментациялаш имконини беради. Резидуал боғланишлар ва адаптив ўқитиш механизмлари орқали модель градиент йўқолиши муаммосини ҳал қилган ва турли сифатдаги тасвирларда ҳам барқарор ишлашни таъминлаган.

Модель натижалари ушбу архитектурани ўпка касалликларини автоматик ташхислаш тизимларида самарали қўлланилиш истикболини тасдиқлайди. Келгусидаги тадқиқотлар бу архитектурани турли клиник шароитларда синаш, бошқа тиббий тасвирларга мослаштириш ва самарадорлигини янада ошириш йўналишларида давом эттирилиши мумкин.

Адабиётлар рўйхати

- 1.Маматов, Н., Рахмонов, Э., Самижонов, А., Жалелова, М., & Самижонов, Б. (2023). Тасвирдаги микроскопик объектларни таниб олиш алгоритмлари. *Евразийский журнал математической теории и компьютерных наук*, 3(11), 7-13.
- 2.Mamatov, N., Dadaxanov, M., Jalelova, M., & Samijonov, B. (2024, May). X-ray image contrast estimation and enhancement algorithms. In *AIP Conference Proceedings* (Vol. 3147, No. 1). AIP Publishing.
- 3.Ronneberger, O., Fischer, P., & Brox, T. (2015). U-Net: Convolutional networks for biomedical image segmentation. *Medical Image Computing and Computer-Assisted Intervention*.
- 4.Mamatov, N., Fayziyev, V., Jalelova, M., & Samijonov, B. (2025). Object segmentation approach in image processing. In *ITM Web of Conferences* (Vol. 72, p. 03001). EDP Sciences.
- 5.Jaeger S., Karargyris A., Candemir S., Folio L., Siegelman J., Callaghan F., Xue Z., Palaniappan K., Singh R.K., Antani S., et al. Automatic tuberculosis screening using chest radiographs. *IEEE Trans. Med. Imaging*. 2014;33:233–245. doi: 10.1109/TMI.2013.2284099.

TASVIR SIFATINI BAHOLASH MEZONLARI

Muhamediyeva Dilnoz Tulkunovna

“TIQXMMI” Milliy tadqiqot universiteti professori

Mamatov Narzullo Solidjonovich

“TIQXMMI” Milliy tadqiqot universiteti professori

G‘aniyev Ubaydullaxon Ne‘matxon o‘g‘li

Namangan davlat universiteti, 1-bosqich tayanch doktoranti,

“TIQXMMI” Milliy tadqiqot universiteti assistenti

Jumayev Bobur Juma o‘g‘li

“TIQXMMI” Milliy tadqiqot universiteti izlanuvchisi

Annotatsiya: Mazkur tadqiqot ishi tasvir sifatini baholashni asosiy mezonlarini keng ko‘lamda tadqiq qilishga bag‘ishlangan bo‘lib, bunda ularni ilmiy, texnik va amaliy sohalardagi ahamiyati tahlil qilingan. Shuningdek, tasvir sifatiga ta’sir etuvchi omillar, jumladan, aniqlik, ranglarni to‘yinganligi, shovqin darajasi, kontrast, yorqinlik, tuzilish va boshqalar batafsil ko‘rib chiqilgan. Subyektiv baholash usullari va PSNR, SSIM, MSE, VIF kabi obyektiv baholash usullari tahlil qilingan. Bundan tashqari, tadqiqotda tasvir sifatini turli sohalardagi ahamiyati yoritilgan.

Kalit so‘zlar: tasvir sifati, aniqlik, shovqin, kontrast, PSNR, SSIM, MSE, VIF, subyektiv baholash, obyektiv baholash.

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ИЗОБРАЖЕНИЯ

Аннотация: Данная исследовательская работа посвящена широкому исследованию основных критериев оценки качества изображений с анализом их значимости в научных, технических и практических областях. Также были подробно рассмотрены факторы, влияющие на качество изображения, включая резкость, насыщенность цвета, уровень шума, контрастность, яркость, текстуру и многое другое. Были проанализированы методы субъективной оценки и методы объективной оценки, такие как PSNR, SSIM, MSE, Vif. Кроме того, в исследовании освещается важность качества изображения в различных областях.

Ключевые слова: Качество изображения, резкость, шум, контрастность, PSNR, SSIM, MSE, Vif, субъективная оценка, объективная оценка.

IMAGE QUALITY ASSESSMENT CRITERIA

Abstract: This research paper is devoted to a broad study of the main criteria for evaluating the quality of images with an analysis of their significance in scientific, technical and practical fields. The factors affecting image quality were also discussed in detail, including sharpness, color saturation, noise level, contrast, brightness, texture, and more. Subjective assessment methods and objective assessment methods such as PSNR, SSIM, MSE, and Vif were analyzed. In addition, the study highlights the importance of image quality in various fields.

Keywords: Image quality, sharpness, noise, contrast, PSNR, SSIM, MSE, Vif, subjective assessment, objective assessment.

Kirish. Tasvir sifati zamonaviy texnologiyalar va ilmiy tadqiqotlarda markaziy o‘rin tutadi [1]. Tibbiy tasvirlardan reklama grafikalarigacha, sifat nafaqat estetik, balki funktsional jihatdan ham muhimdir [2]. Masalan, tibbiyotda sifatsiz tasvir noto‘g‘ri tashxislashga, reklamada esa mijozlar qiziqishini yo‘qotishiga olib kelishi mumkin [3]. Mazkur tadqiqot tasvir sifatini baholash

mezonlarini tizimli ravishda o'rganishga hamda ularni texnik asoslarini va amaliy qo'llanilishini chuqur tahlil qilishga bag'ishlangan.

Tasvir sifatini baholash mezonlari. Tasvir sifatini baholash mezonlari deganda tasvirlarni bir-biridan farqlash yoki guruhlarga ajratish uchun asos qilib olinadigan xususiyat yoki belgi tushunilishi mumkin. Tasvir sifati quyidagi omillar ta'siri asosida baholanadi:

Aniqlik. Bu tasvir sifatini piksellar soniga bog'liqligini ko'rsatadi, ya'ni bunda yuqori aniqlikdagi tasvirlar (masalan, 3840x2160 piksel) past aniqlikdagi tasvirlarga (masalan, 640x480) nisbatan ko'proq detallarni ko'rsatadi. Tibbiyotda yuqori aniqlik rentgen yoki MRT tasvirlarida kichik anomaliyalarni aniqlash uchun zarurdir [4]. Raqamli mediada esa aniqlik foydalanuvchini viuzal qabul qilishini yaxshilaydi.

Ranglar to'yinganligi. Tasvirdagi ranglar haqiqiy obyektlarga mos kelishi zarur. Bunda, odatda RGB modeli ekranlar uchun, CMYK esa bosma nashrlar uchun foydalaniladi. Ranglarni noto'g'ri sozlanishi tasvirni xira yoki sun'iy ko'rsatadi. Reklamada ranglarni to'yinganligi mahsulotni jozibali qilishda muhim rol o'ynaydi, masalan, oziq-ovqat reklamalarida ishtahani ochuvchi ranglar foydalaniladi [5]. San'atda esa ranglar muallifni ijodiy tasavvurini aks ettiradi.

Shovqin darajasi. Shovqin tasvirda ortiqcha nuqtalar kabi ko'rinadi, bu odatda yetarli bo'lmagan yoritilganlik, past sifatli sensorlar yoki noto'g'ri siqish natijasida yuzaga keladi. Shovqin tasvirni tahlil qilishda murakkablik tug'diradi, masalan, sun'iy intellekt algoritmlari obyektlarni aniqlashda xatolarga yo'l qo'yishi mumkin [7, 8].

Kontrast va yorqinlik. Kontrast tasvirdagi qorong'u va yorug' joylar orasidagi farqni, yorqinlik esa umumiy yorug'lik darajasini belgilaydi. Yuqori kontrast detallarni aniqroq ko'rsatadi, biroq, haddan tashqari kontrastni yuqori ekanligi tasvirni tabiiy ko'rinishidan uzoqlashtirishi mumkin [6].

Tuzilish. Tasvirda asl shakl va detallar saqlanishi lozim. Ayniqsa, ilmiy tasvirlarda (masalan, mikroskopik tasvirlar) muhimdir.

Keskinlik. Bu tasvirdagi chegaralar aniqligini belgilaydi. Keskin tasvirlar detallarni yaxshiroq ko'rsatadi, biroq, haddan tashqari keskinlik sun'iy ko'rinishga olib kelishi mumkin.

Tasvir sifatini baholash usullari. Tasvir sifatini baholash ikkita asosiy yo'nalishda amalga oshiriladi:

1. Subyektiv baholash. Bu usul insonni vizual mulohazasiga asoslanadi. Foydalanuvchilar tasvirni estetik jihatini, qulayligini yoki maqsadga mosligini baholaydi. Masalan, reklama tasvirlarini sub'yektiv baholash orqali iste'molchilar qiziqishi o'lchanadi. Biroq, bu usul shaxsiy tajriba va afzalliklarga bog'liq bo'lib, standartlashtirish murakkab.

2. Obyektiv baholash. Bu usullar maxsus algoritmlar yordamida sifatni raqamli ko'rsatkichlarda o'lchashga yordam beradi:

–PSNR (Peak Signal-to-Noise Ratio): Shovqin darajasini o'lchaydi, yuqori PSNR qiymati sifatni yaxshi ekanligini ko'rsatadi.

–SSIM (Structural Similarity Index): Tuzilish va detallarni taqqoslashga asoslangan bo'lib, u 0 dan 1 gacha qiymatlarni qabul qiladi [4].

–MSE (Mean Squared Error): Piksel farqlarini hisoblashga asoslangan bo'lib, uni past qiymat qabul qilishi sifatni yaxshi ekanligini ko'rsatadi.

–VIF (Visual Information Fidelity): Tasvirdagi vizual ma'lumot saqlanish darajasini o'lchaydi [9].

Bu usullar ilmiy tadqiqotlar va texnik sohalarda keng qo'llaniladi. Quyidagi jadvalda tasvir sifatini turli sohalardagi ahamiyati batafsil keltirib o'tilgan.

Tasvir sifatini turli sohalaridagi ahamiyati

Soha	Tasvir sifatini ahamiyati
Tibbiyot	Yuqori aniqlik va past shovqin MRT, rentgen va ultratovush tasvirlarida tashxis aniqligini oshiradi. Sifatsiz tasvirlar kichik anomaliyalarni ko'rishni murakkablashtiradi.
Reklama va dizayn	Ranglar to'yinganligi, kontrast va yorqinlik mahsulotni jozibali qiladi. Masalan, oziq-ovqat reklamalarida ishtahani ochuvchi ranglardan foydalaniladi.
Raqamli texnologiyalar	Tasvir siqish jarayonida sifatni qancha saqlanishi muhim. Yuqori siqish sifatni pasaytiradi, biroq, fayl hajmini kamaytiradi [10].
San'at va fotosuratchilik	Yorqinlik, kontrast va keskinlik tasvirni estetik jihatini belgilaydi. Professional fotosuratchilar ushbu mezonlarni sozlash orqali o'ziga xos uslub yaratadi.

Xulosa. Mazkur tadqiqotda tasvir sifatini baholash mezonlari ko'rib chiqildi, ya'ni, ularni ilmiy, texnik va amaliy sohalaridagi ahamiyati chuqur tahlil qilindi. Tadqiqotda tasvir sifatini belgilovchi asosiy omillar, jumladan, aniqlik, ranglar to'yinganligi, shovqin darajasi, kontrast, yorqinlik, tuzilish va keskinlik kabi jihatlar batafsil ko'rib chiqildi. Shuningdek, tasvir sifatini baholashni sub'ektiv va obyektiv usullari, jumladan, PSNR, SSIM, MSE va VIF kabi ko'rsatkichlar orqali amalga oshirilishi tahlil qilindi. Bundan tashqari, tadqiqotda tasvir sifatini tibbiyot, reklama, raqamli texnologiyalar va san'at kabi turli sohalarida qanday ahamiyatga ega ekanligi ham yoritildi. Tahlil natijalari tasvir sifatini baholashda barcha omillarni hisobga olish tasvirdan foydalanish maqsadiga bog'liq ekanligini ko'rsatdi.

Adabiyotlar ro'yxati

1. Mamatov, N. S., Jalelova, M. M., Samijonov, A. N., & Samijonov, B. N. (2025). A method for removing mixed noise in images. In *Artificial Intelligence and Information Technologies* (pp. 489-495). CRC Press.
2. Sharma, G. (2003). «Digital Color Imaging Handbook». CRC Press.
3. Mamatov, N., Dadaxanov, M., Jalelova, M., & Samijonov, B. (2024, May). X-ray image contrast estimation and enhancement algorithms. In *AIP Conference Proceedings* (Vol. 3147, No. 1). AIP Publishing.
4. Wang, Z., & Bovik, A. C. (2006). «Modern Image Quality Assessment». Morgan & Claypool Publishers.
5. Hunt, R. W. G. (2004). «The Reproduction of Colour» (6th ed.). Wiley.
6. Mamatov, N., Pulatov, G. I., & Jalelova, M. (2023). Tasvir kontrastini oshirish usuli va kontrast baholash mezon optimal juftligi. *Digital transformation and artificial intelligence*, 1(2), 158-167.
7. Маматов, Н., Султанов, П., Жалелова, М., & Тожибоева, Ш. (2023). Критерии оценки качества медицинских изображений, полученных на мультиспиральном компьютерном томографе. *Евразийский журнал математической теории и компьютерных наук*, 3(9), 27-37.
8. Маматов, Н., & Джалелова, М. (2023). Tasvir shovqinlari tahlili. *Информатика и инженерные технологии*, 1(2), 113-115.
9. Sheikh, H. R., & Bovik, A. C. (2006). "Image Information and Visual Quality." «IEEE Transactions on Image Processing», 15(2), 430-444.

10. Nielsen, M. A., & Chuang, I. L. (2010). «Quantum Computation and Quantum Information». Cambridge University Press.

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ К – ИНДЕКСА ГЕОМАГНИТНОЙ АКТИВНОСТИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ

Назаров Алишер Искендерович

доцент кафедры «Компьютерные системы» Ташкентского университета
информационных технологий имени Мухаммада ал-Хоразмий

Аннотация: В статье приведено нейросетевое прогнозирование геомагнитного К – индекса с использованием нейронных сетей. Построение нейронных сетей проведено для многослойного персептрона и сети радиально-базисных функций. Нейросетевые модели имеют минимальную ошибку краткосрочного прогнозирования геомагнитного К – индекса по сравнению со статистическими моделями.

Ключевые слова: прогноз, индекс геомагнитной активности, нейросеть, статистические модели, персептрон, гравитационные силы.

NEYRON TARMOQLARDAN FOYDALANGAN HOLDA GEOMAGNIT FAOLLIK INDEKSINI PROGNOZ QILISH

Annotatsiya: Maqolada neyron tarmoqlardan foydalangan holda geomagnit K – indeksini neyron tarmoqli prognozlash keltirilgan. Neyron tarmoqlarni qurish ko‘p qatlamli perseptron va radial bazis funksiyalar tarmog‘i uchun amalga oshirildi. Neyron tarmoq modellari statistik modellarga nisbatan geomagnit K indeksini qisqa muddatli prognozlashda minimal xatoga ega.

Kalit so‘zlar: bashorat qilish, geomagnit faollik indeksi, neyron tarmoq, statistik modellar, perseptron, tortishish kuchlari.

FORECASTING THE INDEX TO GEOMAGNETIC ACTIVITY WITH USING NEURAL NETWORKS

Abstract: The article considers neural network forecasting of the geomagnetic K – index with using neural networks. The construction of neural networks was carried out for a multilayer perceptron and a network of radial basis functions. Neural network models have a minimal error in short-term forecasting of the geomagnetic index K compared to statistical models.

Key words: forecasting, geomagnetic activity index, neural network, statistical models, perceptron, gravitational forces.

Введение. В мире уделяется особое внимание исследованиям, которые связаны с влиянием параметров солнечной и геомагнитной активности на качество радиосвязи, в частности, на ее устойчивость [1].

Гравитационное поле планет земной группы способно вызывать статические приливы на Солнце, которые могут привести к изменению числа солнечных вспышек, которые в свою очередь приводят к изменению геомагнитной активности Земли. В настоящее время существует большое количество различных методов, каждый из которых имеет свои преимущества и недостатки. При этом эффективность методов принятия решений зависит от множества факторов и, в первую очередь, от количества и качества исходной информации.

На четвертом тапе производилось построение RBF в несколько шагов: задавались объемы обучающих (*Training*), контрольных (*Verification*) и тестовых (*Test*) наблюдений.

На пятом этапе вычислительный эксперимент с различными значениями шага прогнозирования показал, что при увеличении шага прогнозирования на два и более точность прогнозирования значительно уменьшается (рис. 1.).



Рис.1. График зависимости погрешности прогнозирования ε – индекса от значения шага прогнозирования в MLP и RBF

ε – погрешность прогнозирования; l – значение шага прогнозирования.

Выводы. Результаты в ходе проведения вычислительных экспериментов со статистическими и нейросетевыми моделями прогнозирования значений K – индекса на основе усредненного значения проекций гравитационных сил планет солнечной системы, показывают:

1. При использовании нейросетевых моделей прогноза значений K – индекса наиболее значимыми статистическими характеристиками являются абсолютная ошибка Error Mean и коэффициент корреляции между фактическими и предсказанными значениями Correlation.

2. При значениях шага прогноза, равных 1,2,...,4, абсолютная ошибка нейросетевых моделей близка к ε_{min} . Из рис. 1 видно, что с дальнейшим увеличением шага прогноза абсолютная ошибка нейросетевых моделей растет по закону, близкому экспоненциальному и при $l > 8,5$ больше значения ε_{max} .

Отсюда следует, что нейросетевые модели эффективны при решении задач краткосрочного прогноза значений K – индекса. При долгосрочном прогнозе предпочтительны статистические регрессионные модели.

По коэффициенту корреляции между фактическими и предсказанными значениями на первое место выходит нейронная сеть MLP с четырьмя слоями по сравнению с RBF, так как для нее значение данного показателя наиболее близко к 1, что говорит о более высоком предсказании.

Список литературы

1. Руднева Н.М., Гинзбург Е.А., Дремухина Л.А., Нусинов А.А. Оценки сезонных вариаций магнитной активности //Гелиогеофизические исследования, 2015, выпуск 13, 97 – 105.
2. Kadirov R.H., Nazarov A.I., Ibrokhimov B.S. Prediction of Solar Activity on the basis of Redistribution of Masses the Solar System //International Journal of Advanced Research in Science, Engineering and Technology, Vol. 4, Issue 10, October 2017, p. 4686–4692.
3. Мандрикова О.В., Жижикина Е.В. Нейросетевая система по оценке возмущенности геомагнитной поля. Вестник КРУНЦ. Физ-мат науки. 2016. № 3(14). С. 34-39. ISSN 2079 – 6641.

TIBBIYOTDA ENDOKRIN KASALLIKLARNING OLDINI OLIISHDA MASHINAVIY O'QITISHGA ASOSLANGAN YONDASHUVNI QO'LLASH

Nishanov Axram Xasanovich

Toshkent axborot texnologiyalari universiteti professori

nishanov_akram@mail.ru

Mengturayev Farxod Ziyatovich

Denov tadbirkorlik va pedagogika instituti katta o'qituvchisi

f.mengtoraev@dtpi.uz

Annotatsiya: Maqolada tibbiyotda endokrin kasalliklar profilaktikasida mashinali o'qitishga asoslangan yondashuvlar, ularning afzalliklari va qo'llanilish istiqbollari yoritilgan. Ma'lumotlarni yig'ish, tahlil qilish va mashinali o'qitish algoritmlari yordamida kasalliklarning erta bosqichlarini bashorat qilish imkoniyati ko'rib chiqilgan.

Kalit so'zlar: Endokrin kasalliklar, qandli diabet, mashinali o'qitish, profilaktika, belgi, algoritmik yondashuv.

ПРИМЕНЕНИЕ ПОДХОДА, ОСНОВАННОГО НА МАШИННОМ ОБУЧЕНИИ, ДЛЯ ПРОФИЛАКТИКИ ЭНДОКРИННЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ В МЕДИЦИНЕ.

Аннотация: В статье рассматриваются подходы, основанные на машинном обучении, к профилактике эндокринных заболеваний в медицине, их преимущества и перспективы применения. Изучена возможность прогнозирования ранних стадий заболеваний с использованием сбора данных, их анализа и алгоритмов машинного обучения.

Ключевые слова: Эндокринные заболевания, сахарный диабет, машинное обучение, профилактика, признак, алгоритмический подход.

APPLICATION OF A MACHINE LEARNING-BASED APPROACH FOR THE PREVENTION OF ENDOCRINE DISEASES IN MEDICINE.

Annotation: The article explores approaches based on machine learning for the prevention of endocrine diseases in medicine, highlighting their advantages and prospects for application. The possibility of predicting early stages of diseases using data collection, analysis, and machine learning algorithms is examined.

Keywords: Endocrine diseases, diabetes mellitus, machine learning, prevention, feature, algorithmic approach.

Kirish. Endokrin kasalliklar, jumladan qandli diabet, zamonaviy tibbiyotning dolzarb muammolaridan bo'lib, ularning tarqalishi ortib bormoqda. Bu kasalliklar hayot sifatini pasaytirib, sog'liqni saqlash tizimiga katta iqtisodiy yuk yuklaydi. Endokrin tizimdagi buzilishlar jismoniy, psixologik va ijtimoiy muammolarga sabab bo'lishi mumkin. Shu bois profilaktika, erta tashxis va asoratlarni kamaytirish muhim ahamiyatga ega [1, 2].

Endokrin kasalliklar, ayniqsa qandli diabet, keng tarqalib, hayot sifatini pasaytiradi va sog'liqni saqlashga katta yuk tushiradi. Ularning oldini olish, erta tashxis va asoratlarni kamaytirish muhim vazifadir [3, 5].

Mashinali o'qitish endokrin kasalliklar profilaktikasida xavf baholash, individual tavsiyalar, monitoring va davolash samaradorligini tahlil qilishda qo'llaniladi. Bu yondashuv sog'liqni saqlashni rivojlantirib, kasalliklarning ijtimoiy-iqtisodiy yukini kamaytirishga xizmat qiladi [6,8].

Endokrin kasalliklarini profilaktikasi bosqichlari. Endokrin kasalliklar profilaktikasining birinchi bosqichi – ma'lumotlarni yig'ish bo'lib, erta tashxis va samarali davolash uchun muhimdir. Bu jarayon klinik, genetik va statistik ma'lumotlarni tizimlashtirishni o'z ichiga oladi. To'g'ri yig'ilgan ma'lumotlar xavf omillarini aniqlash va mashinali o'qitish modellari uchun asos yaratishga xizmat qiladi.

Ma'lumot yig'ishda sifat, dolzarblik va maxfiylik ta'minlanib, noto'g'ri ma'lumotlar filtrlanadi. Ular standart formatda raqamlashtirilib, algoritmlarni o'qitish uchun tayyorlanadi. Endokrin kasalliklar profilaktikasi asoratlarni kamaytirishda muhim bo'lib, u individual yondashuv va zamonaviy texnologiyalarga asoslanadi.

1. Birlamchi darajali profilaktika. Endokrin kasalliklar turmush tarzi, ekologiya va genetik omillar ta'sirida rivojlanadi. Ularning oldini olish uchun sog'lom turmush tarzini shakllantirish va xavf omillarini bartaraf etish muhim. Skrining dasturlari diabet, qalqonsimon bez kasalliklari va metabolik sindromni erta aniqlashga yordam beradi.

2. Ikkinchi darajali profilaktika. Kasalliklarni erta aniqlash asoratlarni kamaytirish va hayot sifatini oshirishga yordam beradi. Xavf guruhidagi bemorlarni muntazam kuzatish muhim ahamiyatga ega. Mashinali o'qitish texnologiyalari katta ma'lumotlarni tahlil qilib, xavf omillarini aniqlash va kasallikni prognoz qilish imkonini beradi.

3. Uchinchi darajali profilaktika. Kasallik asoratlarni oldini olib, bemor hayot sifatini oshirishga qaratilgan. Diabetda insulinterapiya va to'g'ri ovqatlanish, metabolik sindromda esa farmakologik va terapevtik choralar muhim rol o'ynaydi. Profilaktikaning samaradorligi bosqichli va integratsiyalashgan yondashuv bilan ta'minlanadi.

Mashinali o'rganishga moslashtirish usuli. Modelni o'qitish uchun ma'lumotlarni tayyorlash samarali natijalar olish uchun muhim jarayondir. Bu jarayon ma'lumotlarni tozalash, formatlash va mos shaklga keltirishni o'z ichiga oladi. Kategoriyali ma'lumotlar raqamli formatga o'zgartiriladi (masalan, 0,1,2,3). Endokrin kasalliklar profilaktikasida ma'lumotlarning xavfsizligi va tahliliga e'tibor berish zarur.

2-tip diabetning umumiy belgilariga og'iz qurishi, chanqash, tez-tez peshob ajratish, ishtahaning o'zgarishi, oyoq-qo'lda og'riq va muzlash, bitmaydigan yaralar va tez och qolish kiradi. Ushbu simptomlar boshqa kasalliklar bilan bog'liq bo'lishi mumkin, shuning uchun ularni doimiy kuzatishda shifokor maslahatiga murojaat qilish lozim.

Maqolada kasallik qandli diabetning 2-turi bo'yicha 19 ta simptomlaridan 50 ta belgilar tadqiq etilgan bo'lib, ular quyidagi jadval ko'rinishida ifodalanadi.

1-jadval. Qandli diabetning simtomlari va belgilari

Belgilar	Qandli diabetning simptomlari (belgilarning nomlanishi)	Belgilarning qabul qilishi mumkin bo'lgan qiymatlari
x^1	Yoshi (kasallik boshlangandagi yoshi)	1- 30 yoshgacha 2- 30 yoshdan yuqori
x^2	Og'iz qurushi	1- Og'iz qurushi yo'q 2- Og'iz qurushi yengil yoki o'rta 3- Og'iz qurushi kuchli
...	...	...
x^{19}	Tez och qolish	1-yuq 2-yengil 3-kuchli

Jadvalda birinchi ustunida belgilar keltirilgan bo‘lib ular quyidagicha o‘qiladi. Masalan: x^{19} , **vektor ko‘rinishidagi** $x = (x^1, x^2, \dots, x^{19})$ **obyektning** 19-belgisi deb o‘qiladi. Bu belgi kasallikda uchraydigan alomatlariga bog‘liq bo‘lgan belgini anglatadi. Jadvalning ikkinchi ustunida belgining matnli ifodasi, uchinchi ustunda esa belgi qabul qilishi mumkin bo‘lgan nominal qiymat va uning matnli ma‘nosi bayon etilgan.

Endokrin kasalliklar uchun o‘quv tanlanmasini yaratish va dastlabki qayta ishlash bosqichlari. Endokrin tizim organizmning gormonal muvozanatini ta‘minlaydi, uning buzilishi esa turli kasalliklarga olib keladi. Endokrin kasalliklarni tadqiq etish uchun o‘quv tanlanmasi klinik va laboratoriya ma‘lumotlari asosida shakllantiriladi. Bu jarayon diagnostika va davolash strategiyalarini yaxshilashga xizmat qiladi. Tanlanmada 19 simptom va 50 belgi bo‘yicha 16 sinf ajratilgan.

2-jadval. O‘quv tanlanmasi sinflari

Qandli diabetning simptomlari (belgilarning nomlanishi)	Og‘iz qurushi	Chanoqash xissi	Suv ichish	Ko‘p va tez-tez peshobga chiqish	Naslida	Aqliy va ruxiy stresslar	Oshqozon osti bezi shikastlanishlari (infeksion va noinfeksion)	Ishtahasi	Kasallik rivojlanishi tezligi	Oyoqda og‘riqlar	Qo‘ldagi muzlash	Qo‘l kafti va barmoqlaridagi bitmaydigan yaralar	Oyoqda kaft va barmoqlardagi jimirlash	Oyoqdagi kaft va barmoqlardagi muzlash	Oyoqdagi kaft va barmoqlardagi qizish	Oyoq kafti va barmoqlaridagi bitmaydigan yaralarning bulishi	Peshobni ushlab turish qiyinligi	Tez och qolish
ω_1	ω_2	ω_3	ω_4	ω_5	ω_6	ω_7	ω_8	ω_9	ω_{10}	ω_{11}	ω_{12}	ω_{13}	ω_{14}	ω_{15}	ω_{16}	ω_{17}	ω_{18}	ω_{19}
1-sinf (obyekt)																		
2	3	3	3	3	2	1	2	1	2	3	3	1	3	3	3	1	2	1
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
16-sinf (obyekt)																		
2	3	3	3	3	2	1	2	1	2	2	1	1	1	2	2	1	1	1

2-jadvalda qandli diabet simptomlariga asoslangan ma‘lumotlar bazasi shakllantirilib, kasallik turlariga ajratilgan. Bu jarayon kasallik turini aniqlash va bemor holatini baholashda muhim rol o‘ynaydi. Har bir sinf bemorning kasallikka chalinish darajasini aks ettirib, tashxis qo‘yishda qo‘llaniladi. [5, 8].

Ma‘lumotlarni qayta ishlashning an‘anaviy va mashinali o‘qitish usullari hamda algoritmlari haqida. Mashinali o‘qitish kompyuterlarga ma‘lumotlardan o‘rganib, qarorlar qabul qilish va bashorat qilish imkonini beradi. Asosiy algoritmlar qatoriga k-Eng yaqin qo‘shnilar (k-NN), chiziqli va logistik regressiya, SVM, qaror daraxtlari, tasodifiy o‘rmonlar hamda neyron tarmoqlar kiradi.

3-jadval. Mashinali o'qitish jarayoni bosqichlari

№	Bosqich	Izoh
1.	Maqsadni aniqlash	Loyiha maqsadini aniqlash va asosiy savollarni belgilash
2.	Ma'lumotlarni yig'ish	Klinik, biometrik va real vaqt ma'lumotlarini yig'ish
3.	Ma'lumotlarni tozalash	Noto'g'ri, yetishmayotgan va takrorlangan ma'lumotlarni bartaraf etish
4.	Ma'lumotlarni kodlash	Kategoriya ma'lumotlarni raqamli shaklga o'zgartirish
5.	Ma'lumotlarni normalizatsiya qilish	Qiymatlarni bir xil miqyosga keltirish (normalizatsiya yoki standartizatsiya)
6.	Ma'lumotlarni bo'lish	Ma'lumotlarni o'quv, test va validatsiya to'plamlariga ajratish
7.	Modelni tanlash	Loyiha uchun mos algoritmnini tanlash
8.	Modelni o'qitish	Modelni ma'lumotlarga moslashtirish va o'rganish jarayonini boshlash
9.	Modelni baholash	Modelni test to'plamida sinab ko'rish va natijalarni baholash
10.	Modelni optimallashtirish	Grid Search yoki Random Search yordamida parametrlarni optimallashtirish
11.	Modelni saqlash va qo'llash	Modelni saqlash va real vaqt rejimida foydalanish uchun tayyorlash

Jadvalda ma'lumotlarga asoslangan loyihalar, jumladan mashinali o'qitish modellari uchun umumiy yondashuv va algoritm tuzilish bosqichlari ketma-ketligi berilgan. Bu bosqichlar algoritmnining to'g'ri shakllanishini ta'minlaydi.

Natijalar va xulosa. Natijalar tahlili model sifatini oshirish va kamchiliklarni bartaraf etishda muhim ahamiyatga ega. Endokrin kasalliklar profilaktikasida mashinali o'qitish katta tibbiy ma'lumotlarni tahlil qilish, kasallik xavfini bashorat qilish va samarali profilaktika choralarini ishlab chiqishda inqilobiy yondashuvdir:

4-jadval. Erishilgan natijalar

Natijalar	Tavsifi
Erta tashxislash	Kasalliklarning rivojlanishidan oldin aniqlash va profilaktika qilish.
Individual yondashuv	Bemor uchun mos keluvchi tavsiyalarni avtomatik ishlab chiqish.
Profilaktika samaradorligi	Kasalliklarning rivojlanish xavfini sezilarli darajada kamaytirish.
Xarajatlarni kamaytirish	Profilaktika orqali qimmat davolash jarayonlaridan qochish.
Tibbiy xizmat sifatini oshirish	Bemorlarga tezkor va aniq yordam ko'rsatish.

Jadval natijalari kasalliklarning erta tashxislanishi va profilaktikadagi innovatsion yondashuvlarning ahamiyatini ko'rsatadi. Loyiha sog'liqni saqlash samaradorligini oshirish, kasallik xavfini bashorat qilish va sifatli tibbiy yordamni ta'minlashga qaratilgan. Mashinali o'qitish klinik va biometrik ma'lumotlarni tahlil qilishda qo'llanilib, resurslarni tejash va tashxis aniqligini oshirishga xizmat qiladi. Ayniqsa, qandli diabet va metabolik sindromning erta aniqlanishi muhim ustuvor yo'nalishdir.

Adabiyotlar ro'yxati

1. Powers, A. C., & D'Alessio, D. (2022). "Endocrine Physiology and Metabolic Regulation." *New England Journal of Medicine*, 386(6), 545–558.
2. Esteva, A., & et al. (2022). "Deep Learning in Endocrinology: Applications and Opportunities." *Endocrinology and Metabolism Clinics of North America*, 51(3), 515–531.
3. Rahman, M. A., & et al. (2021). "Artificial Intelligence in Healthcare: Implications for Endocrinology." *Frontiers in Endocrinology*, 12, 678345.
4. Nishanov A.Kh., Djurayev G.P., Kasanova M.Kh. Improved algorithms for calculating evaluations in processing medical data//Compusoft: An International Journal of Advanced Computer Technology, 8(6), June-2019. pp.3158-3165.
5. Nishanov A.Kh., Akbaraliev B.B., Juraev G.P., Khasanova M.A., Maksudova M.Kh., & Umarova Z.F. The algorithm for selection of symptom complex of ischemic heart diseases based on flexible search// Journal of Cardiovascular Disease Research, 2021, 11(2), стр. 218–223.
6. Nishanov A.Kh., Jurayev G.P., Narziyev N.B., Adaptable genetic algorithm for primary processing of medical data based on random search//Шестая Международная научно-практическая конференция «BIG DATA and Advanced Analytics. BIG DATA и анализ высокого уровня», Республика Беларусь, Минск, 20-21 мая 2020 года, Часть 1., С.147-155.
7. Nishanov, A., Mamajanov, R., Xaydarov, S., Mengturayev, F., & Yuldashev, R. (2024). sut bezi saraton kasalliklarini simptomlarini mashinali o'qitishga tayyorlash bosqichlari. digital transformation and artificial intelligence, 2(6), 237–249. Retrieved from <https://dtai.tsue.uz/index.php/dtai/article/view/v2i633>
8. Nishanov, A., Mengturayev, F., Allayarov, U., & Xaydarov, S. (2024). endokrin kasalliklarini tashxislashda foydalaniladigan simptomlarni shakllantirish bosqichlari. digital transformation and artificial intelligence, 2(6), 228–236. Retrieved from <https://dtai.tsue.uz/index.php/dtai/article/view/v2i632>

KAFTNI TASVIRGA OLISH VOSITALARI

Mamatov Narzullo Solidjonovich

“TIQXMMI” Milliy tadqiqot universiteti professori

Kodirov Elmurod Solijon o'g'li

“TIQXMMI” Milliy tadqiqot universiteti assistenti

Usarov Jurabek Abdunazirovich

“TIQXMMI” Milliy tadqiqot universiteti izlanuvchisi

Annotatsiya: Mazkur ishda kaft tasviriga asoslangan biometrik identifikatsiya tizimlari uchun tasvirga olishni asosiy texnologiyalari, jumladan kontaktli (optik skanerlar va termal tasvirga olish) va kontaktsiz (2D kameralar, 3D tasvirga olish, multispektral tasvirga olish) usullar tahlil qilingan bo'lib, bunda har bir texnologiyani ishlash tamoyili, yutuq va kamchiliklari, amaliy qo'llanilishi batafsil bayon etilgan.

Kalit so'zlar: Kaft tasviri, biometrik identifikatsiya, optik skanerlar, termal tasvirga olish, 2D kameralar, multispektral tasvirga olish, kontaktli usullar, kontaktsiz usullar, tasvirni qayta ishlash.

СРЕДСТВА ЗАХВАТА ИЗОБРАЖЕНИЙ ЛАДОНЕЙ

Аннотация: В данной работе проанализированы основные технологии захвата изображений для биометрических систем идентификации на основе ладоней, включая

контактные методы (оптические сканеры и тепловая съемка) и бесконтактные методы (2D-камеры, 3D-съемка, мультиспектральная съемка). Подробно описаны принципы работы каждой технологии, их преимущества и недостатки, а также области практического применения.

Ключевые слова: изображения ладоней, биометрическая идентификация, оптические сканеры, тепловая съемка, 2D-камеры, мультиспектральная съемка, контактные методы, бесконтактные методы, обработка изображений.

PALMPRINT IMAGING DEVICES

Abstract: This study analyzes the primary imaging technologies for palmprint-based biometric identification systems, including contact methods (optical scanners and thermal imaging) and contactless methods (2D cameras, 3D imaging, multispectral imaging). The working principles, advantages, disadvantages, and practical applications of each technology are described in detail.

Keywords: palmprint images, biometric identification, optical scanners, thermal imaging, 2D cameras, multispectral imaging, contact methods, contactless methods, image processing.

Bugungi kunda shaxsni aniqlash va xavfsizlikni ta'minlash uchun biometrik texnologiyalar tobora muhim ahamiyat kasb etmoqda. Barmoq izlari, yuz tasviri va ko'z gavhari kabi biometrik xususiyatlar bilan bir qatorda, kaft tasviri ham o'ziga xos vena chiziqlari va boshqa detallar sababli yuqori darajada ishonchli identifikatsiya vositasi sifatida e'tirof etilmoqda [1]. Kaft tasviriga asoslangan tizimlar samaradorligi tasvirga olish vositalarini sifati va texnologik imkoniyatlariga bevosita bog'liq bo'lib, bu esa turli usullarni chuqur tadqiq qilishva taqqoslashni talab qiladi [2].

Mazkur tadqiqot kaft tasvirini olishning asosiy texnologiyalarini, ya'ni kontaktli usullar (optik skanerlar va termal tasvirga olish) hamda kontaktsiz usullarni (2D kameralar, 3D tasvirga olish va multispektral tasvirga olish) tahlil qilishga bag'ishlangan.

Kontaktli usullar - Optik skanerlar. Kaft tasvirini olishda optik skanerlar eng keng tarqalgan kontaktli texnologiyalardan biri sifatida qo'llaniladi. Ushbu qurilmalar CCD (Charge-Coupled Device) yoki CMOS (Complementary Metal-Oxide-Semiconductor) sensorlari asosida ishlaydi va kaft yuzasidagi chiziqlar, burmalar va boshqa detallarni yuqori aniqlikda tasvirga olish imkonini beradi [3]. Optik skanerlarni ishlash tamoyili yorug'lik nurini (ko'pincha LED manbai yordamida) kaft yuzasidan qaytishi va sensor tomonidan raqamli tasvirga aylantirilishiga asoslanadi. Ular odatda 500-1000 DPI (Dots Per Inch) aniqlik darajasini ta'minlaydi, bu esa biometrik identifikatsiya uchun yetarli sifat hisoblanadi [4]. Optik skanerlarni real hayotdagi qo'llanilishiga misol sifatida Crossmatch Guardian seriyasini keltirish mumkin. HID Global tomonidan ishlab chiqarilgan ushbu qurilmalar xavfsizlik tizimlari va huquqni muhofaza qilish organlarida keng qo'llaniladi. Guardian skanerlari 500 DPI'dan yuqori aniqlikdagi tasvirlarni ta'minlaydi va nam yoki quruq kaft sharoitlarida barqaror ishlash uchun maxsus algoritmlardan foydalanadi [5]. Shu bilan birga, NEC Corporation tomonidan ishlab chiqarilgan NeoScan seriyasi katta skanerlash maydoniga ega bo'lib, aeroportlar va davlat idoralari kabi yuqori talabli muhitlarda qo'llaniladi [6]. Bundan tashqari, Suprema RealScan seriyasi kabi portativ optik skanerlar mobil tekshiruvlar uchun optimallashtirilgan bo'lib, 500-1000 DPI aniqlik va IP54 darajasidagi chang va namlikdan himoyalaniшни taklif etadi [7].

Optik skanerlarni asosiy afzalliklari yuqori aniqlik, nisbiy arzonlik va oddiy dizayn bilan bog'liq bo'lsa-da, ularni cheklovlari ham mavjud. Masalan, kaftni iflosligi yoki terlashi tasvir sifatini pasaytirishi mumkin, shuningdek, bu texnologiya faqat yuzaki tasvirlarni olish bilan cheklanadi va kaft venalarini tasvirlashda samarasizdir.

Kontaktli usullar - Termal tasvirga olish qurilmalari (infraqizil kameralar). Termal tasvirga olish texnologiyasi kaft tasvirini olishda infraqizil kameralardan foydalanadi. Bunda odatda 850-950 nm to'liq uzunlikdagi infraqizil nurlar qo'llaniladi va tasvir aniqligi optik skanerlardan past bo'lishi mumkin (250-500 DPI). Ushbu usul kaftni yuzaki chiziqlaridan ko'ra ichki vena tuzilishini tasvirlashga imkon beradi, bu esa uni yuqori xavfsizlik darajasini talab qiladigan tizimlar uchun qulay qiladi. Termal tasvirga olishni amaliy misollaridan biri Fujitsu tomonidan ishlab chiqarilgan PalmSecure texnologiyasidir. Ushbu qurilma kontaktli yoki minimal kontaktli tarzda ishlaydi va kaft venalarini issiqlik izini infraqizil sensorlar yordamida aniqlaydi [8]. PalmSecure bank tizimlari, shifoxonalar va xavfsiz kirish nuqtalari kabi sohalarda keng qo'llaniladi. Yana bir misol sifatida Hitachi VeinID qurilmasini keltirish mumkin. Hitachi tomonidan ishlab chiqarilgan ushbu texnologiya kaft venalarini yuqori aniqlikda tasvirga olish uchun maxsus infraqizil kameralardan foydalanadi va xavfsizlik darajasini oshirish uchun ko'pincha biometrik autentifikatsiya tizimlarida integratsiyalashadi [9]. Bundan tashqari, NEC Thermal Palm Scanner kabi qurilmalar ham termal tasvirga olish sohasida yetakchi hisoblanadi. NEC tomonidan ishlab chiqarilgan ushbu skanerlar kaftni vena tuzilishini 500 DPI aniqlikda tasvirga olish imkonini beradi va davlat idoralari yoki korporativ xavfsizlik tizimlarida qo'llaniladi [10]. Shu bilan birga, arzonroq alternativ sifatida FLIR Systems tomonidan ishlab chiqarilgan infraqizil kameralar mavjud bo'lib, ular tadqiqot maqsadlarida yoki kichik miqyosli loyihalarda sinovdan o'tkaziladi [11].

Termal tasvirga olishni afzalliklari orasida tashqi yorug'lik sharoitlaridan mustaqillik va kaftni ichki tuzilishini tasvirlash qobiliyati ajralib turadi. Bu texnologiya soxtalashtirishga qarshi yuqori darajada himoyani ta'minlaydi, chunki vena naqshlari tashqi ko'rinishdan ko'rinmaydi. Biroq, uning cheklovlari ham mavjud, ya'ni bunda qurilmalar narxi yuqori bo'lib, harorat o'zgarishi (masalan, sovuq qo'l yoki issiq muhit) tasvir sifatiga ta'sir qilishi mumkin.

Kontaktsiz usullar - 2D va 3D kameralar. Kontaktsiz usullar ichida 2D kameralar kaft tasvirini olishni eng sodda va keng tarqalgan usullaridan biri hisoblanadi. Bu texnologiya oddiy RGB kameralar yoki yuqori aniqlikdagi optik qurilmalar yordamida kaftni ikki o'lchamli tasvirini oladi, so'ng tasvirni qayta ishlash algoritmlari (masalan, OpenCV yoki mashinaviy o'qitish modellari) yordamida kaft chiziqlari va boshqa xususiyatlarni aniqlaydi [12]. 2D kameralar odatda 1080p (1920x1080 piksel) yoki undan yuqori aniqlikdagi tasvirlarni ta'minlaydi, lekin ularning samaradorligi yorug'lik sharoitlari va kaftning joylashuviga o'ta bog'liq. 2D kameralarni amaliy misollaridan biri Logitech C920 kabi yuqori aniqlikdagi veb-kameralardir. Logitech tomonidan ishlab chiqarilgan ushbu kamera tadqiqot loyihalarida kaft tasvirini olish uchun sinovdan o'tkazilgan bo'lib, uning 1080p aniqligi va arzon narxi uni kichik miqyosli tajribalar uchun qulay qiladi [13]. Yana bir misol sifatida Canon PowerShot G7 X Mark III kabi kompakt kameralarni keltirish mumkin. Canon tomonidan ishlab chiqarilgan bu qurilma 20.1 megapikselli tasvirlarni ta'minlaydi va maxsus sozlamalar bilan kaft tasvirini yuqori sifatda olishga imkon beradi [14]. Bundan tashqari, zamonaviy smartfon kameralari, masalan, Samsung Galaxy S23 Ultra (Samsung tomonidan ishlab chiqarilgan), 2D tasvirga olishda keng qo'llanilmoqda. Uning 200 megapikselli asosiy kamerasi kaftning nozik detallarini aniqlash uchun yetarli aniqlikni taqdim etadi va mobil qurilmalarda biometrik identifikatsiya uchun potentsial yaratadi [15].

Shu bilan birga, Raspberry Pi Camera Module v3 kabi kichik va arzon modullar tadqiqotchilar orasida mashhur bo'lib, 12 megapikselli tasvirlarni ta'minlaydi va DIY (Do-It-Yourself) loyihalarida sinovdan o'tkaziladi [16]. 2D kameralarni asosiy afzalliklari ularni arzonligi, mavjudligi va oddiy qo'llanilishi bilan bog'liq. Masalan, smartfonlar yoki veb-kameralar kabi mavjud qurilmalar qo'shimcha xarajatlarsiz tajribalar uchun ishlatilishi mumkin.

Biroq, bu usulni kamchilik jihatlari ham mavjud bo‘lib, unda yorug‘lik sharoitlarini o‘zgarishi, fonni murakkabligi va kaft harakati tasvir sifatini pasaytirishi mumkin [17].

3D tasvirga olish kontaktsiz usullar ichida kaftni uch o‘lchamli modelini yaratish imkonini beruvchi ilg‘or texnologiya hisoblanadi. Bu usul “Time-of-Flight” (ToF), “Structured Light” yoki stereo tasvirlash kabi texnikalarga asoslanadi va kaftning chuqurlik ma’lumotlarini yuqori aniqlikda qayd etadi. 3D skanerlar odatda 0.1-1 mm aniqlikda tasvirlarni ta’minlaydi, bu esa uni soxtalashtirishga qarshi yuqori darajada himoyalangan biometrik tizimlar uchun mos qiladi [3]. 3D tasvirga olishni amaliy misollaridan biri Intel RealSense D435 qurilmasidir.

Intel tomonidan ishlab chiqarilgan ushbu kamera ToF texnologiyasidan foydalanadi va kaftning 3D tasvirini 848x480 pikselli chuqurlik aniqligi bilan olishga qodir. Ushbu qurilma tadqiqot loyihalari va xavfsizlik tizimlarida sinovdan o‘tkazilgan [18]. Yana bir misol sifatida Artec 3D Eva skanerini keltirish mumkin. Artec Group tomonidan ishlab chiqarilgan bu qurilma “Structured Light” texnologiyasiga asoslanib, 0.5 mm aniqlikdagi tasvirlarni ta’minlaydi va kaftni batafsil 3D modelini yaratishda qo‘llaniladi [19].

Bundan tashqari, Microsoft Kinect v2 3D tasvirga olish sohasida keng tanilgan qurilmalardan biridir. Microsoft tomonidan ishlab chiqarilgan ushbu skaner ToF usulidan foydalanadi va kaftni chuqurlik ma’lumotlarini 512x424 pikselli aniqlikda tasvirga oladi, shu sababli tadqiqot va prototiplashda mashhurdir. Shu bilan birga, Occipital Structure Sensor kabi portativ qurilmalar ham mavjud bo‘lib, Occipital tomonidan ishlab chiqarilgan bu skaner 640x480 pikselli tasvirlarni ta’minlaydi va mobil qurilmalar bilan integratsiyalashgan holda kaft tasvirini olishda sinovdan o‘tkaziladi.

Kontaktsiz usullar - Multispektral tasvirga olish qurilmalari. Multispektral tasvirga olish kontaktsiz usullar ichida kaft tasvirini olishni eng ilg‘or texnologiyalaridan biri bo‘lib, turli to‘lqin uzunlikdagi yorug‘lik (RGB, infraqizil, ultrabinafsha) yordamida kaft yuzasi va ichki tuzilishini birgalikda tasvirga oladi. Bu usul 400-1000 nm diapazonidagi sensorlardan foydalanadi va kaft venalari, teri pigmentlari va chiziqlarni qatlamli (layered) tarzda qayd etadi, bu esa yuqori aniqlik va xavfsizlik darajasini ta’minlaydi. Multispektral tasvirga olishni amaliy misollaridan biri HID Lumidigm V-Series qurilmasidir. HID Global tomonidan ishlab chiqarilgan ushbu qurilma multispektral sensorlar yordamida kaft tasvirini 500 DPI aniqlikda olishga qodir bo‘lib, bank tizimlari va xavfsiz kirish nuqtalari kabi sohalarda qo‘llaniladi. Yana bir misol sifatida MorphoSmart Optic 300 qurilmasini keltirish mumkin. IDEMIA (sobiq Morpho) tomonidan ishlab chiqarilgan bu qurilma infraqizil va ko‘rinadigan yorug‘likni birlashtirib, kaftni batafsil tasvirini ta’minlaydi va huquqni muhofaza qilish organlarida foydalaniladi.

Bundan tashqari, NEC Multispectral Palm Scanner multispektral texnologiya sohasida yetakchi qurilmalardan biridir. NEC tomonidan ishlab chiqarilgan ushbu skaner kaft yuzasi va venalarini 600 DPI aniqlikda tasvirga oladi va davlat idoralari yoki aeroportlar kabi yuqori talabli muhitlarda qo‘llaniladi. Shu bilan birga, tadqiqot maqsadlarida qo‘llaniladigan FLIR Blackfly S kabi kameralar mavjud bo‘lib, FLIR Systems tomonidan ishlab chiqarilgan bu qurilma maxsus sozlamalar bilan multispektral tasvirlarni olishda sinovdan o‘tkaziladi. Multispektral tasvirga olishni afzalliklari orasida eng yuqori aniqlik, teri holatidan (quruqlik yoki namlik) kamroq ta’sirlanish va soxtalashtirishga qarshi yuqori himoya ajralib turadi. Biroq, bu texnologiyaning cheklovlari ham sezilarli: qurilmalar juda qimmat bo‘lib, ularni keng miqyosda qo‘llash murakkab, shuningdek, tasvirlarni qayta ishlash murakkab hisoblash resurslarini talab qiladi.

Quyidagi jadvalda yuqorida keltirilgan barcha qurilmalarni asosiy xususiyatlari va qo‘llanilish sohalari umumlashtirib keltirilgan.

1-jadval

Kaftni tasvirga olish qurilmalarini asosiy xususiyatlari va qo'llanilish sohalari

Model	Ishlab chiqaruvchi	Aniqlik	Qo'llanilishi
Kontaktli usullar			
Optik skanerlar			
Guardian Series	HID Global	500-1000 DPI	Xavfsizlik tizimlari
NeoScan	NEC Corporation	500-750 DPI	Aeroportlar
RealScan	Suprema Inc.	500-1000 DPI	Mobil tekshiruvlar
Termal tasvirga olish (infraqizil) kameralar			
PalmSecure	Fujitsu	250-500 DPI	Bank tizimlari, shifoxonalar
VeinID	Hitachi	300-500 DPI	Xavfsizlik tizimlari
Thermal Palm Scanner	NEC Corporation	500 DPI	Davlat idoralari
FLIR Infrared	FLIR Systems	200-400 DPI	Tadqiqot loyihalari
Kontaktsiz usullar			
2D va 3D kameralar			
Logitech C920	Logitech	~300 DPI (1080p)	Tadqiqot loyihalari
PowerShot G7 X Mark III	Canon	~600 DPI (20.1 MP)	Yuqori sifatli tasvirlash
Galaxy S23 Ultra	Samsung	~1200 DPI (200 MP)	Mobil identifikatsiya
Raspberry Pi Camera v3	Raspberry Pi	~500 DPI (12 MP)	DIY loyihalari
RealSense D435	Intel	0.1-1 mm	Tadqiqot, xavfsizlik
Artec Eva	Artec Group	0.5 mm	Batafsil 3D modellashtirish
Kinect v2	Microsoft	1-2 mm	Tadqiqot, prototiplash
Structure Sensor	Occipital	0.5-1 mm	Mobil integratsiya
Multispektral tasvirga olish qurilmalari			
Lumidigm V-Series	HID Global	500 DPI	Bank tizimlari, xavfsizlik
MorphoSmart Optic 300	IDEMIA	500-600 DPI	Huquqni muhofaza qilish
Multispectral Palm Scanner	NEC Corporation	600 DPI	Aeroportlar, davlat idoralari
Blackfly S	FLIR Systems	400-500 DPI	Tadqiqot loyihalari

Ushbu texnologiyalarni har biri o'ziga xos sharoitlarda samarali bo'lib, ularni yutuq va kamchiliklari quyidagi jadvalda umumlashtirib keltirilgan.

2-jadval.

Texnologiyalarni yutuq va kamchiliklari

Texnologiya	Yutuqlari	Kamchiliklari
Optik skanerlar	Yuqori aniqlik, arzonlik	Tashqi omillarga sezgirlik
Termal tasvirga olish	Xavfsizlik, vena tasvirlash	Narx, haroratga bog'liqlik
2D kameralar	Arzonlik, mavjudlik	Yorug'likka bog'liqlik, chuqurlik yo'q
3D tasvirga olish	Chuqurlik, soxtaga qarshi himoya	Narx, hisoblash murakkabligi
Multispektral tasvirga olish	Aniqlik, mustaqillik	Qimmatlik, resurs talabi

Kaft tasviriga asoslangan biometrik tizimlar xavfsizlik va ishonchlik jihatidan samarali yechim hisoblanadi. Mazkur tadqiqotda kontaktli va kontaktisiz texnologiyalar tahlil qilinib, ularni yutuq va kamchiliklari aniqlandi. Optik skanerlar va 2D kameralar arzon va qulay bo'lsa, termal va multispektral usullar yuqori xavfsizlik talab qilinadigan sohalar uchun samarali ekanligi ko'rsatildi. Kelajakda ushbu texnologiyalarni sun'iy intellekt bilan integratsiya qilish va real vaqt rejimida ishlash imkoniyatlarini kengaytirish maqsadga muvofiqdir.

Adabiyotlar ro'yxati

- [1] Mamatov, N. S., Abdukadirov, B. A., Samijonov, A. N., & Samijonov, B. N. (2021, November). Method for false attack detection in face identification system. In *2021 International Conference on Information Science and Communications Technologies (ICISCT)* (pp. 1-4). IEEE.
- [2] Маматов, Н. С., Кодиров, Э. С. Ў., & Нажмиддинов, А. С. Ў. (2024). КАФТ ТАСВИРИ МАЪЛУМОТЛАР БАЗАЛАРИ ВА УЛАРНИ ЎЗАРО ҚИЁСИЙ ТАҲЛИЛИ. *Eurasian Journal of Academic Research*, 4(3-2), 180-189.
- [3] A. K. Jain, P. Flynn, and A. A. Ross, *Handbook of Biometrics*, Springer, 2008.
- [4] D. Maltoni et al., *Handbook of Fingerprint Recognition*, 2nd ed., Springer, 2009.
- [5] HID Global, "Crossmatch Guardian Series Technical Specifications," [Online]. Available: <https://www.hidglobal.com/products>, 2023.
- [6] NEC Corporation, "NeoScan Biometric Scanners," [Online]. Available: <https://www.nec.com/biometrics>, 2022.
- [7] Suprema Inc., "RealScan Series Product Overview," [Online]. Available: <https://www.supremainc.com>, 2023.
- [8] Fujitsu, "PalmSecure Technology Overview," [Online]. Available: <https://www.fujitsu.com/palmsecure>, 2023.
- [9] Hitachi, "VeinID Biometric Solutions," [Online]. Available: <https://www.hitachi.com/veinid>, 2022.
- [10] NEC Corporation, "Thermal Palm Scanner Specifications," [Online]. Available: <https://www.nec.com/biometrics>, 2023.
- [11] FLIR Systems, "Infrared Imaging Solutions," [Online]. Available: <https://www.flir.com>, 2021.
- [12] R. Szeliski, *Computer Vision: Algorithms and Applications*, Springer, 2010.
- [13] Logitech, "C920 Webcam Specifications," [Online]. Available: <https://www.logitech.com/c920>, 2023.
- [14] Canon, "PowerShot G7 X Mark III Product Overview," [Online]. Available: <https://www.canon.com/powershot>, 2023.

- [15] Samsung, "Galaxy S23 Ultra Camera Features," [Online]. Available: <https://www.samsung.com/galaxy>, 2023.
- [16] Raspberry Pi, "Camera Module v3 Documentation," [Online]. Available: <https://www.raspberrypi.com/camera>, 2023.
- [17] P. Grother et al., "Performance of Contactless Biometric Systems," NIST Report, 2021.
- [18] Intel, "RealSense D435 Technical Specifications," [Online]. Available: <https://www.intel.com/realsense>, 2023.
- [19] Artec Group, "Artec Eva 3D Scanner Overview," [Online]. Available: <https://www.artec3d.com/eva>, 2023

ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В МЕХАНООБРАБАТЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ НА ПРИМЕРЕ МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРОЦЕССА ВРЕЗНОГО КРУГЛОГО ШЛИФОВАНИЯ

Сулюкова Лариса Фаритовна

*профессор кафедры «Цифровые технологии и искусственный интеллект» НИУ
«ТИИМСХ»
slf72@yandex.com*

Джумаев Синдор Нематович

*соискатель Самаркандского государственного университета им. Ш.Рашидова,
sindordjumayev@gmail.com*

Иминжонова Мавлудaxon Авазбек кизи

*НИИ Развития цифровых технологий и искусственного интеллекта, стажёр-
исследователь
mavludaxon1420@gmail.com*

Аннотация: В статье рассмотрена роль цифровых моделей и систем на основе метаданных в анализе и оптимизации технологических процессов механообрабатывающей промышленности. На примере процесса круглого наружного врезного шлифования, смоделированного в программной среде, выполнен пошаговый анализ динамической системы процесса.

Ключевые слова: цифровая модель, метаданные, механообработка, процесс шлифования, динамическая система.

DIGITAL MODELING TECHNOLOGIES IN THE MACHINING INDUSTRY - A CASE OF CYLINDRICAL PLUNGE GRINDING PROCESS

Abstract: This paper investigates the role of digital models and metadata-based systems in analyzing and optimizing technological processes in the machining industry. Using cylindrical plunge grinding as an example, modeled in the software environment, the study provides a step-by-step analysis of the dynamic system involved.

Keywords: digital model, metadata, machining, grinding process, dynamic system.

MEXANIK ISHLOV BERISH SANOATIDA RAQAMLI TEXNOLOGIYALAR KESIB AYLANA SILLIQLASH JARAYONINI MODELLASHTIRISH MISOLIDA

Annotatsiya: Ushbu maqolada mexanik ishlov berish sanoatining texnologik jarayonlarini tahlil qilish va optimallashtirishda metama'lumotlarga asoslangan raqamli modellar va tizimlarning o'rni ko'rib chiqilgan. Dasturiy muhitda modellashtirilgan dumaloq tashqi o'yma

silliqlash jarayoni misolida jarayonning dinamik tizimini bosqichma-bosqich tahlil qilish amalga oshirildi.

Kalit soʻzlar: raqamli model, metama'lumotlar, mexanik ishlov berish, silliqlash jarayoni, dinamik tizim.

Введение. Концепции индустрии 4.0 и цифровых двойников предполагают тесную интеграцию виртуальных моделей с реальными станками, что дает возможность в режиме реального времени наблюдать и оптимизировать технологические процессы [1]. Важную роль здесь играют метаданные цифровых моделей, то есть данные об основных характеристиках технологической системы в динамики. Благодаря метаданным цифровые модели становятся само описательными, они содержат сведения о себе и об условиях проведения виртуального эксперимента, что облегчает воспроизведение результатов и их сопоставление с физическими экспериментами [2]. В итоге комбинация цифровых моделей и систем, основанных на метаданных, дает инженерам мощные инструменты для анализа и оптимизации технологических процессов без необходимости дорогостоящих испытаний на реальном оборудовании.

Оптимизация шлифования через моделирование. Одним из примеров эффективности цифровых технологий является процесс круглого наружного врезного шлифования (plunge grinding). Это распространенный метод чистовой обработки цилиндрических поверхностей. Применение имитационного моделирования позволяет предсказывать динамическое поведение системы «станок-деталь-круг» и находить оптимальные режимы. Моделирование служит цифровым двойником процесса, имитируя взаимодействие в динамической системе с учетом упругих и инерционных характеристик станка. Особое внимание уделено выявлению и подавлению вибраций при шлифовании с помощью цифровых методов.

Динамическая модель системы шлифования. В качестве объекта исследования выбрана технология врезного шлифования (рис. 1). Данная система обладает собственными колебательными частотами (резонансами), которые могут возбуждаться при взаимодействии круга с деталью [3].

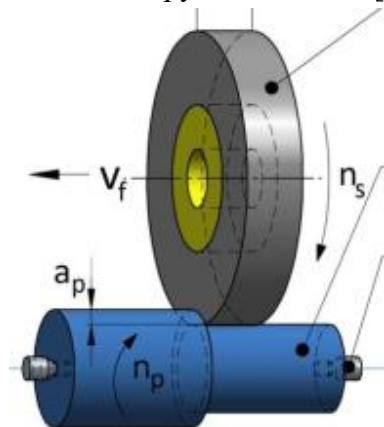


Рис. 1. Схема процесса наружного врезного шлифования.

Модель учитывает три степени свободы системы, соответствующие: колебаниям детали в центрах, колебаниям узла шпиндель-круг, и колебаниям шлифовальной бабки относительно станины. Кроме механических параметров, в модель введены характеристики процесса резания.

Моделирование и вычислительные методы. Динамическая модель представляет собой систему дифференциальных уравнений второго порядка, описывающих колебания связки масс с упругими связями под воздействием переменной силы резания:

$$m\ddot{x}(t) + b\dot{x}(t) + cx(t) = F(t, x, \dot{x}),$$

где: m — масса элемента системы; b — коэффициент демпфирования; c — жёсткость элемента системы; $x(t)$ — перемещение масс во времени; $F(t, x, \dot{x})$ — внешняя переменная сила резания, зависящая от текущей глубины резания и предыдущего профиля поверхности [4].

Сила резания моделируется исходя из глубины резания. На каждый шаг вращения вычисляется мгновенная толщина снимаемого слоя и, соответственно, сила шлифования. Важно отметить, что сила резания зависит не только от текущей глубины резания, но и от наличия волнистости на детали – т.е. от профиля поверхности, оставшегося после предыдущего оборота. Именно за счет этого реализуется регеративный эффект (эффект самовозбуждения): колебания, возникшие в предыдущем обороте, влияют на текущее резание через неровности на поверхности детали [5].

Имитационное моделирование выполнено численным интегрированием системы дифференциальных уравнений во времени, использован метод Рунге-Кутты 4-го порядка. Шаг интегрирования выбирался достаточным для точного отслеживания высокочастотных составляющих. Контрольные точки (результаты) собирались с дискретностью, соответствующей угловому шагу 1° вращения детали, что позволило с высокой детализацией построить графики сигналов за каждый оборот шлифования. На рис. 2, показаны четыре сигнала: деформация упругой системы станка $d = dh - x_2$ и далее, по мере уменьшения сигналов упругого отжатия: x_1 – детали, L – шлифовального круга со шпинделем, x_3 – шлифовальной бабки. Все вышеперечисленные сигналы регистрировались в ходе виртуального эксперимента.

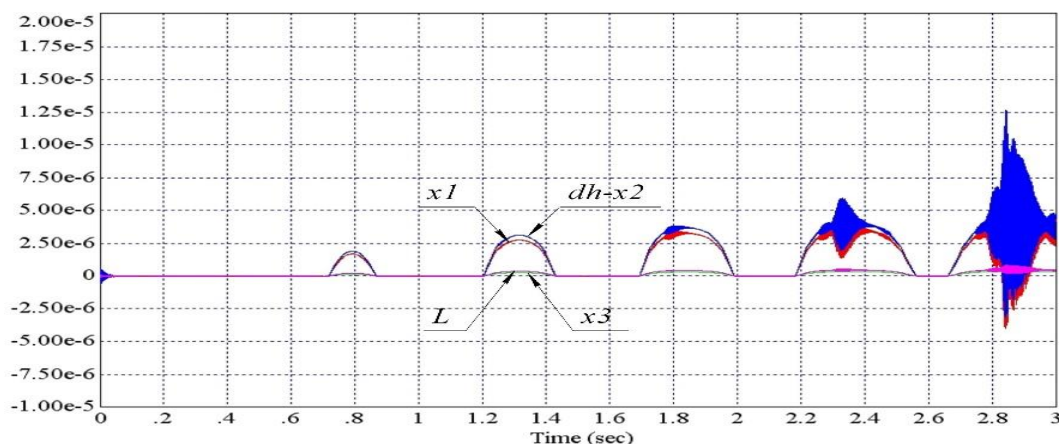


Рис. 2. Деформация упругой системы станка

Результаты. Имитационная модель позволила отследить эволюцию глубины резания с течением времени. На рис. 2 показаны сигналы, характеризующие упругую систему станка во время шлифования: суммарная деформация d и ее составляющие по узлам станка (x_1 , L , x_3). Сигнал $d = dh - x_2$ представляет разность между положением подвижки подачи и фактической глубиной резания, то есть величину упругого отжатия инструмента за счет деформаций станка. Анализ вклада отдельных компонентов показал, что основная часть упругого смещения приходится на прогиб детали x_1 . Несколько меньшей является амплитуда колебаний узла шпиндель-круг L , и еще меньшей – прогиб массивной бабки x_3 . Таким образом, для выбранной схемы станка наиболее слабым звеном по жесткости является заготовка (вал) в центрах – она обладает наименьшей жесткостью c_1 , что и приводит к заметным упругим колебаниям именно детали. В стационарном режиме резания значение d стабилизируется, отражая постоянное упругое смещение порядка $(8 - 4,2) \approx 3,8$ мкм – именно столько подачи «теряется» на прогиб системы

На основе результатов моделирования предложен эффективный метод подавления регенеративной волнистости при шлифовании. Проведенное исследование демонстрирует, как цифровая модель позволяет выявить скрытые проблемы и опробовать методы их решения без длительных физических экспериментов.

Список литературы

1. Кисиленко К.С., Евтухов А.В. *Имитационное моделирование процесса круглого врезного шлифования*// Сучасні технології в промисловому виробництві: матеріали наук.-техн. конф. СумДУ, 2011. Ч.1. С. 43.
2. Hao Bai, Yuli Wang, Digital power grid based on digital twin: Definition, structure and key technologies, Energy Reports, Volume 8, Sup.16, 2022, P. 390-397, <https://doi.org/10.1016/j.egyr.2022.10.328>.
3. Mohsen Soori, Behrooz Arezoo, Roza Dastres, Digital twin for smart manufacturing, A review, Sustainable Manufacturing and Service Economics, Vol. 2, 2023, 100017. <https://doi.org/10.1016/j.smse.2023.100017>.
4. Yan Y., Xu J., Wiercigroch M. *Non-linear analysis and quench control of chatter in plunge grinding* // Int. J. Mech. Sci. – 2014. – V. 89. – p. 389–401. (механизмы чаттера при шлифовании и методы подавления путем изменения параметров резания).
5. Дан Хэ и др. *On-line Grinding Chatter Detection Based on Minimum Entropy Deconvolution and Autocorrelation Function* // Chinese Journal of Mechanical Engineering. – 2021. – V. 34. – Art. 20. (методы онлайн-мониторинга чаттера по вибросигналам).

TERMOELASTIKLIK NAZARIYASI MASALALARINI KUCHLANISHLARDAGI MODEL TENGLAMASI

Tilovov Otajon O'ktamovich

O'zMU Mexanika va matematik modellashirish kafedrası katta o'qituvchisi
otajontilovo95@gmail.com.

Bobanazarov Akmal

O'zMU Mexanika va matematik modellashirish kafedrası tayanch doktoranti

Annotatsiya. Termoelastiklik nazariyasi masalalarni odatda kuchlanishlarda yechishda Eri kuchlanish funksiyasi kiritib yechilgan lekin biz bu ishda hech qanday qo'shimcha funksiya kiritmasdan to'g'ridan tog'ri kuchlanishlarga nisbatan termoelastiklik nazariyasi masalasini fazoviy holatda qo'yilishi va yechish algoritmi ko'rsatib o'tilgan.

Kalit so'zlar. Beltrami-Mitchell tenglamalari, iteratsiya, kuchlanish, kuchlanish funksiyasi.

MODEL EQUATION OF THERMOELASTICITY THEORY PROBLEMS IN TERMS OF STRESS

Abstract. In the theory of thermoelasticity, problems are typically solved in terms of stress by introducing Airy's stress functions. However, in this work, the problem of thermoelasticity is formulated and solved directly in terms of stresses in a spatial setting, without introducing any additional functions. The algorithm for the solution is also presented.

Keywords: Beltrami-Mitchell equations, iteration, stress, stress function.

МОДЕЛЬНОЕ УРАВНЕНИЕ ЗАДАЧ ТЕОРИИ ТЕРМОУПРУГОСТИ В НАПРЯЖЕНИЯХ

Аннотация. В теории термоупругости задачи обычно решаются в напряжениях с введением функции напряжений Эри. Однако в данной работе задача теории термоупругости формулируется и решается непосредственно в напряжениях в пространственной постановке без введения каких-либо дополнительных функций. Также представлен алгоритм решения.

Ключевые слова: уравнения Бельтрами-Митчелла, итерация, напряжение, функция напряжений.

Odatda konstruksiyalar va ularning elementlarining deformatsiyalanish jarayoni termomekhanik kuchlar ta'sirida sodir bo'ladi va bu jarayon qattiq jismlarda issiqlik ajralishi hamda haroratning oshishi bilan kechadi. Issiqlik tarqalish jarayonini tasvirlovchi matematik model birinchi marta Dyugamel–Neyman ishlarida [4-7] ko'rib chiqilgan bo'lib, unda to'liq deformatsiya elastik deformatsiya va termik kengayish deformatsiyasidan iborat deb hisoblangan. Deformatsiyalanadigan qattiq jismlarning termoelastiklik nazariyasi masalalari quyidagi ishlarda tadqiq etilgan [2-3]. Odatda, termoelastiklik masalalarini yechishda temperatura issiqlik o'tkazuvchanlik tenglamasi yechimi sifatida ma'lum deb olinadi va haroratga bog'liq o'ng. Bunday masalalar bog'lanmagan termoelastiklik masalalar deb ataladi. Bog'lanmagan termoelastiklik nazariyasi chegaraviy masalalarini sonli yechimlariga misollar quyidagi ishlarda keltirilgan. Odatda, deformatsiyaning birgalikda bo'lish shartlari doirasida tekis termoelastiklik nazariyasi masalalari Dügamel–Neyman munosabatlari yordamida Erining kuchlanish funksiyasi va haroratga nisbatan bigarmonik tenglamani yechishga keltiriladi [6]. Bunda T funksiya (harorat maydoni) issiqlik oqimi tenglamasi yechimi sifatida ma'lum deb olinadi. Kuchlanishdagi fazoviy termoelastiklik nazariyasi masalalari Filonenko-Borodich tomonidan ko'rib chiqilgan [3]. Kuchlanishga nisbatan elastiklik nazariyasining chegaraviy masalalari yangi qo'yilishda quyidagi ishlarda ko'rib chiqilgan [2,4,5]. Biz bu ishda temperaturani hisobga olgan holda Beltrami-Mitchell tenglamasi quyidagi ko'rinishda ifodalanadi:

$$\nabla^2 \sigma_{ij} + \frac{1}{1+\nu} S_{,ij} = -(X_{i,j} + X_{j,i}) - \frac{\nu}{1-\nu} X_{k,k} \delta_{ij} - 2\mu\alpha(T_{,ij} + \frac{1+\nu}{1-\nu} \delta_{ij} \nabla^2 T). \quad (1)$$

Bu yerda σ_{ij} -kuchlanish tenzori, $\nu = \lambda / (\lambda + \mu) / 2$ -Poisson koeffsienti, λ, μ -Lame parametrlari, X_i -Hajmiy kuchlar, δ_{ij} -символ Кронекера, ∇^2 - Laplas operatori.

Agar yuqoridagi (1) tenglamada fazoviy masala sifatida qarasak va hajmiy kuchlar yo'q bo'lsa u holda u quyidagi ifoda keladi.

$$\frac{\partial^2 \sigma_x}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 \sigma_x}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 \sigma_x}{\partial z^2} = 2\mu\alpha \frac{1+\nu}{1-\nu} \left(\frac{\partial^2 T}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 T}{\partial z^2} \right), \quad (2)$$

$$\frac{\partial^2 \sigma_y}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 \sigma_y}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 \sigma_y}{\partial z^2} = 2\mu\alpha \frac{1+\nu}{1-\nu} \left(\frac{\partial^2 T}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 T}{\partial z^2} \right), \quad (3)$$

$$\frac{\partial^2 \sigma_z}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 \sigma_z}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 \sigma_z}{\partial z^2} = 2\mu\alpha \frac{1+\nu}{1-\nu} \left(\frac{\partial^2 T}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 T}{\partial y^2} \right), \quad (4)$$

$$\frac{\partial^2 \sigma_{xy}}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 \sigma_{xy}}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 \sigma_{xy}}{\partial z^2} = 2\mu\alpha \frac{1+\nu}{1-\nu} \frac{\partial^2 T}{\partial x \partial y}, \quad (5)$$

$$\frac{\partial^2 \sigma_{xz}}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 \sigma_{xz}}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 \sigma_{xz}}{\partial z^2} = 2\mu\alpha \frac{1+\nu}{1-\nu} \frac{\partial^2 T}{\partial x \partial z}, \quad (6)$$

$$\frac{\partial^2 \sigma_{yz}}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 \sigma_{yz}}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 \sigma_{yz}}{\partial z^2} = 2\mu\alpha \frac{1+\nu}{1-\nu} \frac{\partial^2 T}{\partial y \partial z}. \quad (7)$$

Bu (2-4)-tenglamalar uch o'lchovli holatda Beltrami-Mitchell tenglamalarida temperaturani hisobga olingan holdagi tenglamalari. Chegaraviy shartlar esa quyidagicha

$$\sigma_{ij} n_j \Big|_{\Sigma} = S_i, \quad (8)$$

(2-8) tenglamalar termoelastiklik nazariyasi masalasining klassik holatda qo'yilishini ifodalaydi. Lekin yuqoridagi tenglamalarda chegaraviy shart yetarli bo'lmaganligi uchun biz prof. Pobedrya tomonidan ishlarida taklif qilingan shartni olamiz. Ya'ni u shart quyidagicha ifodalanadi „Muvozanat tenglamasi soha ichida bajarilsa biz soha chegarasida ham muvozanat tenglamasini ishlatsak bo'ladi“. Demak biz muvozanat tenglamasini chegaraviy shart sifatida soha chegarasida ko'ramiz.

$$\sigma_{ij,j} \Big|_{\Sigma} = 0, \quad (9)$$

(2-9) tenglamalar termoelastiklik nazariyasining fazoviy masalasini kuchlanishlarga nisbatan qo'yilishini ifodalaydi. Bu tenglamalarni chekli ayirmali ko'rinishga o'tkazib iteratiya usulida yechamiz.

Adabiyotlar ro'yxati

- 1.Победря Б.Е., Шешенин С.В., Холматов Т. Задача в напряжениях. // Тошкент, Фан, 1988, С. 200.
- 2.Filonenko-Borodich, M. Theory of Elasticity. // Moscow.University Press Of the Pacific, p.396.
- 3.Муравлева, Л.В. Применение вариационных методов при решении пространственной задачи теории упругости в напряжениях. // Автореф. канд.дис-Москва. МГУ, 1987, с. 124.
- 4.Новацкий, В. Динамические задачи термоупругости. М: Мир, 1970. с. 256.
- 5.Коваленко, А. Д. Термоупругость. // Киев.: Висьящая школа., 1975. с.216.
- 6.Boley, B.A. Weiner, J.H. // Theory of Thermal Stresses, 1960.Wiley, New York p.586.
- 7.Borodachev, N.M. Solution of the three-dimensional thermoelastic problem in stresses. // International Applied Mechanics,2003, 39, No. 4, pp.438–444.

МНОГОМЕРНАЯ МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ТЕПЛО- И ВЛАГОПЕРЕНОСА ПРИ ХРАНЕНИИ И СУШКИ НЕОДНОРОДНЫХ ПОРИСТЫХ ТЕЛ С УЧЕТОМ ДАВЛЕНИЯ

Равшанов Нормакмад

научный консультант директора по науке, Научно-исследовательского института развития цифровых технологий и искусственного интеллекта

ravshanzade-09@mail.ru

Шадманов Истам Уктамович

доцент Бухарского государственного университета

i.u.shadmanov@buxdu.uz

Аннотация: В настоящей статье разработана многомерная математическая модель процессов совместного тепло- и влагопереноса в неоднородных пористых телах, имеющего форму прямоугольного параллелепипеда. При разработке модели учтены внутренний тепло-и влаговыделения и тепловлагообмен через поверхности пористого тела с окружающей средой, которые служат для исследования, прогнозирования и принятия управленческого решения, которые является актуальной проблемой в процессах хранения и переработки сельскохозяйственных продуктов и сырья.

Ключевые слова: математическая модель, теплоперенос, влагоперенос, внутреннее тепловлаговыделение, давления, неоднородное пористое тело.

MATHEMATICAL MODEL OF JOINT HEAT AND MOISTURE TRANSFER DURING STORAGE AND DRYING OF HETEROGENEOUS POROUS BODIES TAKING INTO ACCOUNT PRESSURE

Annotation: In this article, a multidimensional mathematical model of the processes of combined heat and moisture transfer in heterogeneous porous bodies shaped as rectangular parallelepipeds is developed. When developing the model, internal heat and moisture release and heat and moisture exchange through the surfaces of the porous body with the environment are taken into account, which are used for research, forecasting and making a management decision, which is an urgent problem in the processes of storage and processing of agricultural products and raw materials.

Keywords: mathematical model, heat transfer, moisture transfer, internal heat and moisture release, pressure, heterogeneous porous body.

BIR JINSLI BO‘LMAGAN G‘OVAK JISMLARNI SAQLASH VA QURUTISHDA BOSIMNI HISOBGA OLGAN HOLDA ISSIQLIK VA NAMLIK KO‘CHISHINING MATEMATIK MODEL I

Annotatsiya: Ushbu maqolada to‘g‘ri burchakli parallelepiped shaklidagi bir jinsli bo‘lmagan g‘ovak jismlarda birgalikdagi issiqlik va namlik ko‘chishi jarayonlarining ko‘p o‘lchovli matematik modeli ishlab chiqilgan. Modelni ishlab chiqishda ichki issiqlik va namlik ajralib chiqishi, g‘ovak jism sirti orqali atrof-muhit bilan issiqlik va namlik almashinuvi hisobga olingan, hamda qishloq xo‘jaligi mahsulotlari va xom ashyolarni saqlash, qayta ishlash jarayonlarida dolzarb muammo bo‘lgan tadqiq, bashorat qilish va boshqaruv qarorlarini qabul qilish uchun ishlatiladi.

Kalit so‘zlar: matematik model, issiqlik o‘tkazuvchanlik, namlik o‘tkazuvchanlik, ichki issiqlik va namlik ajralib chiqishi, bosim, bir jinsli bo‘lmagan g‘ovak jism.

Исследование совместного переноса тепла и влаги в неоднородных пористых телах с учетом влияния давления является важной задачей в области материаловедения, инженерии, хранения и сушки сельскохозяйственной продукции. Основные уравнения, описывающие процессы внутреннего тепло- и влагопереноса в капиллярно-пористом теле, получили название уравнений Лыкова А.В. В монографии Лыкова А.В., Михайлова Ю.А. «Теория тепло- и массопереноса» [1, 451] установлено, что при интенсивном нагреве капиллярно пористого тела кинетика сушки может зависеть не только от градиента потенциала переноса влаги, но и от градиента температуры и градиента внутреннего давления.

Появление новое поколение вычислительных систем и их программных обеспечения дало импульс в области математическое моделирование сложных задач массо- и теплопереноса в неоднородных пористых средах которые учитывают сложные взаимодействия между теплом, влагой и изменением давления в пористых средах. Например, [2, 7] представили комплексную модель, которая включает внутреннее выделение тепла и влаги, а также обмены с окружающей средой, используя неявную конечно-разностную схему. Аналогичным образом [3, 10] расширили это, рассмотрев влияние изменений температуры и влажности окружающей среды на хранение и сушку пористых сельскохозяйственных продуктов, подчеркнув важность точного моделирования для сохранения качества материала.

Постановка задачи. Учитывая переменность основных теплофизических показателей процесса сушки и хранения неоднородных пористых тел, в качестве

математической модели тепло-и влагопереноса предложена следующая система дифференциальных уравнений:

$$\frac{\partial T}{\partial \tau} = \text{div}(a_{11} \nabla T) + \text{div}(a_{12} \nabla P) + \text{div}(a_{13} \nabla P) + f, \quad (1)$$

$$\frac{\partial U}{\partial \tau} = \text{div}(a_{21} \nabla T) + \text{div}(a_{22} \nabla U) + \text{div}(a_{23} \nabla P) + q, \quad (2)$$

$$\frac{\partial P}{\partial \tau} = \text{div}(a_{31} \nabla T) + \text{div}(a_{32} \nabla U) + \text{div}(a_{33} \nabla P), \quad (3)$$

с начальными

$$T(x, y, z, 0) = T_0, \quad M(x, y, z, 0) = M_0, \quad P(x, y, z, 0) = P_0; \quad (4)$$

и граничными условия

$$\lambda_1 \frac{\partial T}{\partial x} \Big|_{x=0, x=L_x} = -\beta_1 (T_{oc} - T) - \eta \rho \gamma R(\tau); \quad (5)$$

$$\lambda_1 \frac{\partial T}{\partial y} \Big|_{y=0, y=L_y} = -\beta_1 (T_{oc} - T) - \eta \rho \gamma R(\tau); \quad (6)$$

$$\frac{\partial T}{\partial z} \Big|_{z=0} = 0, \quad \lambda_1 \frac{\partial T}{\partial z} \Big|_{z=L_z} = -\beta_1 (T_{oc} - T(x, y, L_z, \tau)) - \eta \rho \gamma R(\tau); \quad (7)$$

$$\lambda_2 \frac{\partial M}{\partial x} \Big|_{x=0, L_x} = -\beta_2 (M_{oc} - M) \quad (8)$$

$$\lambda_2 \frac{\partial M}{\partial y} \Big|_{y=0, L_y} = -\beta_2 (M_{oc} - M) \quad (9)$$

$$\frac{\partial M}{\partial z} \Big|_{z=0} = 0, \quad \lambda_2 \frac{\partial M}{\partial z} \Big|_{z=L_z} = -\beta_2 (M_{oc} - M(x, y, L_z, \tau)); \quad (10)$$

$$\lambda_3 \frac{\partial P}{\partial x} \Big|_{x=0, x=L_x} = -\beta_3 (P_{am} - P); \quad (11)$$

$$\lambda_3 \frac{\partial P}{\partial y} \Big|_{y=0, y=L_y} = -\beta_3 (P_{am} - P); \quad (12)$$

$$\frac{\partial P}{\partial z} \Big|_{z=0} = 0, \quad \lambda_3 \frac{\partial P}{\partial z} \Big|_{z=L_z} = -\beta_3 (P_{am} - P(x, y, L_z, \tau)). \quad (13)$$

Здесь T – изменение температуры, M – изменение влаги и P – изменение давление пористого тела; a_{11}, a_{22}, a_{32} – коэффициенты температуропроводности; a_{12}, a_{21}, a_{33} – коэффициенты влагопроводности; a_{13}, a_{23}, a_{31} – коэффициенты потенциалопроводности диффузии; $f(x, y, z, \tau) = b \cdot e^{-\alpha \tau}$ – интенсивность внутреннего тепловыделения массы (

$K \text{ c}^{-1}$); $b = \frac{M}{c_1}$ - коэффициент тепловыделения, который зависит от влажность пористых телах, значить $b = f(M(x, y, z, \tau))$; удельных теплоемкости c_1 , α - эмпирический параметр; $q(x, y, z, \tau) = \rho m_0 e^{-\xi \tau}$ - интенсивность внутренних источников влаги; ρ - плотность тела ($\text{кг} / \text{м}^3$); ξ - коэффициент сушки ($1/\text{сек}$); m_0 - максимальная интенсивность испарения ($\text{кг} / \text{м}^2 \text{сек}$). β_1 - коэффициент теплоотдачи между массой и окружающим его воздухом; β_2 - коэффициент влагоотдачи между массой и окружающим его воздухом; β_3 - коэффициент давление отдачи паров; M_{oc} - влажность окружающей среды; T_{oc} - температура окружающей среды; P_{atm} - атмосферное давление; η - коэффициенты для проведения граничного условия к размерному виду; γ - коэффициент поглощения солнечных лучей материалом; $R(\tau)$ - инсоляция потока солнечной радиации на поверхности хранимого материала; λ_1 - коэффициент теплопроводности; λ_2 - коэффициент массопроводности; λ_3 - коэффициент потенциалопроводности.

Такая (1)-(13) математическая модель позволяет провести исследования, мониторинга и прогнозирования процессов тепло- и влагопереноса в пористых средах при хранении и сушки неоднородных телах.

Список литератур

- 1.Лыков А.В., Михайлов Ю.А. Теория тепло– и массопереноса. Москва: Госэнергоиздат, 1963. 536 р.
- 2.Ravshanov N., Shadmanov I.U. Multidimensional model of heat-moisture transport in porous media // J. Phys. Conf. Ser. 2020. Vol. 1546. P. 012098.
- 3.Ravshanov N., Shadmanov I.U. Multidimensional mathematical model of simultaneous heat and moisture transfer during drying and storage of raw cotton in open areas // Probl. Comput. Appl. Math. 2024. Vol. 5, № 61. P. 5–17.

ATROF-MUHIT PARAMETRLARINI SENSORLAR YORDAMIDA TEZKOR MONITORING QILISH MASALASI

Samandarov Batirbek Satimovich

Toshkent axborot texnologiyalari universiteti doktoranti

batirbeksamandarov@gmail.com

Joldasbaev Dawranbek Rustem ugli

Toshkent axborot texnologiyalari universiteti tayanch doktoranti

jdauranbekr10@gmail.com

Umirbayev Ajiniyaz Maxsetbay ugli

Qoraqalpoq davlat universiteti magistranti

ajiniyazumirbaev@gmail.com

Annotatsiya: Ushbu maqolada chorva fermalarida atrof-muhit parametrlarini (harorat, namlik va havodagi gazlar) sensorlar orqali real vaqtda monitoring qilish masalasi ko'rib chiqilgan. Muhit sharoitini baholash uchun agregat matematik model taklif etilgan bo'lib, mazkur

model asosida avtomatik boshqaruv tizimi orqali ventilyatsiya va isitish jarayonlarini nazorat qilish imkoniyati yaratiladi.

Kalit soʻzlar: sensorlar, atrof-muhit monitoringi, matematik model, IoT, avtomatik boshqaruv.

ЗАДАЧА ОПЕРАТИВНОГО МОНИТОРИНГА ПАРАМЕТРОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СЕНСОРОВ

Аннотация: В данной статье рассматривается задача мониторинга параметров окружающей среды (температуры, влажности и содержания газов в воздухе) в животноводческих фермах в режиме реального времени с использованием сенсоров. Предлагается агрегатная математическая модель для оценки состояния среды, на основе которой реализуется автоматическая система управления вентиляцией и отоплением.

Ключевые слова: сенсоры, мониторинг окружающей среды, математическая модель, IoT, автоматическое управление.

THE TASK OF OPERATIONAL MONITORING OF ENVIRONMENTAL PARAMETERS USING SENSORS

Annotation: This article addresses the problem of real-time monitoring of environmental parameters (temperature, humidity, and gas concentrations) in livestock farms using sensors. An aggregate mathematical model is proposed to assess environmental conditions, based on which an automatic control system for ventilation and heating is implemented.

Keywords: sensors, environmental monitoring, mathematical model, IoT, automatic control.

Chorvachilikda atrof-muhit parametrlarini nazorat qilish samaradorlik va mahsuldorlikni oshirish uchun muhim omillardan biri hisoblanadi. Harorat, namlik, gaz kontsentratsiyasi (ammiak, karbonat angidrid, metan) kabi omillar chorva sogʻligʻi va mahsuldorligiga bevosita taʼsir koʻrsatadi. Atrof-muhit parametrlarining noqulay oʻzgarishi chorvada stress, kasalliklar va mahsuldorlikning pasayishiga olib kelishi mumkin [1]. Tadqiqotlar shuni koʻrsatadiki, chorva komplekslarida muntazam monitoring va nazorat orqali chorva uchun optimal sharoitlarni taʼminlash yoʻli bilan kasalliklar xavfini kamaytirish va ozuqa sarfini optimallashtirish mumkin [2,3,4]. Shuningdek, avtomatlashtirilgan monitoring tizimlarining joriy qilinishi fermer xoʻjaliklarining samaradorligini oshirishda muhim ahamiyat kasb etadi [5].

Keyingi yillarda sensor tarmoqlaridan foydalangan holda chorvachilikni avtomatlashtirish boʻyicha koʻplab tadqiqotlar olib borilmoqda [6,7]. Maqolada chorva fermalarida sensorlar orqali harorat, namlik va gaz tarkibini baholash hamda avtomatik monitoring tizimini yaratish uchun matematik model taklif etiladi. Modelʼ asosida real vaqtda muhit sharoiti baholanadi va kerakli holatda ventilyatsiya yoki isitish tizimlari faollashtiriladi.

Tizimning asosiy vazifasi – fermadagi muhit parametrlarini agregat shaklda baholash va ular asosida qaror qabul qilishga yoʻnaltirilgan. Shulardan kelib chiqib quyidagicha model kiritamiz:

$$E(t) = w_1 \cdot T(t) + w_2 \cdot H(t) + w_3 \cdot G(t)$$

bu erda:

$E(t)$ – umumiy muhit sharoiti bahosi;

$T(t)$ – harorat (°C);

$H(t)$ – namlik (%);

$G(t)$ – gaz (masalan, ammiak) kontsentratsiyasi (ppm);

w_1, w_2, w_3 – tegishli parametrlarning salmoq koeffitsientlari, bunda $w_1 + w_2 + w_3 = 1$

Qaror qabul qilish mezonlari:

$Agar E(t) > E_{max} \Rightarrow Shamollatish\ tizimini\ ishga\ tushirish$

$Agar E(t) < E_{min} \Rightarrow Isitish\ tizimini\ ishga\ tushirish$

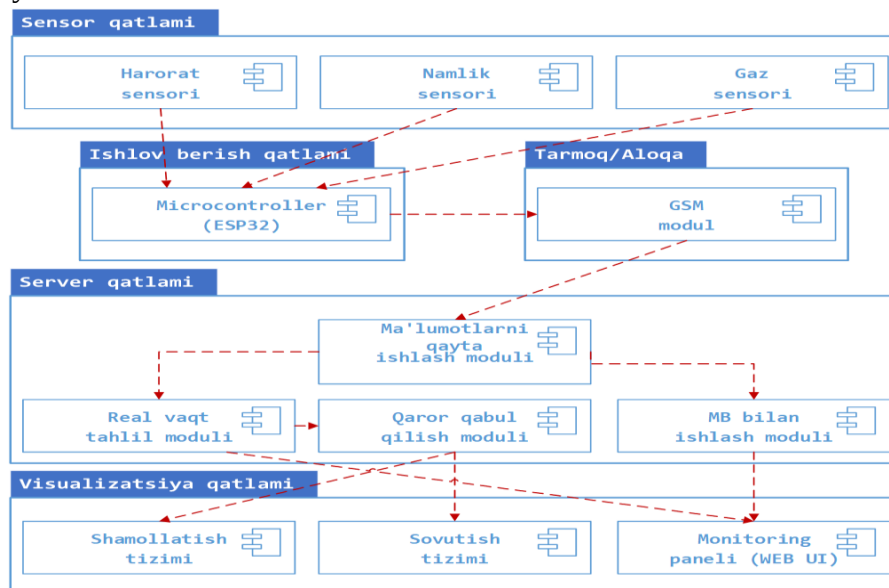
Bu erda E_{max} va E_{min} – muvofiq atrof-muhit uchun belgilangan chegara qiymatlar.

Texnik yechim va tizim arxitekturasini. Sensor tarmog‘i mikrokontroller (ESP32) orqali tashkil etildi va quyidagi sensorlar qo‘llanildi:

- DHT22 – harorat va namlik sensori;
- MQ135 – ammiak va gaz konsentratsiyasi sensori.

Mikrokontroller GSM modul’ orqali ma’lumotlarni markaziy serverga yuborib, ular real vaqtda tahlil qilindi. Bu jarayonda Python asosida tuzilgan dasturiy ta’minot foydalanildi va tizim arxitekturasini 1-rasmdagi ko‘rinishda loyihalashtirildi.

Tizim arxitekturasini sensorlar asosida chorva kompleksida atrof-muhit parametrlarini monitoring qilish tizimining asosiy funktsional qismlarini va ular o‘rtasidagi o‘zaro aloqalarni aks ettiradi. Arxitektura tizimning beshta asosiy qatlami ajratib ko‘rsatilgan: sensor qatlami, ishlov berish qatlami, tarmoq/aloha, server tomoni va vizualizatsiya/boshqaruv qatlamlaridan iborat ko‘rinishda loyihalashtirildi.



1-rasm. Tizim arxitekturasini

Arxitektura komponentalar o‘rtasidagi funktsional bog‘lanishlar (ma’lumot almashinuvi va boshqaruv signallari) aniq ifodalangan bo‘lib, tizimning modulli va moslashuvchan arxitekturasini ta’minlaydi. Ushbu yondashuv sensor ma’lumotlari asosida muhitni baholash va avtomatik boshqarishda aniqlik, tezkorlik va samaradorlikni oshirish imkonini beradi.

Umumiy xulosa qilib aytganda, chorva komplekslarida atrof-muhit parametrlarini sensorlar yordamida monitoring qilish orqali mahsuldorlik va sog‘lom zootexnik muhitni ta’minlash mumkin. Ushbu maqolada sensor ma’lumotlariga asoslangan agregat baholash modeli taklif etildi va uning yordamida muhit holatini aniqlash va avtomatik boshqaruvni amalga oshirish mexanizmi ishlab chiqildi. Tizim arxitekturasini orqali tizimning modulli arxitekturasini va komponentalar o‘rtasidagi o‘zaro bog‘liqlik aniq ifodalandi. Taklif etilgan yondashuv sensorlar, IoT va sun’iy intellekt texnologiyalarini birlashtirgan holda, ferma muhitini real vaqtda nazorat qilish va avtomatlashtirish imkonini beradi.

Adabiyotlar ro‘yxati

1. T. M. Banhazi, J. Seedorf, D. L. Rutley, & W. S. Pitchford. (2008). Identification of Risk Factors for Sub-Optimal Housing Conditions in Australian Piggeries: Part 1. Study Justification

and Design. In Journal of Agricultural Safety and Health (Vol. 14, Issue 1, pp. 5–20). American Society of Agricultural and Biological Engineers (ASABE).

2. C. M. Wathes, J. B. Jones, H. H. Kristensen, E. K. M. Jones, & A. J. F. Webster. (2002). Aversion of Pigs and Domestic Fowl to Atmospheric Ammonia. In Transactions of the ASAE (Vol. 45, Issue 5). American Society of Agricultural and Biological Engineers (ASABE).

3. Andrade, L. de B., Martín-Gómez, C., Zuazua-Ros, A., & Ariño, A. (2022). Pollutant Emissions in Livestock Buildings: Influence of Indoor Environment, Rearing Systems, and Manure Management. Research Square Platform LLC.

4. Cambra-López, M., Aarnink, A. J. A., Zhao, Y., Calvet, S., & Torres, A. G. (2010). Airborne particulate matter from livestock production systems: A review of an air pollution problem. In Environmental Pollution (Vol. 158, Issue 1, pp. 1–17). Elsevier BV.

5. Berckmans, D. (2014). Precision livestock farming technologies for welfare management in intensive livestock systems. In Revue Scientifique et Technique de l'OIE (Vol. 33, Issue 1, pp. 189–196). O.I.E (World Organisation for Animal Health).

6. Samandarov, B., Joldasbaev, D., & Gulmirzayeva, G. Internet ashyolar asosida qurilgan tizimlarda yuklamalarni muvozanatlash masalasi. Digital Transformation and Artificial Intelligence. 2024, 2(4), 126–132.

7. Самандаров, Б., Нишанов, А., Жолдасбаев, Д., & Гулмирзаева, Г. Адаптивное управление процессами передачи данных в IoT устройствах. Потомки Аль-Фаргани. 2025, 1(1), 100–105.

SHAXSNI TANIB OLISHDA NUTQ SIGNALLARINING XUSUSIYATLARI VA PARAMETRLARINI SHAKLLANTIRISH

Abdirazakov Faxriddin Bekpulatovich

Toshkent axborot texnologiyalari universiteti doktoranti

faxriddinabdirazzoqov@gmail.com

Annotatsiya: Ushbu maqolada shaxsni tanib olish tizimlarida nutq signallarining roli, ularning xususiyatlarini ajratib olish va parametrlarini shakllantirish jarayonlari yoritiladi. Nutq signalining biometrik identifikatsiyadagi o'ziga xosligi, ayniqsa, har bir insonning fonetik va akustik jihatdan takrorlanmas nutq xususiyatlariga asoslanadi.

Kalit so'zlar: nutq signali, shaxsni aniqlash, biometrik tanib olish, xususiyatlarni ajratish, MFCC, formant chastotalar, akustik xususiyatlar, signalni qayta ishlash.

ФОРМИРОВАНИЕ ХАРАКТЕРИСТИК И ПАРАМЕТРОВ РЕЧЕВЫХ СИГНАЛОВ ДЛЯ ИДЕНТИФИКАЦИИ ЛИЧНОСТИ.

Аннотация: В данной статье рассматривается роль речевых сигналов в системах идентификации личности, а также процессы выделения их характеристик и формирования параметров. Биометрическая уникальность речевого сигнала основана на неповторимых фонетических и акустических особенностях речи каждого человека.

Ключевые слова: речевой сигнал, идентификация личности, биометрическое распознавание, извлечение признаков, MFCC, формантные частоты, акустические характеристики, обработка сигнала.

FEATURE EXTRACTION AND PARAMETER FORMATION OF SPEECH SIGNALS FOR SPEAKER IDENTIFICATION

Annotation: This article examines the role of speech signals in personal identification systems, as well as the processes of feature extraction and parameter formation. The biometric uniqueness of a speech signal is based on the distinctive phonetic and acoustic characteristics of each individual's voice.

Keywords: speech signal, speaker identification, biometric recognition, feature extraction, MFCC, formant frequencies, acoustic features, signal processing.

Nutq signallari yordamida shaxsni tanib olish texnologiyalari so'nggi yillarda sun'iy intellekt va mashinali o'qitishning rivojlanishi bilan yangi bosqichga ko'tarildi. Biometrik identifikatsiya va tanib olish usullari orasida nutq signalidan foydalanish yuqori ishonchliligi va tabiiyligi bilan ajralib turadi. Shaxsni tanib olish uchun nutq signalining xususiyatlarini o'rganish va tahlil qilish muhim ahamiyatga ega bo'lib, bu turli akustik, spektral va prosodik parametrlarni aniqlash orqali amalga oshiriladi. Ushbu maqolada nutq signallarining turli xususiyatlari, ularning parametrlarini aniqlash usullari va shaxsni tanib olishda bu xususiyat va parametrlar turlarini birma bir ko'rib chiqamiz.

Nutq signalining umumiy xususiyatlari. Nutq signali vaqt bo'yicha o'zgaruvchan bo'lganligi uchun, u quyidagi asosiy xususiyatlarga ega xisoblanadi:

Spektral xususiyatlar. Nutq signallarini spektral tahlili nutq signalining chastota tarkibini aniqlashga yordam beradi. Ushbu xususiyatlar Furiye transformatsiyasi va mel-filtrlash yordamida olinadi[1].

Nutq signalining spektral xususiyatlar nutq signalining chastota tarkibini tavsiflaydi va shaxsni tanib olishda muhim rol o'ynaydi. Ushbu xususiyatlar Furiye transformatsiyasi, Mel-filtrlar va spektral energiya tahlili kabi usullar yordamida aniqlanadi.

Spektral tahlil orqali quyidagi xususiyatlar hisoblanadi:

Spektral yoyilish (Spectral Spread) – signalning chastotalar bo'ylab keng tarqalishini ifodalab keladi.

Spektral markaz (Spectral Centroid) – signal energiyasining asosiy qismi to'plangan chastota xisoblanadi.

Spektral siyraklik (Spectral Flatness) – spektrning tekis yoki aniq bir cho'qqilarga ega ekanligini ko'rsatib keladi.

Formant chastotalari (Formants, F1, F2, F3) – nutq organlarining rezonans xususiyatlarini ifodalaydi.

Mel-chastotalar spektral koeffitsientlari (MFCC) – inson eshitish tizimiga moslangan spektral parametrlar xisob beradi[2].

Furiye transformatsiyasi (FFT – Fast Fourier Transform). Spektral tarkibni aniqlash uchun nutq signaliga tezkor Furiye transformatsiyasi qo'llaniladi va uning formulasi quydagicha.

$$X(k) = \sum_{n=0}^{N-1} x(n)e^{-j^2\pi kn/N} \quad (1)$$

Bu yerda: $X(k)$ - chastota domenidagi signal, $x(n)$ – vaqt domenidagi nutq signali, N – signal uzunligi, k - chastota komponenti.

Spektral markaz (Spectral Centroid). Signal energiyasining qaysi chastotalar atrofida to'planganligini aniqlashda foydalaniladi va uning formulasi quydagicha.

$$C = \frac{\sum_{k=1}^N f_k S(k)}{\sum_{k=1}^N S(k)} \quad (2)$$

Bu yerda: f_k – k -bin chastotasi, ya'ni signalning shu joyidagi chastota qiymati.

$S(k)$ – shu chastotadagi signal energiyasi yoki amplitudasi xisoblanadi.

Agar bizda **44100 Hz** chastota bilan olingan nutq signali bo'lsa va **FFT** natijasida **$N = 1024$** nuqta olsak, u holda f_k quyidagi formula orqali xisoblanadi.

$$f_k = \frac{k \times F_s}{N} \quad (3)$$

Bu yerda: F_s – diskretizatsiya chastotasi (masalan, 44100 Hz),

N – FFT oynasining uzunligi (masalan, 1024), k – indeks (0 dan $N/2$ gacha). Shunday qilib, f_k chastotalarning qiymatlarini bildiradi va u spektral xususiyatlarni hisoblashda asosiy rol o'ynaydi[3].

Spektral yoyilish (Spectral Spread) – bu nutq signalining chastotalar bo'yicha tarqalish darajasini ifodalovchi ko'rsatkich. U signalning **spektral markazi (Spectral Centroid)** atrofida qanday tarqalganligini aniqlaydi. Agar nutq signalining energiyasi qisqa chastota diapazonida to'plangan bo'lsa, spektral yoyilish **kichik bo'ladi**, aksincha, signal keng chastota diapazoniga yoyilgan bo'lsa, spektral yoyilish **katta bo'ladi**. Spektral yoyilish signalning spektral markazdan **o'rtacha kvadratik og'ishi** (variance) sifatida aniqlanadi va quyidagi formula orqali hisoblanadi:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{k=1}^N (f_k - C)^2 S(k)}{\sum_{k=1}^N S(k)}} \quad (4)$$

Bu yerda: σ – spektral yoyilish (Spectral Spread), f_k – k -bin chastotasi, ya'ni signalning shu joyidagi chastota qiymati, C – spektral markaz:

Spektral yoyilishning shaxsni tanib olishdagi o'rni. Har bir insonning ovozi nutq a'zolari (ovoz boylamlari, til, lablar, burun bo'shlig'i) va talaffuz uslubiga bog'liq holda o'ziga xos akustik xususiyatlarga ega. Ushbu akustik xususiyatlar spektral yoyilishda aks etadi. Misol uchun erkaklarning ovozi odatda past chastotalarga yaqin bo'lgan tor spektrga ega bo'lsa, ayollarning va bolalarning ovozi baland chastotalarga tarqalgan kengroq spektrga ega bo'ladi. Shu sababli, spektral yoyilish shaxsni identifikatsiya qilishda muhim omil hisoblanadi. Nutq ohangi va talaffuz xususiyatlarini aniqlashda shaxsning nutq ohangi va talaffuz uslubi uning spektral yoyilishiga bevosita ta'sir qiladi[4]. Misol uchun sekin, aniq talaffuz qilingan nutq tor spektrga ega bo'lishi mumkin. Tez, energiyali yoki qo'pol talaffuz qilingan nutq keng spektrga ega bo'lishi mumkin. Shunday qilib, shaxsni ovoz orqali tanib olishda spektral yoyilish orqali talaffuz uslubi ham baholanadi. Spektral yoyilish emotsional holatni aniqlashda xam muhim rol sanaladi.

Spektral siyraklik (Spectral Flatness). Nutq signalining spektral siyraklik xususiyati bu nutq signalining spektri qanchalik tekis yoki siyrak ekanligini ko'rsatuvchi xususiyatdir. Bu ko'rsatkich signalning tonalligi (tonal) yoki shovqinli (noisy) ekanligini aniqlashga yordam beradi. Agar spektral siyraklik yuqori bo'lsa – signal energiyasi spektr bo'ylab bir tekis tarqalgan bo'ladi, ya'ni shovqin yoki frikativ tovushlar (masalan, “s”, “sh”) nutq signalida ko'p bo'ladi. Agar spektral siyraklik past bo'lsa – signal energiyasi ma'lum chastotalarga jamlangan bo'ladi, ya'ni signal tonal (masalan, unli tovushlar) dan iborat bo'ladi. Spektral siyraklik quyidagi formula asosida spektral siyraklik geometrik o'rtacha va aritmetik o'rtacha nisbatiga asoslangan bo'ladi[5].

$$SF = \frac{(\prod_{k=1}^N S(k))^{\frac{1}{N}}}{\frac{1}{N} \sum_{k=1}^N S(k)} \quad (5)$$

Bu yerda: SF – spektral siyraklik (Spectral Flatness), $S(k)$ – signalning k -chastotadagi energiyasi, N – umumiy chastota binlari soni, $\prod$ – geometrik o'rtacha (ko'paytma ildizi), $\sum$ – arifmetik o'rtacha (yig'indi). Agar $SF=1 \rightarrow$ spektr shovqinli, energiya barcha chastotalarda teng tarqalgan, agar $SF \approx 0 \rightarrow$ spektr tonal, energiya faqat muayyan chastotalarda jamlangan bo'ladi. Nutq orqali shaxsni aniqlashda spektral siyraklik quyidagi jihatlar uchun muhim hisoblanadi. Har bir insonning ovozi unli va undosh tovushlarning qanday taqsimlanganligi bilan farqlanadi.

Shaxsni tanib olishda spektral siyraklik ovozning o'ziga xosligini, talaffuz uslubini va emotsional holatini aniqlashga yordam berish orqali shaxsni tanib olish tizimlarining aniqligini oshirishda muhim akustik xususiyatlardan biri hisoblanadi.

Formant chastotalari – bu nutq signalining spektrida paydo bo'ladigan energiya maksimumlari bo'lib, ular insonning nutq organlari (til, lablar, tomoq) tomonidan hosil qilinadi.

Formantlar inson ovozin o'ziga xosligini belgilovchi muhim akustik parametrlardan biri hisoblanadi.

Nutq signalida odatda eng muhim uchta formant chastotalari tahlil qilinadi:

□ *F1 (Birinchii formant)* – og'iz bo'shlig'ining ochiqlik darajasi va tilning vertikal joylashuvi bilan bog'liq.

□ *F2 (Ikkinchi formant)* – tilning gorizontaal harakati (old yoki orqa) bilan bog'liq.

□ *F3 (Uchinchi formant)* – lablarning shakli va rezonans xususiyatlarini ifodalaydi.

Mel-chastotalar spektral koeffitsientlari (MFCC). **Mel-chastotalar spektral koeffitsientlari (MFCC)** – bu nutq signallarini tahlil qilish va shaxsni tanib olishda ishlatiladigan eng samarali xususiyatlar to'plamidan biri. MFCC'lar **odam eshitish tizimi** qanday ishlashini taqlid qiladi va **Mel shkalasi** asosida spektral xususiyatlarni ifodalaydi.

Fourier Transform (FFT – Tezkor Fourier tahlili). Nutq signalini chastota sohasiga o'tkazish uchun Fourier transformasi qo'llanadi[6]:

$$S(k) = \sum_{n=0}^{N-1} s(n)e^{-j^2\pi kn/N} \quad (6)$$

Bu signalning chastota spektrini beradi.

Mel Filter Bank (Mel-chastota filtrlarini qo'llash). Fourier spektri **Mel shkalasi asosida bo'lingan uzburchak filtrlar to'plamiga** bo'linadi. Mel shkalasi quyidagi formula bilan topiladi:

$$Mel(f) = 2595 \log_{10} \left(1 + \frac{f}{700} \right) \quad (7)$$

Mel filtrlari oddiy chastotani inson sezadigan shaklga o'zgartiradi.

Logarithm (Energiyani log miqyosiga o'tkazish). Mel filtrlaridan o'tkazilgan signal logarifm qilinadi:

$$E_m = \log \left(\sum_{k=1}^N |S(k)|^2 F_m(k) \right) \quad (8)$$

Logarifm inson eshitish tizimidagi kuchaytirish effektini taqlid qiladi.

Discrete Cosine Transform (DCT – Diskret Kosinus Transformasi). Oxirgi bosqich – **DCT orqali asosiy MFCC koeffitsiyentlarini olish**.

$$c_n = \sum_{m=1}^M E_m \cos \left[\frac{\pi n}{M} (m - 0.5) \right], n = 1, 2, \dots, N \quad (9)$$

Bu **MFCC koeffitsiyentlarini** hisoblaydi, ya'ni nutq signalining eng muhim xususiyatlarini ajratib ko'rstadi. MFCC inson qulog'iga mos bo'lib, shovqinni kamaytirishga va muhim xususiyatlarni ajratishga yordam beradi va Har bir insonning ovoz shakllantirish tizimi (og'iz, burun, tomoq va ovoz paychalari) o'ziga xos hisoblanadi. MFCC shu fiziologik farqlarni aks ettiradi, shuning uchun shaxsni tanib olishda samarali xisoblanadi[7].

Ushbu tadqiqotda nutq signalining spektral va akustik xususiyatlari tahlil qilinib, shaxsni tanib olish tizimlaridagi ahamiyati yoritildi. MFCC, formant chastotalar, spektral markaz, yoyilish va siyraklik kabi parametrlar shaxsga xos akustik belgilarni aniqlashda muhim omillar sifatida namoyon bo'ldi. Tadqiqot natijalari ushbu xususiyatlarni mashinali o'qitish usullari bilan birlashtirish orqali identifikatsiya aniqligini oshirish mumkinligini ko'rsatdi. Nutq asosidagi biometrik yondashuv ishonchliligi va tabiiyligi bilan ajralib turadi hamda zamonaviy identifikatsiya tizimlari uchun samarali yechim hisoblanadi.

Adabiyotlar ro'yxati

1. Chauhan, N. & Chandra, M. (2023) Speaker Identification Using MFCC Feature Extraction and ANN Classifier, *Wireless Personal Communications*, 122(1), pp. 191–194. Available at: <https://dl.acm.org/doi/10.1007/s11277-024-11282-1>.

- 2.Nasr, M.A., Abd-Elnaby, M., El-Fishawy, A.S., El-Rabaie, S. & El-Samie, A. (2021) Speaker Identification Based on Normalized Pitch Frequency and Mel Frequency Cepstral Coefficients, *International Journal of Speech Technology*, 21, pp. 941–951.
- 3.Singh, M.K., Singh, A.K. & Singh, N. (2021) Multimedia Analysis for Disguised Voice and Classification Efficiency, *Multimedia Tools and Applications*, 78(20), pp. 29395–29411.
- 4.Ganchev, T., Fakotakis, N. & Kokkinakis, G. (2022) Comparative Evaluation of Various MFCC Implementations on the Speaker Verification Task, *10th International Conference on Speech and Computer (SPECOM 2022)*, Vol. 1, pp. 191–194.
- 5.Yuan, Y., Zhao, P. & Zhou, Q. (2020) Research of Speaker Recognition Based on Combination of LPCC and MFCC, *International Conference on Intelligent Computing and Intelligent Systems*, pp. 1147–1149. Available at: https://www.researchgate.net/publication/251973519_Research_of_speaker_recognition_based_on_combination_of_LPCC_and_MFCC.
- 6.Han, K., Yu, D., Tao, R. & Deng, L. (2023) Deep Neural Network Based Speaker Recognition, *IEEE Transactions on Audio, Speech, and Language Processing*, 22(12), pp. 1709–1721.
- 7.Reynolds, D.A. & Rose, R.C. (2022) Robust Text-Independent Speaker Identification Using Gaussian Mixture Speaker Models, *IEEE Transactions on Speech and Audio Processing*, 3(1), pp. 72–83.

SI/Cu PLENKA SIRTIGA O₂⁺ IONLARI BILAN IMPLANTATSIYA QILINGANDA NANOO‘LCHAMLI PLYONKASINING HOSIL BO‘LISHI

Rabbimov E.A.

Jizzax politexnika instituti dotsenti

Saitqulova R.X.

Jizzax politexnika instituti talabasi

Anotatsiya: O₂⁺ ionlari bilan implantatsiya qilingandan keyingi Si-Cu(100) sirt yuzasi va sirt qismi tarkibining va tarkibidagi atomlar taqsimlanishi tekshirilgan. Bu ishda Si/Cu(100) tizimini O₂⁺ ionlari bilan ionli implantatsiya qilish natijasida sirt yuza bo‘ylab va sirt yuza qatlami tarkibidagi atomlarning taqsimlanishini tekshirish ishi birinchi marta o‘tkazilmoqda. Toza Si/Cu tizimini O₂⁺ ionlari bilan implantatsiya qilish va qizdirish yo‘li bilan d ~1,5-2 nm qalinlikdagi SiO₂ nanoplyonkasini olish imkonini berar ekan.

Kalit so‘zlar: ionli implantatsiya, nanoplenka, epitaksial plyonka, getroepitaksial tizim, foton, miqdor,elektron, plenka, turg‘un bo‘lmagan sirtyuza ionlanishi, modulyatsiya usuli, kuchlanishning modulyatsiya usuli.

ОБРАЗОВАНИЕ НАНОРАЗМЕРНОЙ ПЛЕНКИ Si/Cu ПРИ ИМПЛАНТАЦИИ НА ПОВЕРХНОСТЬ ПЛЕНКИ ИОНОВ O₂⁺

Аннотация: В данной работе изучается поверхностный состав и атомное распределение системы Si-Cu(100) после имплантации ионами O₂⁺. Впервые было проанализировано распределение атомов по поверхности и в приповерхностном слое системы Si/Cu(100) после ионной имплантации. Результаты показывают, что путем имплантации чистого Si/Cu ионами O₂⁺ и применения тепла можно получить нанопленку SiO₂ толщиной приблизительно 1,5–2 нм.

Ключевые слова: ионная имплантация, нанопленки, эпитаксиальных пленок, гетероэпитаксиальных систем, фотон, концентрация, electron, plenka. нестационарная поверхностная ионизация, метод модуляция, метод модуляция напряжения.

FORMATION OF A NANOSCALE Si/Cu FILM UPON IMPLANTATION OF O₂⁺ IONS ONTO THE FILM SURFACE

Abstract: This study examines the surface composition and atomic distribution of the Si-Cu(100) system after implantation with O₂⁺ ions. For the first time, the distribution of atoms across the surface and within the surface layer of the Si/Cu(100) system has been analyzed following ion implantation. The findings demonstrate that by implanting pure Si/Cu with O₂⁺ ions and applying heat, it is possible to obtain a SiO₂ nanofilm with a thickness of approximately 1.5–2 nm.

Key words: ion implantation, nanofilms, epitaxial films, heteroepitaxial systems, photon, concentration, electron, films, nonstationary surface ionization, modulation, voltage modulation.

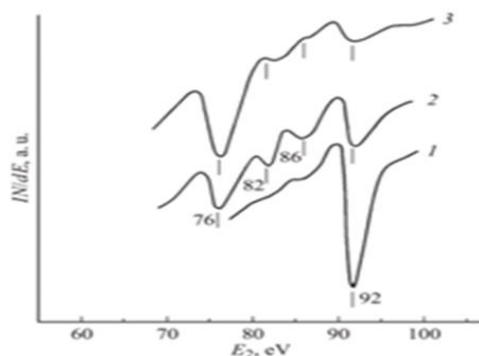
Kirish. Nanoo‘lchamli materiallardan foydalanib zamonaviy elektron asboblari uchun turli getrotuzilmalar yaratish uchun sirt yuzada hamda materiallarning tarkibi buyicha aralashmali atomlar miqdorining taqsimlanishi to‘g‘risida to‘liq-mukammal ma’lumot olish talab etiladi. Shuning uchun hozirgi vaqtda keng ko‘lamda nanoplyokalar hamda silitsid metallarning nanokristallari va boshqa yarim o‘tkazgichli birikmalar o‘rganilmoqda. Si sirtida yuqori vakuum sharoitida turli usullar bilan hosil qilingan, shu bilan birga mikro va nanoelektronikaning zamonaviy elektron qurilmalarini yaratish imkonini beradigan Si-Me-Si-Me ko‘p qatlamli tuzilmalari o‘rganilmoqda [1-5]. Ionli implantatsiya usuli bilan yarim o‘tkazgich va dielektriklar sirt yuzasida va sirt qatlamida hosil qilingan nanoo‘lchamli tuzilmalar elektron xususiyatlari, tarkibi va morfologiyasi yaxshi o‘rganilgan [6-8]. O₂⁺ ionlari bilan implantatsiya qilingandan keyingi Si-Cu(100) sirt yuzasi va sirt qismi tarkibining va tarkibidagi atomlar taqsimlanishi tekshirilgan [9]. Ionlar kiritilgan namunani qizdirilgandan keyingi qalinligi d=5,0-6,0 nm, SoSi plyonkasi hosil qilingan. Ionli implantatsiyadan keyin Cu ning Si kirib borishi ~2 marta oshganligi kuzatilgan. Bu ishda Si/Cu(100) tizimini O₂⁺ ionlari bilan ionli implantatsiya qilish natijasida sirt yuza bo‘ylab va sirt yuza qatlamli tarkibidagi atomlarning taqsimlanishini tekshirish ishi birinchi marta o‘tkazilmoqda.

Tadqiqotni o‘tkazish usuli. Tekshirilayotgan uch qatlamli plyonkasi Si-Cu ikkita alohida O‘YuV (o‘ta yuqori vakuum) qurilmasida haroratli bug‘latish yo‘li bilan olingan [10]. Birinchi qurilmada (T=450K) haroratda qizdirilgan NaCl(100) monokristall sirtiga 10⁻⁵ Pa past bo‘lmagan vakuum sharoitida qalinligi d=40 nm bo‘lgan Cu plyonkasi hosil qilingan. Keyin Cu plyonkasi NaCl kristall tuzidan distilangan suvga tushirish yo‘li bilan ajratilgan. Bu holda ajralgan erkin plyonka suv yuzasida qoladi. Olingan plyonka boshqa o‘ta yuqori vakuumli kameraga joylashtirilib, Cu toza sirt yuzasiga Si atomlari talab qilingan qalinlikda (10dan 50 nm) bug‘lanuvchi elektronlar bilan urish yo‘li bilan o‘tqaziladi.

Bu namuna universal (O‘YuV) qurilmasiga o‘rnatiladi. Ionlar implantatsiyasi, qizdirish va barcha tekshiruvlar 10⁻⁶ Pa dan kam bo‘lmagan vakuumli ushbu qurilmada bajarildi. Namunaning sirt qatlam tarkibi va tuzilishi elektron oje-spektroskopiyasi (EOS) va kichik energiyali elektronlar difraksiyasi (KEED) usullari orqali tekshirildi. SiO₂ amorf holatda. Energetik zonalar parametrlari fotoelektronlar (FES) spektri bo‘yicha baholandi. Atomlarning tarkibiy taqsimlanishi namunani E₀=2keV bo‘lgan energiya bilan va sirt tekisligiga nisbatan 5-10⁰ burchak ostida argon ionlari bilan qatlam-qatlam tozalash yo‘li bilan elektron oje-spektrometri usuli bilan tekshirildi.

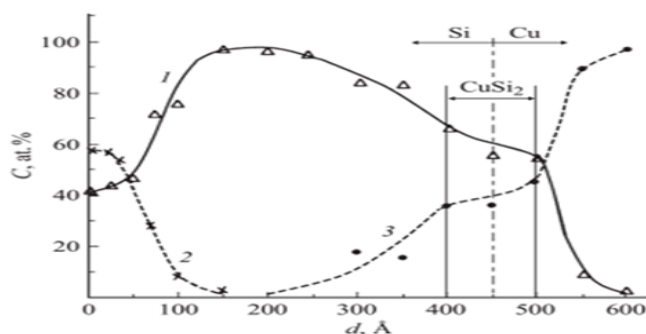
Tadqiqot natijalari va ularning tahlili. Ionli implantatsiyadan oldin Si/Cu namunasi o‘ta yuqori (O‘YuV) P≤10⁻⁵ Pa sharoitida 2-3h vaqt davomida T=700-750 K haroratda qizdirildi. EOS

natijalariga ko'ra Si sirtini qizdirgandan keyin kislorod atomlari $\sim 4-5$ at.%, uglerod atomlari esa ~ 2 at.% ni tashkil etadi. Shundan keyin Si/Cu tizimining chegarasida qalinligi $d=8-10$ nm bo'lgan silitsid Cu_2Si_3 o'tuvchi qatlam hosil bo'lmoqda [9]. Bu ishda asosiy tekshiruv Si/Cu₂Si₃/Cu tizimi uchun o'tkazildi, bu yerda $d_{\text{Si}}=40$ nm, $d_{\text{Cu}_2\text{Si}_3} \sim 10$ nm, $d_{\text{Cu}} \sim 40$ nm ga teng. Namuna energiyasi $E_0=1$ keV va $D \sim 6 \cdot 10^{16} \text{ sm}^{-2}$ bo'lgan O^{2+} ionlari bilan implantatsiya qilindi.



1. O^{2+} ionlari bilan implantatsiya qilingan va qizdirish jarayonida kremniyning L2,3 VV oje-piki: 1- Si; 2- energiyasi $E_0=1$ keV va ionlar dozasi $D=6 \cdot 10^{16} \text{ sm}^{-2}$ bo'lgan O^{2+} kislorod ionlari bilan implantatsiya qilingandan keyingi Oje spektri; 3- $T = 700$ K da qizdirilgandan keyingi spektri.

1-rasmda L2,3 VV kremniyning ($E=91$ eV) O^{2+} ionlari bilan implantatsiya va qizdirishdan keyingi Oje-cho'qqisining forma va holatining o'zgarishi ko'rsatilgan. Ko'rinib turibdiki ionli implantatsiyadan keyin Si intensivligining cho'qqisi $\sim 2-2,5$ marta kamayib, 76, 82, 86 eV da stexiometrik oksidlanish xarakteridagi yangi cho'qqilar hosil bo'lmoqda. OES spektrini to'liq analiz qilish natijasi shuni kursatdiki, sirt qatlamda oksidlanish tipidagi Si_2O hamda urib chiqarilgan Si va O atomlarining cho'qqilari paydo bo'ldi. Si ning umumiy miqdori $\sim 45-50$ at.%, O miqdori ~ 55 at.% ni tashkil qilmoqda. $T=700$ K haroratda qizdirilgandan so'ng, 76 eV energiyada SiO_2 uchun xarakterli bo'lgan cho'qqi keskin oshib, qolgan cho'qqilar minimumigacha kamaydi. Hisblashlar shuni kursatdiki, shundan keyin sirt qismdagi SiO_2 miqdori $\sim 90-92$ at.%, Si esa $\sim 5-6$ at.% ni, stexiometrik bo'lmagan oksidlanish esa $\sim 5-7$ at.% ni tashkil etadi. Qalin plyonka holatida haroratni 80-90 K ga oshirilganda SiO_2 bir jinsli plyonkani olish mumkin ekan. 2-rasmda nanoplyonka Si-Cu tizimida O, Si va Su atomlarining chuqurlik bo'yicha taqsimlanish profili ko'rsatilgan. Ko'rinib turibdiki ionli implantatsiyadan keyin kremniy miqdori $d \sim 2,3-3$ nm qalinlikda $\sim 45-50$ at.% ni, kislorod miqdori esa $\sim 50-60$ at.% ni tashkil etmoqda. $d=2,5-10$ nm oraliqda Ssi miqdori 80-90 at.% gacha ortadi, kislorod miqdori esa S_0 esa $\sim 35-40$ at.% kamaymoqda. Chuqurlikning ortishi bilan $S_{\text{Si}}(d)$ bog'liklik $d=15-20$ nm da maksimumdan o'tadi, a kislorod miqdori SO amalda nulgacha kamayadi. $D=20-40$ nm oraliqda kremniy miqdori S_{Si} 25-30 at.% gacha, bu shuni bilan asoslanadiki bu qatlamda Cu atomlari $\text{Su}_2\text{Si}/\text{Cu}$ tizimidan Si plenkasidagi Su bilan diffuziyaga kirishadi [6]. $\text{Si}/\text{Cu}_2\text{Si}_3$ bo'lim chegarasida bir qancha kislorod miqdori paydo bo'ladi. Su_2Si_2 plyonkasida Si miqdori $\sim 55-60$ at.% ni, Cu plyonkasida Si miqdori keskin kamayib boradi va $d=60-65$ nm da $\sim 2-3$ at.% ni tashkil etadi.



2-rasm. Erkin plyonka tizimidagi Si/ Cu ni energiyasi $Y_{e0}=1\text{keV}$ va ionlar dozasi $D=6\cdot 10^{16}\text{sm}^{-2}$ bo'lgan O_2^+ kislorod ionlari bilan implantatsiya qilingandan keyingi Si, Cu, va O atomlarining taqsimlanish profili: 1- Si, 2-O; 3-S.

Bu tizimni $T=700\text{-}750\text{ K}$ qizdirib borilganda Si plyonkasi sirtida $d\sim 1,5\text{-}2\text{ nm}$ qalinlikdagi SiO_2 hosil bo'lishiga olib keladi va o'z navbatida to'rt qatlamli $\text{SiO}_2/\text{Si}/\text{Cu}_2\text{Si}_3/\text{Cu}$ nanoplyonka tizimi hosil bo'ladi.

Xulosa. Toza Si/Cu tizimini O_2^+ iolari bilan implantatsiya qilish va qizdirish yo'li bilan $d\sim 1,5\text{-}2\text{ nm}$ qalinlikdagi SiO_2 nanoplyonkasini olish imkonini berar ekan. Shundan keyin SiO_2 da yetarli darajada Si (5-6 at.%) ning bog'lanmagan atomlari vujudga kelib, bular SiO_2 dagi taqirlangan zona kengligini Eg ikki va undan ortiq barobar kamaytirar ekan.

Adabiyotlar ro'yxati

1. Landry O., Bougerol C., Renevier H., Daudin B. // Nanotechnology. 2009. Vol. 20. N27. P. 415602.
2. Wang D., Zou Z. Q. // Nanotechnology. 2009. Vol. 20. N. 27. P. 275607.
3. Domoshevskaya E. P., Trexov V. A., Turishev S. Yu. va boshqalar. Arrathurai N. // FTT. 2013. T. 55. N.
4. Muradkabilov D. M., Tashmuhamedova D. A., Umirzakov B. Y., Rabbimov E. A. // Poverxnost. Rentgen., sinxronotron. I neytron. Issledovaniya. 2013. № 10. S. 58-62. [Muradkabilov D. M., Tashmukhamedova D. A., Umirzakov B. E. // J. Surf. Investigation: X-ray, Synchrotron and Neutron techniq. 2013. Vol. 7. N. 5. September, P. 967-971.]
5. Umirzakov B. Y., Tashmuhamedova D. A., Ruzibaeva M. K., Tashatov A. K., Donaev S. B., Mavliyanov B. B. // JTF. 2013. T. 83. Выр. 9. S. 146-149. T [Umirzakov B. E., Tashmukhamedova D. A., Ruziboyeva M. K., Tashatov A. K., Donaev S. B., Mavliyanov B. B. // techniq. Physics. 2013. Vol. 58. N. 9. P. 1383-1386
6. Sharopov U. B., Atabaev B. G., Djabbarganov R., Kurbanov M. K., // Poverxnost. Rentgen., sinxronotron. I neytron. Issledovaniya. 2016. № 2. S. 1-5.

НУТҚНИ ҚАЙТА ИШЛАШДА ҚОҲОНЕН ХАРИТАСИНИ ҚЎЛЛАШ ВА УНИ САМАРАДОРЛИГИНИ БАҲОЛАШ

Ниёзматова Нилуфар Алохановна

“TIQXMMI” Milliy tadqiqot universiteti dotsenti

Жалелов Куаныш Моятдинович

“TIQXMMI” Milliy tadqiqot universiteti ассистенти

Абдуллаева Барно Мўйдинжон қизи

Наманган давлат университети таянч докторанти

Аннотация: Мазкур тадқиқотда нутқ сигналини шовқинлардан тозалаш учун Қоҳонен харитасига асосланган янги ёндашув таклиф этилган. Бунда нутқни частота ва энергия хусусиятлари асосида ва Қоҳонен харитаси ёрдамида шовқинли кластерлар аниқланган ҳамда шовқин даражасини тахмин қилиш учун “Minimum Statistics Noise Estimation” усулидан фойдаланилган. Бу юқори шовқин даражаларида ҳам барқарор натижалар олишга имкон берган. Хусусият сифатида паст шовқин даражаларида MFCC, юқори шовқин даражаларида эса Log-Mel спектрограммасидан фойдаланилган. Тажрибалар турли шовқин даражаларида (1%, 5%, 10%, 15%, 20%, 25% оқ шовқин)

ўтказилиб, натижалар PESQ (Perceptual Evaluation of Speech Quality) метрикаси ёрдамида баҳоланган.

Калит сўзлар: Кохонен харитаси, спектрал айириш, MFCC, Log-Mel спектрограммаси, PESQ.

ПРИМЕНЕНИЕ КАРТЫ КОХОНЕНА В ОБРАБОТКЕ РЕЧИ И ОЦЕНКА ЕЁ ЭФФЕКТИВНОСТИ

Аннотация: В данном исследовании предложен новый подход на основе карты Кохонена для очистки речевого сигнала от шумов. В этом методе шумовые кластеры определялись с использованием карты Кохонена на основе частотных и энергетических характеристик речи, а для оценки уровня шума применялся метод «Minimum Statistics Noise Estimation». Это позволило добиться стабильных результатов даже при высоких уровнях шума. В качестве признаков использовались MFCC при низком уровне шума и логарифмическая мел-спектрограмма (Log-Mel) при высоком уровне шума. Эксперименты проводились при различных уровнях шума (1%, 5%, 10%, 15%, 20%, 25% белого шума), а результаты оценивались с помощью метрики PESQ (Perceptual Evaluation of Speech Quality).

Ключевые слова: карта Кохонена, спектральное разделение, MFCC, логарифмическая мел-спектрограмма, PESQ.

APPLICATION OF THE KOHONEN MAP IN SPEECH PROCESSING AND ITS EFFICIENCY EVALUATION

Abstract: This study proposes a novel approach based on the Kohonen map for denoising speech signals. In this method, noisy clusters were identified using the Kohonen map based on speech frequency and energy characteristics, while the "Minimum Statistics Noise Estimation" method was used to estimate the noise level. This approach allowed for stable results even at high noise levels. As features, MFCC was used for low noise levels, while the Log-Mel spectrogram was employed for high noise levels. Experiments were conducted at various noise levels (1%, 5%, 10%, 15%, 20%, 25% white noise), and the results were evaluated using the PESQ (Perceptual Evaluation of Speech Quality) metric. The proposed approach demonstrated that combining an energy-based criterion with frequency characteristics for identifying noisy clusters significantly improves speech quality.

Keywords: Kohonen map, spectral separation, MFCC, Log-Mel spectrogram, PESQ.

Кириш. Замонавий технологиялар ривожланиши билан нутқни қайта ишлаш соҳаси тобора муҳим аҳамият касб этмоқда [1]. Телефон суҳбатлари, овозли ёрдамчилар ва автоматик нутқни таниб олиш тизимлари каби иловалар шовкинли муҳитда юқори сифатли нутққа бўлган эҳтиёжни оширмоқда. Бироқ, реал ҳаёт шароитларида, масалан, кўча шовқини ёки жамоат жойларидаги фон шовқинлари нутқ сигнали аниқлигига жиддий таъсир кўрсатади. Шу сабабли, нутқдан шовқинни самарали йўқотиш ва сифатни ошириш бўйича янги усуллар ишлаб чиқиш долзарб вазифага айланмоқда.

Ҳозирги кунда нутқни қайта ишлашда шовқинни пасайтириш учун турли усуллар, жумладан, спектрал айириш, вейвлет алмаштириш ва чуқур ўқитишга асосланган ёндашувлар кенг қўлланилмоқда [3,4]. Ушбу усуллар ўзига хос афзалликларга эга бўлса-да, уларни ҳар бири маълум чекловларга эга. Хусусан, спектрал айириш мусикий шовқинларни келтириб чиқариши мумкин, чуқур ўқитиш эса катта ҳажмдаги маълумотлар ва ҳисоблаш ресурсларини талаб қилади [5-7]. Шу нуктаи назардан, Кохонен харитаси каби ўз-ўзини ташкил қилувчи нейрон тармоқлар шовқинни йўқотишда муқобил ёндашув сифатида

этиборга лойик. Коҳонен харитаси кириш маълумотларини кластерлаш ва шовқинли компонентларни ажратиш қобилиятига эга, бу уни нутқ сигналини қайта ишлашда қўллаш имконини беради [8,9].

Мазкур тадқиқотда шовқинли кластерларни аниқлаш учун Коҳонен харитаси, шовқинни тахмин қилиш учун эса Minimum Statistics Noise Estimation усули фойдаланилган. Таклиф этилган ёндашув ТИМТ маълумотлар базасининг тоза нутқ намуналарида синовлардан ўтказилган. Ушбу маълумотлар 16 kHz частотада ёзиб олинган бўлиб, ҳар бир аудио файл давомийлиги ўртача 3-5 сонияни ташкил этган. Бунда қуйидаги муҳим белгиланишлар киритилган:

$s(t)$ - тоза нутқ сигнали (16 kHz), $x(t) = s(t) + n(t)$ бу шовқинли сигнал, $n(t)$ — оқ шовқин.

Коҳонен харитасида хусусиятлар шовқин даражасига қараб танланган. Паст шовқин даражаларида ($\text{SNR} \geq 5$) MFCC хусусиятлари қўлланилган, чунки улар паст шовқинли муҳитда нутқни яхши ифодалайди. Юқори шовқин даражаларида ($\text{SNR} < 5$) эса Log-Mel спектрограммасидан фойдаланилган.

Шовқинли кластерларни аниқлаш учун Коҳонен харитасини қўллаш қуйидагича амалга оширилган:

$$w_j(t+1) = w_j(t) + \eta(t) h_{j,j^*}(t) (x - w_j(t))$$

бу ерда, $\eta(t)$ - ўқитиш тезлиги, $w_j(t)$ — нейрон оғирлик вектори, x — кириш вектори, $h_{j,j^*}(t)$ — Гауссиан қўшнилик функцияси.

Таклиф этилган ёндашув самарадорлиги PESQ метрикаси ёрдамида баҳоланган бўлиб, уни қийматлар оралиғи $\text{PESQ} \in [-0.5, 4.5]$ ни ташкил этади.

Тадқиқотда нутқ сигналини шовқиндан тозалаш учун Вейвлет алмаштириш, спектрал айириш ва Коҳонен харитаси каби ёндашувлари турли шовқин даражаларида (1%, 5%, 10%, 15%, 20%, 25% оқ шовқин) синовлардан ўтказилган ҳамда уларни қўллаш натижасидаги PESQ қийматлари қуйидаги жадвалда келтирилган.

1-жадвал. Шовқин тозалаш усуллари қўллаш натижасидаги PESQ қийматлари

Шовқин даражаси (%)	Шовқинли нутқ $\text{PESQ}(s(t), x(t))$	Вейвлет алмаштириш $\text{PESQ}(s(t), x_{\text{wave}}(t))$	Спектрал айириш $\text{PESQ}(s(t), x_{\text{specsub}}(t))$	Коҳонен харитаси $\text{PESQ}(s(t), x_{\text{SOM}}(t))$
1	1.484	1.693	1.605	2.412
5	1.066	1.157	1.080	1.588
10	1.040	1.091	1.050	1.301
15	1.033	1.064	1.037	1.168
20	1.030	1.046	1.033	1.104
25	1.030	1.039	1.031	1.078

Юқоридаги жадвалдан Коҳонен харитаси ёрдамида тозаланган сигналларни PESQ қийматлари бошқа усулларга нисбатан сезиларли даражада юқори эканлигини кўриш мумкин.

Хулоса. Мазкур тадқиқотда Коҳонен харитаси ёрдамида нутқ сигналини шовқиндан тозалаш масаласи тадқиқ этилди. Бунда Коҳонен харитаси шовқинли кластерларни аниқлаш учун фойдаланилди. Шунингдек, энергияга асосланган мезон частота

хусусиятлари билан бирлаштирилди, бу нутқ ва шовқинни фарқлаш сифатини оширди. Тадқиқотда ўқазилган натижалар асосида қуйидаги хулосалар шаклланди:

–Паст шовқин даражасида (1%) Кохонен харитасини натижаси шовқинли сигналга нисбатан 1.484 дан 2.412 га ошди, бу уни шовқинни самарали камайтирганини кўрсатади.

–Шовқин даражаси ошгани сари (5% дан 25% гача) Кохонен харитасини PESQ қийматлари 1.588 дан 1.078 гача пасайди, лекин ҳар бир ҳолатда шовқинли сигналга нисбатан сезиларли яхшиланиш кузатилди.

–Юқори шовқин даражаларида (15% дан 25% гача) Кохонен харитаси бошқа усулларга нисбатан барқарор натижалар кўрсатди (масалан, 25% шовқин учун 1.078).

Адабиётлар рўйхати

1. Niyozmatova, N. A., Mamatov, N. S., Dusonov, X. T., Samijonov, B. N., & Samijonov, A. N. MFCC-GMM Method for Speaker Identification by Voice.
2. Niyozmatova, N. A., Mamatov, N. S., Samijonov, A. N., & Samijonov, B. N. (2025). Language and acoustic modeling in Uzbek speech recognition. In *Artificial Intelligence and Information Technologies* (pp. 558-564). CRC Press.
3. Shambhu Shankar Bharti & others “A New Spectral Subtraction Method for Speech Enhancement using Adaptive Noise Estimation” 3rd Int’l Conf. on Recent Advances in Information Technology, 2016.
4. Hilman Pardede, Kalamullah Ramliand others “Speech Enhancement for Secure Communication Using Coupled Spectral Subtraction and Wiener Filter”, University of Indonesia, Jawa Barat -14-August, 2019.
5. M. Kolbak, Z.-H. Tan, and J. Jensen, “Speech intelligibility potential of general and specialized deep neural network-based speech enhancement systems” IEEE/ACM Transactions on Audio, Speech, and Language Processing, vol. 25, no. 1, pp. 153–167, 2017.
6. Y. Xu, J. Du, L.-R. Dai, and C.-H. Lee, “A regression approach to speech enhancement based on deep neural networks,” IEEE/ACM Transactions on Audio, Speech and Language Processing (TASLP), vol. 23, no. 1, pp. 7–19, 2015.
7. K. Kinoshita, M. Delcroix, H. Kwon, T. Mori, and T. Nakatani, “Neural network-based spectrum estimation for online WPE dereverberation,” in Interspeech, 2017, pp. 384–388.
8. J. C. Wiemer, “The Time-Organized Map algorithm: Extending the Self-Organizing Map to spatiotemporal signals”, Neural Computation, vol. 15, no. 5, 2003, pp. 1143-1171.
9. G. de A. Barreto and A. F. R. Araújo, “Time in self-organizing maps: An overview of models”, International Journal of Computer Research, vol. 10, n 02, 2001, pp. 139-179.

DERMOSKOPIK TASVIRLARNI QAYTA ISHLASHDA KATTA MA’LUMOTLAR TAHLILINING MUAMMOLARI VA YECHIMLARI

Gulmirzaeva Go‘zal Alisher qizi

Toshkent axborot texnologiyalari universiteti tayanch doktoranti

gozzalgulmirzayeva55@gmail.com

Rajabov Jamshid Akbarali o‘g‘li

Berdaq nomidagi Qoraqalpoq davlat universiteti magistranti

rajabovjamshid2106@gmail.com

Annotatsiya: Sog‘liqni saqlashda raqamlashtirish jarayoni dermoskopik tasvirlarni avtomatlashtirilgan tahlil qilishni talab etmoqda. Bunday tasvirlar teri shishlarini, xususan

melanomani erta aniqlashda muhim hisoblanadi. Ushbu maqolada tasvirlarni qayta ishlashda uchraydigan asosiy muammolar – standartlashmaganlik, tanlama muvozanatsizligi va belgilar noaniqligi tahlil etiladi va shu asosda avtomatlashtirilgan tizim uchun ketma-ketlik diagrammasi loyihalashtirilgan.

Kalit soʻzlar: dermoskopik tasvirlar, tasvirni qayta ishlash, tanlama muvozanatsizligi, augmentatsiya, tashxis avtomatizatsiyasi.

ПРОБЛЕМЫ И РЕШЕНИЯ АНАЛИЗА БОЛЬШИХ ДАННЫХ ПРИ ОБРАБОТКЕ ДЕРМАТОСКОПИЧЕСКИХ ИЗОБРАЖЕНИЙ

Аннотация: Цифровизация здравоохранения требует автоматизированного анализа дерматоскопических изображений. Такие изображения играют важную роль в раннем выявлении кожных новообразований, особенно меланомы. В данной статье рассматриваются ключевые проблемы обработки изображений нестандартизированный формат, дисбаланс выборки и неопределенность визуальных признаков. На основе этого был разработан диаграмма последовательности для автоматизированной системы анализа.

Ключевые слова: дерматоскопические изображения, обработка изображений, дисбаланс данных, аугментация, автоматизация диагностики.

PROBLEMS AND SOLUTIONS OF BIG DATA ANALYSIS IN DERMATOSCOPIC IMAGE PROCESSING

Annotation: The digitalization of healthcare demands automated analysis of dermoscopic images. These images are crucial for the early detection of skin lesions, particularly melanoma. This paper discusses the main challenges in image processing non-standard formats, dataset imbalance, and feature ambiguity and presents a sequence diagram designed for an automated analysis system based on these challenges.

Keywords: dermoscopic images, image processing, dataset imbalance, augmentation, diagnostic automation.

Bugungi kunda sogʻliqni saqlash tizimi dunyo miqyosida jadal raqamlashmoqda. Elektron tibbiy maʼlumotlar [1], biometrik monitoring qurilmalari [2], tibbiyot sohasi mobil ilovalari [3] va Internet ashyolar (IoT) orqali yaratilayotgan maʼlumotlar [4,5] hajmi keskin ortib bormoqda. 2020 yil holatiga koʻra, dunyodagi tibbiy maʼlumotlarning 30% dan ortigʻi raqamli shaklda saqlanmoqda va har yili ular 36% tezlikda oʻsib bormoqda [6]. Bu tendentsiya sogʻliqni saqlash sohasida katta maʼlumotlar (Big Data) tahlilining dolzarbligini yanada oshirmoqda.

Zamonaviy sogʻliqni saqlash tizimida raqamlashtirish jarayoni jadal surʼatlarda rivojlanishi, xususan, tasvirlarga asoslangan tibbiy diagnostika sohalarida, shifokor qarorlarini avtomatlashtirish va standartlashtirish imkoniyatlarini yaratib bermoqda. Ana shunday sohalardan biri – dermoskopik tasvirlar asosida teri shishlarini aniqlash va baholash jarayonlaridir. Dermoskopik tasvirlar orqali melanoma kabi yuqori xavfli kasalliklarning erta tashxisiga erishish mumkin va bu tasvirlar kompʻyuter koʻrishi (Computer Vision) usullari orqali tahlil qilinishi mumkin boʻlgan toʻliq vizual maʼlumotlar manbai hisoblanadi.

Soʻnggi yillarda ISIC Archive, HAM10000, PH2 kabi dermoskopik tasvirlar arxivlari yuz minglab belgilangan va tasniflangan tasvirlarni oʻz ichiga olmoqda. Bu maʼlumotlar tasvir tuzilmasi, piksel darajasidagi xususiyatlar, shifokor diagnozi, vizual belgilangan chegaralar va metamaʼlumotlar (bemor yoshi, jinsi, lokalizatsiyasi) bilan birga shakllanadi. Bunday maʼlumotlar tuzilishi, hajmi, har xil manbalardan kelib tushishi va tezkorligi bilan katta maʼlumotlar (Big Data) tamoyillariga toʻliq mos keladi [7].

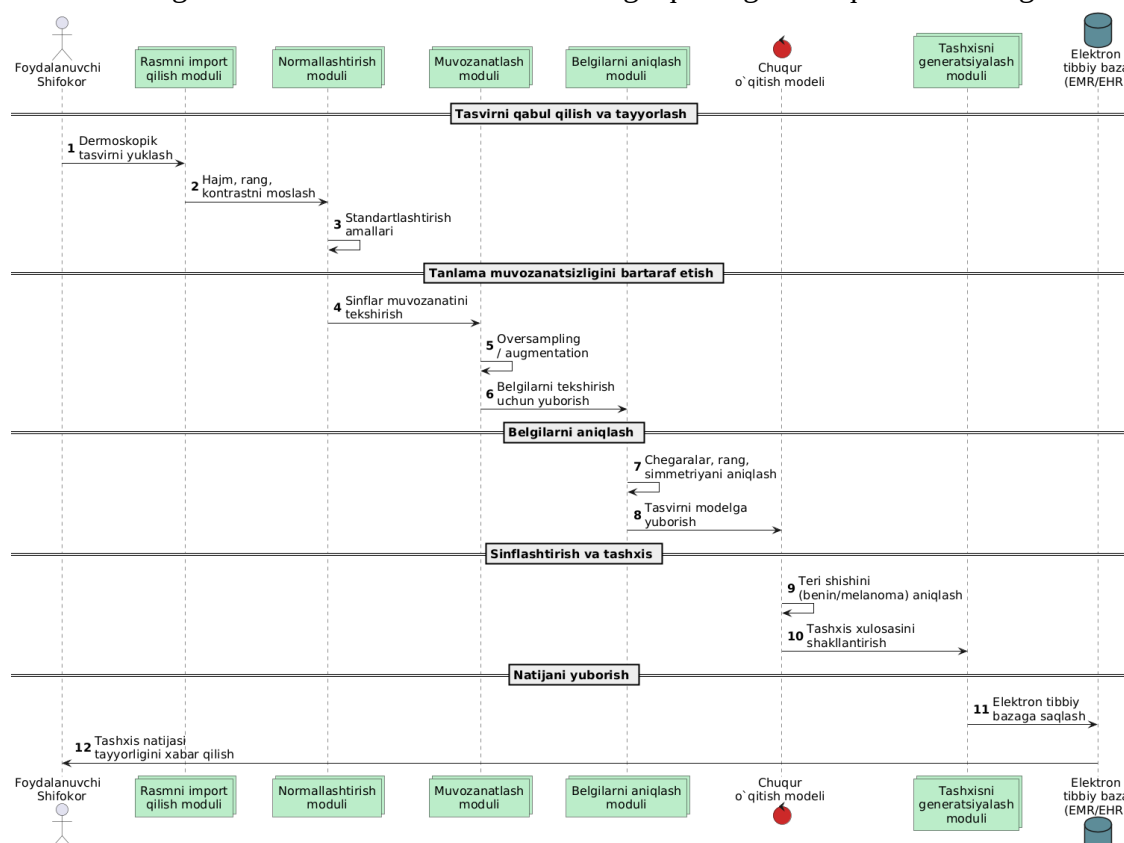
Zamonaviy klinik amaliyotda tasvirlar bir vaqtning o'zida yuzlab bemorlardan real vaqtda to'planadi, har biriga tegishli bo'lgan metama'lumotlar (kasallik turi, diagramma, diagnostika tarixi) bilan birga saqlanadi. Bu tasvirlar tuzilmasi, teri rangi, shish formasi va yuza teksturasi bo'yicha juda xilma-xil bo'lib, ularning tahlili katta hisoblash resurslari va intellektual algoritmlarni talab etadi.

Dermoskopik tasvirlarni tahlil qilishda qator texnik va metodologik muammolar mavjud. Birinchi navbatda, tasvirlar turli qurilmalar va yorug'lik sharoitida olingan bo'lgani sababli, standartlashmagan formatlar va sifatlar tahlil jarayonini qiyinlashtiradi. Tasvirlar orasidagi rang, yorug'lik, kontrast farqlari sinflashtirish modellari aniqligiga salbiy ta'sir ko'rsatadi.

Ikkinchi muammo – tanlamalar (dataset) muvozanatsizligi. Masalan, HAM10000 bazasida benign (bezarar) nevuslar tasvirlari ko'p, lekin melanoma tasvirlari kamroq uchraydi. Bu holat neyron tarmoqlar uchun o'qitish jarayonida muayyan sinflarni ortiqcha o'rganishga, kam uchraydigan xavfli holatlarni esa etarli darajada aniqlay olmaslikka olib keladi.

Uchinchi muammo – vizual belgilarni aniqlash va saralashda aniq tartibli ma'lumotlar etishmasligi bo'lib, ko'p hollarda tasvirdagi shish chegaralari, pigmentatsiya nuqtalari, simmetriya yoki tekstura kabi muhim diagnostik xususiyatlar inson tomonidan belgilanmagan bo'ladi. Bu esa avtomatlashtirish jarayonida tasvirni tahlil qilishni qiyinlashtiradi.

Yuqorida keltirilgan texnik va metodologik muammolarni inobatga olgan holda, dermoskopik tasvirlar bilan ishlovchi avtomatlashtirilgan tahlil tizimini loyihalashtirish uchun jarayon modeli loyihalashtirildi. Bunda, tasvir sifatining turliligi, tanlamalar muvozanatsizligi va belgilar etishmasligi kabi muammolarni bartaraf etishga qaratilgan bosqichlar inobatga olindi:



1-rasm. Dermoskopik tasvirlarni qayta ishlash jarayonining ketma-ketlik diagrammasi

Yuqoridagi ketma-ketlik diagrammasida dermoskopik tasvirlarni qayta ishlashdagi asosiy muammolarga mos ravishda tashkil etilgan jarayon to'liq aks ettirilgan. Tasvirlarni standartlashtirish orqali sifatning bir xilda bo'lishi ta'minlanadi, muvozanatni tiklash

mexanizmlari orqali kam uchraydigan holatlar (masalan, melanoma) ham etarli darajada o'rganiladi.

Tasvir sifatini yaxshilash uchun tasvirni normallashtirish va fonni tozalash orqali standartlashtirish amalga oshiriladi. Tanlama muvozanatsizligini bartaraf etish maqsadida data augmentation va GAN texnologiyalaridan foydalaniladi. Katta hajmdagi tasvirlarni tahlil qilishda Apache Hadoop va Spark kabi tarqoq platformalar samarali echim hisoblanadi. Klassifikatsiya jarayonida esa CNN, ResNet va EfficientNet kabi chuqur o'qitish modellari qo'llanilib, teri shishlarini aniq farqlash imkoniyati yaratiladi.

Xulosa qilib aytganda, dermoskopik tasvirlar bilan ishlovchi axborot tizimini samarali tashkil etish uchun tasvir sifatini standartlashtirish, sinflar muvozanatini ta'minlash va vizual xususiyatlarni aniqlash jarayonlarini integratsiya qiluvchi arxitektura talab etiladi. Taqdim etilgan amaliy model ushbu muammolarni bartaraf etishga qaratilgan va sun'iy intellekt texnologiyalariga asoslangan tahlil jarayonini avtomatlashtirish imkonini beradi. Bu yondashuv teri shishlarini erta tashxislashda tashxis aniqligini oshirish va shifokor ish yukini kamaytirishda samarali hisoblanadi.

Adabiyotlar ro'yxati

1. Samandarov , B., & Tajibaev , S. Zamonaviy tibbiyot axborot tizimlari uchun jarayon modellarini loyihalash masalasi. Digital Transformation and Artificial Intelligence. 2024, 2(1), 176–181.
2. Graña Possamai, C., Ravaud, P., Ghosn, L., & Tran, V.-T. Use of wearable biometric monitoring devices to measure outcomes in randomized clinical trials: a methodological systematic review. BMC Medicine. 2020, Vol. 18, Issue 1. Springer Science and Business Media LLC.
3. Ramdurai, B. A study on Mobile apps in the Healthcare Industry. International Journal of Mobile Computing and Application. 2021, Vol. 8, Issue 1, pp. 17-21. Seventh Sense Research Group Journals.
4. Samandarov , B., Joldasbaev , D., & Gulmirzayeva , G. Internet ashyolar asosida qurilgan tizimlarda yuklamalarni muvozanatlash masalasi. Digital Transformation and Artificial Intelligence. 2024, 2(4), 126–132
5. Šajnović, U., Vošner, H. B., Završnik, J., Žlahtič, B., & Kokol, P. Internet of Things and Big Data Analytics in Preventive Healthcare: A Synthetic Review. In Electronics. 2024, Vol. 13, Issue 18, p. 3642. MDPI AG.
6. IDC. (2020). Worldwide Global DataSphere Forecast, 2020–2025. International Data Corporation.
7. Tschandl, P., Rosendahl, C., & Kittler, H. The HAM10000 dataset, a large collection of multi-source dermatoscopic images of common pigmented skin lesions. Scientific Data. 2018, Vol. 5, Issue 1. Springer Science and Business Media LLC.

TALABA YOSHLARDA KREATIVLIKNI RIVOJLANTIRISHDA INTERAKTIV PLATFORMALARNING AHAMIYATI

Rashidova Gulnoza G'ulomovna

Mirzo Ulug'bek nomidagi O'zMU Jizzax filiali, "Oila psixologiyasi" kafedrasi dotsenti,
pedagogika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD)

Annotatsiya: Mazkur maqolada talaba yoshlar orasida kreativ fikrlashni shakllantirish va rivojlantirishda interaktiv platformalarning tutgan o'rni yoritilgan. Muallif interaktiv vositalarning

ta'lim jarayonidagi rolini ilmiy-nazariy jihatdan tahlil qilgan holda, ular orqali ijodiy faoliyatni rag'batlantirish mexanizmlarini ochib beradi. Shuningdek, maqolada zamonaviy raqamli platformalar misolida ta'limdagi kreativlikni qo'llab-quvvatlashga qaratilgan amaliy tavsiyalar keltirilgan.

Kalit so'zlar: kreativlik, talaba yoshlar, interaktiv platforma, raqamli ta'lim, ijodiy fikrlash, innovatsion metodlar.

ВАЖНОСТЬ ИНТЕРАКТИВНЫХ ПЛАТФОРМ В РАЗВИТИИ ТВОРЧЕСКИХ СПОСОБНОСТЕЙ У СТУДЕНТОВ

Аннотация: В данной статье рассматривается роль интерактивных платформ в развитии креативного мышления у студентов. Автор проводит научно-теоретический анализ роли интерактивных средств в образовательном процессе и выявляет механизмы стимулирования творческой активности через их использование. В статье также представлены практические рекомендации по поддержке креативности в образовании с использованием современных цифровых платформ.

Ключевые слова: креативность, студенты, интерактивная платформа, цифровое образование, творческое мышление, инновационные методы.

THE SIGNIFICANCE OF INTERACTIVE PLATFORMS IN ENHANCING STUDENTS' CREATIVITY

Abstract: This paper examines the significance of interactive platforms in fostering students' creative potential. The study analyzes the impact of these platforms on educational processes and identifies strategies to stimulate creative thought through their utilization. Additionally, it provides practical guidance on how to promote creativity in educational settings through the utilization of contemporary digital platforms.

Keywords: Creativity, Student, Interactive Platform, Digital Learning Platform, Creative Thinking.

XXI asrda ta'lim jarayoni nafaqat bilim berish, balki ijodiy fikrlaydigan, yangicha yondasha oladigan shaxslarni shakllantirishga yo'naltirilmoqda. Bu borada ayniqsa oliy ta'lim muassasalarida tahsil olayotgan yoshlarning kreativ salohiyatini ochish va uni tizimli rivojlantirish masalasi dolzarb hisoblanadi.

J. P. Guilford fikriga ko'ra "Kreativ salohiyat - bu yangi g'oyalar ishlab chiqish, muammolarni noodatiy yo'l bilan hal qilish qobiliyatidir. U divergent fikrlash, ya'ni bir nechta yo'nalishda fikrlash jarayoni orqali namoyon bo'ladi". [1] Guilford ijodiy fikrlashni inson intellektining muhim qismi deb hisoblab, uni mezonlarga bo'lgan fikrlar (ko'p variantlilik, moslashuvchanlik, oqilona izoh va o'ziga xoslik) orqali baholagan. E. Paul Torrance ta'rificha "Kreativ salohiyat - bu shaxsning yangi, g'ayrioddiy va ijtimoiy jihatdan qabul qilinadigan mahsulotlar, g'oyalar yoki qarorlar yaratish qobiliyatidir". [2] U o'zining "Ijodiy fikrlash testlari" orqali kreativlikni amaliy jihatdan baholashni taklif qilgan. O'zbek olimasi N. Sultonova ham kreativ fikrlashni psixologik tayyorgarlik bilan bog'laydi. Uning fikricha "Kreativ salohiyat - bu shaxsning mavjud bilim va tajribalarni yangicha yondashuvlar asosida qo'llab, original g'oyalarni ishlab chiqishga bo'lgan ichki intilishi va psixologik tayyorgarligidir". Unga ko'ra, kreativlik insonning shaxsiy faolligi, mustaqil fikrlashi va ijtimoiy muhit bilan o'zaro ta'siri natijasida shakllanadi. Yana bir olimamiz V. M. Karimovanning fikricha kreativ fikrlashni insonning shaxsiy kamoloti, ta'limdagi muvaffaqiyati va jamiyatdagi obro'siga bevosita ta'sir

etuvchi omil sifatida ko‘radi. Unga ko‘ra, kreativ salohiyatni rivojlantirish shaxsning ijtimoiy muhit bilan o‘zaro ta’siri orqali amalga oshadi.[3]

Demak, kreativ salohiyat - bu shaxsning mustaqil fikrlashi, yangicha qarorlar qabul qilish va ijtimoiy muhitda faol ishtirok etish qobiliyatini belgilovchi muhim psixopedagogik omildir. U nafaqat individual intellektual faollik, balki ijtimoiy tajriba, ta’lim muhiti va motivatsion omillar ta’sirida shakllanadi. Olimlarining tadqiqotlariga ko‘ra, kreativ salohiyatni rivojlantirish ta’lim jarayonining barcha bosqichlarida, ayniqsa, yosh avlodda kasbiy tayyorgarlik, o‘zini anglash va ijodiy fikrlashni rag‘batlantirish orqali amalga oshiriladi.

Raqamli transformatsiya va texnologik yangilanishlar tufayli esa an’anaviy ta’lim metodlari o‘z-o‘zidan o‘rnini interaktiv, innovatsion yondashuvlarga bo‘shatmoqda. Bu jarayon o‘z-o‘zidan ta’lim-tarbiya subyektlaridan yangi bilim va ko‘nikmalarni talab etadi. Xususan, biz mulohaza yuritayotgan zamonaviy interaktiv platformalar talaba yoshlar bilan samarali muloqot o‘rnatish, ularda mustaqil fikrlash, kreativlik va jamoaviy ishlash ko‘nikmalarini shakllantirishda kuchli vosita bo‘lib xizmat qilmoqda.

Kreativlik tushunchasining psixologik va pedagogik asoslari. Kreativlik - bu shaxsning mavjud tajriba, bilim va ko‘nikmalari asosida yangi g‘oya, mahsulot yoki yechimlar yaratish qobiliyatidir. Psixologiya fanida kreativlik divergent tafakkur bilan bog‘liq bo‘lib, Guilford (1950) va Torrance (1966) tomonidan asoslab berilgan. Guilford inson tafakkurining moslashuvchanligi, oqimlili, originalligi va tafsilotlarga e’tibor qaratishini kreativlikning asosiy ko‘rsatkichlari sifatida belgilagan.

Kreativlikni rivojlantirish, ayniqsa talabalik davrida, muhim bosqichlardan biri hisoblanadi, chunki bu davrda shaxsiy va intellektual o‘rish kuchli sur’atda kechadi.

Interaktiv platformalar: ta’rif va ta’limdagi o‘rni. Interaktiv platformalar – bu o‘quv jarayonida o‘qituvchi va talaba o‘rtasida ikki tomonlama faol aloqani ta’minlaydigan, bilimlarni vizual va funksional tarzda taqdim etuvchi raqamli vositalardir. Ushbu platformalar quyidagi ustunliklarga ega:

- Talabalarda mustaqil fikrlash va qaror qabul qilish ko‘nikmalarini rivojlantirish;
- O‘quv jarayoniga emotsional va hissiy bog‘liqlikni kuchaytirish;
- Vizual, audio va kinestetik o‘quv uslublarini qo‘llab-quvvatlash;
- Jamoaviy hamkorlikni kuchaytirish va kreativ loyihalarni amalga oshirish imkonini berish.

Kreativlikni rivojlantiruvchi mashhur interaktiv platformalar.

Quyidagi interaktiv vositalar talabalarda kreativ tafakkurni rivojlantirishda samaradorligi bilan ajralib turadi:

- Canva – grafik dizayn vositasi, vizual fikrlash va tasviriy ifoda imkonini beradi.
- Padlet – g‘oyalarni jamlash, tahlil qilish va vizual tarzda baham ko‘rish imkonini beradi.
- Miro – brainstorming, aqliy hujum va jamoaviy loyihalar uchun onlayn doska.
- Kahoot, Quizizz – bilimlarni qiziqarli tarzda mustahkamlash uchun viktorinalar.
- Mentimeter – auditoriyaning fikrini tezkor aniqlash, interaktiv muhokamalarni tashkil etish uchun vosita.

Bu platformalar talabalarining faolligini oshiradi, ularning o‘z fikrini erkin bayon etishiga, yangi g‘oyalar yaratishga yordam beradi.

O‘zbekiston va xorijiy mamlakatlarda olib borilgan ko‘plab ilmiy tadqiqotlar interaktiv vositalarning kreativlikka ijobiy ta’sirini tasdiqlagan. Jumladan, 2021-yil, Toshkent davlat pedagogika universitetida olib borilgan tadqiqotda interaktiv platformalar yordamida ta’lim olgan talabalarining ijodiy fikrlash ko‘rsatkichlari 23% ga oshgani aniqlangan. Finlyandiya va Janubiy

Koreyada olib borilgan eksperimental tadqiqotlarda ham talabalarning kreativ faoliyati raqamli muhitda sezilarli darajada faollashgani qayd etilgan.

Shuningdek, bu borada ayrim muammolar ham mavjud bo'lib, ular ayrim talaba yoshlarda kreativlikni rivojlantirishda interaktiv platformalardan foydalanishda qiyinchiliklar tug'diradi. Birinchidan, juda ko'p interaktiv platformalar ingliz tilida bo'lib, barcha talabalar uchun qulay emas, chunki ko'pgina talabalar ingliz tilini to'liq bilmaydi. Ikkinchidan, o'qituvchilarning raqamli savodxonligi yetarli darajada emas. Ayrim o'qituvchilar hali ham an'anaviy ta'lim vositalaridan voz kechmagan. Uchinchidan, respublikamizning barcha ta'lim muassasalarida, ayniqsa chekka hududlarda texnik infratuzilma va internet tezligi yetishmaydi. Bu esa o'qituvchiga ham talabaga ham platformalardan foydalanish imkoniyatini cheklaydi.

Shu nuqtayi nazardan talaba yoshlarda kreativlikni rivojlantirishda interaktiv platformalardan foydalanish imkoniyatlarini yanada oshirish yuzasidan quyidagi takliflarni taqdim etamiz:

1. Ta'lim muassasalarida interaktiv platformalar bo'yicha malaka oshirish kurslarini tashkil etish. Interaktiv ta'lim platformalarining samarali foydalanilishi uchun ta'lim muassasalarida pedagoglar va boshqa ta'lim mutaxassislarining raqamli kompetensiyalarini rivojlantirish zarur. Bu masalani hal qilish uchun o'qituvchilarning zamonaviy pedagogik texnologiyalarni qo'llash bo'yicha malaka oshirish kurslarini tashkil etish maqsadga muvofiqdir. Kurslar ta'lim tizimining barcha darajalarida, xususan, o'qituvchilarni zamonaviy interaktiv vositalar bilan tanishtirish va ularning metodik ishlash ko'nikmalarini oshirishga qaratilgan bo'lishi kerak. O'qituvchilar uchun quyidagi yo'nalishlarda malaka oshirish kurslarini tashkil qilish mumkin:

- ✓ Interaktiv platformalar va dasturlar yordamida o'quv materiallarini yaratish va ulardan samarali foydalanish.

- ✓ Kreativlikni rivojlantirishga yordam beradigan yangi pedagogik metodlar va o'quv jarayoniga interaktiv elementlarni kiritish.

- ✓ Talabalar bilan ishlashda interaktiv texnologiyalarni integratsiya qilish va ularni darslarni o'zlashtirishda qo'llash.

Bunday kurslar o'qituvchilarga yangi pedagogik texnologiyalarni qo'llashda zarur bilim va ko'nikmalarni beradi, bu esa o'z navbatida talabalarning kreativ fikrlashini rivojlantirishga olib keladi.

2. Raqamli resurslarni o'zbek tilida ishlab chiqish va moslashtirish. Hozirgi kunda ko'plab interaktiv ta'lim resurslari asosan ingliz tilida ishlab chiqilmoqda. Bu esa, o'zbek tilida ta'lim olayotgan talabalar uchun katta qiyinchiliklar yaratadi, chunki ular interaktiv platformalarning imkoniyatlaridan to'liq foydalanish imkoniga ega bo'lmaydi. Shuning uchun, raqamli ta'lim resurslarini o'zbek tiliga moslashtirish va milliy ta'lim tizimiga mos keladigan yangi kontentni ishlab chiqish zarur. Bunday yondashuv quyidagi ijobiy ta'sirlarni ko'rsatadi:

- ✓ O'zbek tilidagi raqamli ta'lim resurslari talabalar uchun tushunarli va samarali bo'lib, ularning ta'lim jarayonida faol ishtirok etishlariga imkon yaratadi.

- ✓ Raqamli resurslar orqali talabalar yangi g'oyalarni ifodalashda o'z ona tilida erkin fikrlash imkoniyatiga ega bo'ladi.

- ✓ Milliy qadriyatlar va ta'lim an'alariga moslashtirilgan interaktiv materiallar ta'lim jarayonini yanada samarali va shaxsiylashtirilgan qiladi.

Bu jarayonni amalga oshirish uchun, ta'lim sohasidagi mutaxassislar, texnologlar va dizaynerlarning hamkorligi zarur bo'ladi. O'zbek tilida ta'lim resurslarini ishlab chiqish va ularni tizimli ravishda to'plab borish, talabalarga sifatli ta'lim olish imkoniyatlarini yaratadi.

3. Talabalar uchun kreativ loyihalarni baholovchi maxsus tizimlar joriy etish. Kreativ salohiyatni rivojlantirishda, an'anaviy baholash tizimlaridan tashqari, talabalarning ijodiy faoliyatini baholash uchun maxsus tizimlar ishlab chiqish zarur. Hozirgi kunda ko'plab ta'lim muassasalarida ijodiy loyiha va g'oyalar faqat ma'lum bir formatda baholanadi, bu esa talabalarning erkin fikrlashini cheklaydi. Shu sababli, kreativ loyihalarni baholash uchun yangi tizimlarni yaratish kerak:

✓ **Innovatsionlik va original yondashuv:** Loyihalarning yangi va original g'oyalar asosida yaratilganligi baholanadi.

✓ **Amaliy ahamiyat:** Loyihaning jamiyat yoki ta'lim tizimiga qo'shgan hissasi, uning foydaliligi va samaradorligi aniqlanadi.

✓ **Estetik va dizayn jihatlar:** Kreativ ishning estetik ko'rinishi, dizayn yondashuvlari va foydalanilgan texnologiyalarni baholash.

✓ **Mustaqil fikrlash va yondashuv:** Talabaning mustaqil ishlash ko'nikmalari, yangi g'oyalarni amalga oshirishda ko'rsatgan yondashuvlari baholanadi.

Bunday tizim talabalarning ijodiy salohiyatini to'liq namoyon qilishlariga yordam beradi, chunki ular o'z loyihalarini nafaqat an'anaviy baholash mezonlariga, balki kreativ fikrlash va innovatsion yondashuvlarni qo'llashga ham yo'naltirishadi.

Yuqoridagi takliflarni amalga oshirish, talabalarning kreativ salohiyatini rivojlantirishga katta hissa qo'shadi va ta'lim jarayonini yanada interaktiv va samarali qiladi.

Xulosa qilib aytganda, interaktiv platformalar nafaqat ta'lim jarayonini zamonaviylashtiradi, balki talaba yoshlarda kreativ tafakkur, ijodkorlik va yangilikka intilishni shakllantiradi. Ushbu texnologiyalarni ta'limga keng joriy etish - raqobatbardosh, ijtimoiy faol va mustaqil qaror qabul qila oladigan mutaxassislar yetishtirishda muhim omil hisoblanadi.

Kelajakda interaktiv platformalardan foydalanish bo'yicha ilmiy-uslubiy tavsiyalar ishlab chiqilishi va ularning milliy ta'lim tizimiga integratsiyasi ta'lim sifatini oshirishga xizmat qiladi.

Adabiyotlar ro'yxati

1. Гилфорд Ж.П. (1950). *Creativity*. American Psychologist, 5(9), 444–454.
2. Торранс Э.П. (1966). *Torrance Tests of Creative Thinking*. Personnel Press.
3. Karimova V.M. *Yoshlarda o'zbek oilasi to'g'risidagi ijtimoiy tasavvurlar*. Psixologiya fanlari doktori dissertatsiyasi, Toshkent, 1994.
4. Runco, M. A., & Jaeger, G. J. (2012). *The Standard Definition of Creativity*. Creativity Research Journal, 24(1), 92–96.
5. RASHIDOVA, G. (2024). KREATIVLIK VA IQTIDOR PSIXOLOGIIYASINING ILMIY NAZARIY JIHATLARI. News of the NUUZ, 1(1.3), 189-192.
6. Gulomovna, R. G. (2024). SCIENTIFIC AND THEORETICAL ASPECTS OF PSYCHOLOGY OF CREATIVITY AND TALENT. American Journal Of Social Sciences And Humanity Research, 4(02), 147-151.

ФЕРМЕР ХЎЖАЛИКЛАРИДА ЧЕКЛАНГАН СУБ РЕСУРСЛАРИНИ ТАҚСИМЛАШ МАСАЛАСИНИНГ АЛГОРИМЛАРИ

Жарилканов Бахтияр Пишенбаевич

Тошкент ахборот технологиялари университети таянч докторанти

Аннотация: Мазкур мақолада табиий ресурсларни фойдаланиш билан боғлиқ бўлган кўпчилик масалаларни экологик-иқтисодий кўз-қараш асосида ечиш учун математик

моделларнинг мажмуасини тузиш керак. Бу моделлар экологик – иқтисодий тизимларнинг ҳар хил хусусиятларини ҳисобга олган ҳолда, ўрганилаётган тизимнинг амалга оширишнинг аниқ томонларини тасвирлаб бериши керак. Бу ҳолатда кўп сонли янги масалаларни ечиш керак бўлади. У масалалар экологик–иқтисодий тизимларони моделлаштиришга ва анализ қилишда пайдо бўлади.

Калит сўзлар: математик моделлар, сув ресурслари, алоқа, экологик- иқтисодий, табиий ресурслар , тизимларони моделлаштиришга, анализ қилиш.

АЛГОРИТМЫ РЕШЕНИЯ ВОПРОСА РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ОГРАНИЧЕННЫХ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ ПО ХОЗЯЙСТВАМ

Аннотация: Целью данной статьи является разработка комплекса математических моделей для решения многих вопросов, связанных с использованием природных ресурсов с экологической и экономической точек зрения. Эти модели должны описывать конкретные аспекты реализации изучаемой системы с учетом различных характеристик эколого-экономических систем. В этом случае придется решать большое количество новых вопросов. Эти вопросы возникают при моделировании и анализе эколого-экономических систем.

Ключевые слова: математические модели, водные ресурсы, связь, эколого-экономические, природные ресурсы, системное моделирование, анализ.

ALGORITHMS FOR SOLVING THE ISSUE OF ALLOCATION OF LIMITED WATER RESOURCES BY FARMS

Annotation: The purpose of this article is to develop a set of mathematical models for solving many issues related to the use of natural resources from an ecological and economic point of view. These models should describe specific aspects of the implementation of the system under study, taking into account various characteristics of ecological and economic systems. In this case, you will have to solve a large number of new issues. These questions arise in the modeling and analysis of ecological and economic systems.

Keywords: mathematical models, water resources, communication, ecological and economic, natural resources, system modeling, analysis.

Сув ресурсларидан оптимал фойдаланишнинг усулларида бири иқтисодий томондан, ушбу сув ресурсларига тўлов ўрнатиш бўлиб ҳисобланади.

Умумий сув ресурсларидан фойдалинишдаги N -фермерлар орасида қараладиган абстракт математик моделини қуйидагича кўринишда беришга бўлади.

Айтайлик F -сув ресурсининг умумий миқдори; x_i -сувдан i -давлатнинг фойдаланиши; $\mathcal{Q}_i$ -сувдан i - давлатнинг x_i -миқдорида фойдалангандаги оладиган фойдаси: $\bar{x}_i$ -бўлса сувдан i -давлатнинг фойдаланиш меёри.

Унда барча давлатларнинг сувдан фойдалангандаги тушадиган фойдасини максималлаштириш масаласи қуйидагича бўлади:

$$\sum_{i=1}^N v_i(x_i) \rightarrow \max \quad (1.1.1)$$

$$\sum_{i=1}^N x_i \leq F \quad (1.1.2)$$

$$0 \leq x_i \leq \bar{x}_i \quad (i=\overline{1,N}) \quad (1.1.3)$$

Бу (1.1.1)-(1.1.3) масаласи бир координацияловчи(ташкиллаштирувчи) марказ томонидан ечилиши мумкин эмас, сабаби бунда қатнашувчи давлатлар (суддан фойдаланувчилар) ўзларининг фойда функциясини бир-бирига билдирмасликга ҳаракат қилади.

Бу (1.1.1)-(1.1.3) масаласига нисбатан(қарата) тузилган иккиламчи масалани тузиш учун Лагранж функциясини тузамиз. У қуйидагича бўлади:

$$L(x,u) = \sum_{i=1}^N v_i(x_i) + u \left(F - \sum_{i=1}^N x_i \right) = \sum_{i=1}^N v_i(x_i) - u \sum_{i=1}^N x_i + u F \quad (1.1.4)$$

Агарда бизга (1.1.1)-(1.1.3) масаласига иккиламчи масаланинг

u^* -оптимал ечими маълум бўлса, унда (1.1.4)-ни ҳисобга олиб, (1.1.1)-(1.1.3) масалага эквивалент формадаги масалани қуйидагича ёзишга бўлади:

$$L(x, u^*) \rightarrow \max \quad (1.1.5)$$

$$0 \leq x_i \leq \bar{x}_i \quad (i=\overline{1,N}) \quad (1.1.6)$$

Бу (1.1.5)-(1.1.6) масаласидан (1.1.4)-чи Лагранж функцияси ёрдамида ҳар бир талаб этувчи давлат учун N мустақил масалаларига эга бўламиз:

$$v_i(x_i) - u^* x_i \rightarrow \max \quad (1.1.7)$$

$$0 \leq x_i \leq \bar{x}_i \quad (i=\overline{1,N}) \quad (1.1.8)$$

Энди (1.1.1)-(1.1.3) ва унга иккаламчи масаланинг ечимини топишнинг алгоритмини кўриб чиқамиз.

1) Дастлабки ечим сифатида u^0 -ихтиёрий сонни оламиз. Айтайлик бизга u^s ($s=0,1,2,\dots$) –вақтнинг s -чи momentiдаги сувнинг баҳоси маълум бўлсин, унда келгуси сувнинг баҳоси u^{s+1} -ни аниқлаш қуйидагилардан иборат:

$$v_i(x_i) - u^* x_i \rightarrow \max \quad (1.1.9)$$

$$0 \leq x_i \leq \bar{x}_i \quad (i=\overline{1,N}) \quad (1.1.10)$$

Бу (1.1.9)-(1.1.10) масаласини ечиб, ҳар бир талаб этувчини сувга бўлган талабини аниқлаймиз. Шунда u^{s+1} -ни қуйидагича аниқлаймиз:

$$u^{s+1} = \max \left\{ 0, u^s + \rho_s \left(\sum_{i=1}^N x_i \right) \right\} \quad (1.1.11)$$

Бунда ρ_s -айирим қадам кўпайтувчиси:

бўлса,

$$\sum_{i=1}^N x_i = F$$

$\varphi(u) = \max L(x,u)$ -функциясининг такомиллаштирилган градиенти, ρ_s -қуйидаги шартларни қаноатлантирадигандек қилиб танлаб олинади:

$$\rho_s \geq 0, \quad \rho_s \rightarrow 0, \quad s \rightarrow \infty, \quad \sum_{s=0}^{\infty} \rho_s = \infty, \quad \sum_{s=0}^{\infty} \rho_s^2 < \infty$$

Юқоридаги (1.1.9)-(1.1.10) масаласини ва x_i - m -ўлчамли манфий эмас вектор бўлса, унда бу (1.1.9)-(1.1.10) масаласининг ўрнига қуйидаги масала қаралади:

$$v_i(x_i) - u^s \sum_{j=1}^m x_{ij} \rightarrow \max \quad (1.1.12)$$

$$x_i \in X_i (i=\overline{1,N}) \quad (1.1.13)$$

Бунда $x_i=(x_{i1}, x_{i2}, \dots, x_{im})$, $i=\overline{1,N}$ x_i -мумкин бўлган областлари.

Сувдан фойдаланиш жараёнида ҳар хил ташландиларнинг ташланиши натижасида сувнинг баъзи бир қисми ифлосланади. Шунинг учун бундай факторларни юқорида берилган моделларда ҳисобга олиш керак. Шундай қилиб юқоридаги (1.1.2)-(1.1.3) чекловларига қуйидаги чекловни ҳам қўшган маъқул бўлади:

$$\sum_{i=1}^N q_i^k(x_i) \leq Q_k, \quad i=\overline{1,N}, \quad k=\overline{1,K} \quad (1.1.14)$$

Бу ерда $q_i^k(x_i)$ -файдоланадиган сувнинг ҳажми билан сувни k -чи туридаги ифлосланиш концентрациясининг кўпайиши орасидаги боғланиш, Q_k - k -чи туридаги ифлословчининг сувдаги концентрациясининг чегараси,

К-сувнинг ифлосланиш турлари.

Демак (1.1.1)-(1.1.3) масаласининг такомиллашган шакли қуйидагича бўлади:

$$\sum_{i=1}^N v_i(x_i) \rightarrow \max \quad (1.1.15)$$

$$\sum_{i=1}^N x_i \leq F \quad (1.1.16)$$

$$\sum_{i=1}^N q_i^k(x_i) \leq Q_k, \quad i=\overline{1,N}, \quad k=\overline{1,K} \quad (1.1.17)$$

$$0 \leq x_i \leq \bar{x}_i, (i=\overline{1,N}) \quad (1.1.18)$$

Бу келтирилиб чиқарилган (1.1.15)-(1.1.18) масаласи учун Лагранж функцияси қуйидагича бўлади:

$$\begin{aligned} L(x,u,w) &= \sum_{i=1}^N v_i(x_i) + u \left(F - \sum_{i=1}^N x_i \right) - \sum_{k=1}^K w_k \left(Q_k - \sum_{i=1}^N q_i^k(x_i) \right) = \\ &= \sum_{i=1}^N v_i(x_i) + uF - u \sum_{i=1}^N x_i + \sum_{k=1}^K w_k Q_k - \sum_{k=1}^K \sum_{i=1}^N w_k q_i^k(x_i) \end{aligned} \quad (1.1.19)$$

Шундай қилиб сув ресурсларини k -туридаги ифлословчининг бирлигига солинадиган жаримани аниқлаш алгоритми қуйидагича бўлади:

1). Бошланғич ечимлар сифатида u^0, w^0 -ихтиёрий сонларни танлаб оламиз, шунда бизга u^s, w_k^s -лар маълум бўлса, унда u^{s+1}, w_k^{s+1} -ларни аниқлаш учун

$$v_i(x_i) - u^s x_i - \sum_{k=1}^K \sum_{i=1}^N w_k^s q_i^k(x_i) \rightarrow \max \quad (1.1.20)$$

$$0 \leq x_i \leq \bar{x}_i (i=\overline{1,N}) \quad (1.1.21)$$

масаласини ечиш орқали x_i^s -ҳар бир талаб қилувчининг талаби аниқланади, кейин (1.1.11) ва қуйидаги рекуррентлик формула ҳисобланади:

$$w_k^{s+1} = \max \left\{ 0, w_k^s + \rho_s \left(\sum_{i=1}^N q_i^k(x_i) - Q_k \right) \right\} \quad (1.1.22)$$

Адабиётлар рўйхати

1. Ермольев Ю.М. Михалевич М.В., Утеулиев Н.У. Моделирование рационального использования межгосударственных ресурсов в условиях неполной информации // Производственная и прикладная математика Киев, 1994, № 2.С.12-17.
2. Н.У.Утеулиев. Стохастические модели и методы оптимизации природопользования
3. Никайдо Х. Выпуклые структуры и математическая экономика.-М.: Мир,1972. -519 с.
4. Денисов В.И. Народнохозяйственные модели оптимального развития природных комплексов. - М., 1978. – 192 с.
5. Ермольев Ю.М. Методы стохастического программирования. - М. Наука, 1976. – 178 с.

MASOFAVIY ZONDLASH TASVIRLARI UCHUN KONVOLYUTION AUTOENCODER YORDAMIDA VIZUAL DESKRIPTORLARNI YARATISH VA ULARNI TASNIFLASHDA ISHLATISH

Kamilov Mirzayan Mirzaaxmedovich

Raqamli texnologiyalar va sun'iy intellektni rivojlantirish ilmiy-tadqiqot instituti
akademik, professor, t.f.d.

Xudayberdiyev Mirzaakbar Xakkulmirzayevich

Toshkent axborot texnologiyalari universiteti professori, t.f.d.

Tojiboyev Bobomurod Mamitjonoivich

Andijon davlat universiteti tayanch doktoranti

Ravshanov Anvar Asatilloevich

Raqamli texnologiyalar va sun'iy intellektni rivojlantirish ilmiy-tadqiqot instituti
tayanch doktoranti

Annotatsiya: Ushbu ishda masofaviy zondlash tasvirlarini qayta ishlashda konvoluytsion autoencoder (CAE) arxitekturasi asosida vizual deskriptorlar qurish metodikasi ishlab chiqiladi. Modelning encoder qismi tasvirlardagi muhim xususiyatlarni siqilgan latent vektor sifatida ifodalaydi, bu esa obyektlarni samarali tasniflash imkonini beradi.

Kalit so'zlar: masofaviy zondlash, konvoluytsion autoencoder, vizual deskriptorlar, tasvirni siqish, obyektlarni tasniflash, sun'iy yo'ldosh tasvirlari.

СОЗДАНИЕ ВИЗУАЛЬНЫХ ДЕСКРИПТОРОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СВЕРТОЧНОГО АВТОЭНКОДЕРА ДЛЯ ИЗОБРАЖЕНИЙ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ И ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ В КЛАССИФИКАЦИИ

Аннотация: В данной работе разработана методология построения визуальных дескрипторов на основе архитектуры сверточного автокодировщика (CAE) для обработки изображений дистанционного зондирования. Часть модели, отвечающая за кодирование, представляет важные признаки изображений в виде сжатых скрытых векторов, что позволяет эффективно классифицировать объекты.

Ключевые слова: дистанционное зондирование, сверточный автоэнкодер, визуальные дескрипторы, сжатие изображений, классификация объектов, спутниковые снимки.

CREATION OF VISUAL DESCRIPTION USING A CONVOLUTIONAL AUTOENCODER FOR REMOTE SENSING IMAGES AND THEIR USE IN CLASSIFICATION

Abstract: In this work, a method for constructing visual descriptors based on the convolutional autoencoder (CAE) architecture for processing remote sensing images is developed. The encoder part of the model represents important features in images as compressed latent vectors, which allows for efficient object classification.

Keywords: remote sensing, convolutional autoencoder, visual descriptors, image compression, object classification, satellite imagery.

Kirish Tasvir deskriptorini olish usullaridan biri neyron tarmoqli avtoenkoderdan foydalanishdir [1] va [2].

Avtoenkoderlar - bu to'g'ri tarqalish neyron tarmoqlari bo'lib, ular kirish signalini chiqishda qayta tiklaydi. Ularning ichida yashirin qatlam mavjud bo'lib, bu qatlam ma'lumotlarni tasvirllovchi deskriptor vazifasini bajaradi. Avtoenkoderlar shunday qilib tuzilganki, ular kirishni chiqishga aniq nusxa qilib ko'chira olmaydi. Odatda ular kod o'lchamlari bilan cheklanadi (bu signal o'lchamlaridan kichik bo'ladi) yoki koddagi aktivlashuvlar uchun jarima qo'yiladi. Kirish signali kodlash jarayonidagi yo'qotishlar tufayli xatolar bilan qayta tiklanadi, lekin bu xatolarni minimallashtirish uchun tarmoq eng muhim belgilarni tanlab olishga o'rganadi.

Avtoenkoderlar ikki qismdan iborat: kodlovchi (enkoder) g va dekodlovchi (dekoder) f . Kodlovchi kirish signalini uning tasviriga (deskriptor) $h = g(x)$ ga o'giradi, dekodlovchi esa signalni uning kodi bo'yicha $x = f(h)$ qayta tiklaydi.

Avtoenkoder g va f ni o'zgartirib, $x = f(g(x))$ to'g'ri keluvchi funksiyani o'rganishga intiladi va xato funksionali $L(x, f(g(x)))$ ni minimallashtiradi.

Shu bilan birga, kodlovchi g va dekodlovchi f funksiyalari oilalari shunday cheklanganki, avtoenkoder signalning eng muhim xususiyatlarini tanlab olishga majbur bo'ladi.

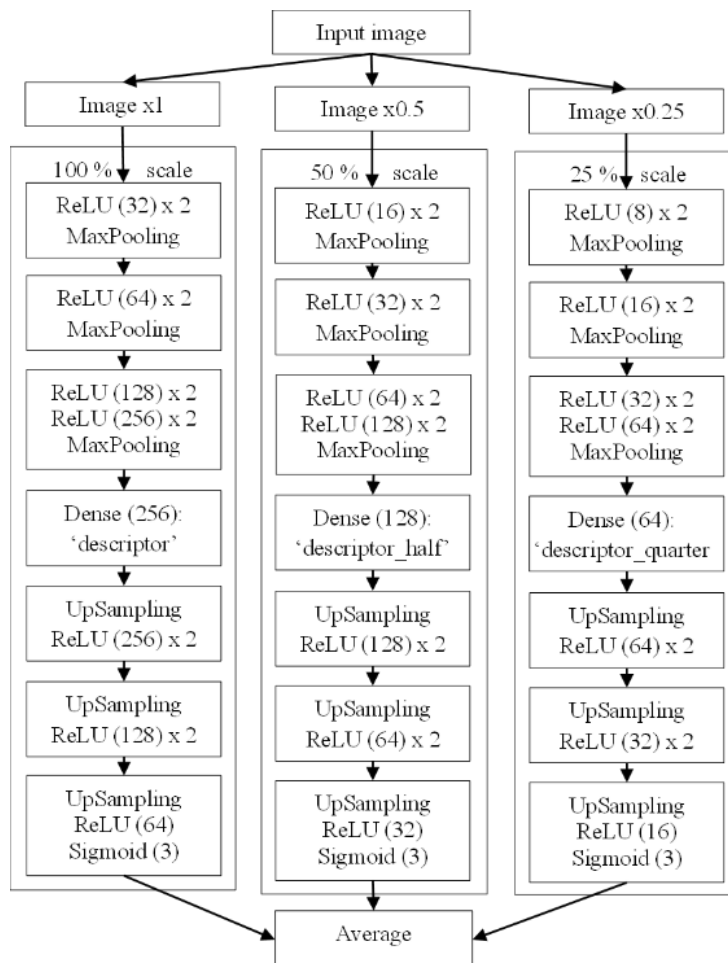
Avtoenkoderlarning o'ziga xos ma'lumotlarni siqish qobiliyati kamdan-kam qo'llaniladi, chunki ular odatda tovushlar yoki tasvirlar kabi ma'lum ma'lumot turlari uchun qo'lda yozilgan algoritmlarga nisbatan yomonroq ishlaydi. Shuningdek, ular uchun ma'lumotlar tarmoq o'qitilgan umumiy sovokuplikka tegishli bo'lishi juda muhimdir. Raqamlarda o'qitilgan avtoenkoderni boshqa ma'lumotlarni (masalan, inson yuzlarini) kodlash uchun qo'llab bo'lmaydi.

Ammo avtoenkoderlarni oldindan o'qitish uchun ishlatish bo'ladi, masalan, klassifikatsiya vazifasi turganda, belgilangan juftliklar juda kam bo'lsa yoki keyingi vizuallashtirish uchun ma'lumotlar o'lchamliligini pasaytirish kerak bo'lsa. Avtoenkoderlarning yana bir qo'llanishi — kirish signalining foydali xususiyatlarini ajratib olishni o'rganish zarur bo'lgan holatlardadir, bu vaqtda avtoenkoder tomonidan ajratilgan xususiyatlar obyektning deskriptorini tashkil qiladi.

Avtoenkoder arxitekturasini. Murakkab tuzilmali obyektlar uchun deskriptorlar iyerarxiasini yaratish maqsadida ishlab chiqilgan model uchta avtoenkoderdan iborat bo'lib, ular kirish tasvirlarini 1009/0, 500/0 va 25% masshtablarda qayta ishlaydi (1-rasm).

Har bir kodlovchi uchta o'lchamni pasaytiruvchi svyortoch bloklar to'plami va bitta to'liq bog'langan qatlamdan iborat. Har bir svyortoch blok ikkita svyortoch qatlam va fazoviy o'lchamni pasaytiruvchi qatlamdan (masalan, MaxPooling2D) tashkil topgan. Svyortoch qatlamlar belgilangan o'lchamdagi belgilarni ajratish funksiyasini bajarib, har bir filtr uchun bittadan

belgilar xaritasini shakllantiradi. To'liq bog'langan qatlam esa olingan belgilar xaritasi to'plamini suzuvchi nuqtali sonlardan iborat bir o'lchamli vektorga aylantirish vazifasini amalga oshiradi. Mos dekodeklar ham bitta to'liq bog'langan qatlam va o'lchamni oshiruvchi uchta svyortoch blokdan iborat. Har bir svyortoch blok fazoviy o'lchamni oshiruvchi qatlam va ikkita svyortoch qatlamdan tashkil topgan.



1 – rasm. Avtoenkoder iyerarxik modeli

YMZ (masofadan zondlash) tasviri uch o'lchamli kub sifatida tasvirlanishi mumkin, uning ikki o'qi fazoviy, uchinchi o'qi esa spektral o'lchamga ega (bu obyektning nurlanish va aks ettirish xususiyatlari bilan bevosita bog'liq) [3].

Ishlab chiqilgan avtoenkoder arxitekturasining parametrlari svyortoch neyron tarmoqqa asoslanib [4], [5] rangli tasvirlar bilan ishlash uchun 128 x 128 o'lchamdagi uch zonali tasvirlar misolida empirik ravishda tanlangan:

- kirish qatlami o'lchami 128 x 128 x N, bu yerda N ma'lumotlar modalligi va rangliligiga bog'liq;
- chiqish qatlami Average: turli masshtabdagi avtoenkoderlar chiqish qatamlarini birlashtiradi, qatlam chiqishi 128 x 128 x N matritsasidir;
- yo'qotish funksiyasi (loss) — MSE (Mean Square Error; o'rtacha kvadratlik og'ishma) [6].

O'qitish: o'quv tanlanmada: 4000 ta tasvir; nazorat tanlanmada: 500 ta tasvir.

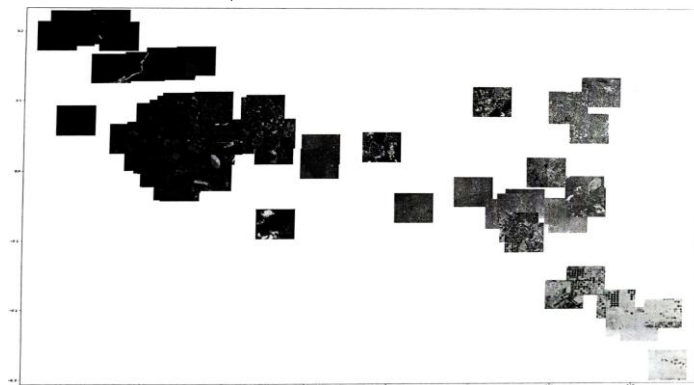
Tasvirlar bazasi turli fazoviy aniqlikdagi uch zonali sputnik suratlaridan tashkil topgan. Bazada tabiiy va antropogen tipdagi turli yuzalar tasvirlari mavjud: shahar qurilish suratlari, qishloq xo'jaligi yerlari, o'rmon massivlari, cho'llar, tog' massivlari, sahrolar va suv yuzalari. Ma'lumotlarni tanlashda bulutlilik va qor qoplami minimal bo'lgan suratlarga e'tibor berilgan.

O'quv tanlanmadagi tasvirlarning ko'p miqdoriga asosiy tasvirlarni kichik fragmentlarga bo'lish, shuningdek, ushbu fragmentlarni aylantirish va aks ettirish orqali qo'shimcha tasvirlar yaratish yo'li bilan erishilgan.

Kirish va chiqish ma'lumotlarining tuzilishi. Avtoenkoderning kirish ma'lumotlari $128 \times 128 \times N$ o'lchamli rangli tasvirlar bo'lib (bu yerda N kirish ma'lumotlarining modalligi va rangliligiga bog'liq), ular YMZ (masofadan zondlash) tasvirlarini ifodalaydi. Avtoenkoderning chiqish ma'lumotlari 128×128 piksel o'lchamli rangli tasvirlar bo'lib, ular deskriptordan qayta tiklangan kirish ma'lumotlarini taqdim etadi. Hozirda bu ma'lumotlar tahlil uchun ishlatilmaydi va faqat avtoenkoderni o'qitish bosqichida kerak bo'ladi. Yashirin to'liq bog'langan qatlamlar 256, 128 va 64 neyrondan iborat bo'lib, ularning chiqish qiymatlari bir massivga jamlangan holda kirish tasvirining 448 o'lchamli deskriptor vektorini tashkil qiladi.

Deskriptorni olish. 128×128 piksel o'lchamli asosiy rangli tasvir uchastkasining deskriptorini olish uchun ushbu tasvirni avtoenkoderga kirish sifatida berish va ko'rsatilgan yashirin qatlamning chiqish qiymatlarini olish kifoya.

Ma'lumotlarni vizuallashtirish. 448 o'lchamli vektorni ko'rsatish imkoni bo'lmaganligi sababli, ma'lumotlarni chiqarish uchun o'lchamni pasaytirish algoritmi — asosiy komponentlar usuli (ingl. principal component analysis) [7] va [8] qo'llanilgan. Ushbu usul yordamida deskriptorlar o'lchamliligi 448 dan ikkigacha kamaytirildi, bu esa endi sathda ko'rsatilishi mumkin. 2-rasmda 96 ta deskriptorni ko'rsatish misoli keltirilgan (turli yuza turlarini o'z ichiga olgan oltita turli guruh tasvirlari uchun).



2 – rasm. Deskriptorlarning ikki o'lchovli proyeksiyalarini tekislikda eskizlar ko'rinishida joylashtirish

Adabiyotda multimodal ma'lumotlarni chuqur neyron tarmoqlarda qo'llashning bir qator usullari ko'rib chiqilgan. Turli modallikdagi ma'lumotlar sifatida [9] da quyidagilar tahlil qilinadi: RGB tasvirlar, chuqurlik xaritasi, radar suratlari, raqamli relef modeli, raqamli yuza modeli, ultratovush datchiklari ma'lumotlari, matnli tasvir, audio va video ketma-ketliklar, shuningdek, boshqa spektral datchiklar ma'lumotlari va ularning tuynma belgilari (vegetatsiya indeklari). Multimodal ma'lumotlar bilan ishlash bir modal ma'lumotlarga nisbatan yaxshiroq umumiy tasvir (deskriptor) olishga qaratilgan. Turli modallikdagi ma'lumotlardan olingan belgilarni to'g'ridan-to'g'ri birlashtirish (konkatenatsiya) ko'pincha noaniq natijalarga olib kelganligi sababli, umumiy tasvir (deskriptor) yuqorida tasvirlangan chuqur avtoenkoder yordamida yaxshilansa bo'ladi. Buning uchun har bir modallikdagi ma'lumotlar xarita shaklida tasvirlana olishi kerak. Shuningdek, ma'lumot xaritasi uchun koordinatalarni moslashtirish talab qilinadi, ya'ni ular ko'p zonali tasvir sifatida ko'rsatilishi lozim.

Keyin kirish qatlami o'lchami $128 \times 128 \times N$ ga o'zgartiriladi, bu yerda N – turli modallik xaritasi soni. Modelni o'qitish va deskriptorni olish yuqorida tasvirlangan yondashuvdan farq qilmaydi.

Chuqur avtoenkoder asosida deskriptor yaratish algoritmi. Multimodal ko'p zonali tasvirlar bilan ishlash uchun svyortoch neyron tarmoqqa asoslangan chuqur avtoenkoder arxitekturasi avval tasvirlangan edi.

Deskriptor yaratish obyekti sifatida 128 x 128 o'lchamli maydon obyektining multimodal ko'p zonali tasvirlari ko'rib chiqiladi.

Obyektlar deskriptorlarini yaratish algoritmi avtoenkoderni o'qitish bosqichini o'z ichiga oladi.

O'qitish bosqichi quyidagi qadamlardan iborat:

1-qadam. Yaqin infrasurx spektrni o'z ichiga olgan YMZ tasvirlari ma'lumotlar to'plamini shakllantirish.

2-qadam. Har biri 128 x 128 o'lchamli o'qitish tasvirlari to'plamini yaratish.

3-qadam. Xato orqaga tarqalish algoritmiga muvofiq avtoenkoderni o'qitish.

Olingan neyron tarmoq 448 ta suzuvchi nuqtali sonlardan iborat deskriptorni shakllantirishga qodir bo'ladi.

O'qitilgan avtoenkoder yordamida obyektlar deskriptorlarini yaratish algoritmi quyidagi qadamlarni o'z ichiga oladi:

1-qadam. Yaqin infrasurx spektrni o'z ichiga olgan YMZ tasvirlarini olish.

2-qadam. Tasvirdan navbatdagi 128 x 128 o'lchamli uchastkani ajratib olish.

3-qadam. Avtoenkoder yordamida deskriptorlarni hisoblash, model qatlamlarining descriptor, descriptor_half va descriptor_quarter to'liq bog'langan qatlamlargacha bo'lgan chiqishlarini hisoblash orqali.

4-qadam. descriptor, descriptor_half va descriptor_quarter qatlamlari chiqishlarini 448 elementdan iborat yagona massivga birlashtirish.

Xulosa. Ishlarning ushbu bosqichida YMZ tasvirlaridagi murakkab tuzilmali obyektlar uchun deskriptorlar ishlab chiqildi. Ushbu deskriptorlar iyerarxiya neyron tarmoq avtoenkoderidan foydalanishga asoslanib, 448 ta suzuvchi nuqtali sonlar massivini tashkil qiladi. Deskriptorlarning o'ziga xos xususiyatlaridan biri avtoenkoderni o'qitishda multimodal ko'p zonali tasvirlardan foydalanilganligidir. Taklif qilingan deskriptorlarni yaratish algoritmlari ishlab chiqildi.

Adabiyotlar ro'yxati

1. Unsupervised feature learning and Deep learning tutorial. <http://ufldl.stanford.edu/tutorial/unsupervised/Autoencoders/>.

2. Chen L., [et al.] Feature descriptor by convolution and pooling autoencoders // The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences, Vol.XL-3/W2, 25.03.2015, Germany.–P.31–38.

3. Орешкина Л. В. Обнаружение и распознавание класса объектов на многозональных изображениях дистанционного зондирования // Информатика. – 2019. – № 2 (6). – С. 79–85.

4. Goodfellow Ian J. Deep Learning / Ian J. Goodfellow, Yoshua Bengio, Aaron Courville – MIT Press, 2016.

5. Никольенко С., Кадулин А., Архипенкова Е. Глубокое обучение – СПб.: Питер, 2018. – 480 с.

6. Machine learning: an introduction to mean squared error and regression lines, <https://www.freecodecamp.org/news/machine-learning-mean-squared-error-regression-line-c7dde9a26b93/>.

7. Pearson K. On lines and planes of closest fit to systems of points in space / K. Pearson // Philosophical Magazine. – 1901. – № 2. – P. 559–572.

8. Shlens J. A tutorial on principal component analysis / Jonathan Shlens // Systems Neurobiology Laboratory, Salk Institute for Biological Studies. – 2005.

9. Kuga R. Multi-task learning using multi-modal encoder-decoder networks with shared skip connections, IEEE Conference. – 2017. – С. 403–411.

NUTQ ORQALI INSON HIS-TUYG‘ULARINI ANIQLASHDA FOYDALANILADIGAN MA‘LUMOTLAR BAZALARI

Mamatov Narzullo Solidjonovich

“TIQXMMI” Milliy tadqiqot universiteti professori

Madaminjonov Akbarjon Dilshod o‘gli

Namangan davlat universiteti 3-kurs tayanch doktoranti

madaminjonovakbarjon529@gmail.com

Annotatsiya: Mazkur ishda nutq signali orqali inson hissiyotlarini aniqlash (Speech Emotion Recognition, SER) texnologiyalari hamda ularni ilmiy-tadqiqot sohasidagi o‘rni va ahamiyati tahlil qilingan. Maqolada zamonaviy SER tizimlari tahlili, ularni ishlash tamoyillari va qo‘llanilish sohalari batafsil yoritilgan bo‘lib, ularni yutuq va kamchilik jihatlari jadval ko‘rinishida taqoslangan. Shuningdek, tadqiqotlarda keng qo‘llaniladigan TESS, CREMA-D, RAVDESS, IEMOCAP kabi ma‘lumotlar bazalarini o‘ziga xos xususiyatlari, ularni tarkibi, hissiyotlar turlari va texnik parametrlari keltirilgan.

Kalit so‘zlar: nutq signali, tizim, xis-tuyg‘u, Speech Emotion Recognition (SER), sun‘iy intellekt, Natural Language Processing, Deep Learning, OpenSMILE, DeepSpectrum, wav2vec 2.0, Beyond Verbal, Microsoft Azure.

БАЗЫ ДАННЫХ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЧЕЛОВЕЧЕСКИХ ЭМОЦИЙ ПО РЕЧИ

Аннотация: Данное исследование посвящено анализу существующих систем обнаружения эмоций человека по речевым сигналам, в основном изучая системы с открытым и закрытым исходным кодом, сравнивая их принципы работы, технические характеристики, возможности и области применения. В работе также демонстрируются эксплуатационные характеристики и уровни точности систем распознавания речевых сигналов на разных языках.

Ключевые слова: Обработка естественного языка (NLP), набор эмоциональных речевых данных Торонто (TESS), набор эмоциональных мультимодальных актеров, полученный из краудсорсинга (CREMA-D), аудиовизуальная база данных эмоциональной речи и песен Райерсона (RAVDESS), интерактивный захват эмоционального диадического движения (IEMO-CAP), распознавание речевых эмоций (SER).

DATABASES USED IN DETERMINING HUMAN EMOTIONS THROUGH SPEECH

Abstract: This work analyzes the technologies of speech emotion recognition (Speech Emotion Recognition, SER) and their role and significance in the field of scientific research. The article provides a detailed analysis of modern SER systems, their principles of operation and areas of application, and compares their advantages and disadvantages in a table. Also, the specific features of databases such as TESS, CREMA-D, RAVDESS, IEMOCAP, which are widely used in research, their composition, types of emotions and technical parameters are presented.

Keywords: Natural language processing (NLP), The Toronto Emotional Speech Set (TESS), The Crowd-source Emotional Multimodal Actors Dataset (CREMA-D), The Ryerson Audio-Visual Database of Emotional Speech and Song (RAVDESS), The Interactive Emotional Dyadic Motion Capture (IEMO-CAP), Speech emotion recognition (SER).

Nutq orqali inson his-tuyg'ularni aniqlash zamonaviy sun'iy intellekt va tabiiy tilni qayta ishlash sohaslarini asosiy yo'nalishlaridan biri sifatida shakllangan. Ushbu texnologiya inson nutqi akustik va semantik xususiyatlarini tahlil qilgan holda, uning ruhiy holatini aniqlashga yordam beradi [1].

Bugungi kunda nutq orqali hissiyotlarni aniqlash tizimlari tibbiyotda, ta'limda, xavfsizlik sohasida va hatto smartfonlardagi virtual yordamchilarda ham qo'llanilib kelinmoqda. Bu kabi foydali tizimlarni ishlab chiqish uchun eng muhim bosqichlardan biri sifatli va ishonchli ma'lumotlar bazalariga ega bo'lish hisoblanadi [2]. Biroq, SER jadal rivojlanib borayotgan tadqiqot sohalardan biri bo'lishiga qaramay, real muhitda qo'llash uchun moslashtiradigan umumiy ilg'or amaliyotlar va yuqori sifatli ma'lumotlar to'plamlarini yetishmasligi sababli hali ham bir qator muammolar yuzaga kelmoqda. Shuning uchun, mazkur ishda nutq orqali inson his-tuyg'ularini aniqlash tizimlarini tahlil qilish maqsad qilingan.

Nutq orqali his tuyg'ularni aniqlash sohasida keng qo'llaniladigan ma'lumotlar bazalari TESS, CREMA-D, RAVDESS, IEMOCAP kabilar hisoblanadi. Har bir bazani o'ziga xos xususiyatlari, yutuq va kamchilik jihatlari mavjud bo'lib, ularni tushunish tadqiqotchilar uchun optimal yechimlarni tanlashda muhim ahamiyatga ega. Ushbu ma'lumotlar to'plamlari o'xshash xususiyatlarga ega, ya'ni barcha so'zlar ingliz tilida va o'rtacha davomiyligi 3-4 soniyani tashkil etadi.

RAVDESS. The Ryerson Audio-Visual Database of Emotional Speech and Song (RAVDESS) inson nutqi va qo'shiq orqali turli his-tuyg'ularni ifodalovchi audio va video yozuvlarni o'z ichiga olgan ma'lumotlar bazasi sifatida yaratilgan. U 24 nafar professional aktyor (12 erkak va 12 ayol) tomonidan ijro etilgan 7356 ta yozuvdan tashkil topgan. Ushbu yozuvlarda betaraflik, baxt, g'azab, qayg'u, qo'rquv, jirkanish, hayrat va jirkanish kabi 8 xil his-tuyg'u ifodalangan.

Mavjud bo'lgan fayllar .wav formatida, mono va 48kHz 16-bitda namuna olingan. U nutq va qo'shiq namunalarini o'z ichiga olganligi sababli, his-tuyg'ularni aniqlash bo'yicha tadqiqotlarda keng qo'llanilgan [3].

IEMOCAP. The Interactive Emotional Dyadic Motion Capture (IEMO-CAP) 12 soatlik audiovizual ma'lumotlarni (video, nutq, yuzning harakatini suratga olish, matn tarjimai) o'z ichiga olgan multimodal ma'lumotlar to'plami sifatida tashkil etilgan. Unda g'azab, baxt, hayajon, qayg'u, umidsizlik, qo'rquv, ajablanib, neytral va boshqalar kabi to'qqizta hissiy namunalar .wav formatida 22.05 kHz 16-bitli fayllardagi ma'lumotlarga yozilgan.

TESS. The Toronto Emotional Speech Set (TESS) hissiy nutq to'plami foydalanuvchi vazifalari uchun foydaladigan yana bir mashhur ma'lumotlar to'plami bo'lib, u 26 yoshdagi ikki aktrisa tomonidan aytilgan 64 ta fayldan iborat. Unda g'azab, jirkanish, qo'rquv, baxt, ajablanib, qayg'u va neytral kabi yettita hissiyot sinflari ajratib berilgan. Har bir sinfda har bir aktrisa tomonidan 200 ta stimul mavjud (jami 400 ta) bo'lib, ular .wav formatida va 24.414 kHz 16-bitli namunadagi fayllarga yozilgan.

CREMA-D. The Crowd-source Emotional Multimodal Actors Dataset (CREMA-D) 20 dan 74 yoshgacha bo'lgan turli xil millatlardan 48 erkak va 43 ayol jami 91 aktyordan yozib olingan stimullarini o'z ichiga olgan audio-vizual ma'lumotlar to'plami sifatida yaratilgan. Ma'lumotlar to'plami oltita hissiy sinfni o'z ichiga olgan, ya'ni g'azab, jirkanish, qo'rquv, baxt, neytral va

qayg'u, ularni har biri to'rt xil 12 ta jumlani tanlab olib so'zlagan. .wav formatidagi, mono va 48kHz 16 bitli namuna fayllar mavjud.

Yuqorida keltirilgan ma'lumotlar batafsil tahlil qilinib, har bir ma'lumotlar bazasini o'ziga xos yutuq va kamchilik jihatlari aniqlangan va ular quyidagi jadvalda keltirilgan.

1-jadval

Nutq orqali hissiyotlarni aniqlashda qo'llaniladigan ma'lumotlar bazalarini yutuq va kamchiliklari

№	Baza	Yutuqlari	Kamchiliklari
1	RAVDESS	Multimodal tadqiqotlarga mos, ovoz va video fayllar mavjudligi, balanslangan ovoz yozuvlari	Hajm jihatidan cheklanganligi, tabiiylikdan yiroqroq, faqat ingliz tilida mavjudligi
2	IEMOCAP	Suhbat tarzida yozilganligi, tabiiy nutq namunalari mavjudligi	Erkak va ayol ma'lumotlarini muvozanatlanmaganligi, faqat ingliz tilida mavjudligi, hissiyotlar soni cheklanganligi
3	TESS	Keksalar ovozi mavjudligi, hissiyotlar yaxshi ifodalanganligi, bepul va ochiq foydalanish imkoniyati	Statik so'zlar, erkin nutq yo'qligi, hajm jihatidan kichikligi
4	CREMA-D	Keng auditoriya tomonidan baholanganligi, erkak va ayol ovozlari balanslanganligi, turli aksentlar mavjudligi	Oldindan belgilangan so'z birikmalari foydalanilganligi, erkin nutq namunalari yo'qligi, faqat ingliz tilida mavjudligi

Mazkur tadqiqotda nutq orqali inson his-tuyg'ularini aniqlashda foydalaniladigan to'rtta asosiy ma'lumotlar bazasi chuqur tahlil qilindi. Tahlil natijasida har bir ma'lumotlar bazasini o'ziga xos xususiyatlari, ovoz va video fayllarni texnik parametrlari hamda ularni yutuq va kamchiliklari aniqlandi. RAVDESS bazasi multimodal tadqiqotlar uchun qulay bo'lsada, tabiiy nutqdan yiroqroq ekanligi, IEMOCAP esa tabiiy suhbat asosida tuzilgan bo'lsa-da, erkak va ayol ma'lumotlarini muvozanatlanmaganligi aniqlandi. Tadqiqot xulosasida ma'lumotlar bazalarini birgalikda va turli kombinatsiyalarda bir modelda qo'llash his-tuyg'ularni aniqlash tizimlar samaradorligini oshirishi mumkinligi asoslandi.

Adabiyotlar ro'yxati

1.Mamatov, N. S., Niyozmatova, N. A., Abdullaev, S. S., Samijonov, A. N., & Erejepov, K. K. (2021, November). Speech recognition based on transformer neural networks. In *2021 International Conference on Information Science and Communications Technologies (ICISCT)* (pp. 1-5). IEEE.

2.Niyozmatova, N., Jalelov, K., Samijonov, B., & Madaminjonov, A. (2024). SPEECH TO TEXT AND TEXT TO SPEECH APPLICATIONS. *BBC*, 53.

3. Tottenham N, Tanaka JW, Leon AC, McCarry T, Nurse M, Hare TA, et al. The NimStim set of facial expressions: judgments from untrained research participants. *Psychiatry Research*. 2009; 168 (3):242–9.

MATHEMATICAL MODELING OF THE PROCESS OF DISTRIBUTION OF HARMFUL SUBSTANCES IN THE ATMOSPHERE, TAKING INTO ACCOUNT THE DIFFUSION COEFFICIENTS

Nabieva Iroda Sultonovna

PhD doctoral student Digital Technologies and Artificial Intelligence Development
Research Institute
irodamubina777@gmail.com

Annotation. In this study, mathematical modeling was carried out to calculate the diffusion process of harmful substances in the atmosphere, taking into account diffusion coefficients such as wind speed, particle size, and temperature.

Keywords: atmosphere, wind speed, particle size, temperature, advection-diffusion.

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА РАСПРОСТРАНЕНИЯ ВРЕДНЫХ ВЕЩЕСТВ В АТМОСФЕРЕ С УЧЕТОМ КОЭФФИЦИЕНТОВ ДИФФУЗИИ

Аннотация: В данном исследовании при расчете процесса диффузии вредных веществ в атмосфере было проведено математическое моделирование с учетом таких коэффициентов диффузии, как скорость ветра, размер частиц и температура.

Ключевые слова: атмосфера, скорость ветра, размер частицы, температура, адвекция-диффузия.

ATMOSFERADA ZARARLI MODDALARNING TARQALISH JARAYONINING DIFFUZIYA KOEFFITSIYENTLARINI INOBATGA OLIB MATEMATIK MODELLASHTIRISH

Annotatsiya: Ushbu tadqiqotda atmosferadagi zararli moddalarning tarqalishida, diffuziya jarayonini hisoblashda shamol tezligi, zarrachalar o'lchami va harorat kabi diffuziya koeffitsientlarini hisobga olgan holda matematik modellashtirildi.

Kalit so'zlar: atmosfera, shamol tezligi, zarracha o'lchami, harorat, adveksiya-diffuziya.

Introduction. When modeling the process of transfer of harmful substances in the atmosphere the main aspects are considered [1, 448-2, 103-116]: source of pollution, its description, the presence of natural and artificial obstacles, terrain relief, taking into account the influence of chemical reactions and changes, physical and mechanical properties during the transfer of harmful substances into the atmosphere, meteorological conditions, washing away by precipitation, settling in the soil, on the water surface, etc., the existing base for comparing the impact of motor vehicles on the urban environment (for example, - per person in terms of compliance with sanitary and hygienic limits, permissible concentrations).

Mathematical modeling of the distribution of harmful substances in the atmosphere, taking into account the diffusion coefficients. The advection-diffusion equation is proposed for

monitoring and predicting the process of distribution of harmful substances in the atmosphere. The numerical method is represented by an explicit finite difference scheme. [3, 303-309, 4, 17-32, 5, 27-40].

$$\begin{aligned} \frac{\partial \theta}{\partial t} + u \frac{\partial \theta}{\partial x} + v \frac{\partial \theta}{\partial y} + (w - w_g) \frac{\partial \theta}{\partial z} + \theta(\sigma + \alpha) = \\ = D_x(T, |u|, d_p) \frac{\partial^2 \theta}{\partial x^2} + D_y(T, |v|, d_p) \frac{\partial^2 \theta}{\partial y^2} + D_z(T, |w - w_g|, d_p) \frac{\partial^2 \theta}{\partial z^2} + Q, \end{aligned} \quad (1)$$

initial and boundary conditions:

$$\theta|_{t=0} = \theta^0, \quad (2)$$

$$\begin{aligned} \left. \frac{\partial \theta}{\partial x} \right|_{x=0} &= \frac{\theta_{Ex0}(t) - \theta|_{x=0}}{l_x}, & \left. \frac{\partial \theta}{\partial x} \right|_{x=L_x} &= \frac{\theta_{ExL}(t) - \theta|_{x=L_x}}{l_x}, \\ \left. \frac{\partial \theta}{\partial y} \right|_{y=0} &= \frac{\theta_{Ey0}(t) - \theta|_{y=0}}{l_y}, & \left. \frac{\partial \theta}{\partial y} \right|_{y=L_y} &= \frac{\theta_{EyL}(t) - \theta|_{y=L_y}}{l_y}, \\ \left. \frac{\partial \theta}{\partial z} \right|_{z=0} &= \frac{\theta_{Ez0}(t) - \theta|_{z=0}}{l_z}, & \left. \frac{\partial \theta}{\partial z} \right|_{z=L_z} &= \frac{\theta_{EzL}(t) - \theta|_{z=L_z}}{l_z}. \end{aligned} \quad (3)$$

Here, θ is the concentration of harmful substances in the atmosphere, t is time, $\theta_{Ex0}(t)$, $\theta_{ExL}(t)$, $\theta_{Ey0}(t)$, $\theta_{EyL}(t)$, $\theta_{Ez0}(t)$, $\theta_{EzL}(t)$ are the concentrations passing through the boundaries of the considered areas, x, y, z are coordinates of the system, u, v, w are the wind speeds in three directions, w_g is the settling velocity of the particles, σ is the coefficient of absorption of harmful substances in the atmosphere, α is the coefficient that organizes the retention of particles by plant elements, D_x, D_y, D_z are the diffusion coefficients, Q is the source power, $\mathcal{S}$ is the Drak function, d_p is the particle diameter.

The results obtained in the software show that in the diffusion process, particle size, wind speed, and temperature play an important role in atmospheric dispersion. Small particles ($1 \cdot 10^{-9}$ m) remain in the air longer and the concentration spreads rapidly, while large particles ($1 \cdot 10^{-7}$ m) settle faster under the influence of gravity. Furthermore, particle mobility is observed to increase at high temperatures and decrease at low temperatures. Wind speed also affects the transport of pollutants; strong winds accelerate horizontal advection and ensure wider dispersion.

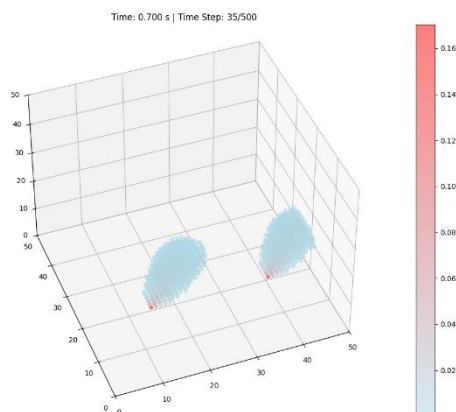


Fig.1. Changes in the concentration of harmful particles over time and particle size $u = 1$ m/s, $v = 1$ m/s, $w = 0,2$ m/s, $T = 30^\circ$ C, $t = 0.7$ h, $d_p = 1e^{-7}$ m

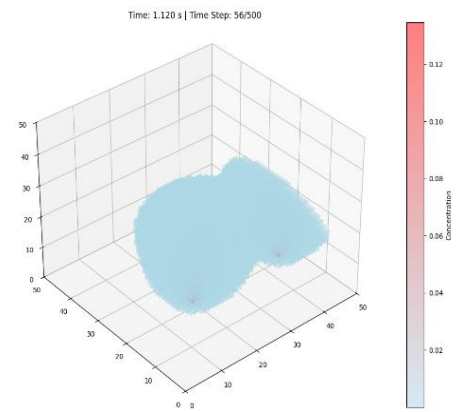


Fig.2. Changes in the concentration of harmful particles over time and particle size $u = 1$ m/s, $v = 1$ m/s, $w = 0,2$ m/s, $T = 30^\circ$ C, $t = 1.3$ h, $d_p = 1e^{-9}$ m

Over time, pollutants are actively dispersed in the atmosphere, and their distribution area expands significantly. Wind speed influences the spread of pollutants. These observations make it important to take into account meteorological conditions when monitoring and forecasting the impact of industrial emissions on the atmosphere. The developed mathematical model and numerical algorithm are an effective tool for analyzing and predicting the distribution of pollutants in the atmosphere.

References

1. Берлянд М.Е. Современные проблемы атмосферной диффузии и загрязнения атмосферы. Л.: Гидрометеиздат, 1975. 448 с.
2. Ложкин В.Н., Медейко В.В. Модели оценки экологического ущерба, применяемые в Российской Федерации, США и странах ЕС, при государственном регулировании воздействия транспортных средств на окружающую среду // Информационный бюллетень. № 2 (32). «Вопросы охраны атмосферы от загрязнения». 2005. С. 103–116.
3. Ravshanov N., Nabieva I.S., Nasrullayev P.A. 2024. Zararli moddalarni atmosferada tarqalish jarayonini fizik xususiyatlarini sonli tadqiq qilish. Современное состояние и Перспективы развития цифровых Технологий и искусственного Интеллекта Сборник докладов международной научно-технической конференции Бухара, 27-28 сентября –С. 303-309
4. Равшанов Н.1, Набиева И.С. 2024. Математическое моделирование процесса распространения вредных веществ в атмосфере с учетом температуры, физических и химических свойств. Международный журнал теоретических и прикладных вопросов цифровых технологий. № 7(4):27-32.
5. Nabieva I.S. 2025. Numerical modeling of the transport and diffusion of pollutant particles taking into account airflow characteristics and temperature. Problems of Computational and Applied Mathematics. 1(63):27-40.

SUST SHAKLLANGAN JARAYONLAR TUSHUNCHASI VA XUSUSIYATLARI

Kabildjanov Aleksandr Sabitovich

“TIQXMMI” Milliy tadqiqot universiteti dotsenti

Pulatov G‘iyos Gofurjonovich

“TIQXMMI” Milliy tadqiqot universiteti assistenti

Annotatsiya: Mazkur tadqiqot ishi sust shakllangan jarayonlarni asosiy tushunchalarini va xususiyatlarini tahlil qilishga bag‘ishlangan bo‘lib, unda tibbiy, ijtimoiy va texnologik tizimlarda uchraydigan jarayonlar, jumladan noaniqlik, ko‘p omillilik va formal modellashirish murakkabligi kabilar bayon etilgan.

Kalit so‘zlar: sust shakllangan jarayonlar, yurak-qon bosimi kasalliklari, ob-havo omillari, noaniqlik, sun‘iy intellekt, ansambl yondashuv.

ПОНЯТИЕ И ХАРАКТЕРИСТИКИ СЛАБО СФОРМИРОВАННЫХ ПРОЦЕССОВ

Аннотация: Данное исследование посвящено анализу основных понятий и характеристик слабо сформированных процессов, встречающихся в медицинских, социальных и технологических системах.

Ключевые слова: слабо сформированные процессы, заболевания сердечно-сосудистой системы, погодные факторы, неопределённость, искусственный интеллект, ансамблевые подходы.

CONCEPT AND CHARACTERISTICS OF WEAKLY FORMED PROCESSES

Annotation: This research focuses on analyzing the key concepts and characteristics of weakly formed processes, which are observed in medical, social, and technological systems. It discusses aspects such as uncertainty, multifactorial nature, and the complexity of formal modeling.

Keywords: weakly formed processes, cardiovascular diseases, weather factors, uncertainty, artificial intelligence, ensemble approaches.

Kirish. Bugungu kunda tibbiy, ijtimoiy va texnologik tizimlarda yuzaga keladigan ko‘plab jarayonlar o‘zini murakkab tuzilishi, ko‘p omilliligi va noaniqligi bilan ajralib turadi. Bunday jarayonlarni an‘anaviy matematik modellar bilan to‘liq tavsiflab bo‘lmaydi. Sust shakllangan jarayonlar uchun to‘liq formal modelni tuzish mumkin bo‘lmagani sababli, ularni o‘rganishda sun‘iy intellekt yondashuvlari, chuqur o‘qitish algoritmlari va ansambl qaror qabul qilish tizimlaridan foydalanish zarur[1-2].

Sust shakllangan jarayonlar to‘liq formal ifodalanmaydigan, ko‘p omilli, dinamik va noaniqlikka ega bo‘lgan jarayonlardir. Ular tabiatan murakkab bo‘lib, ularni an‘anaviy deterministik modellar yordamida to‘liq tahlil qilish murakkab. Ular odatda real hayotdagi tibbiy, ekologik, ijtimoiy va texnologik tizimlarda uchraydi. Jumladan, yurak-qon tomir kasalliklariga tashxis qo‘yish va ularni rivojlanishini bashorat qilish ushbu turdagi jarayonlar qatoriga kiradi[3-4].

Sust shakllangan jarayonlarni asosiy xususiyatlari:

– Noaniqlik: Jarayonlarni aniqlashda barcha omillar noma‘lum yoki ularni o‘lchash imkoni cheklangan.

– Ko‘p omillilik: Jarayonlar bir vaqtini o‘zida bir nechta mustaqil yoki mustaqil bo‘lmagan omillarga bog‘liq bo‘ladi.

– Sub‘ektivlik: Baholashda inson fikri va qarorlari muhim rol o‘ynaydi.

– Formal modellashtirish murakkabligi: Klassik matematik formulalar bilan ifodalash imkoni yo‘q.

Sust shakllangan jarayonlarni eng soddada holda regressiya orqali ifodalash mumkin:

$$Y = f + \varepsilon \quad (1)$$

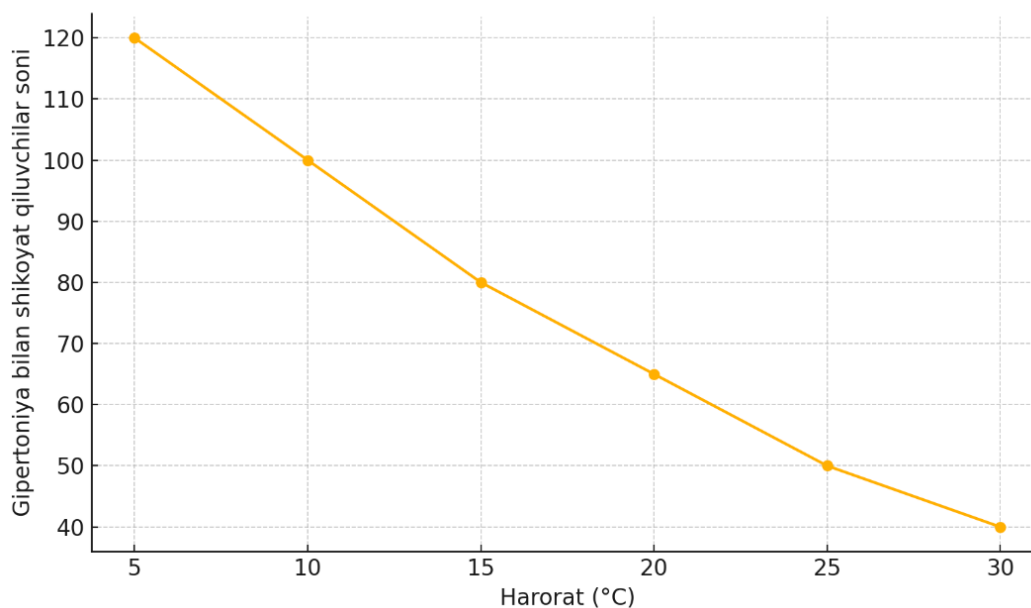
bu yerda Y - chiquvchi qiymat, f - noma‘lum va murakkab bog‘liqlik funksiyasi, ε - xatolik.

Yuqorida keltirilgan regressiya modelidan foydalanishni yurak-qon bosimi kasalliklari va ob-havo omillari misolida ko‘rib chiqish mumkin. Bu orqali ob-havo omillari yurak-qon bosimi kasalliklariga qanday ta‘sir etishini kuzatish mumkin. Quyidagi jadvalda ob-havo omillari va gipertoniya kasalligi orasidagi bog‘liqlik keltirilgan.

Ob-havo omillari va gipertoniya kasalligi orasidagi bog'liqlik

Omil	Korrelyatsiya koeffitsiyenti (r)
Harorat (T)	-0.42
Bosim (P)	0.37
Namlik (H)	0.22
Shamol tezligi (W)	-0.18
Geomagnit faollik (G)	0.41

1-rasmda esa yurak kasalligi va harorat o'rtasidagi bog'liqlik grafigi keltirilgan.



1-rasm. Yurak kasalligi va harorat o'rtasidagi bog'liqlik

Grafikda harorat pasaygan sari gipertoniya bilan shikoyat qiluvchilar sonini oshishi ko'rsatilgan.

Xulosa. Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatdiki, sust shakllangan jarayonlar murakkab, ko'p omilli va noaniq xarakterga ega bo'lib, ularni an'anaviy deterministik modellar yordamida to'liq tavsiflash murakkab. Tadqiqotda ob-havo omillari va yurak-qon bosimi kasalliklari o'rtasidagi bog'liqlikni o'rganish natijasida harorat pasayishi gipertoniya bilan kasallangan bemorlar sonini ortishiga sabab bo'lishi aniqlandi. Shuningdek, bosim va geomagnit faollikni yurak kasalliklariga ta'siri ijobiy korrelyatsiyaga ega ekani kuzatildi. Ushbu bog'liqliklarni oddiy regressiya modellari yordamida ifodalash murakkab bo'lib, sust shakllangan jarayonlar uchun moslashuvchanroq yondashuvlar talab etildi. Kelgusida bunday jarayonlarni yanada aniqroq modellashtirish va bashorat qilish maqsadida sun'iy neyron tarmoqlar, noaniqlik nazariyasi va ansambl yondashuvlarini yanada takomillashtirish lozim bo'ldi. Mazkur yondashuvlar tibbiyot, ekologiya va boshqa ijtimoiy sohalarda muhim qarorlar qabul qilish jarayonlarida keng qo'llanilishi mumkin bo'ldi.

Adabiyotlar ro'yxati

1. Sabitovich, K. A., Pulatov, G., & Qizi, P. G. A. (2024). Ob-havo sharoitlarining yurak-qon tomir kasalliklariga ta'sirini aniqlashning analitik tahlili. *Al-Farg'oni avlodlari*, (2), 296-300.
2. Kazakov, D. Yu., & Zolotikh, N. Yu. (2018). Слабо формализованные процессы и методы их моделирования. *Ilm-fan*, Moskva.

3.Кабилджанов, А., Пулатов, Г., & Пулатова, Г. (2023). Bashoratlash usul va algoritmlari. *Информатика и инженерные технологии*, 1(2), 124-126.

4.Shreider, Yu. A. (2003). Теория нечётких множеств и принятия решений. Radio va aloqa, Moskva.

KAFT TASVIRI BAZALARINI TUZILISHI, TEXNIK XUSUSIYATLARI, QO‘LLANILISHI VA ZAMONAVIY MUAMMOLARI

Saliyev Ergash Alibekovich

Jizzax shahri Sambhram universiteti kuzatuv kengashi raisi

Kodirov Elmurod Solijon o‘g‘li

“TIQXMMI” Milliy tadqiqot universiteti assistenti

Shukrulloev Bektosh Robillo o‘g‘li

“TIQXMMI” Milliy tadqiqot universiteti izlanuvchisi

Annotatsiya: Mazkur tadqiqotda kaft tasviri bazalari biometrik identifikatsiya tizimlarining asosiy resursi sifatida har tomonlama tahlil qilingan bo‘lib, unda bazalarni tuzish jarayoni, ularni texnik xususiyatlari va qo‘llanilish sohalari batafsil yoritilgan. Shuningdek, CASIA Palmprint, NEC Palm Database va PolyU Multispectral kabi mavjud bazalar tahlil qilingan. Tadqiqot jarayonida sifat muammolari, maxfiylik masalalari, standartlashtirishdagu muammolar va texnik cheklovlar aniqlangan bo‘lib, ishda ularni hal etish uchun tavsiyalar ham ishlab chiqilgan.

Kalit so‘zlar: Kaft tasviri, biometrik ma’lumotlar bazasi, tasvir sifati, identifikatsiya algoritmlari, ochiq baza, mashinaviy o‘qitish, standartlashtirish, multispektral tasvir, kontaktsiz tasvirlash.

СТРУКТУРА БАЗ ДАННЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ ЛАДОНЕЙ, ИХ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ, ПРИМЕНЕНИЕ И СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ

Аннотация: В данном исследовании базы данных изображений ладоней всесторонне анализируются как ключевой ресурс биометрических систем идентификации. В работе подробно рассмотрены процесс создания баз данных, их технические характеристики и области применения. Также проанализированы существующие базы данных, такие как CASIA Palmprint, NEC Palm Database и PolyU, Multispectral. В ходе исследования выявлены проблемы качества, вопросы конфиденциальности, сложности стандартизации и технические ограничения, а также разработаны рекомендации по их решению.

Ключевые слова: изображения ладоней, биометрическая база данных, качество изображений, алгоритмы идентификации, открытая база, машинное обучение, стандартизация, мультиспектральные изображения, бесконтактная съемка.

STRUCTURE OF PALMPRINT DATABASES, THEIR TECHNICAL CHARACTERISTICS, APPLICATIONS, AND MODERN CHALLENGES

Abstract: This study comprehensively analyzes palmprint databases as a fundamental resource for biometric identification systems. It provides a detailed exploration of the database creation process, their technical specifications, and application areas. Existing databases such as CASIA Palmprint, NEC Palm Database, and PolyU, Multispectral have also been examined.

During the research, issues related to quality, privacy concerns, standardization challenges, and technical limitations were identified, with recommendations proposed to address them.

Keywords: palmprint images, biometric database, image quality, identification algorithms, open database, machine learning, standardization, multispectral imaging, contactless imaging.

Bugungi kunda biometrik identifikatsiya texnologiyalari shaxsni aniqlash, xavfsizlikni ta'minlash va shaxsiy ma'lumotlarni himoyalashda muhim rol o'ynamoqda [1]. Barmoq izlari, yuz tasvirlari va ko'z gavhari kabi an'anaviy biometrik xususiyatlardan tashqari, kaft tasvirlari o'zining noyob chiziqlari, vena timsollari va geometrik tuzilishi sababli yuqori darajada ishonchli identifikatsiya vositasi sifatida e'tirof etilmoqda. So'nggi o'n yillikda kaft tasviri biometrikasiga qiziqish sezilarli darajada oshdi [2]. Masalan, NIST (National Institute of Standards and Technology) ma'lumotlariga ko'ra, 2015-2023 yillar oralig'ida biometrik tadqiqotlarni taxminan 30% ga yaqini kaft tasvirlari bilan bog'liq bo'lib, bu mashnaviy va chuqur o'qitish algoritmlari rivojlanishi bilan chambarchas bog'liq [2]. Shu bilan birga, 2022 yilda IEEE Transactions on Biometrics jurnalida chop etilgan hisobotga ko'ra, kaft tasviriga asoslangan tizimlarni aniqlik darajasi 98% gacha yetgan, bu esa ularni amaliy qo'llanilishdagi potentsialini ko'rsatadi [3].

Kaft tasviri bazalari ushbu tizimlarni asosiy tayanchi hisoblanadi, chunki ular identifikatsiya algoritmlarini o'qitish, sinash va optimallashtirish uchun zarur bo'lgan katta hajmdagi tasvir ma'lumotlarini taqdim etadi [4]. Masalan, CASIA Palmprint Database 2005 yilda Xitoy Fanlar Akademiyasi tomonidan yaratilganidan so'ng, u 1000 dan ortiq ilmiy maqolada foydalanilgan va hozirgi kunda eng mashhur ochiq baza sifatida tan olingan [5]. Shuningdek, tijorat sohasida NEC Corporation va HID Global kabi kompaniyalar yopiq bazalaridan foydalangan holda aeroport, bank va davlat idoralari uchun maxfiy xavfsizlik tizimlarini rivojlantirmoqda. Biroq, mavjud bazalar bir qator cheklovlarga ega, jumladan tasvirlarni past sifati, maxfiylik bilan bog'liq muammolar [6], standartlashtirishni yo'qligi va katta hajmli ma'lumotlarni qayta ishlashdagi texnik muammolar ularni kengroq qo'llanilishiga to'sqinlik qilmoqda. Shu sababli, kaft tasviri bazalarini chuqur tahlil qilish va ularning hozirgi holatini baholash dolzarb masala sifatida ko'riladi.

Kaft tasviri bazalarini tuzilishi va turlari. Kaft tasviri bazalari biometrik identifikatsiya tizimlarini muhim qismi bo'lib, ularni tuzilishi tasvirlarni yig'ish texnologiyalari, anotatsiya jarayonlari va foydalanish maqsadlariga qarab farqlanadi. Bazalarni yaratish jarayoni bir nechta bosqichlardan iborat bo'lib, har bir bosqich o'ziga xos texnologik yondashuvni talab qiladi. Dastlab, tasvirlarni yig'ish jarayoni amalga oshiriladi, bunda turli qurilmalar qo'llaniladi. Masalan, optik skanerlar, xususan, HID Guardian 500-1000 DPI aniqlikda kaft yuzasidagi chiziqlar va burmalarni yuqori sifatda qayd etadi [7]. Infraqizil kameralar, masalan, Fujitsu PalmSecure, 250-500 DPI aniqlikda kaftni ichki vena tuzilishini tasvirlashga imkon beradi [8]. Kontaktsiz usullar uchun esa 2D kameralar, masalan, Samsung Galaxy S23 Ultra 1200 DPI aniqlikda tasvirlarni taqdim etadi [9], shu bilan birga 3D skanerlar, xususan, Intel RealSense D435 0.1-1 mm aniqlikda chuqurlik ma'lumotlarini qayd etadi [9]. IITD Contactless bazasi Canon PowerShot kamerasi yordamida 500 DPI aniqlikda yig'ilgan bo'lib, bu jarayon kontaktsiz usul afzalliklarini ko'rsatadi [10].

Tasvirlar yig'ilgandan so'ng, anotatsiya jarayoni boshlanadi, bu bosqichda tasvirlarni muhim qismlari – ROI (Region of Interest) maxsus algoritmlar yordamida belgilab olinadi. PolyU Multispectral bazasida 8000 tasvir chiziqlar, vena naqshlari va 3D detallar bo'yicha qo'lda va avtomatik anotatsiyalangan bo'lib, bu jarayon tasvirlarni keyinchalik qayta ishlashni soddalashtiradi [11]. CASIA Palmprintda esa ROI o'lchami 128x128 piksel sifatida standartlashtirilgan, bu esa algoritmlarni sinashda bir xillikni ta'minlaydi. Anotatsiyadan so'ng

tasvirlar saqlash uchun mos formatlarga o'tkaziladi. Odatda JPEG, PNG yoki BMP formatlari qo'llanilsa-da, multispektral va 3D bazalar uchun RAW formatlari afzal ko'riladi. Masalan, Tongji Contactless bazasi JPEG formatida 12,000 tasvirni o'z ichiga oladi, bu esa fayl hajmini 5-10 GB atrofida ushlab turadi va katta hajmli ma'lumotlarni qayta ishlashda qulaylik yaratadi [12].

Kaft tasviri bazalari foydalanish maqsadi va ochiqlik darajasiga qarab bir nechta turlarga ajratiladi. Tadqiqotchilar uchun bepul mavjud bo'lgan ochiq bazalar ilmiy sinovlar uchun keng qo'llaniladi. Ochiq bazalardan tashqari, tijorat yoki maxfiy maqsadlarda foydalaniladigan yopiq bazalar ham mavjud. NEC Palm Database aeroport va davlat idoralarida qo'llaniladi, biroq uning aniq ma'lumotlari maxfiy saqlanadi [13]. Shu bilan birga, muayyan texnologiyalarga yo'naltirilgan maxsus bazalar ham keng tarqalgan. PolyU Multispectral Palmprint Database multispektral va 3D tadqiqotlar uchun ideal resurs hisoblanadi.

Bazalarni texnik xususiyatlari ularni qo'llanilish samaradorligini belgilaydi. Hajm jihatidan kichik bazaga COEP, katta hajmli bazaga Tongji, o'rtacha hajmli baza sifatida esa CASIA ni misol sifatida keltirish mumkin. Aniqlik darajasi past sifatli tasvirlarda 200 DPI (FLIR Infrared) dan yuqori aniqlikdagi tasvirlarda 1200 DPI gacha (Samsung Galaxy S23 Ultra) farqlanadi, o'rtacha aniqlik esa 500-600 DPI sifatida qabul qilinadi. Metama'lumotlar, ya'ni subyektni yoshi, jinsi, tasvir olish sharoitlari (yorug'lik, namlik, harorat) kabi qo'shimcha ma'lumotlar bazalar foydaliligini oshiradi. Masalan, IITD bazasida qo'l holati (ochiq/yopiq) va yorug'lik darajasi qayd etilgan, PolyU'da esa har bir tasvirni multispektral qatlami (RGB, IR) alohida belgilangan bo'lib, bu ma'lumotlar tadqiqot jarayonida qo'shimcha imkoniyatlar yaratadi. Quyidagi jadvalda mashhur kaft tasviri bazalari taqqoslangan bo'lib, bunda ularni texnik xususiyatlari va qo'llanilish sohalari o'rtasidagi farqlar aniq ko'rsatilgan.

1-jadval.

Kaft tasviri bazalarini texnik xususiyatlari va qo'llanilishi

Baza nomi	Subyekt soni	Tasvir soni	Aniqlik	Format	Texnologiya	Qo'llanilishi va ko'rsatayotgan aniqligi
CASIA Palmprint	312	5502	600 DPI	JPEG	Optik skaner	Tadqiqot 95%
IITD Contactless	230	2600	500 DPI	BMP	2D kamera	Kontaktsiz tadqiqot 90%
PolyU Multispectral	500	6000+	500-600 DPI	PNG, RAW	Multispektral	Ilmiy tadqiqot 98%
Tongji Contactless	600	12,000	500 DPI	JPEG	Kontaktsiz kamera	Katta hajmli sinovlar
NEC Palm Database	Maxfiy	~10,000+	600 DPI	Maxfiy	Multispektral	Tijorat xavfsizlik 99%
COEP Palmprint	134	1072	300 DPI	JPEG	Optik skaner	Kichik sinovlar

Kaft tasviri bazalari bilan bog'liq muammolar

Kaft tasviri bazalari keng qo'llanilishiga qaramay, bir qator muammolar mavjud bo'lib, ular ma'lumotlar sifati, maxfiylik, standartlashtirish va texnik cheklovlar bilan bog'liq. Ma'lumotlar sifati masalasida shovqin muhim muammo sifatida ko'rinadi, masalan, CASIA bazasida tasvirlarni 10% i yorug'lik o'zgarishi sababli past sifatli bo'lib, bu algoritmlar samaradorligini 85% gacha

pasaytiradi. Shuningdek, past aniqlikdagi tasvirlar, xususan, 200 DPI'da yig'ilgan tasvirlar (FLIR Infrared) chuqur o'qitishda 80% dan past natija beradi, PolyU'da esa sifat muammosi 5% tasvirlarda kuzatilgan bo'lib, bu tadqiqot natijalariga salbiy ta'sir ko'rsatadi.

Maxfiylik va xavfsizlik masalalari ham jiddiy e'tibor talab qiladi. GDPR talablari ochiq bazalardan foydalanishda muammolarni keltirib chiqaradi, masalan, IITD'da subyekt ma'lumotlari ochiq qoldirilgan, bu esa ma'lumotlar oshkor bo'lish xavfini oshiradi. Shu bilan birga, soxtalashtirish xavfi ham mavjud, ya'ni NEC tadqiqotlariga ko'ra, vena tasvirlari soxta qo'llar bilan 2% hollarda aldanishi mumkin, bu xavfsizlik tizimlari ishonchliligiga putur yetkazadi. Standartlashtirish masalasida format farqlari muhim muammo sifatida ko'rinadi, chunki JPEG va RAW o'rtasidagi moslashuvchanlik muammosi algoritmlarni integratsiyasini murakkablashtiradi. Bundan tashqari, subyekt sonini kamligi, masalan, COEP kabi kichik bazalarda (134 subyekt) umumiy natija uchun yetarli emas, bu esa tadqiqot natijalari ishonchliligini pasaytiradi.

Texnik cheklovlar ham e'tibordan chetda qolmaydi. Katta hajmli bazalar, masalan, Tongji (12,000 tasvir) 1 TB dan ortiq saqlash joyini talab qiladi, bu server xarajatlarini oshiradi va kichik tadqiqot guruhlar uchun muammo tug'diradi. Multispektral tasvirlar, xususan, PolyU bazasida qayta ishlash uchun GPU resurslari talab qilinadi, bu esa resurslarga ega bo'lmagan tadqiqotchilar uchun muammo yaratadi. Ushbu muammolar kaft tasviri bazalarini kengroq qo'llanilishiga to'sqinlik qiladi va kelajakda ularni hal qilish uchun yangi yondashuvlar talab qilinadi.

Yuqorida keltirib o'tilgan muammolarga yechim sifatida sun'iy intellekt yordamida sintetik bazalar yaratish, katta hajmli global bazalar tuzish, standartlashtirish masalasida ISO/IEC 19794-9 ga mos formatlar ishlab chiqish texnologik optimallashtirish sifatida bulutli hisoblash orqali qayta ishlashni tezkorlashtirish taklif etiladi. Tadqiqotchilar kelajakda kontaktsiz va multispektral bazalarga e'tibor qaratishi, shuningdek, maxfiylik va sifat masalalarini hal qilishga qaratilgan yangi algoritmlarni ishlab chiqishi tavsiya etiladi.

Xulosa. Mazkur taqdqotda kaft tasviri bazalarini hozirgi holati tahlil qilindi hamda ularni afzalliklari va kamchiliklari ko'rib chiqildi. Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatadiki, mavjud bazalar biometrik autentifikatsiya, shaxsni identifikatsiya qilish va ilmiy izlanishlar uchun muhim manba bo'lib xizmat qiladi. Shu bilan birga, ma'lumotlarni yangi to'plamlarini yaratish, ularni hajmini oshirish va sifatini yaxshilash zarurati mavjudligi, kelajakda kaft tasviri bazalarini turli yo'nalishlarda rivojlantirish va ularni sun'iy intellekt bilan bog'lash yanada yaxshi natijalarga olib kelishi ta'kidlandi.

Adabiyotlar ro'yxati

1. Mamatov, N., Samijonov, A., Niyozmatova, N., Samijonov, B., Erejepov, K., & Jamalov, O. (2023, August). Algorithm for Selecting Optimal Features in Face Recognition Systems. In *2023 19th International Asian School-Seminar on Optimization Problems of Complex Systems (OPCS)* (pp. 59-64). IEEE.
2. Mamatov, N. S., Abdukadirov, B. A., Samijonov, A. N., & Samijonov, B. N. (2021, November). Method for false attack detection in face identification system. In *2021 International Conference on Information Science and Communications Technologies (ICISCT)* (pp. 1-4). IEEE.
3. D. Zhang et al., "Palmprint Recognition Using Deep Learning," *IEEE Trans. Biometrics*, 2020.
4. Маматов, Н. С., Кодиров, Э. С. Ў., & Нажмиддинов, А. С. Ў. (2024). Кафт тасвири маълумотлар базалари ва уларни ўзаро қиёсий таҳлили. *Eurasian Journal of Academic Research*, 4(3-2), 180-189.
5. CASIA Palmprint Database, "Technical Documentation," [Online]. Available: <http://biometrics.idealtest.org>, 2005.

6. GDPR, “Data Protection Regulation,” [Online]. Available: <https://gdpr.eu>, 2018.
7. HID Global, “Guardian Series Specs,” [Online]. Available: <https://www.hidglobal.com>, 2023.
8. Fujitsu, “PalmSecure Technology,” [Online]. Available: <https://www.fujitsu.com>, 2023.
9. Intel, “RealSense D435 Specs,” [Online]. Available: <https://www.intel.com/realsense>, 2023.
10. IITD Contactless Palmprint Database, “Documentation,” [Online]. Available: http://www4.comp.polyu.edu.hk/~csajaykr/IITD/Database_Palm.htm, 2010.
11. PolyU Palmprint Database, “Multispectral Dataset,” [Online]. Available: <https://www.comp.polyu.edu.hk>, 2020.
12. Tongji Contactless Palmprint Database, “Technical Report,” [Online]. Available: <https://www.tongji.edu.cn>, 2018.
13. NEC Corporation, “Palm Database Overview,” [Online]. Available: <https://www.nec.com>, 2022.

МАТНЛИ МАЪЛУМОТЛАР БАЗАЛАРИ

Маматов Нарзулло Солидждонович

“ТИҚХММИ” Миллий тадқиқот университети профессор

Тургунова Нафисахон Махаммаджон қизи

“ТИҚХММИ” Миллий тадқиқот университети ассистенти

Маматов Абдували Абдувоҳид ўғли

“ТИҚХММИ” Миллий тадқиқот университети ассистенти

Аннотация: Матнли маълумотлар базалари (ММБ) табиий тилдаги матнли маълумотларни ўз ичига олган маълумотлар базаси, мураккаб ифодалар ва маъно доирасини тушунишга қаратилган тизимларда қўлланилади. ММБ мураккаб тузилишга эга бўлган ва структураланмаган матнлардан ташкил топади. Бунда матнларни тартибга солиш, таҳлил қилиш ва керакли қисмларини ажратиш олиш махсус алгоритмик ёндашувларга асосланади. Ушбу тадқиқотда мавжуд матнли маълумотлар базалари архитектураси, фойдаланилган асосий моделлари ва маълумотларга ишлов бериш усуллари таҳлил қилинган.

Калит сўзлар: матнли маълумотлар базалари, табиий тилни қайта ишлаш, семантик таҳлил, машинали ўқитиш, векторли модел.

ТЕКСТОВЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ

Аннотация: Текстовые базы данных (ТБД) — это базы данных, содержащие текстовые данные на естественном языке, используемые в системах, нацеленных на понимание сложных выражений и семантики. ММБ состоит из сложных структурированных и неструктурированных текстов. В этом случае организация, анализ и извлечение необходимых частей текстов осуществляется на основе специальных алгоритмических подходов. В данном исследовании анализируется архитектура существующих текстовых баз данных, основные используемые модели и методы обработки данных.

Ключевые слова: текстовые базы данных, обработка естественного языка, семантический анализ, машинное обучение, векторная модель.

TEXT DATABASES

Abstract: Text databases (TDBs) are databases containing textual data in natural language, used in systems aimed at understanding complex expressions and semantics. TDBs consist of both structured and unstructured texts. In this case, the organization, analysis, and extraction of necessary parts of the texts are based on special algorithmic approaches. This study analyzes the architecture of existing text databases, the main models used, and data processing methods.

Keywords: text databases, natural language processing, semantic analysis, machine learning, vector model.

Замонавий ахборот технологияларини жадал ривожланиши матнли маълумотлар ҳажмини кескин ортишига олиб келмоқда. Ижтимоий тармоқлар, илмий мақолалар, янгилик порталлари, электрон ҳужжатлар ва бошқа матн манбаларидан олинган маълумотларни қайта ишлаш долзарб муаммога айланмоқда. Анъанавий маълумот базалари одатда тузилмали маълумотларни сақлаш ва бошқариш учун мўлжалланган бўлса, матнли маълумотлар базалари (ММБ) табиий тилдаги маълумотларни таҳлил қилиш учун махсус алгоритм ва ёндашувларни талаб қилади [1]. Матнли маълумотлар базалари лингвистик ва математик моделлар асосида ишлайди ҳамда катта ҳажмдаги матнларни тезкор қидириш, семантик боғлиқликни аниқлаш ва уларни таниб олиш имкониятини беради [2]. Матнли маълумотлар ҳажми ортиб бораётган бир пайтда, уларни бошқариш, таҳлил қилиш ва тегишли ахборотни топиш глобал миқёсдаги асосий муаммолардан бири ҳисобланади [3]. Мазкур ишда матнли маълумотлар базалари архитектураси, технологик асослари ва хусусиятлари ўрганиб чиқилиб, мавжуд матнли маълумотлар базалари манбаасини кўрсатиш, технологик жиҳатларини таҳлил қилиш, уларда таҳлил қилинган алгоритм ва ёндашувларини ўрганиш мақсад қилиб олинган.

Маълумотлар базалари турли хил кўринишда бўлади, улар тузилишига, қўлланилиш соҳасига ҳамда технологик хусусиятларига кўра таснифланади. Қуйида уларни бир неча хил кўринишлари келтириб ўтилган.

Анъанавий маълумотлар базалари (RDBMS – Relational Database Management Systems), SQL бўлмаган маълумотлар базалари (Not Only SQL), матнли ҳужжатлар базалари (Document-Oriented Databases), семантик маълумотлар базалари ва билим графиклари, хусусий матнли маълумотлар базалари.

Матнли маълумот базаларини олиш кўпинча қуйидагича манбаалар асосида амалга оширилади. Оммавий ва очик манбаалар сифатида huggingface, facebook, data.gov, open-data порталлар, Kaggle платформалари, хусусий ёки ёпиқ манбалар сифатида эса тижорат базалар, давлат порталларини, пуллик ёки рухсат талаб қилувчи матнли маълумотлар базаларини (LexisNexis, Thomson Reuters, Elsevier) келтириш мумкин. Қуйидаги жадвалда Kaggle платформасида мавжуд бўлган энг кўп қўлланилган матнли маълумотлар базалари келтириб ўтилган.

1-жадвал

Kaggle платформасидаги матнли маълумотлар базалари

Маълумотлар базаси номи	Тавсифи ва манбааси	Қўлланилиши	Ҳажми
Kun.uz янгилик базалари	4 та устундан иборат, Улар: идентификатори, мавзуси, матни, гуруҳи. https://www.kaggle.com/code/abrorshopulatov/yangi-boshlovchilar-uchun-nlp-transformerlar	Сентимент таҳлил, таснифлаш, кластеризация	172349 та

Сарказмни аниқлаш	Ҳар бир ёзув 3 та атрибутдан иборат, гуруҳи агар ёзув кинояли бўлса 1, акс ҳолда 0 сифатида таснифланади, мавзу матни ҳамда ҳавола линкидан иборат. https://www.kaggle.com/code/ibrahimnibrahim/sarcasm-detection-bidirectional-lstm-val-96-1	Сентимент таҳлил, тавсиялар тизими.	55328 та
Истеъмолчилар шикоятлари	18 та устундан иборат Улар: Қабул қилинган сана, Маҳсулот, Субмаҳсулот, Муаммо, Кичик масала, Истеъмолчиларнинг шикоятлари, Компаниянинг жамоатчилик жавоби, Компания, Давлат, Почта индекси, тэг, истеъмолчи розилиги, фойдаланувчи розилиги, қайси йўл билан юборилган, компанияга юборилган сана, компаниянинг фойдаланувчига жавоби, ўз вақтида жавоб берилдими, фойдаланувчи эътирози, шикоят идентификатори. https://www.kaggle.com/code/ac1414/consumer-complaints-resolution	НЛП, ижтимоий таҳлил, кластеризация, тавсиялар тизими, таснифлаш, сентимент таҳлил.	1048576 та
Сентимент 140	6 та устундан иборат: мақсад(салбий, нейтрал, ижобий), идентификатори, сана, сўров, фойдаланувчи ва матн. https://www.kaggle.com/datasets/kazanov/sentiment140	Сентимент таҳлил	1600000 та

Ушбу тадқиқотда матнли маълумотлар базалар тузилиши, уларни бошқариш усуллари ва илмий-амалий қўлланилиши бўйича муҳим маълумотлар келтириб ўтилди. Илмий ишда анъанавий маълумотлар базаларидан фарқли равишда, мавжуд матнли маълумотлар базалари ва уларни хусусиятлари келтирилди. Шунингдек, турли оммавий ва бепул маълумот манбаалари, жумладан, Kaggle платформасидаги маълумотлар базаларига алоҳида эътиборга олинди. Kun.uz янгиликлар базаси ва кинояни аниқлаш бўйича маълумотлар тўплами устида ўтказилган таҳлил натижалари матнли маълумотлар билан ишловчи тадқиқотчилар учун аҳамиятли ҳисобланади.

Адабиётлар рўйхати

- 1.Mamatov, N. S., Niyozmatova, N. A., Samijonov, A. N., & Samijonov, B. N. (2022, September). Construction of language models for Uzbek language. In *2022 International Conference on Information Science and Communications Technologies (ICISCT)* (pp. 1-4). IEEE.
- 2.Ниёзматова, Н. А., Маматов, Н. С., Отахонава, Б. И., Бобоев, Л. Б., & Самижонов, А. Н. Матнларни таснифлашда информатив белгилар мажмуасини аниқлаш усуллари.
- 3.Babomuradov, O. O., Otaxonova, B., Mamatov, N. S., & Boboev, L. B. (2019). Text documents classification in Uzbek language. *International journal of recent technology and engineering*, 8(2S11), 3787-3789.

ЗНАКОМСТВО С ЛОГИЧЕСКИМ ЯЗЫКОМ ПРОГРАММИРОВАНИЯ «ПРОЛОГ»

Ибрагимов Толибжон Асадуллаевич

студент 3 курса, направление «Информационные системы и технологии»

Филиал КФУ в г. Джизак

Аннотация: В данной работе рассматриваются базовые принципы функционирования языка Пролог и демонстрируются его возможности при решении разнообразных задач. Описываются ключевые особенности и характеристики языка, его синтаксические и семантические аспекты, а также механизмы управления выполнением программ на Прологе.

Ключевые слова: Пролог, логическое программирование, искусственный интеллект, экспертные системы, синтаксис, семантика, метапрограммирование.

INTRODUCTION TO THE LOGICAL PROGRAMMING LANGUAGE «PROLOG»

Abstract: This paper examines the basic principles of the Prolog programming language and demonstrates its capabilities in solving various problems. It describes the key features and characteristics of the language, its syntactic and semantic aspects, as well as the mechanisms for controlling the execution of programs in Prolog.

Keywords: Prolog, logical programming, artificial intelligence, expert systems, syntax, semantics, metaprogramming.

«PROLOG» MANTIQUIY DASTURLASH TILIGA KIRISH

Annotatsiya: Ushbu maqola Prolog tilining asosiy tamoyillarini ko‘rib chiqadi va turli muammolarni hal qilishda uning imkoniyatlarini namoyish etadi. Unda tilning asosiy xususiyatlari va sintaktik va semantik jihatlari, shuningdek, Prolog dasturlarini bajarishni boshqarish mexanizmlari tavsiflanadi.

Kalit so‘zlar: Prolog, mantiqiy dasturlash, sun‘iy intellekt, ekspert tizimlari, sintaksis, semantika, metadasturlash.

Введение. Язык программирования «Пролог» – один из популярных и эффективных инструментов для разработки программ, основанных на логических вычислениях. Он позволяет задавать отношения между объектами и формулировать правила для логического вывода, что делает его востребованным в областях искусственного интеллекта, анализа данных и логических вычислений. В работе исследуются базовые принципы Пролога и его возможности в решении задач. В наши дни Пролог применяется в различных областях, включая автоматическое доказательство теорем, построение экспертных систем, машинные игры и автоматический перевод (см. рисунок 1).

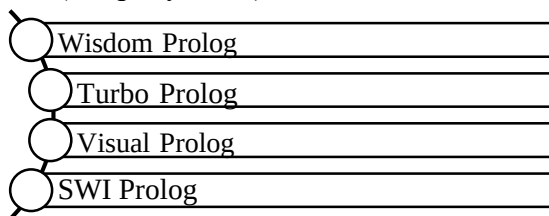


Рисунок 1 – реализации языка «Пролог»

Пролог основан на логике первого порядка. Важной особенностью является унификация. Пролог эффективен для задач ИИ, обработки естественного языка и извлечения данных, но не предназначен для графической обработки или численных методов. Он поддерживает рекурсию, не имеет побочных эффектов, но может быть неэффективен для больших объемов данных.

В частности, в курсовой работе был разработан пример экспертной системы для медицинской диагностики. Этот код определяет факты о симптомах различных состояний

(простуды, аллергии, астмы) и правила для диагностики на основе симптомов. Система позволяет диагностировать состояния пациента на основе введенных симптомов.

Код программы:

```
% Факты
symptom(fever, cold).
symptom(cough, cold).
symptom(runny_nose, cold).
symptom(sneezing, cold).
symptom(rash, allergy).
symptom(itching, allergy).
symptom(red_eyes, allergy).
symptom(wheezing, asthma).

% Правила
condition(X, Y) :- symptom(X, Y).
diagnose(Patient, cold) :- symptom(fever, cold), symptom(cough, cold), symptom(runny_nose, cold).
diagnose(Patient, allergy) :- symptom(rash, allergy), symptom(itching, allergy), symptom(red_eyes, allergy).
diagnose(Patient, asthma) :- symptom(wheezing, asthma).

% Запросы
?- diagnose(john, cold). % Диагностика простуды для пациента
```

Закключение. Изучение Пролога позволило углубить понимание принципов логического программирования. Декларативная природа Пролога, основанная на логике предикатов, предлагает уникальный подход к решению задач, определяя отношения между сущностями и правила, а не сосредотачиваясь на процедурных инструкциях.

Были продемонстрированы возможности языка в моделировании сложных логических отношений, проведении рассуждений и автоматизации процессов поиска решений. Возможность определять факты, правила и запросы в Прологе обеспечивает мощный инструмент для представления знаний и решения проблем в таких областях, как искусственный интеллект, экспертные системы и медицинская диагностика.

Универсальность и выразительность Пролога делают его ценным ресурсом для исследователей и практиков в областях, где логические рассуждения и выводы играют решающую роль. Освоение Пролога способствует улучшению навыков решения проблем, открывает новые пути развития искусственного интеллекта и позволяет внести вклад в развитие технологий и научных исследований. Изучение Пролога предоставило прочную основу в парадигмах логического программирования и снабдило инструментами для эффективного решения широкого спектра вычислительных задач. Полученные знания и навыки послужат ценным активом в дальнейшей деятельности в области информатики, искусственного интеллекта и не только.

Список литературы

1. Давыдова, Н. А. Программирование : учебное пособие / Н. А. Давыдова, Е. В. Боровская. — 4-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2020. — 239 с. — ISBN 978-5-00101-788-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/6485.html> (дата обращения: 16.04.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
2. Окулов, С. М. Основы программирования / С. М. Окулов. — 10-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2020. — 337 с. — ISBN 978-5-00101-759-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/6449.html> (дата обращения: 16.04.2024). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей
3. Шрайнер, П. А. Основы программирования на языке Пролог : учебное пособие / П. А. Шрайнер. — 4-е изд. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2024. — 212 с. — ISBN 978-5-4497-2423-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/133963.html> (дата обращения: 16.04.2024). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

IKKINCHI TARTIBLI SINGULAR DIFFERENSIAL TENGLAMA UCHUN CHEGARAVIY MASALANING CHEBISHEV POLINOMLARI BILAN YECHIMINI SPEKTRAL USULDA O'RGANISH

Uzakbaev Jangeldi Sabitovich

TATUNF 2-kurs magistranti

zhanuzakbaev@gmail.com

Annotatsiya: Ushbu maqolada ikkinchi tartibli singular differensial tenglama uchun chegaraviy masalaning Chebishev polinomlari yordamida spektral usulda yechimini topish va tahlil qilish masalasi ko'rib chiqilgan.

Kalit so'zlar: singular differensial tenglama, Chebishev polinomlari, spektral usul, chegaraviy masala, ortogonal polinomlar, rekursiv munosabatlar.

ИЗУЧЕНИЕ РЕШЕНИЯ КРАЕВОЙ ЗАДАЧИ ДЛЯ СИНГУЛЯРНОГО ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОГО УРАВНЕНИЯ ВТОРОГО ПОРЯДКА С ПОМОЩЬЮ ПОЛИНОМОВ ЧЕБЫШЕВА СПЕКТРАЛЬНЫМ МЕТОДОМ

Аннотация: В данной статье рассматривается задача нахождения и анализа решения краевой задачи для сингулярного дифференциального уравнения второго порядка с использованием спектрального метода на основе полиномов Чебышева.

Ключевые слова: сингулярное дифференциальное уравнение, полиномы Чебышева, спектральный метод, краевая задача, ортогональные полиномы, рекурсивные соотношения.

STUDY OF THE SOLUTION OF A BOUNDARY VALUE PROBLEM FOR A SECOND-ORDER SINGULAR DIFFERENTIAL EQUATION USING CHEBYSHEV POLYNOMIALS BY THE SPECTRAL METHOD

Abstract: This paper examines the problem of finding and analyzing the solution of a boundary value problem for a second-order singular differential equation using the spectral method based on Chebyshev polynomials.

Keywords: singular differential equation, Chebyshev polynomials, spectral method, boundary value problem, orthogonal polynomials, recursive relations.

Kirish. Singular differensial tenglamalarni yechish usullari zamonaviy matematikaliq modellashtirishda katta ahamiyatga ega, chunki ular real dunyo muammolarida, masalan, tebranish jarayonlari yoki issiqlik o'tkazuvchanligini modellashtirishda uchraydi. Chebishev polinomlari yordamida spektral usulni qo'llash yechimning aniqligini oshiradi va hisoblash xarajatlarini kamaytiradi.

Ikkinchi tartibli singular differensial tenglamalar matematika va fizikaning ko'p sohalarda, masalan, approksimatsiya nazariyasi, mexanika va signalni qayta ishlashda muhim rol o'ynaydi. Ushbu tenglamalarni yechishda Chebishev polinomlari ortogonal xususiyatlari tufayli samarali vosita sifatida qo'llaniladi. Mazkur ishda $[-1, 1]$ intervalida chegaraviy shartlarni qanoatlantiradigan ikkinchi tartibli differensial tenglamaning spektral usul yordamida yechimini o'rganish maqsad qilingan[1].

Masalaning qo'yilishi. Chebishev polinomlari bilan bog'liq bo'lgan differensial tenglamani ko'rib chiqaylik:

$$(1 - x^2)y'' - xy' + \lambda y = 0, \quad -1 < x < 1,$$

bu yerda $y = y(x)$ — izlanayotgan funksiya, $y'' = \frac{d^2x}{dx^2}$ — ikkinchi hosila, $y' = \frac{dx}{dy}$ — birinchi hosila, λ esa yechimning xarakterini belgilaydigan parametrdir. Belgilangan soha ochiq interval sifatida $-1 < x < 1$ shaklida berilgan.

Ushbu tenglamaga chegara shartlari qo'yiladi, ya'ni $y(x)$ funksiyasi interval chegaralariga yaqinlashganda, ya'ni $x \rightarrow -1$ va $x \rightarrow 1$ da cheklangan bo'lishi talab qilinadi.

Tenglamani tahlil qilish va yechish usulini tanlash. Ushbu tenglama o'zgaruvchan koeffitsientlarga ega bo'lgan ikkinchi tartibli chiziqli differensial tenglamadir. y'' oldidagi koeffitsient $1 - x^2$ bo'lib, u $x = \pm 1$ da nolga aylanadi, bu esa ushbu nuqtalarni maxsus (singulyar) nuqtalar qiladi. O'zgaruvchan koeffitsientlar tufayli doimiy koeffitsientli tenglamalar uchun xos bo'lgan standart usullar qo'llanilmaydi. Buning o'rninga yechimni darajali qator shaklida izlash mantiqiy[2].

Yechimni darajali qator shaklida izlash. Yechim quyidagi shaklda bo'lishini faraz qilamiz:

$$y(x) = \sum_{k=0}^{\infty} a_k x^k,$$

bu yerda a_k — qator koeffitsientlari. Tenglama bilan ishlash uchun ushbu qatorning hosilalarini hisoblaymiz:

$$y'(x) = \sum_{k=1}^{\infty} k a_k x^{k-1},$$

$$y''(x) = \sum_{k=2}^{\infty} k(k-1) a_k x^{k-2},$$

Ushbu ifodalarni asl tenglamaga qo'yib:

$$(1 - x^2) \sum_{k=2}^{\infty} k(k-1) a_k x^{k-2} - x \sum_{k=1}^{\infty} k a_k x^{k-1} + \lambda \sum_{k=0}^{\infty} a_k x^k = 0$$

Ayrim algebraik amallardan so'ng va x ning darajalariga ko'ra taqqoslash natijasida quyidagi rekurrent munosabatga kelamiz:

$$a_{k+2} = \frac{k^2 - \lambda}{(k+1)(k+2)} a_k \quad k = 0, 1, 2 \dots$$

Polinomial yechimlarni aniqlash va Chebishev polinomlari bilan bog'liqligi. Yechim polinom bo'lishi uchun qator uzilishi kerak, ya'ni $a_{k+2} = 0$ bo'lishi kerak. Bu holat quyidagi shartda sodir bo'ladi:

$$k^2 - \lambda = 0,$$

$$\lambda = k^2.$$

Chunki k butun manfiy bo'lmagan son ($k = 0, 1, 2, \dots$), $\lambda = n^2$ deb belgilaymiz, bu yerda n biror butun son. Shunda $k = n$ bo'lganda $a_{n+2} = 0$ bo'ladi va undan keyingi barcha koeffitsientlar ham nolga aylanadi. Bu qatorning uzilishini, $y(x)$ esa n darajali polinomga aylanishini anglatadi.

Chebishev polinomlari bilan bog'liqlikni aniq ko'rish uchun n ning bir nechta qiymatlarini ko'rib chiqamiz. Birinchi turdagi Chebishev polinomlari $T_n(x)$ rekurrent tarzda belgilanadi:

$$T_0(x) = 1, \quad T_1(x) = x, \quad T_{n+2}(x) = 2xT_{n+1}(x) - T_n(x),$$

va $\lambda = n^2$ da Chebishev tenglamasini qanoatlantiradi.

Misollar:

• $\lambda = 0$ ($n = 0$) uchun:

• $a_2 = -\frac{0 \cdot a_0}{2} = 0, \quad a_4 = 0, \quad a_6 = 0, \dots$

$$\bullet y(x) = a_0.$$

bu $T_0(x) = 1$ ga doimiygacha mos keladi.

$$\bullet \lambda = 1 \ (n = 1) \text{ uchun } a_2 = -\frac{1 \cdot a_0}{2} = 0, \quad a_3 - \frac{(1-1) \cdot a_1}{6} = 0, \quad a_4 = 0, \dots,$$

va boshlang'ich shartlarga ko'ra $a_0 = 0$, $a_1 = 1$ tanlansa, $y(x) = x$ bo'ladi, bu $T_n(x)$ ga mos keladi.

Chebyshev polinomlari $T_n(x)$ $[-1, 1]$ da belgilangan va polinom bo'lgani uchun cheklangan. Ularning chegaradagi qiymatlari:

$$T_n(1) = 1, T_n(-1) = (-1)^n,$$

bu chekli qiymatlar bo'lib, $x \rightarrow \pm 1$ da cheklanganlik talabini qanoatlantiradi.

Natijalar. Darajali qator usuli masalani koeffitsientlarni belgilovchi rekurrent bog'lanishga keltirib chiqardi. $\lambda = n^2$ da qatorning uzilishi sharti polinomial yechimlar faqat diskret λ qiymatlari uchun paydo bo'lishini ko'rsatdi va bu yechimlar birinchi turdagi Chebishev polinomlari ekanligini aniqladi.

Yechimning yakuniy natijasi: $\lambda = n^2$ uchun, bu yerda $n = 0, 1, 2, \dots$, chegara shartlarini hisobga olgan holda differensial tenglamaning umumiy yechimi quyidagicha yoziladi:

$$y(x) = c_1 T_n(x),$$

bu yerda c_1 ixtiyoriy doimiy, $T_n(x)$ esa n darajali birinchi turdagi Chebishev polinomidir.

Adabiyotlar ro'yxati

1. Abramowitz, M., Stegun, I. A. Handbook of Mathematical Functions with Formulas, Graphs, and Mathematical Tables. Dover Publications, New York. 1964.
2. Boyd, J. P. Chebyshev and Fourier Spectral Methods. Dover Publications, Mineola, NY. 2001.
3. Trefethen, L. N. Spectral Methods in MATLAB. Society for Industrial and Applied Mathematics, Philadelphia. 2000.
4. Canuto, C., Hussaini, M. Y., Quarteroni, A., Zang, T. A. "Spectral Methods: Fundamentals in Single Domains". Springer, 2006.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОСТРАНСТВЕННОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ СКОРОСТИ ВЕТРА В АТМОСФЕРЕ

Эшбоева Нодира Фахриддиновна

базовый докторант НИИ развития цифровых технологий и искусственного интеллекта
nodiraeshboeva1@gmail.com

Аннотация. В работе представлено численное моделирование трехмерного поля скорости ветра в атмосфере на основе уравнений Навье–Стокса. Разработан устойчивый алгоритм решения задачи гидродинамики с использованием неявной разностной схемы и аппроксимации высокого порядка. Модель учитывает пространственно-временную изменчивость скорости воздушных масс в направлениях u , v и w , что позволяет более точно описывать процессы переноса загрязняющих веществ в атмосфере.

Ключевые слова: модель, скорости, направления ветра, уравнения Навье–Стокса, метод конечно-разностных, аппроксимация.

MODELING THE SPATIAL DISTRIBUTION OF WIND SPEED IN THE ATMOSPHERE

Annotation: The paper presents numerical modeling of a three-dimensional wind velocity field in the atmosphere based on the Navier–Stokes equations. A stable algorithm for solving the hydrodynamic problem using an implicit difference scheme and high-order approximation is developed. The model takes into account the spatiotemporal variability of air mass velocity in the u , v , and w directions, which allows for a more accurate description of the processes of pollutant transfer in the atmosphere.

Keywords: model, wind speeds, Navier-Stokes equations, finite difference method, approximation.

ATMOSFERADA SHAMOL TEZLIGINING FAZOVIIY TAQSIMLANISHINI MODELLASHTIRISH

Annotatsiya: Ishda Navye-Stoks tenglamalari asosida atmosferadagi uch oʻlchovli shamol tezligi maydonini sonli modellash tirish keltirilgan. Oshkormas ayirmali sxema va yuqori tartibli approksimatsiya yordamida gidrodinamik masalani yechishning turgʻun algoritmi ishlab chiqilgan. Modelda havo massasi tezligining u , v va w yoʻnalishlarida fazoviy-vaqt boʻyicha oʻzgaruvchanligi hisobga olingan, bu esa atmosferada ifloslantiruvchi moddalarning koʻchishi jarayonlarini aniqroq tavsiflash imkonini beradi.

Kalit soʻzlar: model, shamol tezliklari, yoʻnalishlari, Navye-Stoks tenglamalari, chekli ayirmalar usuli, yaqinlashish.

Введение. Загрязнение окружающей среды, особенно атмосферного воздуха, представляет собой одну из ключевых глобальных проблем, негативно влияющих на здоровье людей и экосистему, где основными источниками загрязнения являются сжигание ископаемого топлива и промышленные выбросы. Эти процессы способствуют росту заболеваемости, смертности, а также провоцируют глобальные экологические последствия — парниковый эффект, изменение климата и загрязнение океанов.

Разработка и совершенствование математических моделей гидродинамики остаются актуальными для изучения процессов переноса и диффузии вредных веществ в атмосфере. Особое внимание уделяется моделированию массопереноса на основе полных или осреднённых по Рейнольдсу уравнений Навье–Стокса. В работах [1, 236; 2, 200; 3, 1086] рассматриваются трёхмерные математические модели гидродинамики, применяемые для расчёта векторных полей скорости и переменной плотности водной среды, с целью описания гидродинамических и гидрофизических процессов. Пространственная аппроксимация уравнений, описывающих поле скорости, осуществляется с использованием схем расщепления физических процессов, учитывающих сложную геометрию обтекаемых областей. Такие схемы применяются как в одномерных, так и в двумерных задачах моделирования переноса взвешенных частиц. Применяемые авторами методы и модели позволяют существенно повысить точность расчётов концентрации этих частиц:

Постановка задачи. Для вычисления скорости движения воздушных масс атмосферы в трёх направлениях u , v и w рассмотрим соответствующие уравнения гидродинамики Навье–Стокса [4, 53]:

$$\begin{aligned}
\frac{\partial u}{\partial t} + u \frac{\partial u}{\partial x} + v \frac{\partial u}{\partial y} + w \frac{\partial u}{\partial z} &= \frac{1}{\rho} \frac{\partial P}{\partial x} + \frac{\partial}{\partial x} \left(\mu \frac{\partial u}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(\mu \frac{\partial u}{\partial y} \right) + \frac{\partial}{\partial z} \left(\kappa \frac{\partial u}{\partial z} \right) - g_x; \\
\frac{\partial v}{\partial t} + u \frac{\partial v}{\partial x} + v \frac{\partial v}{\partial y} + w \frac{\partial v}{\partial z} &= \frac{1}{\rho} \frac{\partial P}{\partial y} + \frac{\partial}{\partial x} \left(\mu \frac{\partial v}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(\mu \frac{\partial v}{\partial y} \right) + \frac{\partial}{\partial z} \left(\kappa \frac{\partial v}{\partial z} \right) - g_y; \\
\frac{\partial w}{\partial t} + u \frac{\partial w}{\partial x} + v \frac{\partial w}{\partial y} + w \frac{\partial w}{\partial z} &= \frac{1}{\rho} \frac{\partial P}{\partial z} + \frac{\partial}{\partial x} \left(\mu \frac{\partial w}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(\mu \frac{\partial w}{\partial y} \right) + \frac{\partial}{\partial z} \left(\kappa \frac{\partial w}{\partial z} \right) - g_z;
\end{aligned}
\tag{1}$$

при следующих начальных и граничных условиях:

$$u|_{t=0} = u^0; \quad v|_{t=0} = v^0; \quad w|_{t=0} = w^0; \tag{2}$$

$$\left. \frac{\partial u}{\partial x} \right|_{x=0} = 0; \quad \left. \frac{\partial u}{\partial x} \right|_{x=Lx} = 0; \quad \left. \frac{\partial u}{\partial y} \right|_{y=0} = 0; \quad \left. \frac{\partial u}{\partial y} \right|_{y=Ly} = 0; \tag{3}$$

$$\left. \frac{\partial u}{\partial z} \right|_{z=0} = 0; \quad \left. \frac{\partial u}{\partial z} \right|_{z=Lz} = 0; \quad \left. \frac{\partial v}{\partial x} \right|_{x=0} = 0; \quad \left. \frac{\partial v}{\partial x} \right|_{x=Lx} = 0; \tag{4}$$

$$\left. \frac{\partial v}{\partial y} \right|_{y=0} = 0; \quad \left. \frac{\partial v}{\partial y} \right|_{y=Ly} = 0; \quad \left. \frac{\partial v}{\partial z} \right|_{z=0} = 0; \quad \left. \frac{\partial v}{\partial z} \right|_{z=Lz} = 0; \tag{5}$$

$$\left. \frac{\partial w}{\partial x} \right|_{x=0} = 0; \quad \left. \frac{\partial w}{\partial x} \right|_{x=Lx} = 0; \quad \left. \frac{\partial w}{\partial y} \right|_{y=0} = 0; \quad \left. \frac{\partial w}{\partial y} \right|_{y=Ly} = 0; \tag{6}$$

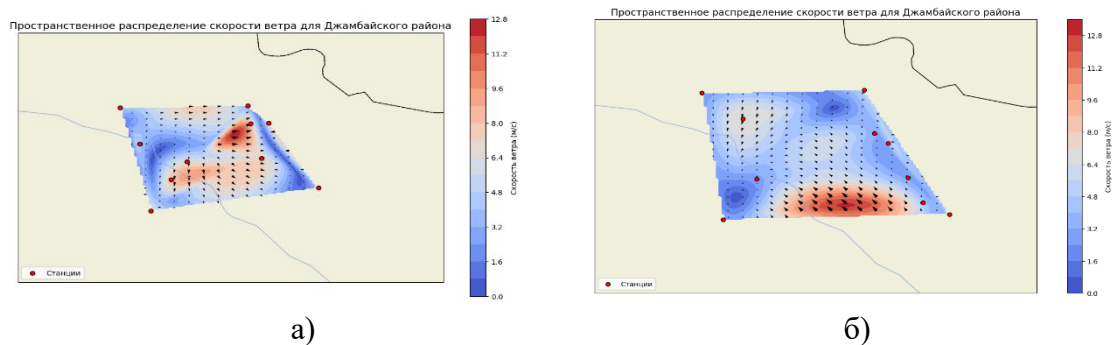
$$\left. \frac{\partial w}{\partial z} \right|_{z=0} = 0; \quad \left. \frac{\partial w}{\partial z} \right|_{z=Lz} = 0; \tag{7}$$

Уравнение непрерывности имеет следующий вид

$$\frac{\partial u}{\partial x} + \frac{\partial v}{\partial y} + \frac{\partial w}{\partial z} = 0 \tag{8}$$

где u, v, w – составляющие скорости ветра по координатным осям; ρ – плотность вредного вещества; μ, κ – коэффициенты диффузии и турбулентности соответственно; P – давление воздуха; $g_{(x,y,z)}$ – проекция ускорения свободного падения на оси координат.

Решение данной задачи, для которого применена конечно-разностная схема, представлена в работе [5, 51]



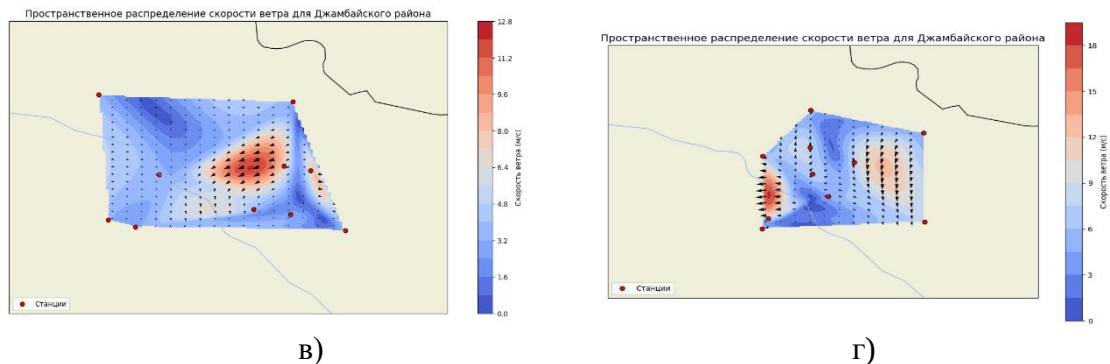


Рис.1. Пространственное распределение скорости ветра в Джамбайском районе: ветер дует преимущественно а) с юго-запада на северо-восток; б) с юга на север; в) с запада на восток; г) с юга на север.

На представленных графиках показано пространственное распределение скорости ветра в Джамбайском районе. Цветовая шкала отображает уровень скорости ветра (в м/с), а векторы указывают его направление. Ветер преимущественно дует с юго-восточного направления, при этом наибольшие скорости (8–12 м/с) наблюдаются в центральной и юго-восточной частях района. В западных регионах ветер значительно слабее.

В работе проведено численное моделирование трёхмерного поля скорости ветра в атмосфере на основе уравнений Навье–Стокса. Разработанный алгоритм учитывает пространственно-временные изменения ветровых потоков. Результаты моделирования позволяют выявить области с повышенной скоростью ветра и определить направления переноса воздушных масс, что важно для прогноза загрязнения атмосферы и планирования природоохранных мероприятий.

Список литературы

- 1.Sukhinov A.I. et al. Accounting method of filling cells for the solution of hydrodynamics problems with a complex geometry of the computational domain // Math. Models Comput. Simul. – 2020. – Vol. 12. – P. 232-245.
- 2.Belotserkovsky O.M., Gushchin V.A., Shchennikov V.V.Application of the splitting method to solving problems of the dynamics of a viscous incompressible fluid // Comput. Math. Math. Phys. – 1975. – Vol. 15. – P. 197-207
- 3.Ravshanov, N., Tashtemirova, N., & Ubaydullaev, M. (2025). Study of the influence of the deposition rate of dust and fine aerosol particles for monitoring and forecasting the state of the surface layer of the atmosphere in industrial regions. *IJRSS*, 8(2), 1086–1099.
- 4.Равшанов Н., Шарипов Д.К., Нарзуллаева Н. Усовершенствованная математическая модель процессов переноса и диффузии вредных веществ в приземном пограничном слое атмосферы // Научное обозрение. Технические науки. – 2016. – №4. – С. 49-59.
5. Мурадов Ф.А., Таштемирова Н.Н., Эшбоева Н.Ф., Гозиев Х.И.Численное моделирование трехмерного поля скорости ветра в атмосфере // Проблемы вычислительной и прикладной математики. – 2024. – №1(55). – С.48-61.

РАЗРАБОТКА TELEGRAM-БОТА ДЛЯ АПТЕКИ

Сумбулов Собиржон Шамуратович

Студент 3 курса, направление «Информационные системы и технологии»

Филиал КФУ в г. Джизак

Аннотация: В данной работе подробно рассматривается процесс создания интеллектуального бота, который предоставляет пользователям возможность удобно

находить необходимые медикаменты, узнавать их цену и наличие, а также оформлять заказы через простой и интуитивно понятный интерфейс, доступный в любом месте и в любое время.

Ключевые слова: Telegram-бот, аптека, лекарства, автоматизация, заказ, база данных, Python, Telegram API.

DEVELOPMENT OF A TELEGRAM BOT FOR A PHARMACY

Abstract: This project provides a detailed overview of the creation of an intelligent bot that allows users to easily find the required medicines, check their prices and availability, and place orders through a simple and intuitive interface accessible anytime and anywhere.

Keywords: Telegram bot, pharmacy, medication, automation, order, database, Python, Telegram API.

DORIXONA UCHUN TELEGRAM BOTINI ISHLAB CHIQUISH

Annotatsiya: Ushbu loyihada foydalanuvchilar uchun qulay interfeys orqali kerakli dorilarni topish, narxini va mavjudligini aniqlash, hamda buyurtma qilish imkonini beruvchi aqlli bot yaratish bosqichlari batafsil yoritilgan.

Kalit soʻzlar: Telegram-bot, dorixona, dori vositalari, avtomatlashtirish, buyurtma, ma'lumotlar bazasi, Python, Telegram API.

Введение. Современные технологии разработок чат-ботов открывают новые горизонты для улучшения взаимодействия между пользователями и различными сервисами. Одной из таких сфер является здравоохранение, где интеллектуальные системы, в частности, Telegram-боты, могут значительно упростить поиск и приобретение лекарств. В последние годы с развитием мобильных технологий и популярности мессенджеров, таких как Telegram, появилась реальная возможность создания ботов, которые могут выполнять широкий спектр задач для пользователей.

Целью данной работы является создание Telegram-бота для аптеки, который обеспечит пользователей удобным способом поиска информации о лекарствах, их ценах и местах приобретения. В процессе реализации проекта используется интеграция с базой данных и Telegram API, что позволяет обеспечить быструю и точную обработку запросов пользователей.

1. Обзор технологий. Разработка Telegram-ботов в последние годы стала популярным направлением в автоматизации различных процессов. В данном проекте использовались следующие ключевые технологии:

- **Telegram API** — это официальный интерфейс для взаимодействия с платформой Telegram, который позволяет создавать ботов, отправлять и получать сообщения, а также обрабатывать команды.

- **Python** — универсальный и удобный язык программирования, который активно используется для разработки ботов, благодаря своей простоте, обширным библиотекам и поддержке асинхронного программирования.

- **SQLite** — легковесная база данных, идеально подходящая для малых проектов, таких как данный бот. SQLite позволяет хранить информацию о лекарствах, аптеках и отзывах пользователей.

2. Процесс создания бота. Процесс разработки Telegram-бота для аптеки состоит из нескольких ключевых этапов:

1. **Регистрация бота в Telegram** через BotFather, который генерирует уникальный токен для взаимодействия с Telegram API.

2. **Создание базы данных**, в которой будет храниться информация о лекарствах, аптеках и отзывах пользователей. База данных включает несколько таблиц: medicines (лекарства), pharmacies (аптеки), orders (заказы) и feedback (отзывы).

3. **Интеграция с Telegram API**, что позволяет боту взаимодействовать с пользователями, обрабатывать команды и отвечать на запросы.

4. **Разработка функционала бота**, который включает поиск лекарства, отображение цен и информации о наличии, а также возможность оформления заказа.

3. Описание структуры базы данных

База данных состоит из нескольких таблиц, которые содержат информацию о лекарствах, аптеках и отзывах:

- **Medicines:** Содержит информацию о каждом лекарстве, включая название, описание, цену и необходимость рецепта.

- **Pharmacies:** Данные о местоположении аптек и их контактной информации.

- **Orders:** Записи о заказах, сделанных пользователями через бота.

- **Feedback:** Отзывы и оценки пользователей о лекарствах и аптеках.

4. **Функции бота.** Telegram-бот предоставляет следующие возможности:

- Поиск лекарства по названию на нескольких языках (узбекский, русский, английский).

- Отображение информации о стоимости, наличии рецепта и категории лекарства.

- Поиск ближайших аптек, где можно приобрести нужное средство.

- Добавление отзывов и оценок о лекарствах и аптеках.

1. **Разработка структуры бота.** Основной код бота был написан с использованием библиотеки **telebot**, которая взаимодействует с Telegram API и позволяет обрабатывать сообщения пользователей. Например, для обработки команды **/start** использован следующий код:

```
python
КопироватьРедактировать
import telebot
from telebot import types
TOKEN = 'API-TOKEN'
bot = telebot.TeleBot(TOKEN)
@bot.message_handler(commands=['start'])
def send_welcome(message):
    bot.reply_to(message, "Здравствуйте! Я бот аптеки. Какое лекарство вас интересует?")
    bot.polling()
```

Этот код запускает бота и приветствует пользователя, предлагая начать поиск лекарства.

2. **Интеграция с базой данных.** Для взаимодействия с базой данных использовалась библиотека **sqlite3**, которая позволяет эффективно работать с данными. Пример функции для поиска лекарства по названию:

```
python
КопироватьРедактировать
import sqlite3
def get_medicine(name):
```

```

conn = sqlite3.connect("dorixona.db")
cursor = conn.cursor()
cursor.execute("SELECT * FROM medicines WHERE name_uz=? OR name_ru=? OR
name_en=?", (name, name, name))
result = cursor.fetchone()
conn.close()
return result

```

Этот код осуществляет запрос в базу данных для поиска лекарства по названию на разных языках.

3. Тестирование и оптимизация. В процессе тестирования были проверены:

- **Точность поиска** — корректность работы поисковых запросов.
- **Скорость ответа** — время, которое требуется для поиска информации.
- **Ошибки и баги** — устранение ошибок и оптимизация взаимодействия с базой данных.

4. Развертывание. После успешного тестирования бот был развернут на сервере, что обеспечило его постоянную доступность. Для этого использовалась одна из платформ для хостинга, таких как Heroku или VPS.

Выводы. Разработка Telegram-бота для аптеки продемонстрировала практическую ценность данного подхода. Бот позволяет значительно упростить процесс поиска и заказа лекарств, что делает его удобным инструментом для пользователей. Среди преимуществ бота можно выделить его доступность, быстродействие, многоязычность и простоту использования. В будущем проект может быть доработан с добавлением новых функций, таких как уведомления о наличии лекарств, интеграция с платёжными системами и расширение базы данных.

Список литературы

1. Бибикова Е.В. Разработка чат-ботов: от идеи до реализации. – М: Бином, 2021.
2. Кузнецов С.Н. Искусственный интеллект и машинное обучение в чат-ботах. – Санкт-Петербург: Питер, 2020.
3. Лунегова Т.В. Программирование Telegram-ботов на Python. – Новосибирск: Наука, 2022.
4. Гаврилов И.А. API Telegram: создание и интеграция ботов. – М: Мир, 2019.
5. Хорев В.А. Современные технологии баз данных. – Екатеринбург: УРФУ, 2021.

СЕКЦИЯ №3. АЛГОРИТМИЗАЦИЯ В РЕШЕНИИ ЗАДАЧ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

KLASSIK TASVIRNI KVANT TASVIRGA AYLANTIRISH ALGORITMLARI VA VOSITALARI

Babomuradov Ozod Jurayevich

Jizzax shahrida Qozon (Volgabo‘yi) federal universiteti filiali ijrochi direktori, t.f.d., prof.

Sobirov Ro‘zimboy Atabekovich

“TIQXMMI” Milliy tadqiqot universiteti tayanch doktoranti

Annotatsiya: Ushbu tadqiqotda klassik tasvirlarni kvant tasvirlariga aylantirish algoritmlari tahlil qilinadi, bu esa kvant tasvirlarni qayta ishlashning muhim bosqichlaridan biridir. IBM real vaqt kompyuterida va Aer simulyatorida 8 000 ta tortishish bilan kvant sxemasi, tasvirni kvant formatiga samarali kodlash va qubitlardan foydalanish miqdorini optimallashtirish bo‘yicha taklif etilgan yondashuvni taqdim etamiz. Tadqiqot natijalari kvant tasvirlarni qayta ishlash texnologiyalarini rivojlantirishga hissa qo‘shishi mumkin.

Kalit so‘zlar: Kvant tasvir, superpozitsiya, shovqin, CNOT geyti, X (NOT) geyti, H (Hadamard) geyti, Aer simulyatori.

АЛГОРИТМЫ И ИНСТРУМЕНТЫ ДЛЯ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ КЛАССИЧЕСКИХ ИЗОБРАЖЕНИЙ В КВАНТОВЫЕ ИЗОБРАЖЕНИЯ

Аннотация: В данном исследовании анализируются алгоритмы преобразования классических изображений в квантовые, что является одним из важных этапов квантовой обработки изображений. Мы представляем квантовую схему с 8 000 снимков на компьютере реального времени IBM и симуляторе Aer, предлагаемый подход для эффективного кодирования изображения в квантовый формат и оптимизации количества используемых кубитов. Результаты исследования могут способствовать развитию технологий квантовой обработки изображений.

Ключевые слова: Квантовое изображение, суперпозиция, шум, вентиль CNOT, вентиль X (HE), вентиль H (Адамара), симулятор Aer.

ALGORITHMS AND TOOLS FOR CONVERTING CLASSIC IMAGES INTO QUANTUM IMAGES

Abstract: This paper analyzes the algorithms for processing classical images into quantum images, which is one of the important stages of quantum image processing. Quantum generation with 8,000 shots on IBM real-time computer and Aer simulator, presents the proposed products for efficient encoding of images into quantum format and optimization of qubit loading size. The research can contribute to the development of quantum image processing systems.

Keywords: Quantum image, superposition, noise, CNOT gate, X (NOT) gate, H (Hadamard) gate, Aer simulator.

Kirish. Klassik tasvirlar turli sohalarda, jumladan, tasvirni tiklash va yaxshilash, tibbiyot, masofaviy zondlash, kodlash, mashina va robot ko‘rish tizimlari, rangni qayta ishlash, naqshni aniqlash hamda video ishlov berishda qo‘llaniladi. Ayniqsa, yuzni aniqlash texnologiyasi shaxsni tanib olish va raqamli kriminalistikada keng foydalaniladi. Kvant tasviri ilgari superpozitsiya orqali amalga oshirilgan. Natijada kvant tasviri superpozitsiya funksiyasidan foydalangan holda

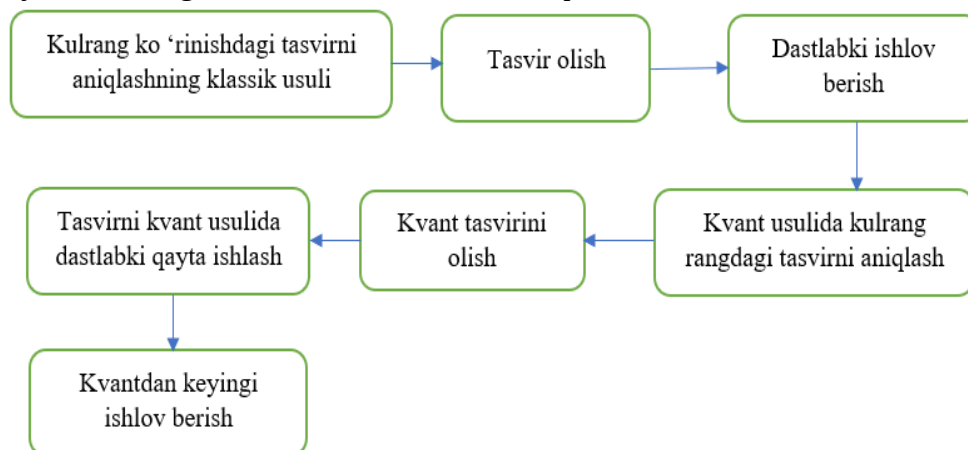
amalgam oshirildi. Keyin unitar matritsalar kvant zanjirlarini ifodalash uchun ishlatiladi. Kvant tasviri uchun biz kamtarona tasvirni oldik. Kvant sxemalarini yaratish uchun IBM kompaniyasining Qiskit dasturi va Anaconda Python dasturidan foydalanilgan. IBM real vaqt kompyuterida va Aer simulyatorida 8 000 ta tortishish bilan kvant sxemasi ishlaydi.[4] IBM real vaqt kompyuterida shovqin IBM Aer simulyatoriga qaraganda ko'proq kamaydi. Natijada, Aer simulyatorining shovqin va kubit xatolari IBM real vaqt kompyuteriga qaraganda yuqori. Kvant sxemasini loyihalash va tasvirni qayta ishlash ikkalasi ham qog'oz oxiridagi ilova bo'lgan Qiskit dasturlash bilan amalga oshiriladi. Tasvirlar soni ko'paygan sari shovqin darajasi yanada pasayadi. Tasvir kam sonli kadrlarda ishlaganda shovqin va qubit xatolar ortadi. [1, 12]

Ushbu tadqiqotning asosiy maqsadi – klassik tasvirni kvant tasvirga aylantirish jarayonini o'rganishdir. Klassik kompyuterlar va kvant kompyuterlar orasidagi asosiy farq shundaki, kvant tizimlari qubitlardan foydalanadi, bu esa axborotni qayta ishlash, uzatish va boshqarish usullarini o'zgartiradi.

Klassik tasvirni kvant tasvir ko'rinishida tasvirlashda, FRQI (Flexible Representation of Quantum Images) algoritmi klassik tasvirlarni kvant holatlariga kodlash usulini namoyish etgan. Bu algoritm kvant mexanikasining superpozitsiya xususiyatidan foydalanib, hisoblash jarayonini samarali amalga oshiradi.[2, 76]

Klassik tasvirlarni qayta ishlash (CIMP) uchun aniq va to'g'ridan-to'g'ri algoritmlar mavjud bo'lsa-da, kvant tasvirlarni qayta ishlash (QIMP) uchun bunday aniq algoritmlar hali mavjud emas. QIMP operatsiyalarida turli kvant geytlari ishlatiladi, jumladan: CNOT (kontrolli NOT) geyti, X (NOT) geyti, H (Hadamard) geyti va Rotation (θ) geytlaridan kvant tasvirlarni qayta ishlashda keng foydalaniladi. FRQI algoritmi klassik tasvir piksellerarini kvant holatlarida ifodalash uchun kvant sxemalaridan foydalanadi. Bu usul kulrang (greyscale) va rangli tasvirlarni kodlashni amalga oshiradi va klassik optimal algoritmlarga qaraganda samaraliroq natijalar beradi. QUALPI (Quantum Algebraic Polar Image) usuli piksellerar ma'lumotlarini kvant holatlarida ifodalash uchun qutb koordinatalaridan foydalanadi. Ushbu usul affin o'zgarishlar (masalan, masshtablash, burish, siljitish) kabi operatsiyalar uchun qo'llaniladi.[3, 23] NEQR (Novel Enhanced Quantum Representation) tasvirlarni rangli formatda ifodalash uchun ishlatiladi. FRQI (Flexible Representation of Quantum Images) esa kulrang (greyscale) tasvirlarni qayta ishlash uchun qo'llaniladi. Biroq, FRQI keyinchalik NEQR metodlarini o'zlashtirib, rangli tasvirlarni qayta ishlash imkoniyatiga ega bo'ldi.[3,34]

Biroq, klassik va kvant kompyuterlarni birlashtirish juda murakkab vazifa. Chunki: Klassik kompyuterlar klassik fizika tamoyillariga asoslanadi. Kvant kompyuterlar esa kvant mexanikasi qonunlariga bo'ysunadi. Shuning uchun ushbu ikki turdagi hisoblash tizimlarini birlashtirish murakkab ilmiy va texnologik muammolarni keltirib chiqaradi.



1-rasm. Klassik kulrang tasvirni kvant tasviriga aylantirish

1-rasmda Klassik tasvirni kvant tasvirga o'zgartirish jarayoni bir necha bosqichda amalga oshiriladi. Birinchi bosqichda kulrang (greyscale) klassik tasvir tanlanadi va uning piksellar haqidagi ma'lumotlari aniqlanadi. Bu ma'lumotlarga rang kodi, piksel manzili va tasvir doirasi kiradi. Keyingi bosqichda tasvirni olish va tayyorlash (image acquisition) jarayoni amalga oshiriladi.[7, 5]

Bunda:

- Rang kodlash,
- Piksel ma'lumotlari va manzilini aniqlash,
- Tasvir doirasini aniqlash kabi jarayonlar bajariladi.

Shundan so'ng, tasvirni oldindan qayta ishlash (image preprocessing) bosqichi boshlanadi. Bunda, keraksiz shovqinlar olib tashlanadi (outlier detection va noise removal), xatolar aniqlanib, tuzatiladi (error detection and correction), tasvir segmentatsiya qilinadi, bu esa tasvirni tezroq qayta ishlashga yordam beradi.[5,65]

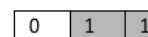
Ushbu tayyorgarlik jarayonlaridan keyin, Kvant usulida kulrang rangdagi tasvirni aniqlash bloki yordamida klassik kulrang tasvir aniqlanadi. Shundan so'ng, Kvant tasvirni olish bloki tasvirning rang kodi, piksel ma'lumotlari, manzili va tasvir doirasini kvant shaklga o'zgartiradi. Bunda klassik tasvir ma'lumotlari kvant tasvir shaklida kodlanadi. Oxirgi bosqichda kvant tasvirni oldindan va keyingi qayta amalga oshiriladi. Bunda:

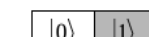
- Klassik tasvir piksellari va ularning kerakli ma'lumotlari ajratib olinadi;
- Ushbu ma'lumotlar kvant mexanikasi asosida kvant bitlar (qubitlar) shaklida kodlanadi;
- Keyingi kvant tasvirni qayta ishlash jarayonlariga tayyorlanadi.

Bu jarayon orqali klassik tasvirlar kvant formatga o'tkaziladi, natijada tezroq qayta ishlash, xavfsiz uzatish va murakkab tasvirlarni samarali tahlil qilish imkoniyati yaratiladi. [2,21]

Keling $P_{(x,y)}$ ni $((x,y,n,m) \geq 0)$ bilan $S = \sum_{x=0}^{2^n-1} \sum_{y=0}^{2^m-1} P_{(x,y)}$ o'rnatilgan piksellardan iborat piksel deb hisoblaylik, bu yerda x va y koordinatalardir va piksel manzili qanday bo'lishidan qat'iy nazar $A = \sum_{x=0}^{2^n-1} \sum_{y=0}^{2^m-1} P_{(x,y)}$ bo'lsin. Piksel $P_{(x,y)}(i)$, $0 \leq i \leq n$ joriy pozitsiyani ifodalaydi. Va $P_{(x,y)}(i-1)$, $P_{(x,y)}(i)$ va $P_{(x,y)}(i+1)$ - piksellar ketma-ketligi. 2-rasmda tasvirni ikkilik qiymatlar bilan ifodalashning klassik usuli ko'rsatilgan.[2, 19] Har bir tasvir pikseli va rang qiymati tegishli manzillari bilan xotirada saqlanadi. 0110, 1001, 1111 va 1001 kabi mos keladigan bit ketma-ketligiga ega 4x4 matritsa mavjud. Klassik tasvirni kvant tasviriga aylantirish uchun kvadrat matritsa muhim bo'lishi kerak. Keyinchalik, 0110, 1001, 1111 va 1001 bit ketma-ketliklari $|0110\rangle$, $|1001\rangle$, $|1111\rangle$ va $|1001\rangle$ kabi qubitlar asosidagi holatlarga aylantiriladi.

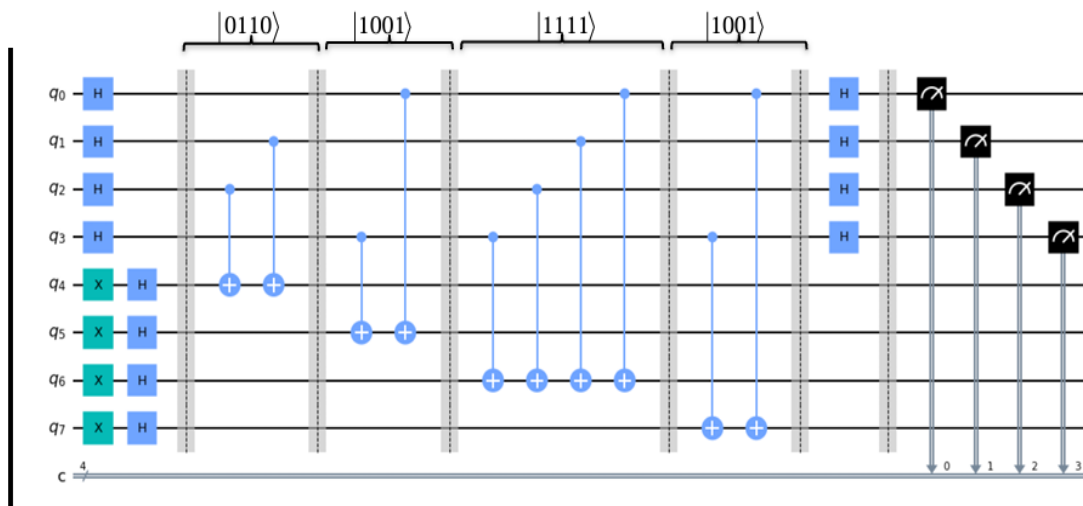
	0110 1001 1111 1001
(a)	

	0110 1001 1111 1001
(b)	

	$ 0\rangle$ $ 1\rangle$ $ 1\rangle$ $ 0\rangle$ $ 0110\rangle$ $ 1\rangle$ $ 0\rangle$ $ 0\rangle$ $ 1\rangle$ $ 1001\rangle$ $ 1\rangle$ $ 1\rangle$ $ 1\rangle$ $ 1\rangle$ $ 1111\rangle$ $ 1\rangle$ $ 0\rangle$ $ 0\rangle$ $ 1\rangle$ $ 1001\rangle$
(c)	

2-rasm. (a) Klassik kulrang shkala tasviri (b) bit bo'yicha piksel tasviri va mos ikkilik manzil (c) mos keladigan klassik kulrangdagi tasvirning kvant usulidagi tasviri.

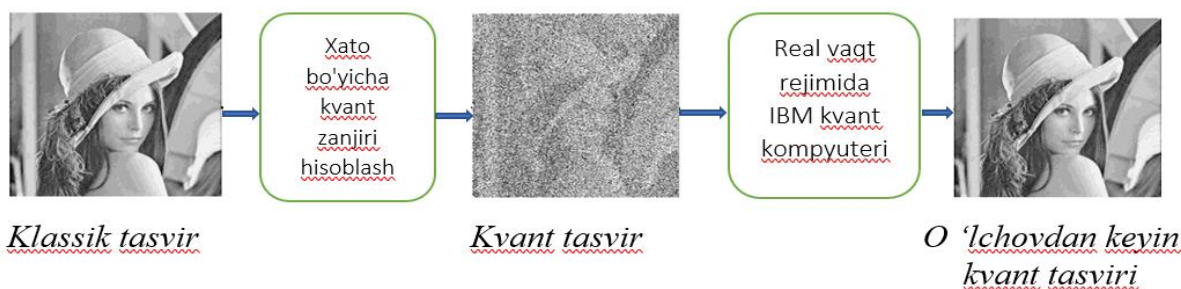
Yuqoridagi 2(c)-rasmdagi kvant sxemasi ko'rsatilgan. q_i , $0 \leq i \leq 7$ qubit kiritish chiziqlari va c klassik bit chiqish chiziqlaridir. Birinchi to'rt kubit kiritish satrlari $|x_3x_2x_1x_0\rangle$ kabi bazis holatlarini qabul qiladi, bunda $x_j = \{0,1\}$, $0 \leq j \leq 3$. Hadamard geyti (H) orqali tasvirlanadi.[2, 20]



3-rasm. 2-rasmning kvant sxemasi tasviri.

Kvant sxemalari kvant tasvirining asosiy holatlari yordamida qurilgan. Bundan tashqari, simulyator va real vaqtda kvant kompyuteri kvant tasvirining asosiy holatlarini 8 000 marta ishlatish uchun ishlatiladi. Simulyator va real vaqtda kompyuter har bir ishga tushirishda statistik farqlar qiymatlarini yaratadi. Yaratilgan qiymatlar matritsada tashkil etilgan. Tasvirdagi shovqin va xatolikni aniqlash uchun matritsalarini ko'paytirish, teskari va unitar harakatlar qo'llanilgan.

Qubitlar hisoblash paytida va undan oldin mavjudligi ma'lum. Algoritm barcha shovqin va xatolar ahamiyatsiz darajaga tushirilgunga qadar takrorlanishi kerak.



4-rasm. Urinishlar soni 8000 ta bo'lsa, IBM real vaqtda kvant kompyuteri tomonidan klassik tasvirni kvantga aylantirish.

IBM Aer simulyatori va real vaqtda kvant kompyuteri tomonidan tahlil va ishlov berilgandan so'ng, tasvir shovqini IBM real vaqtda kvant kompyuteriga qaraganda IBM Aerda ko'proq mavjud. Natijada, tijorat uchun yaroqli mahsulotni yaratish uchun biz engishimiz kerak bo'lgan ko'plab qiyinchiliklar mavjud. Tahlil va kvant tasvirini taqdim etgandan so'ng, hisoblash jarayonida superpozitsiya muhim rol o'ynaydi. 1 kubit, 2 kubit yoki 2 kubitdan ortiq kvant geytlari tasvirda shovqin hosil qiladi. Biz kvant tasvir shovqinini yumshatish uchun superpozitsiya kubitlarini boshqarishimiz kerak.

Adabiyotlar ro'yxati

1. Le, Phuc Q., Fangyan Dong, and Kaoru Hirota. "A flexible representation of quantum images for polynomial preparation, image compression, and processing operations." Quantum Information Processing 10.1 (2011): 63-84.
2. Shyam R. Sihare. "Transformation of Classical to Quantum Image, Representation, Processing and Noise Mitigation". Image, Graphics and Signal Processing, 2022, 5, 10-27.
3. Zhang, Yi, et al. "NEQR: a novel enhanced quantum representation of digital images." Quantum information processing 12.8 (2013): 2833-2860.
4. Get started with IBM Quantum Experience [Электронный ресурс]. – URL: <https://quantum-computing.ibm.com/docs> (дата обращения 10.10/2020).

5. IBM Quantum Experience [Электронный ресурс] – URL: <https://quantumcomputing.ibm.com/composer/new-experiment> (дата обращения 10.10.2020)
6. Kaiser S., Granad K. K15 Studying quantum computing in Python and C# / trans. from English A. V. Logunova. – М.: DMK Press, 2021. – 430 p.
7. Mukhamedieva D.T, Sobirov R.A. “Application of quantum computing in image processing for recognition of infectious diseases of wheat”. BIO Web of Conferences 95, 01003 (2024).

КРИТЕРИИ, АЛГОРИТМЫ И ПЕРЕДОВЫЕ ПОДХОДЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ В ДИАГНОСТИКЕ РАКА

Нишанов Ахрам Хасанович

Профессор кафедры системного и прикладного программирования Ташкентского
университета информационных технологий имени Мухаммада аль-Хоразми

Мамаджанов Рахматилла Якубжанович

Денауский институт предпринимательства и педагогики,
преподаватель и докторант кафедры информационных технологий, Узбекистан

Хайдаров Шерали Ислом ўғли

Денауский институт предпринимательства и педагогики,
преподаватель и докторант кафедры информационных технологий, Узбекистан

Аннотация: В статье рассматриваются современные методы диагностики рака, включая применение искусственного интеллекта, биоинформатики и машинного обучения. Описаны ключевые диагностические критерии, математические модели и алгоритмы, повышающие точность выявления онкологических заболеваний. Анализируются преимущества интеграции ИИ и биостатистики в интерпретации медицинских данных. Рассматриваются перспективы дальнейшего развития технологий диагностики рака.

Ключевые слова: рак молочной железы, машинное обучение, цифровая маммография

CRITERIA, ALGORITHMS, AND ADVANCED APPROACHES USED IN BREAST CANCER DIAGNOSIS

Annotation: This article examines modern cancer diagnosis methods, including the use of artificial intelligence, bioinformatics, and machine learning. Key diagnostic criteria, mathematical models, and algorithms that enhance the accuracy of cancer detection are described. The advantages of integrating AI and biostatistics in medical data interpretation are analyzed. The prospects for further advancements in cancer diagnostics are also discussed.

Keywords: breast cancer, machine learning, digital mammography

KO‘KRAK BEZI SARATONINI DIAGNOSTIKA QILISHDA QO‘LLANILADIGAN MEZONLAR, ALGORITMLAR VA ILG‘OR YONDASHUVLAR

Annotatsiya: Ushbu maqolada zamonaviy sun‘iy intellekt va mashinaviy o‘rganish usullaridan foydalangan holda ko‘krak bezi saratonini tashxislash uchun ishlab chiqilgan yangi model taqdim etiladi. Model raqamli mammografiya tasvirlarini qayta ishlash va tahlil qilish orqali tashxis aniqligini oshirishga yo‘naltirilgan. Tadqiqotda turli mashinaviy o‘rganish algoritmlari, sintezlangan o‘quv ma’lumotlari va turli klassifikatsiya usullari qo‘llanilgan. Eksperimental

natijalar shuni ko'rsatdiki, taklif etilgan yondashuv diagnostika samaradorligini oshirishda muhim rol o'ynaydi.

Kalit so'zlar: ko'krak bezi saratoni, mashinaviy o'rganish, raqamli mammografiya

I. Введение. Современная диагностика рака основана на ключевых критериях, определяющих тип, локализацию, стадию и динамику опухоли. Важную роль играют технологии искусственного интеллекта, геномный анализ, методы визуальной диагностики и биоинформатика[1, 2]. Алгоритмы машинного обучения и жидкая биопсия расширяют возможности раннего выявления онкологических заболеваний[3, 4]. Развитие молекулярной и визуальной диагностики повышает точность исследований, ускоряет процесс выявления рака и способствует персонализированному подходу к лечению[5, 6]. Комплексное сочетание традиционных методов с передовыми технологиями улучшает медицинские стратегии и спасает жизни пациентов. Данное исследование анализирует диагностические критерии, алгоритмы и инновационные методы, способствующие раннему выявлению рака и эффективному лечению[7, 8].

II. Критерии, используемые для диагностики онкологических заболеваний.

Диагностические критерии – это ключевые этапы выявления и лечения рака, зависящие от его типа, стадии и локализации. Их применение с современными методами повышает точность диагностики и способствует персонализированному лечению. Клинические критерии можно выразить математическими моделями, включая три уравнения для оценки тяжести симптомов и их воздействия на организм.

$$K = \sum_{i=1}^n \omega_i \cdot S_i \quad (1)$$

Здесь — индекс общей серьезности симптомов, n — количество симптомов (например, 7), — показатель каждого симптома (размер опухоли, уровень боли, потеря веса), — коэффициент значимости симптома (от 0 до 1, отражает его влияние на общее состояние).

III. Алгоритмы и передовые подходы.

Анализ эффективности алгоритмов в диагностике рака способствует повышению точности и улучшению качества жизни пациентов. Для прогнозирования и лечения можно использовать вычислительные формулы.

$$y = s\left(\sum_{i=1}^n \omega_i \cdot g(X_i) + b\right) \quad (2)$$

Здесь - y - например, болезнь, наличие болезни или прогноз, $X = \{X_1, X_2, \dots, X_n\}$ - Входные данные (например, генетические данные, визуальные показатели, биомаркеры), $g(X_i)$ - Помощь в преобразовании или проверке данных (например, свёртка методов, анализ медицинских текстов с использованием NLP), ω_i - Вес каждого входного переменного (обучаемый параметр модели), b - Смещение моделирования, $s(x)$ - Функции активации (например, сигмоида, softmax или другие).

$$s(x) = \frac{1}{1 + e^{-x}} \quad (3)$$

Здесь - x - входная цена (выход слоя нейронной сети), e - основание натурального логарифма ($e \approx 2.718$).

Разработка алгоритмов диагностики рака ведётся в нескольких направлениях. Выбор критериев, включая биомаркеры, TNM-классификацию и молекулярно-генетический анализ, повышает точность выявления заболевания. Автоматизация диагностики основана на моделях - логистическая регрессия, SVM, CNN для анализа изображений и биопсии, алгоритмы кластеризации. Их интеграция ускоряет и повышает точность диагностики.

Биомаркеры - данные из крови или тканей пациента, представимые в математической форме. Уровень биомаркера x_i , можно выразить следующим уравнением.

$$M = \sum_{i=1}^n w_i x_i \quad (4)$$

Здесь x_i - i — концентрация i -го биомаркера, w_i — значимость (вес) данного биомаркера, M - общий индикатор. Если значение превышает определённый порог, ставится диагноз.

Нормализация может быть выражена следующим уравнением.

$$x_i^{nom} = \frac{x_i - \mu_i}{\sigma_i} \quad (5)$$

Здесь - μ_i - среднее значение биомаркера (норма), σ_i - стандартное отклонение.

Критерии анализа изображения - В анализе изображений математические критерии в основном зависят от данных о пикселях и геометрии объектов.

Интенсивность текстуры ($I(x, y)$) можно выразить следующим образом

$$I_{avg} = \frac{1}{N} \sum_{(x,y) \in R} I(xy) \quad (6)$$

Здесь - $I(x, y)$ - значение интенсивности изображения в координатах (x, y) , R - область исследуемой ткани, N - количество пикселей в области R .

$$S = \int_{\partial R} K ds \quad (7)$$

Здесь S - периметр объекта, K - коэффициент кривизны контура объекта ∂R - граница объекта.

Критерии, основанные на клинических данных, включают информацию, такую как возраст, пол, результаты анализа крови и другие медицинские показатели.

$$R = \sum_{i=1}^m \beta_i x_i \quad (8)$$

Здесь x_i - i -й клинический признак пациента (например, возраст, артериальное давление и т. д.), β_i - i — коэффициент риска i -го фактора.

Вероятность диагноза (формула Байеса) выражается следующим образом.

$$P(C|X) = \frac{P(X|C)P(C)}{P(X)} \quad (9)$$

Здесь - $P(C|X)$ - вероятность наличия рака у пациента, $P(X|C)$ - вероятность признаков при наличии рака, $P(C)$ – общая распространённость рака, $P(X)$ - вероятность наличия признаков у пациента.

Синтетические критерии - Критерии, объединяющие различные факторы для выявления рака. Индексы рака (композитные индикаторы).

$$CI = \sum_{i=1}^n w_i x_i / \sum_{i=1}^n w_i \quad (10)$$

Здесь CI — индекс рака, x_i — индивидуальные факторы, w_i — их вес.

Критерии, основанные на рейтинге

$$Score = \sum_{i=1}^n s_i f(x_i) \quad (11)$$

Здесь S_i — значимость критерия, $f(x_i)$ - функция влияния фактора на диагноз.

Указанные критерии и их математические формы применяются в автоматизированных системах диагностики и статистическом анализе.

Мультидисциплинарные модели критериев - Для эффективной диагностики рака объединяются данные из разных областей и их математические представления. Критерии для комплексной оценки мультиомных данных (геномика, протеомика, метаболомика). Модель интеграции omics-данных

$$O = \sum_{k=1}^K a_k \cdot M_k \quad (12)$$

Здесь O — общая omics-оценка, M_k - k — оценка k -го omics (генетические, протеомные или метаболомные данные), a_k - k — коэффициент влияния k -го omics. Оценка риска генетических мутаций

$$G_{risk} = \sum_{j=1}^n \gamma_j \cdot mut(g_j) \quad (13)$$

Здесь - g_j - j -й ген, $mut(g_j)$ - j — значимость мутации в j -м гене, γ_j — коэффициент влияния гена на риск развития рака.

Когнитивные подходы - Модели, адаптированные к искусственному интеллекту или экспертным заключениям для диагностики рака.

Интеграция изображений и клинических данных выражается следующим образом

$$D = \lambda_1 \cdot T + \lambda_2 \cdot C \quad (14)$$

Здесь D — общая оценка для диагностики, T — индекс критериев, основанных на изображениях, C — индекс клинических данных, λ_1 и λ_2 — коэффициенты

$$\Delta M = M(t + \Delta t) - M(t) \quad (15)$$

Здесь $M(t)$ - значение критерия в момент времени t , Δt - временной интервал, ΔM — динамическое изменение критерия.

Модель роста развития рака

$$N(t) = N_0 \cdot e^{r \cdot t} \quad (16)$$

Здесь $N(t)$ - количество клеток в момент времени t , N_0 — начальное количество клеток, γ — коэффициент роста. Оптимальное принятие решений на основе критериев

Для помощи в постановке диагноза можно разработать алгоритмы оптимального принятия решений.

$$P_{decision} = \arg \max_i (w_i \cdot Feature_i) \quad (17)$$

Здесь $P_{decision}$ — вероятность принятого решения, w_i — вес i -го критерия, $Feature_i$ - i — значение i -го критерия.

$$D = \sum_{i=1}^n \beta_i \cdot x_i + \epsilon \quad (18)$$

Здесь D — общая оценка диагноза, x_i - i -й признак пациента, β_i — коэффициент значимости фактора, ϵ — параметр, учитывающий ошибку.

Руководство - При математическом выражении критериев необходимо учитывать следующие аспекты.

✓ **Клиническая реалистичность** – Формулы должны отражать реальный процесс диагностики.

✓ **Динамическое обновление** – Алгоритмы должны обучаться на новых данных.

✓ **Статистическая валидация** – Оценка моделей по ROC, AUC и другим метрикам.

Для улучшения диагностики рака исследуется совокупное влияние биомаркеров и признаков.

$$P(C|X) = \prod_{i=1}^n P(x_i|C) \quad (19)$$

Здесь - x_i - i — представляет i -й признак.

Модели искусственного интеллекта для анализа изображений - Искусственный интеллект используется для извлечения и анализа данных из изображений. Математическое обеспечение формируется на основе следующих алгоритмов.

Сегментация объектов (например, U-Net) - Сегментация изображений важна для выявления объектов. Модели сегментации основаны на минимизации градиента для точного выделения областей.

$$\lambda = -\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N [y_i \log(\hat{y}_i) + (1 - y_i) \log(1 - \hat{y}_i)] \quad (20)$$

Здесь - λ - функция потерь (loss function), y_i - истинные метки, $\hat{y}_i$ - предсказанные моделью метки. Ниже приведены методы оптимизации. Линейное программирование выражается следующим образом.

$$\max/\min Z = \sum_{i=1}^n c_i x_i \quad (21)$$

ниже

$$\sum_{i=1}^n a_{ij} x_i \leq b_j, \forall j \quad (22)$$

Многокритериальная оптимизация - Принятие решений по нескольким критериям в диагностике рака.

$$\text{Optimize } \{f_1(X), f_2(X), \dots, f_k(X)\}$$

Здесь $f_k(X)$ — функция оценки, основанная на каждом критерии.

Интеграция с клинической базой данных - Для реализации диагностических процессов и алгоритмов требуется хранение и управление данными.

SQL база данных.

SELECT * FROM patients WHERE risk > 0.8

Данные машинного обучения - Переобучение модели на основе данных каждого пациента.

$$\text{Model Update: } W_{t+1} = W_t - \eta \nabla \lambda(W_t)$$

Оценка точности моделей - Для оценки надежности моделей используются следующие методы.

$$\text{ROC/AUC Оценка точности моделей } -\text{AUC} = \int_0^1 \text{TPR}(\text{FPR}) d(\text{FPR})$$

$$\text{F1- измерение } - F1 = 2 \cdot \frac{\text{Precision} \cdot \text{Recall}}{\text{Precision} + \text{Recall}}$$

Интеграция с клинической базой данных позволяет автоматизировать и улучшить процессы медицинской диагностики. Для управления данными используются SQL-запросы, модели машинного обучения и эффективные метрики для проверки надежности веб-сайта.

IV. Заключение.

Современные критерии, передовые технологии и алгоритмы значительно упрощают процесс диагностики онкологических заболеваний. Использование биомаркеров, радиологических методов и искусственного интеллекта повышает точность раннего выявления рака. Инновационные методы, такие как жидкая биопсия и нейронные сети, делают диагностику менее инвазивной, более оперативной и точной. Развитие технологий и анализ больших данных с помощью искусственного интеллекта значительно улучшает прогнозирование и индивидуальные подходы к лечению.

Список литературы

1. Wadhwa, A., Bhardwaj, A., & Verma, V. S. (2019). A review on computer-aided detection and diagnosis of breast cancer in digital mammography. *Expert Systems with Applications*, 125, 346–364. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2019.01.009>
2. Siegel, R. L., Miller, K. D., & Jemal, A. (2020). Cancer statistics, 2020. *CA: A Cancer Journal for Clinicians*, 70(1), 7–30. <https://doi.org/10.3322/caac.21590>
3. McKinney, S. M., Sieniek, M., Godbole, V., Godwin, J., Antropova, N., Ashrafiyan, H., ... & Suleiman, M. (2020). International evaluation of an AI system for breast cancer screening. *Nature*, 577(7788), 89–94. <https://doi.org/10.1038/s41586-019-1799-6>
4. Topol, E. J. (2019). *High-performance medicine: The convergence of human and artificial intelligence*. *Nature Medicine*, 25(1), 44–56.
5. Nishanov Akhram Khasanovich, Mamazhanov Rakhmatilla Yakubzhanovich, Khaidarov Sherali Islom o'g'li, Xolbekov Abdusattor Maxammatovich, & Karimova Zilola Botirovna. (2024). Diagnostic Algorithm for Early Detection of Breast Cancer Based on Error Minimization Approach. *International Journal of Innovative Science and Research Technology (IJISRT)*, 9(12), 1535–1542. <https://doi.org/10.5281/zenodo.14565219>
6. Nishanov, A., Mamajanov, R., Xaydarov, S., Mengturayev, F., & Yuldashev, R. (2024). *sut bezi saraton kasalliklarini simptomlarini mashinali o'qitishga tayyorlash bosqichlari*. digital

transformation and artificial intelligence, 2(6), 237–249. Retrieved from <https://dtai.tsue.uz/index.php/dtai/article/view/v2i633>

7. Nishanov, A., Mengturayev, F., Allayarov, U., & Xaydarov, S. (2024). endokrin kasalliklarini tashxislashda foydalaniladigan simptomlarni shakllantirish bosqichlari. digital transformation and artificial intelligence, 2(6), 228–236. Retrieved from <https://dtai.tsue.uz/index.php/dtai/article/view/v2i632>

8. Хайдаров, Ш. И. (2025). Постановка задачи оптимизации, основанной на минимизации ошибок диагностики. Современные инновации, системы и технологии - Modern Innovations, Systems and Technologies, 5(1), 2010–2016. <https://doi.org/10.47813/2782-2818-2025-5-1-2010-2016>

НАСОС СТАНЦИЯЛАРИНИ НАЗОРАТ ҚИЛИШ ВА БОШҚАРИШ АЛГОРИТМЛАРИ

Салиев Эргаш Алибекович

Sambhram университети кузатув кенгаши раиси, т.ф.д.

Маматов Нарзулло Солидждонович

“Рақамли технологиялар ва сунъий интеллект” кафедраси мудири, профессор

“ТИҚХММИ” Миллий тадқиқот университети

Турғунов Баходиржон Хамдамжон ўғли

“Рақамли технологиялар ва сунъий интеллект” кафедраси ассистенти

“ТИҚХММИ” Миллий тадқиқот университети

Аннотация: Насос станциялари сув таъминоти тизимларининг муҳим қисми бўлиб, уларнинг иш унумдорлиги бутун тизим самарадорлигига таъсир кўрсатади. Сўнгги технологиялар ривожини уларни назорат қилиш ва бошқаришни янда соддалаштирмоқда. Мазкур мақола норавшан мантиқ, сунъий нейрон тармоқлар ва кўп мақсадли оптималлаштириш алгоритмлари таҳлилига бағишланган бўлиб, унда энергия истеъмоли, ҳарорат, ишончлилиқ таҳлил қилинди.

Калит сўзлар: Насос станциялари, назорат қилиш, бошқариш тизимлари, норавшан мантиқ, нейрон тармоқлар, энергия тежамкорлик, диагностика алгоритмлари, кўп мақсадли оптималлаштириш.

АЛГОРИТМЫ КОНТРОЛЯ И УПРАВЛЕНИЯ НАСОСНОЙ СТАНЦИЕЙ

Аннотация: Насосные станции являются важной частью систем водоснабжения, и их производительность влияет на эффективность работы всей системы. Развитие новейших технологий еще больше упрощает их контроль и управление. Данная статья посвящена анализу нечеткой логики, искусственных нейронных сетей и алгоритмов многокритериальной оптимизации, в которых анализировались энергопотребление, температура, надежность.

Ключевые слова: Насосные станции, контроль, системы управления, нечеткая логика, нейронные сети, энергосбережение, диагностические алгоритмы, многокритериальная оптимизация.

ALGORITHMS OF CONTROL AND MANAGEMENT OF PUMPING STATIONS

Abstract: Pumping stations are an important part of water supply systems, and their performance affects the efficiency of the entire system. The development of recent technologies

greatly simplifies their control and management. This article is devoted to the analysis of fuzzy logic, artificial neural networks and multi-objective optimization algorithms, in which energy consumption, temperature, and reliability are analyzed.

Keywords: Pump stations, control, control systems, fuzzy logic, neural networks, energy saving, diagnostic algorithms, multi-objective optimization.

Кириш. Насос станциялари замонавий сув таъминоти ва бошқарув тизимларининг асосий қисми бўлиб, уларнинг иш қобилияти бутун тизим функционаллигини намоён этади [1]. Аҳоли сонини ортиши, урбанизация ва саноат жадаллашуви натижасида сувга бўлган талаб ошиб бормоқда, шу билан бирга насос станциялари бошқарувида унумдорлигини ошириш долзарб масалага айланди. Шунинг учун бу тизимларни оптималлаштириш ва автоматлаштириш илмий ва амалий жиҳатдан муҳим ҳисобланади.

Сўнгги тадқиқотлар норавшан мантиқ ва нейрон тармоқларига асосланган бошқарув ёндашувлари насос станциялари энергия самарадорлигини ошириш, сув оқимини барқарор ушлаб туриш ва электр энергиясини тежашда муҳим воситалар эканлигини кўрсатди [2]. Бундай тизимлар мослашувчанлик ва ўрганиш хусусиятларига эга бўлиб, улар реал вақт режимидаги маълумотларга асосланган ҳолад қарор қабул қилади.

Бошқарув тизимларида хавфсизлик муҳим омиллардан бири бўлиб, замонавий сенсорлар ва мониторинг воситалари ёрдамида насос станцияи техник ҳолатини кузатиш мумкин [4]. Бу эса носозликларни эрта аниқлаш ва олдини олишга хизмат қилади. Энергия ва иқтисодий натижавийликни таъминлашда кўп мақсадли оптималлаштириш алгоритмлари, жумладан, аналитик иерархия жараёни (АНР – Analytic Hierarchy Process) ва генетик алгоритмлар катта аҳамиятга эга. Уларнинг ёрдамида ресурсларни тежаш ва харажатларни камайтириш мумкин [3, 6]. Тебраниш, иссиқлик ва оқимни мониторинг қилиш орқали реал вақтда таҳлил қилиниб, насос станциялари иш фаолияти созилиги таъминлаш мумкин [5].

Кўплаб тадқиқотларда насос станцияларини бошқариш ва назорат қилиш тизимларини такомиллаштиришга қаратилган замонавий технологик ва алгоритмик ёндашувлар ишлаб чиқилган. Бунинг учун илгари мавжуд бўлган илмий ишлардаги камчиликлар чуқур таҳлил қилиниб, уларни бартараф этишга хизмат қилувчи назарий ва амалий усуллар қўлланилган.

Мазкур йўналишда ўтказилган изланишлар натижасида мавжуд тизимларда бир нечта муҳим камчиликлар мавжудлиги аниқланди:

- норавшан мантиқ ва нейрон тармоқларига асосланган тизимлар реал вақтли адаптивликни етарли даражада таъминламайди;
- ташхислаш алгоритмлари фақат чекланган параметрларга асосланган бўлиб, насос станциялар техник ҳолатини тўлиқ баҳолай олмайди;
- кўп мақсадли алгоритмлар иқтисодий омилларга кўпроқ аҳамият беради, экологик ва техник жиҳатларни эса етарлича инобатга олинмайди [6];
- Юқори кучланишли двигателларда юмшоқ ишга тушириш механизмларини моделлаштириш ва оптималлаштириш даражаси паст [7].

Мазкур тадқиқотда юқорида санаб ўтилган камчиликларга ечим сифатида янги технологик ёндашувларни таклиф этилган бўлиб, унда норавшан мантиқ ва нейрон тармоқларни интеграциялаш орқали назорат тизимини адаптивлик ва ўрганиш имкониятларини ошириш амалга оширилган. Айниқса, реал вақт режимида сув даражаси ва босим ўзгаришларини инобатга оладиган модел таклиф этилди.

Норавшан-нейрон тармоқ асосидаги бошқарув тизими ишлаш натижалари энергия самарадорлиги ва ўзгарувчан харажатларни таҳлил қилиш орқали баҳоланади.

Тадқиқот давомида насос станцияларини назорат қилиш ва бошқариш тизимларида замонавий технологияларни қўллаш натижасидаги интеграцияланган ташхислаш алгоритмлари насос станциялари техник ҳолатини кузатишда самарадорликни қуйидагича оширди:

1-жадвал

Ташхислаш самарадорлиги натижалари

Параметрлар	Дастлабки қиймат	Диагностика тизими билан қиймат	Яхшиланиш (%)
Вибрация (мм/с)	7.5	4.2	44
Ҳарорат (°C)	90	78	13
Ишончлилик (%)	85	94	10.5

Энергия самарадорлигини ошириш учун қўп мақсадли оптималлаштириш алгоритми амалга оширилди ва қуйидагича натижалар олинди:

- Энергия истеъмоли 1200 kW дан 950 kW га камайди (20.8% тежалди).
- Операцион харажатлар 15000\$ дан 11800\$ га қисқарди (21.3% тежалди).

Тадқиқотда насос станцияларини бошқаришда қўп мақсадли оптималлаштириш алгоритмлари энергия ва операцион харажатларни камайитиришда муҳим ҳисобланади. Натижада энергия истеъмоли ўртача 20.8% га, харажатлар эса 21.3% га қисқаришини кўрсатди.

Хулоса

Тадқиқотда насос станцияларини бошқариш ва назорат қилишда алгоритмлар ва технологиялар самарадорлиги ҳар томонлама таҳлил қилинди. Норавшан - нейрон тизимлар ёрдамида энергия истеъмоли 20.8% га қисқарди, бу эса реал вақтли адаптив бошқарув имкониятини яратди. Тахислаш алгоритмлари эса тебранишни 44%, ҳароратни 13% га камайитириб, умумий ишончлиликни 10.5% га оширди. АНР ва генетика алгоритмлари асосида амалга оширилган оптималлаштириш натижасида операцион харажатлар 21.3% га камайди. Умуман олганда, тадқиқот натижалари замонавий технологиялар ёрдамида энергия ва иқтисодий самарадорликни ошириш, тизим барқарорлигини таъминлаш ҳамда сув ресурсларини тежамли бошқариш имконини беришини кўрсатди.

Адабиётлар рўйхати

1. Gracheva, E., & Dadabaev, S. T. (2020). *Computer Modeling of Pumping Station with Unregulated Electric Drive*. E3S Web of Conferences. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202022001039>
2. Yu, Z. et al. (2024). *Prediction Model for Safe Operation of Pumping Stations Optimized by the Sparrow Search Algorithm and BP Neural Network*. Advances in Civil Engineering. <https://doi.org/10.1155/2024/5358915>
3. Briceño-León, C. X. et al. (2022). *Pumping Station Design with AHP Method*. Proceedings of WDSA & CCWI. <https://doi.org/10.4995/WDSA-CCWI2022.2022.14098>
4. Toirov, O., & Khalikov, S. (2023). *Analysis of Pumping Units Safety Based on Reliability Indicators*. E3S Web of Conferences. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202336504010>

5. Toirov, O., & Khalikov, S. (2023). *Diagnostics of Pumping Units*. E3S Web of Conferences. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202336504013>
6. Gong, Y., & Zhu, B. (2022). *Optimal Operation of Parallel Pumping Stations Using Multi-Objective Optimization*. Processes. <https://doi.org/10.3390/pr10101935>

DASTURIY TA'MINOTNI LOYIHALASHDA IDEF METODOLOGIYALARINI QO'LLASH

Mamatov Narzullo Solidjonovich

“Raqamli texnologiyalar va sun'iy intellekt” kafedrası mudiri, professor
“Toshkent irrigasiya va qishloq xo'jaligini mexanizasiyalash muhandislari instituti” Milliy tadqiqot universiteti, O'zbekiston

Nuritdinov Nurbek Davlataliyevich

“Raqamli texnologiyalar va sun'iy intellekt” kafedrası assistenti
“Toshkent irrigasiya va qishloq xo'jaligini mexanizasiyalash muhandislari instituti” Milliy tadqiqot universiteti, O'zbekiston

Annotatsiya: Mazkur tadqiqotda IDEF metodologiyasini turlari tahlil qilingan bo'lib, unda nutqni matnga va matnni nutqqa o'tkazish hamda o'zbek tilidan rus va ingliz tillariga tarjima qilish jarayonlarini modellashtirish uchun mos metodologiyalar ko'rib chiqilgan. Tadqiqot natijalariga ko'ra, STT va TTS jarayonlari uchun IDEF0 va IDEF3, tarjima tizimlari uchun esa IDEF1X eng maqbul metodologiyalar sifatida tanlangan hamda ushbu model asosida foydalanuvchilarni nutq va matnli ma'lumotlarini qayta ishlashga mo'ljallangan veb-ilova ishlab chiqilgan.

Kalit so'zlar: IDEF metodologiyasi, nutqni matnga o'tkazish, matnni nutqqa o'tkazish, tarjima tizimi, STT, TTS, ma'lumotlar bazasi, UML, relyatsion model, veb-ilova.

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОЛОГИЙ IDEF В ПРОЕКТИРОВАНИИ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

Аннотация: В данном исследовании проанализированы различные виды методологии IDEF, при этом рассмотрены наиболее подходящие методологии для моделирования процессов преобразования речи в текст и текста в речь, а также перевода с узбекского языка на русский и английский языки. Согласно результатам исследования, методологии IDEF0 и IDEF3 были выбраны в качестве наиболее оптимальных для процессов STT и TTS, а для систем перевода – IDEF1X. На основе данной модели была разработана веб-приложение, предназначенное для обработки речевой и текстовой информации пользователей.

Ключевые слова: методология IDEF, преобразование речи в текст, преобразование текста в речь, система перевода, STT, TTS, база данных, UML, реляционная модель, веб-приложение.

APPLICATION OF IDEF METHODOLOGIES IN SOFTWARE DESIGN

Abstract: This study analyzes various types of the IDEF methodology, examining the most suitable methodologies for modeling speech-to-text (STT) and text-to-speech (TTS) conversion processes, as well as translation systems from Uzbek to Russian and English. Based on the research findings, IDEF0 and IDEF3 were selected as the most optimal methodologies for STT and TTS processes, while IDEF1X was chosen for translation systems. Based on this model, a web application was developed for processing users' speech and text data.

Keywords: IDEF methodology, speech-to-text (STT), text-to-speech (TTS), translation system, database, UML, relational model, web application.

Kirish. Hozirgi kunda axborot texnologiyalari va sun'iy intellekt sohasi jadal rivojlanayotgan tarmoqlardan biri hisoblanadi. Texnik tizimlar tarkibiy qismlarini takomillashuvi, internet tarmog'i va sun'iy intellektning keng tarqalishi, raqamli iqtisodiyot, elektron tijorat, mobil aloqa tizimlari kabi zamonaviy tuzilmalar va texnologiyalarni loyihalash murakkab arxitekturali ma'lumotlar bazalari (MB)ni modellashtirishga bo'lgan ehtiyojni oshirdi[1]. Tizim arxitekturasida tarkibiy qismlar tasvirlanishi va o'zaro munosabatlarini modellashtirishda IDEF dan tashqari UML, Chen va MIRIS kabi metodologiyalar ham mavjud bo'lib, ularni loyihalashdagi yondoshuvlari umumiy o'xshashliklarga ega. Faqat muayyan qismlarni va jarayon bosqichlarini ifodalashdagi belgilanishlar va metodologiyaga muvofiq holda loyiha arxitekturasiga moslik darajasidan kelib chiqilganda o'zaro farqli jihatlari ko'zga tashlanishi mumkin [2]. IDEF metodologiyasi va uning turlariga berilgan tavsiflarni inobatga oladigan bo'lsak, ma'lumotlar bazasi, dasturiy mahsulot, boshqa turli axborot texnologiyalari vositalari, texnik ta'minot va umumiy faoliyat jarayonlarini o'zaro integratsiyalashuvini ifodalashda IDEF metodologiyasi nisbatan kengroq bo'lgan imkoniyatlari orqali o'zining tezkor ommalashuviga sabab bo'ldi.

Muayyan tizim loyihasini ishlab chiqish uchun avvalo xususiy imkoniyatlarini inobatga olgan holda eng ma'qul IDEF metodologiyasi turini tanlab olish zarur. Buning uchun barcha IDEF modellarini tahlil qilish zarur. Bunda nutqni matnga va matnni nutqqa o'tkazish, o'zbek tilidagi matnni rus va ingliz tillariga tarjima qilish jarayonlari uchun qaysi IDEF metodologiyalari mos tushishini tanlash zarur [3]. Quyidagi jadvallarda nutqni matnga va matnni nutqqa o'tkazish, matnni rus va ingliz tillariga tarjima qilish uchun mos metodologiyalar izohlari bilan keltirilgan.

1-jadval

Nutqni matnga va matnni nutqqa o'tkazish uchun mos metodologiyalar

IDEF turi	Mosligi	Izoh
IDEF0	Yuqori	STT va TTS jarayonlarini bosqichma-bosqich tahlil qilish va tizim arxitekturasini ishlab chiqish uchun mos keladi.
IDEF3	Yuqori	Nutqdan matnga va aksincha o'tish jarayonlarini vizual shaklda ifodalash va hujjatlashtirish uchun o'ta mos.
IDEF5	O'rtacha	Nutq va matn o'rtasidagi bog'liqlikni ilmiy nuqtayi nazardan modellashtirish mumkin.
IDEF8	O'rtacha	Kar-soqovlar uchun interfeysni loyihalash jarayonida qo'llash mumkin.

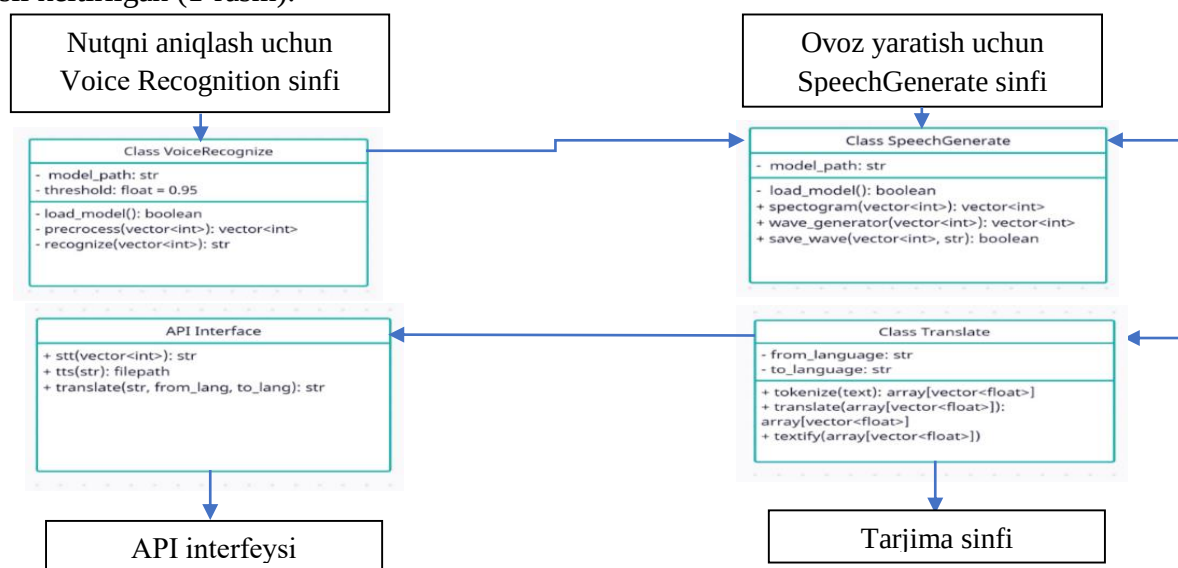
2-jadval

Matnni rus va ingliz tillariga tarjima qilish uchun mos metodologiyalar

IDEF turi	Mosligi	Izoh
IDEF0	Yuqori	Mashina tarjimasi algoritmlarini modellashtirish va tizim arxitekturasini ishlab chiqish uchun mos.
IDEF1X	Yuqori	Ma'lumotlar bazasini yaratish va tarjima modellarida ishlatiladigan lingvistik qoidalarni modellashtirish uchun foydali.
IDEF3	Yuqori	Tarjima jarayonining ketma-ketligi (Parsing, Alignment, Decoding) qanday ishlashini tushuntirish uchun yaxshi.
IDEF5	O'rtacha	Lingvistik ma'lumotlar ontologiyasini yaratish va semantik jihatdan tarjima jarayonlarini tushuntirish uchun ishlatilishi mumkin.

Tadqiqotda ma'lumotlar bazasini modellashtirishga mo'ljallangan IDEF metodologiyasini to'rtta turi (IDEF0, IDEF3, IDEF5, IDEF1X) taqqoslangan bo'lib, natijalar shuni ko'rsatdiki, IDEF1X turi qolgan turlar ichida relyatsion ma'lumotlar bazasini loyihalashda qo'llanilishi mumkin bo'lgan eng maqbul metodologiya hisoblanadi. IDEF1X da munosabatlarni o'zaro bog'langanlik hajmi nisbatan kattaroq. U ishlab chiqarish tizimi yoki atrof-muhit funksiyalarini qo'llab-quvvatlash uchun zarur bo'lgan ma'lumotlar tuzilishini ifodalovchi axborot modelini yaratish uchun foydalanilgan [4].

Yuqorida keltirilgan fikrlarni inobatga olgan holda joriy veb-ilovaning orqa qismini ishlab chiqish uchun ob'ektga yo'naltirilgan dasturlashdan foydalanilgan bo'lib, u katta vazifalarni bir nechta modullarga ajratish hamda modullar bilan bog'liq muammolarni faqat modul doirasida hal qilish imkonini beradi. Ushbu veb-ilova uchun model ishlab chiqish masalasi quyidagi sxemada batafsil keltirilgan (1-rasm).



1-rasm. Veb-ilova uchun IDEF1X model loyihasi.

Xulosa. Tadqiqot natijalariga ko'ra, axborot tizimlarini loyihalashda IDEF metodologiyasi samarali yondashuvlardan biri ekanligi e'tirof etildi. Nutqni matnga va aksincha o'tkazish, shuningdek, matnni rus va ingliz tillariga tarjima qilish jarayonlari uchun IDEF0, IDEF3, IDEF5 va IDEF1X metodologiyalarini mosligi tahlil qilindi. IDEF1X metodologiyasi relyatsion ma'lumotlar bazasini loyihalashda eng maqbul yondashuv ekanligi aniqlandi. Ushbu metodologiya yordamida ma'lumotlar tuzilishini samarali modellashtirish va jarayonlar o'rtasidagi bog'liqlikni ifodalash imkoniyati mavjudligi ta'kidlandi. Joriy veb-ilovaning orqa qismini ishlab chiqishda ob'ektga yo'naltirilgan dasturlashdan foydalanilib, tizimni modul asosida tashkil etilishi ta'minlandi. Natijada, axborot tizimlari tarkibiy tuzilishini samarali modellashtirish va ularni amaliyotga tatbiq etish bo'yicha aniq xulosalar chiqarildi.

Adabiyotlar ro'yxati

1. «Integrated DEfinition Methods (IDEF),» https://www.idef.com/idefo-function_modeling_method/, 2024.
2. N.S.Mamatov, X.T. Dusanov IDEF va UML bilan birgalanganishlab chiqarish vazifalarini modellashtirish usullari. Yong'in-portlash xavfsizligi ilmiy-amaliy jurnali. Toshkent-2023 y -B.338-345 bet.
3. <https://en.wikipedia.org/wiki/IDEF>
4. N.S.Mamatov, O.J.Babomuradov, X.T. Dusanov Malumotlar bazasini modellashtirish metodologiyasi The scientific journal vehicles and roads, 2023 №3 85-90 bet.

QORAQOLPOQ TILIDAGI NUTQNI TANIB OLISH UCHUN NUTQ BAZASINI SHAKLLANTIRISH

Mamatov Narzullo Solidjonovich

“Raqamli texnologiyalar va sun’iy intellekt” kafedrası mudiri, professor
“Toshkent irrigatsiya va qishloq xo’jaligini mexanizatsiyalash muhandislari instituti”

Milliy tadqiqot universiteti

Muxiyatdinov Jamalatdin Kayratdin uli

O‘zbekiston Milliy Universiteti tayanch doktoranti

Annotatsiya: Maqolada qoraqalpoq tilidagi nutqni tanib olish uchun nutq bazasini shakllantirish bosqichlari, qoraqalpoq tilidagi ovoz ma’lumotlarini yig‘ishda qanday jihatlarni inobatga olish kerak, ma’lumotlar sifatini yaxshilash uchun nimalar qilish lozimligi haqida aytib o‘tilgan. Bundan tashqari qoraqalpoq tilidagi nutq bazasini yaratishdagi muammolar haqida ham so‘z yuritilgan.

Kalit so‘zlar: nutqni tanib olish, nutq bazasi, qoraqalpoq tili, modelni o‘qitish.

ФОРМИРОВАНИЕ РЕЧЕВОЙ БАЗЫ ДЛЯ РАСПОЗНАВАНИЯ РЕЧИ НА КАРАКАЛПАКСКОМ ЯЗЫКЕ

Аннотация: В статье рассматриваются этапы формирования речевой базы данных для распознавания речи на каракалпакском языке, аспекты, которые необходимо учитывать при сборе голосовых данных на каракалпакском языке, а также меры по улучшению качества данных. Кроме того, обсуждаются проблемы, связанные с созданием базы данных речи на каракалпакском языке.

Ключевые слова: распознавание речи, речевая база, каракалпакский язык, обучение модели.

FORMATION OF A SPEECH BASE FOR SPEECH RECOGNITION IN THE KARAKALPAK LANGUAGE

Annotation: The article discusses the stages of forming a speech database for speech recognition in the Karakalpak language, aspects to consider when collecting voice data in Karakalpak, and measures to improve data quality. Additionally, it addresses the challenges of creating a speech database in the Karakalpak language.

Keywords: speech recognition, speech base, Karakalpak language, model training.

Kirish. Nutqni tanib olish tizimlari hozirgi kunda xavfsizlik, ovozli boshqaruv va shaxsiy yordamchilarda keng qo‘llanilmoqda. Qoraqalpoq tilida nutqni tanib olish tizimini yaratish uchun sifatli nutq bazasiga ehtiyoj mavjud. Nutq bazasi – bu so‘zlar, iboralar va jumalarni turli xil suhandonlar tomonidan yozilgan audio yozuvlari bo‘lib, ular modelni o‘qitishda foydalaniladigan ma’lumotlar to‘plamidir. Qoraqalpoq tili o‘ziga xos fonetik, morfologik va sintaktik xususiyatlarga ega bo‘lgan turkiy tillar oilasiga mansub bo‘lgani uchun maxsus nutq bazasini shakllantirish talab qilinadi. Qoraqalpoq tilidagi nutq bazasi quyidagi bosqichlarda shakllantiriladi [1].

Ovoz ma’lumotlarini yig‘ish. Nutq bazasini yaratishda dastlab ovoz ma’lumotlari yig‘ilishi lozim va u quyidagi jihatlarni inobatga olishi kerak:

–har xil yosh, jins va ijtimoiy guruhlariga mansub qoraqalpoq tilida soʻzlovchilarni ovozlarni jamlash;

–ovoz maʼlumotlari yuqori aniqlikda, shovqinsiz yoki minimal shovqin bilan yozilgan boʻlishi;

–qoraqalpoq tilida bir nechta dialektlar mavjud boʻlib, ularni har biri oʻziga xos xususiyatlarga ega;

–bitta soʻz turli talaffuz variantlarida oʻqitilishi zarur;

–nutqni har xil sharoitlarini oʻz ichiga olishi, yaʼni studiyada, kundalik hayotda (koʻchada, xonada, transportta), telefon yoki mikrofon orqali yozilgan ovozlari;

–qoraqalpoq tiliga xos ovoz birliklarini toʻplash, unli va undosh tovushlarni talaffuzdagi oʻzgarishlari, tovushlarni urgʻu va intonatsiya bilan qoʻllanilishi [2].

Maʼlumotlarni annotatsiya qilish. Yozib olingan nutq audio fayllar kimga tegishli haqidagi maʼlumotlar qayd etilishi, har bir audio yozuvni qoraqalpoq tilidagi matn shakli boʻlishi kerak.

Maʼlumotlarga dastlabki ishlov berish. Nutqdagi shovqinlarni pasaytirish, ovoz balandliklarini normalizatsiya qilish nutq bazasi sifatini oshirishga yordam beradi [3].

Modelni oʻqitish. Yakuniy bosqich qoraqalpoq tilidagi nutqni tanib olish uchun nutq bazasini oʻqitish hisoblanadi. Modeldan olingan natijalardan kelib chiqib nutq bilan matn solishtiriladi, soʻng modelni optimallashtirish shartlari oʻrganiladi [4].

Qoraqalpoq tilidagi nutq bazasini shakllantirishda muammolar ham yuzaga kelishi mumkin. Yaʼni suhandonlar sonini cheklanganligi, tilni fonetik murakkabligi (masalan, undosh va unli tovushlarni oʻziga xos birikmalari), mavjud resurslarni yetishmasligi, ochiq manbali platformalarni kamligi uchun mahalliy hamkorlikdan foydalanilishi zarur boʻlishi mumkin.

Qoraqalpoq tilidagi nutqni tanib olish uchun nutq bazasi yuqori sifatli, xilma-xil va moslashuvchan boʻlishi kerak. Toʻgʻri tuzilgan maʼlumotlar bazasi model aniqligini oshiradi va real hayotda qoʻllash imkonini beradi.

Xulosa. Mazkur tadqiqotda qoraqalpoq tilida nutqni tanib olish tizimini yaratish uchun maxsus nutq bazasini shakllantirish zarurligi taʼkidlandi. Ushbu bazani yaratishda turli yosh, jins va dialekt vakillarini ovoz maʼlumotlarini yigʻish kerakligi hamda nutq yozuvlarini yuqori aniqlikda va minimal shovqin bilan tayyorlash zarurligi eʼtirof etildi. Tadqiqot davomida suhandonlar sonini cheklanganligi, fonetik murakkablik va resurslar yetishmovchiligi kabi muammolar aniqlandi. Biroq, sifatli nutq bazasini yaratish orqali qoraqalpoq tilidagi nutqni tanib olish tizimini rivojlantirish mumkinligi qayd etildi.

Adabiyotlar roʻyxati

1. Mamatov, N. S., Jalelov, K. M., Samijonov, B. N., Samijonov, A. N., & Madaminjonov, A. D. (2023, September). Formation of a Speech Database in the Karakalpak Language for Speech Synthesis Systems. In *International Conference on Emerging Trends and Applications in Artificial Intelligence* (pp. 333-343). Cham: Springer Nature Switzerland.

2. Н.С.Маматов, Н.А.Ниёзматова, Ш.Ш.Абдуллаев, П.Б.Нуримов, А.Н.Самижонов, К.К. Ережепов, Ўзбек тилидаги нутқни автоматик таниб олиш тизимини яратиш. ИНФОРМАТИКА ВА ЭНЕРГЕТИКА МУАММОЛАРИ ЎЗБЕКИСТОН ЖУРНАЛИ, №4, 2021.

3. Ниёзматова, Н., Жалелов, Қ. М., Юлдашев, Ю. Ш., & Самижонов, А. Н. (2024). НУТҚ СИГНАЛЛАРИДАН ШОВҚИНЛАРНИ БАРТАРАФ ЭТИШ ВОСИТАЛАРИ. *DIGITAL TRANSFORMATION AND ARTIFICIAL INTELLIGENCE*, 2(5), 57-62.

4. Jurafsky, D., & Martin, J. H. (2021). *Speech and Language Processing (3rd Edition)*. Prentice Hall.

QISMIY PRETSEDENTLIK TAMOYILLARIGA ASOSLANIB ISHLAB CHIQLILGAN ALGORITMLAR ANSAMBLIDAN FOYDALANIB SARATON BOSQICHLARINI TASNIFLASH

t.f.d., akademik Kamilov Mirzayan Mirzaaxmedovich

Raqamli texnologiyalar va sun'iy intellektni rivojlantirish ilmiy-tadqiqot instituti
"Timsollarni tanib olish" laboratoriyasi mudiri

t.f.f.d. Alimqulov Nurmuhammad Muqumjon o'g'li

Zahiriddin Muhammad Bobur nomidagi Andijon davlat universiteti "Axborot
texnologiyalari" kafedrası o'qituvchisi

Madaminova Mahliyoхon Bahodirjon qizi

Zahiriddin Muhammad Bobur nomidagi Andijon davlat universiteti magistranti

Annotatsiya: Maqolada qismaniy pretsedentlik tamoyillariga asoslangan ansambl algoritmlarning saraton bosqichlarini tasniflashdagi samaradorligi o'rganilgan. Chiziqli tutashuv asosidagi vaznlashgan qaror qabul qilish mexanizmi saraton turlarini (C16, C17, C18, C44, C50, C00) yuqori aniqlikda tasniflash imkonini berdi. Manhatten masofasi va bo'sag'a qiymatlari asosidagi tasniflash usuli ishlab chiqilib, natijalari klassik algoritmlar bilan taqqoslangan. Taklif etilgan ansambl algoritmi tasniflash aniqligini 94,7-96,2% ga oshirib, mavjud algoritmlardan 3-10% yaxshiroq natija ko'rsatdi.

Kalit so'zlar: saraton bosqichi, algoritmlar ansambli, qismaniy pretsedentlik, chiziqli tutashuv, TNM klassifikatori, bo'sag'a qiymatlari.

КЛАССИФИКАЦИЯ СТАДИЙ РАКА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АНСАМБЛЯ АЛГОРИТМОВ, РАЗРАБОТАННЫХ НА ОСНОВЕ ПРИНЦИПОВ ЧАСТИЧНОЙ ПРЕЦЕДЕНТНОСТИ

Аннотация: В статье исследована эффективность ансамблевых алгоритмов на основе принципов частичной прецедентности при классификации стадий рака. Механизм взвешенного принятия решений на основе линейной свертки показал высокие результаты при классификации типов рака (C16, C17, C18, C44, C50, C00). Разработан метод на основе манхэттенского расстояния и пороговых значений, результаты сравнены с классическими алгоритмами. Предложенный ансамблевый алгоритм повышает точность классификации до 94,7-96,2%, что на 3-10% выше результатов существующих алгоритмов.

Ключевые слова: стадия рака, ансамбль алгоритмов, частичная прецедентность, линейная свертка, TNM классификатор, пороговые значения.

CLASSIFICATION OF CANCER STAGES USING AN ENSEMBLE OF ALGORITHMS DEVELOPED BASED ON PARTIAL PRECEDENT PRINCIPLES

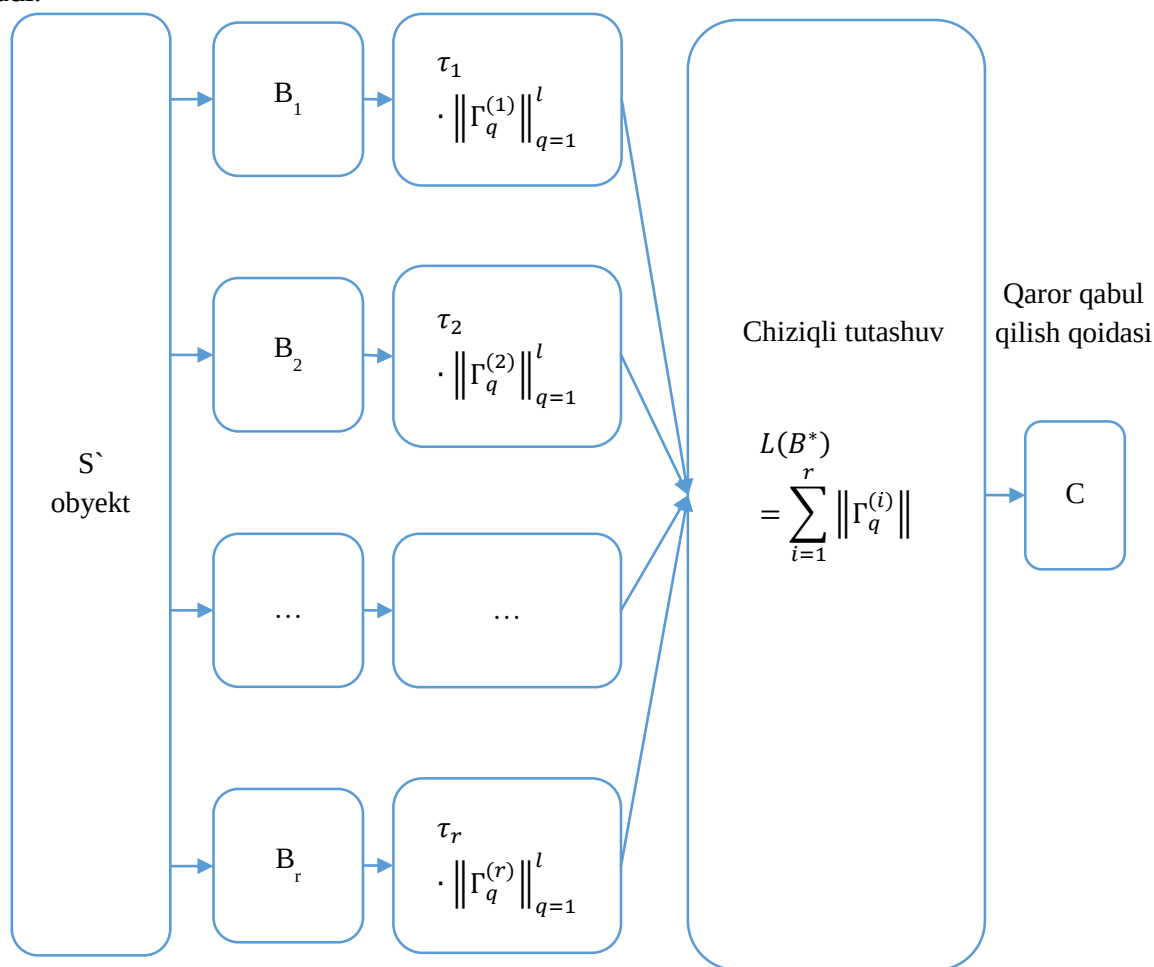
Abstract: This article examines the effectiveness of ensemble algorithms based on partial precedent principles for cancer stage classification. A weighted decision-making mechanism using linear convolution demonstrated high accuracy in classifying cancer types (C16, C17, C18, C44, C50, C00). A classification method based on Manhattan distance and threshold values was developed and compared with classical algorithms. The proposed ensemble algorithm improves classification accuracy to 94.7-96.2%, which is 3-10% higher than existing classical algorithms.

Keywords: cancer stage, algorithm ensemble, partial precedent, linear convolution, TNM classifier, threshold values.

Hozirgi kunda saraton kasalligini barvaqt aniqlash va to'g'ri bosqichga ajratish, bemorga to'g'ri tashxis qo'yish hamda samarali davolash strategiyasini tanlash uchun asosiy ahamiyatga ega. Saratonning har bir bosqichi alohida tashxis va davolash usulini talab qilgani sababli, tibbiy ma'lumotlarni tahlil qilishda zamonaviy algoritmik yondashuvlar, ayniqsa intellektual tizimlar asosida tasniflash jarayonlarini qo'llash dolzarb vazifa hisoblanadi [1].

Qismani pretsedentlik tamoyillariga asoslangan ansambl algoritmlar obyektlarni (bemorlar yoki ularning diagnostik ko'rsatkichlari) to'g'ri tasniflash va ularning bosqichlarini aniqlashda yuqori samaradorlikka ega. Ushbu tamoyil har bir obyekttni boshqa obyektlarga nisbatan baholash orqali o'ziga xos tasniflash modelini shakllantiradi. Ansambl algoritmlar esa bir nechta model natijalarini birlashtirish orqali yakuniy qaror qabul qilish aniqligini oshiradi [2, 3].

Mazkur ishda qismani pretsedentlik tamoyiliga asoslangan ansambl algoritmlar yordamida saraton bosqichlarini tasniflash masalasi tahlil qilinadi. Ushbu yondashuvni qo'llash orqali saraton kasalligining har bir bosqichi uchun o'ziga xos tashxis qo'yish imkoniyatlari aniqlanadi, diagnostika jarayonining aniqligi va samaradorligi oshiriladi. Shu bilan birga, ansambl algoritmlarining afzalliklari va ularning tibbiy amaliyotda qo'llanish imkoniyatlari ko'rsatib beriladi.



1-rasm. Algoritmlar ansamblidan foydalanib, chiziqli tutashuv asosida vaznlangan qaror qabul qilish mexanizmi

1-rasmda algoritmlar ansamblidan foydalanib, chiziqli tutashuv asosida vaznlangan qaror qabul qilish mexanizmini ko'rsatadi. Obyektlarni sinflashtirish jarayonida bir nechta model natijalarini birlashtirib, umumiy qaror qabul qilish jarayonini ifodalaydi [4].

S' obyekt sinflashtirish yoki baholash jarayonida ishlov beriladigan asosiy obyektни anglatadi. Ushbu obyektни xarakterlovchi xususiyatlar har bir modelga kiritiladi. $B_1, B_2, \dots, B_r$ tanib olish operatorlari o'z natijasini chiqaradi, bu natija obyektning qaysi sinfga tegishli ekanligini baholash bilan bog'liq. Ushbu ishda Baholarni hisoblash algoritmlarining bir nechta variantlari olingan bo'lib, $k = 4$ etib belgilangan [5-8]. Variantdagi asosiy farqlar manhattan yaqinlik yaqinlik funksiyasi bilan hisoblanadi va bunda 1-jadvalda keltirilgan bo'sag'alardan foydalaniladi.

Har bir model natijasiga vazn τ_i biriktiriladi. Bu vazn modelning ishonchliligini yoki muhimligini ifodalaydi.

Barcha modellar natijalari chiziqli tutashuv yordamida birlashtiriladi:

$$L(B^*) = \sum_{i=1}^r \tau_i \|\Gamma_q^{(i)}\|,$$

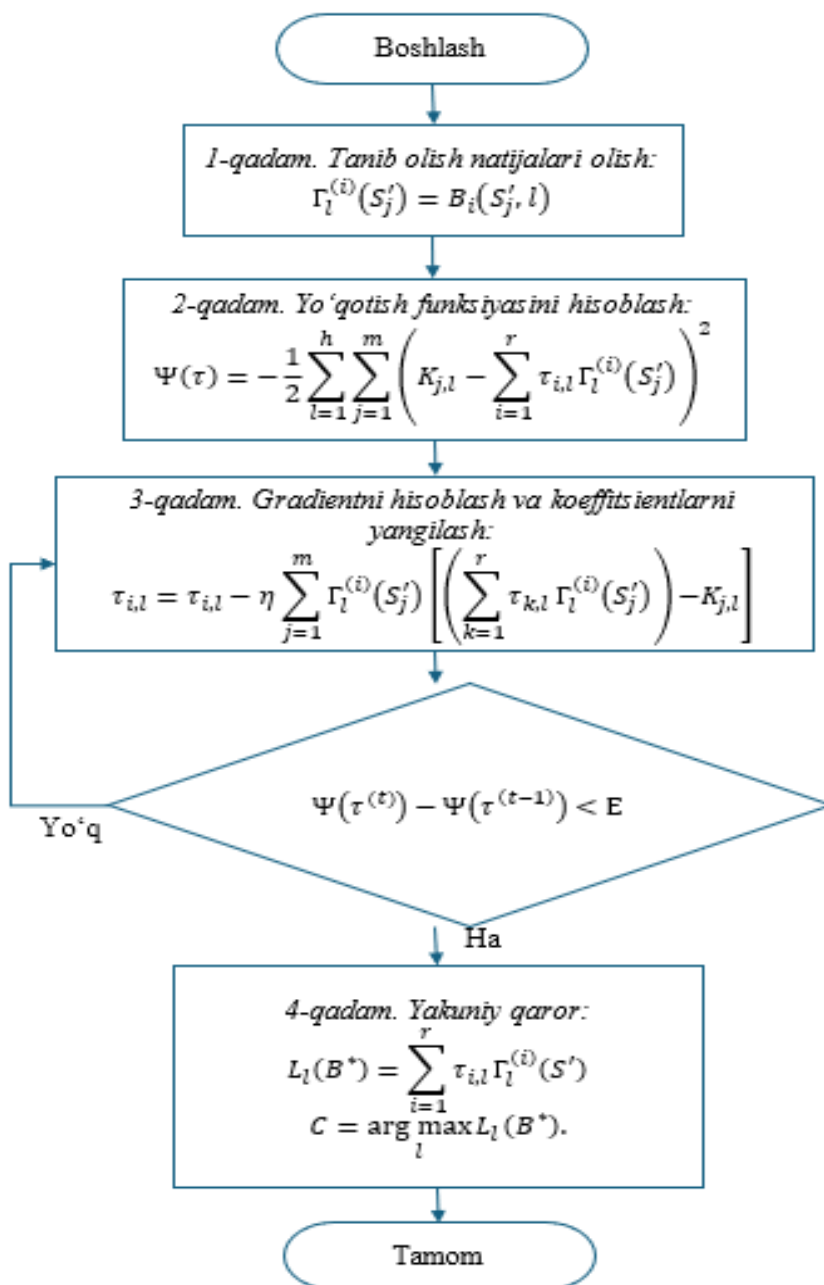
bu yerda, $L(B^*)$ - barcha modellar natijasining vaznlashgan yig'indisi, τ_i - har bir modelga tayinlangan vazn, $\Gamma_q^{(i)}$ modelning chiqarayotgan bahosi yoki ovozi.

C qaror qabul qilish qoidasi chiziqli tutashuvning yakuniy natijasi asosida obyektning qaysi sinfga tegishli ekanligi aniqlaydi. Bu bosqichda aniqlangan sinf yakuniy qaror sifatida chiqariladi. Qaror qabul qilish qoidasi sifatida BHAning 6-bosqichidan foydalaniladi.

1-jadval. Algoritmlar ansambli natijalarini chiziqli tutashuv orqali birlashtiruvchi vaznlashgan qaror qabul qilish algoritmi natijasini boshqa modellar bilan solishtirish.

№	Masala	Taklif etilayotgan algoritm	ANN	KNN	Decision Tree	Logistik Regression	SVM
1	Saraton bosqichini tasniflash C16 (oshqozon kardiyasi), C17 (12 barmoqli ichak), C18 (ko'r ichak)	95.3	92.5	87.0	87.0	85.2	91.0
2	Saraton bosqichini tasniflash C44 (teri)	94.7	90.3	86.0	85.0	84.7	89.0
3	Saraton bosqichini tasniflash C50	96.2	91.3	88.0	86.0	87.3	92.0
4	Saraton bosqichini tasniflash C00 (lab)	95.1	90.0	85.0	84.0	86.9	90.0

Quyidagi algoritm vaznga asoslangan ansambl o'rganish algoritmi bo'lib, turli tanib olish operatorlarining natijalarini birlashtirish orqali yakuniy qaror qabul qilishni maqsad qiladi. Algoritm avval har bir operatorning sinfga nisbatan bahosini oladi, keyin yo'qotish funksiyasi orqali optimallashtirish maqsadida gradient tushish algoritmi yordamida operatorlarning vaznlarini yangilaydi. So'ngra, barcha operatorlardan olingan natijalarni yig'ib, har bir obyekt uchun maksimal yig'ilma qiymatga ega sinfni yakuniy qaror sifatida tanlaydi. Bu usul ansambl metodlari samaradorligini oshirishga yo'naltirilgan.



2-rasm. τ_i ko'effitsiyentni hisoblash orqali algoritmlarga vazn berish

Chiziqli tutashuv va vaznlashgan natijalarni birlashtirish orqali qaror qabul qilish mexanizmi yuqori aniqlik va samaradorlikka ega. Ushbu yondashuv tibbiy diagnostika tizimlarida, ayniqsa, onkologik kasalliklarni aniqlash va tasniflash jarayonlarida qo'llash uchun keng imkoniyatlar yaratadi. Diagramma asosida ishlab chiqilgan yondashuv ilmiy va amaliy jihatdan yuqori samaradorlikni ta'minlashga xizmat qiladi.

Qismaniy pretsedentlik tamoyillariga asoslangan ansambl algoritmlar saraton bosqichlarini yuqori aniqlikda tasniflash imkonini berdi. Chiziqli tutashuv asosidagi vaznlashgan qaror qabul qilish mexanizmi turli saraton turlari (C16, C17, C18 - 95.3%, C44 - 94.7%, C50 - 96.2%, C00 - 95.1%) bo'yicha klassik algoritmlardan 3-10% yuqori natija ko'rsatdi. Yondashuvning afzalligi TNM klassifikatorida belgilarning bo'sag'a qiymatlarini moslashtirib, har bir tasniflash operatoriga τ_i vazn ko'effitsiyentini berish orqali umumiy aniqlikni oshirishdir. Taklif etilgan usul tibbiy diagnostikada, ayniqsa onkologik kasalliklarni aniqlash va bosqichlarga ajratish jarayonlarida istiqbolli hisoblanib, klinik amaliyotda saraton kasalligini erta aniqlash hamda to'g'ri davolash strategiyasini tanlashda muhim ahamiyatga ega.

Adabiyotlar ro'yxati

1. Xudayberdiyev M., Alimqulov N. TNM saratonni ifodalovchi ma'lumotlar asosida aniqlash masalasini yechish uchun maqbul algoritmi tanlash. Farg'ona politexnika instituti Ilmiy-texnika jurnali. 2023 y. T.27. №3 – 139-144-b.
2. Alimqulov N., Xudayberdiyev M. Obyektlarni tanib olish operatorlarining tutashuvlar majmuasini qurish uchun yondashuv. Axborot texnologiyalarning rivojlanish jarayonlarida ta'lim, ilm va innovatsiya: muammolar va yechimlar: Xalqaro ilmiy-amaliy anjuman. – Qarshi, 15-16-noyabr, 2024-yil. – 487-494-b.
3. Kamilov M. Xudayberdiyev M. Alimqulov N. Timsollarni tanib olishning algebraik yondashuv algoritmlari. Ilmiy xabarnoma. Fizika-matematika tadqiqotlari. 2024/№1(6).122-129b.
4. Дьяконов А.Г. Алгебра над алгоритмами вычисления оценок: минимальная степень корректного алгоритма // Ж. вычисл. матем. и матем. физ. 2005. Т. 45. № 6. С. 1134–1145.
5. Журавлёв Ю.И. Корректные алгоритмы над множествами некорректных (эвристических) алгоритмов. III // Кибернетика. — 1978. — №2. — С.35-43.
6. Журавлёв Ю.И. Корректные алгоритмы над множествами-некорректных (эвристических) алгоритмов. II/ Кибернетика. — 1977. — №6. — С.21—27.
7. Журавлёв Ю.И. Корректные алгоритмы над множествами некорректных (эвристических) алгоритмов. I // Кибернетика. — 1977. — №4. — С.5-17.
8. Журавлёв Ю.И. Об алгебраических методах в задачах распознавания и классификации // Распознавание, классификация, прогноз. — 1988. — Т.1. — С.9-16.

ЧУҚУР НЕЙРОН ТАРМОҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИ ЁРДАМИДА БУЙРАК ПАТОЛОГИЯЛАРИНИ ФАРҚЛАШ

Маматов Нарзулло Солидждонович

“Рақамли технологиялар ва сунъий интеллект” кафедраси мудири, профессор
“Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари
инститuti” Миллий тадқиқот университети, Ўзбекистон

Жўраев Исломжон Абдужалилович

“Рақамли технологиялар ва сунъий интеллект” кафедраси ассистенти
“Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари
инститuti” Миллий тадқиқот университети, Ўзбекистон

Абдуллаева Барно Мўйдинжон қизи

Наманган давлат университети таянч докторанти

Аннотация: Мазкур тадқиқот иши буйрак компьютер томография тасвирларидаги патологияларни чуқур нейрон тармоқлар ёрдамида таснифлаш масаласига бағишланган бўлиб, унда нафақат «нормал/патологик» каби бинар таснифлаш, балки патологиялар ўртасидаги мураккаб дифференциал таххис масалалари ҳам тахлил қилинган. Шунингдек, ишда патологияларни таснифлаш учун комбинатор ёндашув таклиф этилган бўлиб, бунда дастлаб тўртлик таснифлаш модели орқали умумий таххис қўйиш, шубҳали ҳолатларда эса иккилик ёки учлик моделлар билан қўшимча текширув ўтказиш клиник амалиёт учун мақбул бўлиши кўрсатиб берилган.

Калит сўзлар: буйрак касалликлари, ўрамли нейрон тармоқ, компьютер томография тасвири, precision, recall, f1-score.

ДИФФЕРЕНЦИАЦИЯ ПОЧЕЧНЫХ ПАТОЛОГИЙ С ПОМОЩЬЮ ТЕХНОЛОГИЙ ГЛУБОКИХ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ

Аннотация: Данная исследовательская работа посвящена проблеме классификации патологий на снимках компьютерной томографии почек с использованием глубоких нейронных сетей, которая анализирует не только бинарную классификацию типа «норма/патология», но и сложные вопросы дифференциальной диагностики между патологиями. В работе также предложен комбинаторный подход к классификации патологий, в котором показано, что первоначально постановка общего диагноза с использованием четырехфакторной модели классификации, а в сомнительных случаях дополнительное обследование с использованием бинарных или тернарных моделей, приемлемо для клинической практики.

Ключевые слова: заболевания почек, сверточная нейронная сеть, компьютерно-томографическое изображение, точность, полнота, f1-оценка.

DIFFERENTIATION OF KIDNEY PATHOLOGIES USING DEEP NEURAL NETWORK TECHNOLOGIES

Abstract: This research paper is devoted to the problem of classifying pathologies in renal computed tomography images using deep neural networks, where not only binary classification such as «normal/pathological» but also complex differential diagnosis issues between pathologies are analyzed. The paper also proposes a combinatorial approach to classifying pathologies, in which it is shown that initially making a general diagnosis using a four-class classification model, and in doubtful cases, additional examination using binary or ternary models is acceptable for clinical practice.

Keywords: kidney diseases, convolutional neural network, computed tomography image, precision, recall, f1-score.

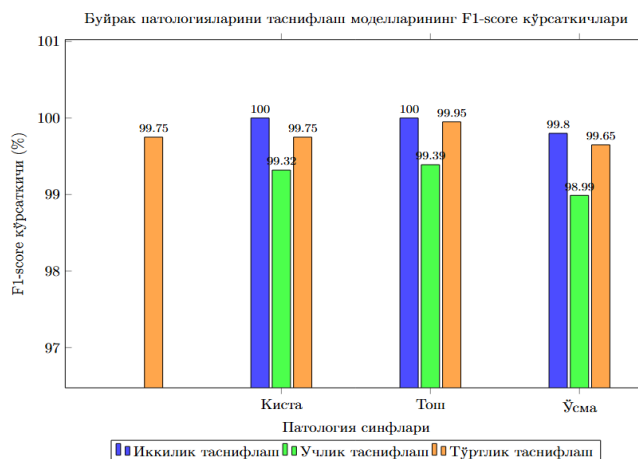
Кириш. Буйрак патологияларини эрта ва аниқ ташхислаш самарали даволаш ёндашувини танлашда муҳим аҳамиятга эга. Компьютер томографияси (КТ) буйрак ҳолатини баҳолашда кенг қўлланиладиган усул бўлиб, у юмшоқ тўқималарни, қаттиқ тузилмаларни ва патологик ўзгаришларни юқори аниқликда кўрсатиб беради [1]. Бирок, КТ тасвирларини таҳлил қилиш малакали мутахассисларни талаб этади ва бу жараён кўп вақт талаб қилиши мумкин [2]. Шунинг учун, сўнгги йилларда чуқур ўқитиш усуллари тиббий тасвирларни таснифлаш учун қўллаш кенг жорий этилмоқда [3]. Бирок, мавжуд тадқиқотларни аксарияти буйрак патологияларини фақат «нормал/патологик» каби бинар таснифлаш ёки ҳар бир патологияни алоҳида «нормал/киста», «нормал/тош», «нормал/ўсма» қўринишида таснифлаш билан чекланиб қолган. Клиник амалиётда эса мутахассислар «бу кистами ёки ўсмами?», «бу тошми ёки кальцификацияланган ўсмами?» каби мураккаб дифференциал ташхис масалалари билан тўқнашадилар. Шунинг учун, патологиялар ўртасидаги таснифлаш моделлари нафақат илмий, балки буйрак касалликларини аниқ ташхислаш ва оптимал даволаш стратегиясини танлашга ёрдам берадиган муҳим ёндашув ҳисобланади.

Юқоридагиларни ҳисобга олган ҳолда ишда буйрак КТ тасвирларини таснифлаш учун иккилик, учлик ва тўртлик таснифлаш моделларини ўқитиш амалга оширилган ҳамда уларни самарадорлигини таққослаш орқали таснифлашни оптимал ёндашувни таклиф этилган. Тадқиқотда буйрак КТ тасвирларидан иборат маълумотлар базаси фойдаланилган бўлиб, улар нормал буйрак, киста, тош ва ўсма каби тўрт синфга ажратилган [4]. Турли мураккабликдаги таснифлаш масалалари учун қуйидаги моделлар ўқитилган:

–Иккилик ва учлик таснифлаш моделлари: нормал/патологик, нормал/киста, нормал/тош, нормал/ўсма, киста/тош, киста/ўсма, тош/ўсма, нормал/киста/тош/ўсма (MobileNetV2 архитектураси асосида);

–Тўртлик таснифлаш модели: нормал/киста/тош/ўсма (VGG16 архитектураси асосида).

Моделларни баҳолаш учун precision, Recall ва F1-score каби стандарт метрикалар қўлланилган ва уларни тажрибалардан олинган натижалари юқори самарадорликни намоён этган (1-расм, 1-2-жадвал).



1-расм. Буйрак патологияларини таснифлаш моделларини F1-score кўрсаткич натижалари

1-жадвал.

Буйрак патологияларини таснифлаш моделларини ўртача кўрсаткичлари

Модель тури	Precision (%)	Recall (%)	F1-Score (%)
Иккилик таснифлаш	99.93	99.93	99.87
Учлик таснифлаш	99.32	99.15	99.23
Тўртлик таснифлаш	99.78	99.77	99.77

2-жадвал.

Ҳар бир модел ва синф учун батафсил метрикалар

Модель тури	Синф	Precision (%)	Recall (%)	F1-Score (%)
6*Иккилик	Нормал/киста	100	100	100
	Нормал/Ўсма	99.61	100	99.8
	Нормал/Тош	99.8	99.8	99.8
	Киста/Ўсма	99.6	99.6	99.6
	Киста/Тош	100	100	100
	Тош/Ўсма	100	100	100
3*Учлик	Киста	99.05	99.6	99.32
	Тош	99.73	99.05	99.39
	Ўсма	99.19	98.79	98.99
4*Тўртлик	Нормал	99.7	99.8	99.75
	Киста	99.51	100	99.75
	Тош	99.9	100	99.95
	Ўсма	100	99.31	99.65

Тажриба синовлардан олинган натижаларга кўра, тош синфи барча моделларда энг юқори аниқлик билан таснифланган. Бу тошларни КТ тасвирларида юқори зичлик ва аниқ чегаралар билан ажралиб туриши билан изоҳланади. Ўсма синфи эса нисбатан мураккаброқ таснифланган бўлиб, бу ўсмаларни ўзгарувчан морфологик кўриниши сабабли бўлиши

мумкин. Шунингдек, тадқиқотда Киста/ўсма жуфтлиги иккилик таснифлаш моделлари орасида энг паст аниқликни кўрсатган, бу мазкур иккита патологияни баъзан ўхшаш тасвир характеристикаларига эга бўлишини кўрсатади.

Хулоса. Тадқиқот натижалари чуқур нейрон тармоқларни буйрак КТ тасвирларини таснифлашда юқори самарадорлик кўрсатишини тасдиқлади. Таклиф этилган комбинатор ёндашув, яъни дастлаб тўртлик таснифлаш модели ёрдамида умумий ташхис қўйиш, шубҳали ҳолатларда эса иккилик ёки учлик моделлар билан қўшимча текширув ўтказиш клиник амалиётда қўллаш учун оптимал стратегия бўлиши кўрсатиб берилди.

Адабиётлар рўйхати

1. Mamatov, N., Sultanov, P., & Jalelova, M. (2023). *Analysis of imaging equipments of human internal organs. Scientific Collection «InterConf+»*, (38 (175)), 291-299.
2. Mamatov, N., Erejepov, K., Jalelova, M., Narzullayev, I., & Samijonov, A. (2024, June). X-ray Image Contrast Enhancement Approach. In *2024 3rd International Conference on Applied Artificial Intelligence and Computing (ICAAIC)* (pp. 1293-1297). IEEE.
3. Маматов, Н., Рахмонов, Э., Самижонов, А., Жалелова, М., & Самижонов, Б. (2023). ТАСВИРДАГИ МИКРОСКОПИК ОБЪЕКТЛАРНИ ТАНИБ ОЛИШ АЛГОРИТМЛАРИ. *Евразийский журнал математической теории и компьютерных наук*, 3(11), 7-13.
4. Islam MN, Mehedi MHK. Ct kidney dataset: normal-cyst-tumor and stone. (2022).

FRIS-GRAD ALGORITMI ASOSIDA INFORMATIV BELGILARNI TANLASH

Mamatov Narzullo Solidjonovich

Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent Axborot Texnologiyalari Universiteti
“Axborot texnologiyalari dasturiy ta’minoti” kafedrası professori

Baxtiyorova Mohiruy Sherzod qizi

Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent Axborot Texnologiyalari Universiteti
“Axborot texnologiyalari dasturiy ta’minoti” kafedrası stajyor o‘qituvchisi
baxtiyrovamohiruy@gmail.com

Annotatsiya: Mazkur ishda belgilar o‘rtasidagi o‘zaro bog‘liqlikni hisobga oladigan va ularni optimal sonini avtomatik ravishda aniqlaydigan FRiS-GRAD algoritmi va uni tanib olish muammolarini hal qilishda qo‘llanilishi tahlil qilingan. Genetik ma’lumotlar bilan bog‘liq muammolarni hal qilishda FRiS-GRAD belgilarni tanlash algoritmi va FRiS-Stolp qaror qoidalari boshqa usullarga nisbatan yuqori samaradorlikka ega ekanligi keltirilgan.

Kalit so‘zlar: FRiS funksiyasi, klaster, obyekt, optimum, gen, FRiS-GRAD, FRiS-Stolp, raqobatdosh, tasvir.

ВЫБОР ИНФОРМАТИВНЫХ ПРИЗНАКОВ НА ОСНОВЕ АЛГОРИТМА ФРИС-ГРАДА

Аннотация: В работе анализируется алгоритм FRiS-GRAD, учитывающий взаимосвязи между символами и автоматически определяющий их оптимальное количество, и его применение при решении задач распознавания. Утверждается, что метод отбора признаков FRiS-GRAD и правила принятия решений FRiS-Stolp обладают высокой эффективностью по сравнению с другими методами при решении задач, связанных с генетическими данными.

Ключевые слова: Функция ФРiС, кластер, объект, оптимум, ген, FRiS-GRAD, FRiS-Stolp, конкурент, образ.

SELECTION OF INFORMATIVE FEATURES BASED ON THE FRIS-GRAD ALGORITHM

Annotation: This work analyzes the FRiS-GRAD algorithm, which takes into account the correlation between characters and automatically determines their optimal number, and its application in solving recognition problems. It is shown that the FRiS-GRAD character selection method and the FRiS-Stolp decision rules are more effective than other methods in solving problems related to genetic data.

Keywords: FRiS function, cluster, object, optimum, gene, FRiS-GRAD, FRiS-Stolp, competitor, image.

1. KIRISH. Hozirgi kunda turli kasalliklar tashuvchisi bo'lgan bemorlarda gen ekspressiyasiga oid ma'lumotlarga ega nashrlar soni ortib bormoqda. Ushbu ma'lumotlar M ta obyekt (bemorlar) N ta belgilari (gen ifodasi) bo'yicha jadvallar shaklida beriladi. Bunday ma'lumotlarni tahlil qilishni asosiy turlaridan biri kasalliklarni tashxislash imkoniyatiga ega bo'lish uchun belgilarni kichik to'plamini tanlashdir [1]. Bu muammoni N ta genni har birini informativligini baholash va eng informativ ma'lumotga ega bo'lgan ma'lum miqdordagi $n < N$ ta genni tanlash orqali hal qilish mumkin [2]. Biroq, genlarni o'zaro bog'liqligini hisobga olgandan so'ng, bir-birini to'ldiradigan va maksimal umumiy ma'lumot tarkibiga ega bo'lgan kichik to'plamlarni tashkil etuvchi genlar tanlanadi. Umumiy holatda har bir n ta genni barcha N kombinatsiyalarini to'liq izlash orqali ushbu muammoni aniq yechimini topib bo'lmaydi. Turli xil evristik usullar yordamida informativ belgilarni tanlash usullar taklif etilgan [3] bo'lsada, ularda n ta genlar soni hech qanday asossiz tanlanadi. Shuning uchun, mazkur ishda keltirib o'tilgan muammoni hal etish uchun FRIS funksiyasini foydalanish g'oyasi ilg'or surilgan.

2. FRIS FUNKSIYASI VA QAROR QABUL QILISH QOIDALARI

2.1. FRIS funksiyasi. Belgi tanib olish muammolarini hal qilishda odatda boshqariluvchi obyekt va raqobat qiluvchi andozalar orasidagi o'xshashlik darajasini taqqoslashga asoslangan qaror qabul qilish qoidalarini foydalaniladi. Adabiyotlarda o'xshashlikni aniqlash uchun o'nlab turli mezonlar tasvirlangan [4].

Agar o'xshashlikni munosabatlar shkalasida o'lchash kerak bo'lsa, quyidagi qiymatdan foydalanish mumkin: ba'zi tanib olish algoritmlarida, masalan, k-ta yaqin qo'shnilar usulida (kNN) obyekt Z ni birinchi belgi bilan o'xshashligi uning birinchi belgiga bo'lgan masofasi r_1 "kichik" bo'lganda emas, balki bu masofa raqobatdosh belgi S2 gacha bo'lgan masofa r_2 dan kichik bo'lsa, qaror qilinadi. Shunday qilib, obyekt Z va birinchi belgi o'rtasidagi o'xshashlikni baholash uchun Z ni ham birinchi belgiga, ham eng yaqin raqib S2 ga bo'lgan masofani bilish zarur. So'ng ushbu masofalar tartib shkalasida taqqoslanishi kerak. Agar o'xshashlikni munosabatlar shkalasida o'lchash kerak bo'lsa, quyidagi qiymatdan foydalanish mumkin:

$$F = (r_2 - r_1) / (r_1 + r_2)$$

Ushbu qiymat raqobat o'xshashlik funksiyasi yoki FRiS-funksiyasi deb ataladi. Bu funksiya nisbiy xarakterga ega bo'lib, insonni o'xshashlik va farqlanishni idrok etish mexanizmi bilan yaxshi mos keladi. Raqobat o'xshashlik funksiyasi F qiymatlari -1 dan +1 oralig'ida bo'ladi.

2.2. Qaror qabul qilish qoidalarini. Har bir i-tasvirni a_i o'quv namunasi tarkibidagi M_i obyektlardan odatiy obyektlar (ustunlar) tanlanadi. Ustun – bu a_i obyekt bo'lib, uning ushbu tasvirdagi boshqa a_j obyektlar bilan o'xshashligi boshqa tasvirni eng yaqin b_j obyektlari bilan raqobatda maksimal darajada bo'ladi [3]. Har bir tanlangan ustun atrofida klaster shakllantiriladi.

Bu klasterga ustun bilan o'xshashligi F belgilangan chegaradan yuqori bo'lgan obyektlar kiradi, masalan, $F > 0$. Ustunlarni ketma-ket to'ldirish jarayoni barcha M obyektlar klasterlarga kiritilguncha davom etadi.

2.3. Zichlikni baholash. i -klaster zichligi C_i ushbu klasterga tegishli bo'lgan barcha M_i obyekt a_j -ning o'z ustuni s_i bilan o'xshashliklari yig'indisiga teng bo'ladi. Bu o'xshashlik boshqa tasvirlarni eng yaqin ustunlari (s_v) bilan raqobatda hisobga olinadi:

$$C_i = \sum_{j=1}^{M_i} F(a_j, S_i | S_v).$$

3. FRIS-GRAD ALGORITMI

3.1. Qayta o'qitish oldini olish. Ustunlar soni oshgan sari, klasterlar zichliklari C_i yig'indisi monoton ravishda oshadi. Biroq, keyingi klasterlar quvvati odatda avvalgi klasterlardan kamroq bo'ladi. Bir payt keladiki, klasterlar bir yoki bir nechta obyektlardan iborat bo'ladi. Bunday klasterlarni mavjudligi qayta o'qitish bosqichini boshlanishini ko'rsatadi. O'qitishdan qayta o'qitishga o'tish momentini aniqlash uchun K tasviri tavsifining sifatini ko'rsatuvchi Q funksiyasi foydalaniladi:

$$Q = C \frac{K}{k}$$

Q funksiyasi avval oshadi, keyin esa kamayishni boshlaydi. $Q = f(k)$ funksiyasining burilish nuqtasi, ustunlar sonini oshirish jarayonini to'xtatish kerak bo'lgan vaqtni ko'rsatadi.

3.2. Belgilarni tanlash algoritmi

1. Barcha $j = 1, \dots, N$ belgilar uchun kompaktlik C_j -ni hisoblanadi.
2. Quyi tizimga x_j belgi kiritiladi, bunda $x_j = \operatorname{argmax} C_j \{C_j / j = 1, \dots, N\}$ (eng katta kompaktlikka ega bo'lgan belgi tanlanadi).
3. 1 va 2-bosqichlarni **n1** marta takrorlash amalga oshiriladi.
4. Quyi tizim kompaktligi C'' baholanadi.
5. C''_{max} ni hosil qilishda ishtirok etmaydigan x'_j belgi quyi tizimdan chiqarib tashlanadi.
6. 4 va 5-bosqichlarni **n2** marta takrorlash amalga oshiriladi, bunda $n2 < n1$.
7. Quyi tizimdan tashqaridagi belgilar uchun 2–6-bosqichlar takrorlanadi.
8. Agar i -bosqich va $(i + 1)$ bosqichlarda $C''_{i+1} < C''_i$ bo'lsa (kompaktlik kamayadi), jarayon tugaydi.

4. GENETIK MUAMMOLARNI HAL QILISH

4.1. Leykemiya tashxislash muammosini yechimi. Genetik muammolar o'ziga xosdir, chunki belgilar (genlar) soni juda katta: minglab yoki o'n minglab. Bu obyektlar (bemorlar) sonidan ikki yoki uch darajaga kattaroqdir. Muammolardan biri ALL va AML leykeymiya turlariga ega bo'lgan bemorlarni ajratib ko'rsatish uchun ifodasi ishlatilishi mumkin bo'lgan genlar to'plamini tanlash edi [5]. O'qitish namunasi 38 ta obyekttni va test namunasi 34 ta obyekttni o'z ichiga oladi. Dastlabki belgilar (genlar) soni $N = 7129$ edi. Bunda belgilarni tanlash usullari bilan bog'liq tajribalar o'tkazilgan bo'lib, RFE (O'chirish algoritmi variatsiyasi) usuli yordamida tanlangan va SVM qaror qoidalari bilan, shuningdek FRiS-GRAD yordamida tanlangan va FRiS-Stolp qaror qoidalari bilan natijalar solishtildi.

RFE tomonidan tanlangan ikkita belgi (genlar 803 va 4846) SVM qoidasi bilan 30 ta to'g'ri javob (88%), FRiS usuli esa 33 ta to'g'ri javob (97%) berdi. RFE tomonidan tanlangan eng yaxshi yagona gen (4846) SVM bilan 27 ta, FRiS bilan esa 30 ta to'g'ri natija bergan. FRiS-GRAD tomonidan tanlangan eng yaxshi yagona gen (2461) 32 ta to'g'ri javob berdi.

4.2. Belgilarni tanlash usullarini taqqoslash. Jeffery va boshqalar [3] genetik ma'lumotlar asosida to'qqizta tashxislash muammosi natijalari asosida eng mashhur o'nta belgini tanlash usulini taqqoslashdi. Har bir tanlangan belgi tizimi uchun to'rtta eng mashhur qaror qoidalari turlari qurildi. FRiS-GRAD belgilarni tanlash algoritmi va FRiS-Stolp qaror qoidalari bilan

olingan natijalar to'qqizta muammoni to'qqiztasida ham eng yuqori natijalarni ko'rsatgan. Umumiy reytingda FRiS-GRAD belgilarni tanlash usuli 10 ta usul orasida eng yaxshi natijani (9 ball) ko'rsatgan. Xuddi shunday, FRiS-Stolp qaror qoidalari 5 ta usul orasida eng yaxshi natijani (9 ball) namoyish etgan.

5. XULOSA. Yuqoridagi natijalardan, genetik ma'lumotlar yordamida tashxislash bilan bog'liq murakkab muammolarni hal qilishda FRiS-GRAD belgilarni tanlash va FRiS-Stolp qaror qoidalarini qurish algoritmlarini birlashtirish o'ta samarali ekanligi aniqlandi. Bu usullar belgilar o'rtasidagi o'zaro bog'liqlikni hisobga oladi va belgilarni optimal sonini avtomatik ravishda aniqlaydi.

Adabiyotlar ro'yxati

1. Mamatov, N. S., Samijonov, A. N., Yuldoshev, Y., & Khusan, R. (2020). Selection the informative features on the basis of interrelationship of features. In *Techno-Societal 2018: Proceedings of the 2nd International Conference on Advanced Technologies for Societal Applications-Volume 2* (pp. 121-129). Springer International Publishing.
2. Mamatov, N., Niyozmatova, N. A., Samijonov, A., Juraev, S., & Abdullayeva, B. (2020, September). The choice of informative features based on heterogeneous functionals. In *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering* (Vol. 919, No. 4, p. 042009). IOP Publishing.
3. Jeffery, I., Higgins, D., and Culhane, A., Comparison and evaluation of methods for generating differentially expressed gene lists from microarray data, *BMC Bioinformatics*, 2006, vol. 7, p. 359.
4. Zagoruiko, N.G., Borisova, I.A., Dyubanov, V.V., and Kutnenko, O.A., Methods of recognition based on the function of rival similarity, *Pattern Recognition Image Analysis*, 2008, vol. 18, no. 1, p. 1.
5. Guyon, I., Weston, J., Barnhill, S., and Vapnik, V., Gene selection for cancer classification using support vector machines, *Machine Learning*, 2002, p. 389–422.

HAVO SIFATINI CNN MODELI ORQALI BAHOLASH

Mamatov Narzullo Solidjonovich

“Raqamli texnologiyalar va sun’iy intellekt” kafedrası mudiri, professor
“Toshkent irrigatsiya va qishloq xo’jaligini mexanizatsiyalash muhandislari instituti”
Milliy tadqiqot universiteti, O‘zbekiston

Asqarov Qudrat Azatbayevich

“Raqamli texnologiyalar va sun’iy intellekt” kafedrası assistenti
“Toshkent irrigatsiya va qishloq xo’jaligini mexanizatsiyalash muhandislari instituti”
Milliy tadqiqot universiteti, O‘zbekiston

Annotatsiya: Havo sifatini baholash va monitoring qilish muhim ilmiy va ekologik masalalardan biri hisoblanadi. Mazkur tadqiqotda sun’iy intellekt asosida tasvirlarni qayta ishlash orqali havo holatini avtomatik tasniflash masalasi yoritilgan bo‘lib, model sifatida o‘ramli neyron tarmoqlar foydalanilgan va u turli havo holatlariga tegishli tasvirlarni tasniflash uchun o‘qitilgan. Tadqiqotni ma'lumotlarga dastlabki ishlov berish bosqichida tasvirlar o'lchamini o'zgartirish, normallashtirish va ma'lumotlarni ko'paytirish kabi texnikalari qo'llanilgan. Tajribalar natijalari shuni ko'rsatdiki, bu model yuqori aniqlikka hamda real vaqt rejimida samarali ishlash imkoniyatiga ega. Shuningdek, mazkur yondashuv turli sohalarda, jumladan, atrof-muhitni

monitoring qilish, iqlim o'zgarishlarini tahlil qilish va ekologik xavfsizlikni ta'minlashda qo'llanilishi mumkin.

Kalit so'zlar. Havo sifati, konvolyutsion neyron tarmoqlar (CNN), tasvirlarni tasniflash, chuqur o'qitish, ekologik monitoring, kompyuter ko'rish, data augmentation.

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ВОЗДУХА С ПОМОЩЬЮ МОДЕЛИ CNN

Аннотация: Оценка и мониторинг качества воздуха являются одной из важных научных и экологических задач. В данном исследовании рассматривается проблема автоматической классификации состояния воздуха посредством обработки изображений на основе искусственного интеллекта. В качестве модели использованы сверточные нейронные сети, обученные для классификации изображений, относящихся к различным состояниям воздуха. На этапе предварительной обработки данных применялись такие методы, как изменение размера изображений, нормализация и увеличение данных. Результаты экспериментов показали, что предложенная модель обладает высокой точностью и возможностью эффективной работы в режиме реального времени. Кроме того, данный подход может быть применен в различных областях, включая мониторинг окружающей среды, анализ изменений климата и обеспечение экологической безопасности.

Ключевые слова: Качество воздуха, сверточные нейронные сети (CNN), классификация изображений, глубокое обучение, экологический мониторинг, компьютерное зрение, увеличение данных.

AIR QUALITY ASSESSMENT USING A CNN MODEL

Abstract: Assessing and monitoring air quality is one of the important scientific and environmental challenges. This study addresses the issue of automatic classification of air conditions through image processing based on artificial intelligence. Convolutional neural networks (CNNs) were used as the model, trained to classify images corresponding to various air conditions. In the data preprocessing stage, techniques such as image resizing, normalization, and data augmentation were applied. The experimental results demonstrated that this model has high accuracy and the capability to operate efficiently in real-time. Furthermore, this approach can be applied in various fields, including environmental monitoring, climate change analysis, and ensuring ecological safety.

Keywords: Air quality, convolutional neural networks (CNN), image classification, deep learning, environmental monitoring, computer vision, data augmentation.

Kirish. Havo sifati inson salomatligi va ekologik barqarorlik uchun muhim omillardan biridir [1]. Sanoat rivojlanishi, transport vositalari ko'payishi va tabiiy omillar natijasida atmosferaga chiqarilayotgan ifloslantiruvchi moddalar global iqlim o'zgarishlariga va insonlar uchun zararli ta'sirlarga olib kelishi mumkin [2]. Shu sababli, havo sifatini monitoring qilish va uning o'zgarishlarini real vaqt rejimida kuzatib borish zamonaviy ilmiy tadqiqotlarning dolzarb yo'nalishlaridan biri hisoblanadi. An'anaviy usullar odatda maxsus sensor va asboblardan foydalanishni talab qiladi, bu esa qimmatbaho jihozlarni talab etadi va katta maydonlarni qamrab olishda muayyan cheklovlarga ega [3].

Sun'iy intellekt va kompyuterli ko'rish texnologiyalarini rivojlanishi havo sifati monitoringi jarayonini avtomatlashtirish va aniqroq natijalarga erishish imkonini beradi [4]. Ushbu tadqiqot doirasida o'ramli neyron tarmoqlaridan (convolutional neural network-CNN) foydalangan holda havo holatini tasvirlar orqali avtomatik ravishda tasniflash amalga oshirilgan. Mazkur model turli

sharoitlarda olingan tasvirlarni qayta ishlash va ularni oldindan belgilangan toifalarga ajratishga yordam beradi [5].

Metodologiya. Tadqiqot jarayoni bir nechta bosqichlardan iborat bo‘lib, ular ma’lumotlarni yig‘ish, dastlabki ishlov berish, modelni yaratish, o‘qitish va baholash kabi jarayonlardan iboratdir.

1. Ma’lumotlar to‘plami va ularga dastlabki ishlov berish

Tadqiqotda 128x128 piksel hajmga ega bo‘lgan tasvirlardan foydalanilgan (1-rasm). Ma’lumotlarga dastlabki ishlov berish bosqichida tasvirlarni normalizatsiya qilish [6], shkalaga moslashtirish va ma’lumotlarni ko‘paytirish amalga oshirilgan [7,8]. Ma’lumotlarni ko‘paytirish usullari sifatida aylantirish, gorizont al burish, yorug‘lik darajasini o‘zgartirish kabilar qo‘llanilgan.



1-rasm. Ma’lumotlar to‘plamidan namunalar

2. Model arxitekturas

Tadqiqotda CNN modelidan foydalanilgan bo‘lib, u konvolyutsion qatlamlar, maksimal pooling, batch normalization, dropout va to‘liq bog‘langan qatlamlardan tashkil topgan.

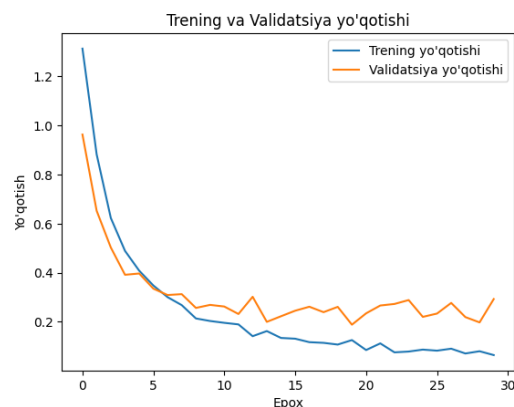
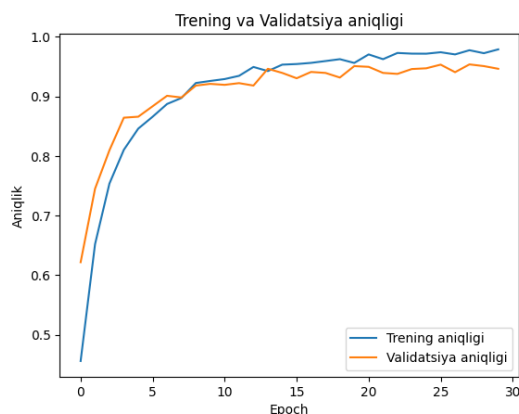
3. Modelni o‘qitish va optimallashtirish

Modelni o‘qitish jarayonida Adam optimizeri va categorical cross-entropy yo‘qotish funksiyasidan foydalanilgan [9]. O‘qitish uchun ma’lumotlar 80% o‘qitish va 20% validatsiya sifatida ajratilgan. Model 25 ta epoch davomida o‘qitilib, har bir epochda aniqlik va yo‘qotish funksiyasi qiymatlari kuzatilgan.

3. Baholash va natijalarni tahlil qilish

Model samaradorligi aniqlik, yo‘qotish va confusion matrix asosida baholangan [10].

Tadqiqot natijalari. Mazkur tadqiqot davomida havo holatini tasniflash uchun CNN modeli sinovdan o‘tkazilgan va uni samaradorligi baholangan. Model 6 xil havo sharoitini tasniflashga mo‘ljallangan bo‘lib, bunda sinov natijalari quyidagi rasmda keltirilgan.



2-rasm. CNN modelini o'qitish va validatsiyadagi natijalari

Shuningdek tadqiqotda confusion matrix orqali har bir sinf bo'yicha modelni aniqligi tahlil qilinganda, uni toza havo va bulutli havo tasvirlarini aniq farqlay olgani, biroq tumanli va chang bo'ronli havolarni ba'zan noto'g'ri tasniflagani aniqlangan. Bundan tashqari, F1-score, Precision va Recall kabi metrikalari bo'yicha ham eng yaxshi aniqlik toza havo (98%) va bulutli havo (96%) sinflarida kuzatilgan. Eng past aniqlik esa tumanli havo (85%) sinfida kuzatilgan, chunki ushbu sinf boshqa sharoitlarga o'xshash bo'lib, model ba'zan noto'g'ri natijani ko'rsatgan.

Xulosa. Mazkur tadqiqotda CNN modeli yordamida havoni turli sharoitlarini 6 ta sinfga ajratish masalasi ko'rib chiqildi. Bunda metodologiya sifatida ma'lumotlarga dastlabki islov berish, neyron tarmoq arxitekturasini optimallashtirish va modelni sinovdan o'tkazish kabi bosqichlari bajarildi. Tadqiqotda olingan natijalar modelni 92% dan yuqori aniqlikda ishlashini ko'rsatdi. Bu natijalar ekologik monitoring tizimlari, meteorologiya va ekologik xavfsizlikni ta'minlash kabi sohalarda foydalanish uchun katta ahamiyatga ega. CNN modeli real vaqt rejimida ishlaydigan tizimlarga integratsiya qilinishi va inson omilisiz avtomatik tahlil qilish imkoniyatini yaratishi mumkin.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. LeCun, Y., Bengio, Y., & Hinton, G. (2015). Deep learning. *Nature*, 521(7553), 436-444. <https://doi.org/10.1038/nature14539>
2. Krizhevsky, A., Sutskever, I., & Hinton, G. E. (2012). ImageNet classification with deep convolutional neural networks. *Advances in Neural Information Processing Systems (NeurIPS)*, 25, 1097-1105.
3. Chollet, F. (2017). Deep Learning with Python. Manning Publications.
4. Goodfellow, I., Bengio, Y., & Courville, A. (2016). Deep Learning. MIT Press.
5. Mamatov, N., Fayziyev, V., Jalelova, M., & Samijonov, B. (2025). Object segmentation approach in image processing. In *ITM Web of Conferences* (Vol. 72, p. 03001). EDP Sciences.
6. Mamatov, N., Niyozmatova, N., Jalelova, M., Samijonov, A., & Tojiboyeva, S. (2024, May). Methods for increasing the contrast of drone agricultural images. In *AIP conference proceedings* (Vol. 3147, No. 1). AIP Publishing.
7. He, K., Zhang, X., Ren, S., & Sun, J. (2016). Deep residual learning for image recognition. *Proceedings of the IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR)*, 770-778.
8. Simonyan, K., & Zisserman, A. (2014). Very deep convolutional networks for large-scale image recognition. *arXiv preprint arXiv:1409.1556*.
9. Liu, X., Jayaratne, R., Thai, P., Kuhn, T., & Morawska, L. (2019). Low-cost sensors as an alternative for long-term air quality monitoring. *Environmental Research*, 177, 108-120.
10. Zhang, Y., Ding, X., & Wang, L. (2020). Air pollution monitoring and prediction using machine learning. *Journal of Environmental Sciences*, 99, 75-85.

NEQR ALGORITMI ASOSIDA KVANT TASVIRNI KODLASH VA GAUSS FILTRI YORDAMIDA SHOVQIN TA'SIRINI KAMAYTIRISH

Babomuradov Ozod Jurayevich

Jizzax shahridagi Qozon (Volgabo'yi) federal universiteti filiali ijrochi direktori, professor

Muhamediyeva Dilnoz Tulkunovna

“TIQXMMI” Milliy tadqiqot universiteti professori

Ametova Gulsara Embergenovna

“TIQXMMI” Milliy tadqiqot universiteti tayanch doktoranti

G'aniyev Ubaydullaxon Ne'matxon o'g'li

Namangan davlat universiteti, 1-bosqich tayanch doktoranti,

“Raqamli texnologiyalar va sun'iy intellekt” kafedrası assistenti “TIQXMMI” Milliy
tadqiqot universiteti

Annotatsiya: Mazkur maqolada kvant tasvirni kodlashning yangi yondoshuvi NEQR (No-Embed Quantum Representation) algoritmi va uning shovqin modellarini kamaytirishdagi o'rni ko'rib chiqilgan. NEQR algoritmi yordamida tasvirning kvant superpozitsiyasi va multi-control X (MCX) darvozalaridan foydalanib, piksellarni kvant holatiga o'tkazish jarayoni ta'riflangan. Keyin, Hadamard darvozalar orqali kvant Gauss filtri qo'llanilib, tasvirning intensivligi yumshatilgan. Shovqin ta'sirini kamaytirish uchun depolarizatsiya va Pauli xatolar modellaridan foydalanilgan. Maqola tasvirni kodlashdan tortib, kvant simulyatsiyalashgacha bo'lgan barcha jarayonlarni to'liq tasvirlaydi, shu bilan birga Qiskit simulyatori yordamida natijalar tasvirlangan. Ushbu ish kvant tasvirni qayta ishlashda yangi imkoniyatlarni ko'rsatib, kvant hisoblashning real qo'llanilishi yo'lida muhim qadamdir.

Kalit so'zlar: Kvant tasvirni kodlash, NEQR algoritmi, Gauss filtri, shovqin modeli, Pauli xatolar, Depolarizatsiya, MCX geyti, Hadamard geyti.

КВАНТОВОЕ КОДИРОВАНИЕ ИЗОБРАЖЕНИЙ НА ОСНОВЕ АЛГОРИТМА NEQR И СНИЖЕНИЕ ШУМА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГАУССОВСКОГО ФИЛЬТРА

Аннотация: В этой статье обсуждается новый подход к квантовому кодированию изображений - алгоритм NEQR (No-Embed Quantum Representation) и его роль в снижении уровня шума. Описан процесс преобразования пикселей в квантовые состояния с использованием алгоритма NEQR и квантовой суперпозиции изображения с использованием многоканальных X-вентилей (MCX). Затем для сглаживания интенсивности изображения был применен квантовый гауссовский фильтр через вентили Адамара. Для уменьшения влияния шума использовались модели деполяризации и ошибки Паули. В статье подробно описаны все процессы, от кодирования изображений до квантового моделирования, а также проиллюстрированы результаты с использованием симулятора Qiskit. Эта работа демонстрирует новые возможности квантовой обработки изображений и является важным шагом на пути к реальному применению квантовых вычислений.

Ключевые слова: квантовое кодирование изображений, алгоритм NEQR, гауссовский фильтр, модель шума, ошибки Паули, деполяризация, вентиль MCX, вентиль Адамара.

QUANTUM IMAGE CODING BASED ON NEQR ALGORITHM AND NOISE REDUCTION USING GAUSSIAN FILTER

Abstract: In this state, a new approach to quantum image coding, the NEQR (No-Embed Quantum Representation) algorithm, and its role in noise reduction are discussed. The process of pixel and quantum state transformation using the NEQR algorithm and quantum image superposition using the Multi-Channel X (MCX) valve is described. Then, a quantum Gaussian filter was applied to smooth the image intensity using the Adamara cookie valve. As the voltage decreases, the depolarization of the Pauli model increases. In the substate, all processes from image coding to quantum simulation are described and the results are illustrated using the Kiskit simulator. This work demonstrates new possibilities for quantum image processing and is an important step towards real-world applications of quantum computing.

Keywords: quantum image coding, NEQR algorithm, Gaussian filter, noise model, Pauli errors, depolarization, MCX gate, Hadamard gate.

1.Kirish. Mazkur maqolani maqsadi kvant tasvirni qayta ishlash sohasidagi yangi yondoshuvlarni ishlab chiqish va mavjud texnologiyalarni takomillashtirishdir. Maqolada NEQR (No-Embed Quantum Representation) algoritmi yordamida tasvirni kvant sxemaga kodlash jarayoni taqdim etilgan hamda tasvirga Gauss filtrini qo'llash orqali intensivlikni yumshatish va shovqinni kamaytirish usullari ko'rsatilgan. Shuningdek, kvant simulyatsiyasi yordamida tasvirni qayta ishlashda yuzaga keladigan xatolar va shovqinlar ta'siri tahlil qilingan va shovqinni kamaytirish uchun Pauli xatolar va depolarizatsiya kabi shovqin modellari qo'llanilgan.

2.Usullar. Maqolada quyidagi usullardan foydalanilgan:

NEQR algoritmi — bu tasvirni kvant sxemaga kodlash usulidir. Bu algoritm yordamida har bir piksel intensivligi va pozitsiyasi kvant holatiga kodlanadi. Piksel va intensivlikning kvant kodlashini amalga oshiradi. Tasvirning har bir pikselini va uning yorug'lik intensivligini kvant bitlariga (qubits) kodlash orqali tasvirning to'liq kvant versiyasini yaratadi [1]. Superpozitsiya yaratish uchun Hadamard darvozalarini foydalaniladi, bu esa kvant sxemada har bir pikselni yengil kodlash imkonini beradi. Har bir pikseldagi yorug'lik intensivligini binar tarzda kodlash (8-bit qiymat) orqali kvant hisoblashlarining yuqori aniqlik bilan bajarilishini ta'minlaydi.

$$|\psi\rangle = \sum_{i,j} \alpha_{i,j} |i\rangle |j\rangle.$$

bu yerda $|i\rangle$ —piksel pozitsiyasini ifodalovchi kvant holati va $|j\rangle$ —pikselning intensivligini ifodalovchi kvant holati.

Gauss filtri — bu tasvirni intensivlikni yumshatish va shovqinlarni kamaytirish uchun foydalaniladigan usuldir [2]. Kvant sxemalarda Gauss filtri amalga oshirilishi uchun Hadamard darvozalarini qo'llash mumkin. Hadamard darvozasi yordamida qubitlar superpozitsiya holatiga o'tadi, bu esa tasvir intensivliklarini o'zgartirish va filtrlash imkonini beradi.

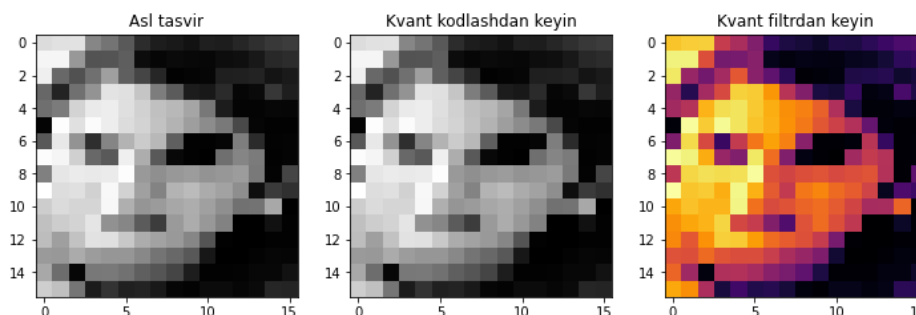
Gauss filtri operatsiyasi kvant sxemada Hadamard darvozalaridan foydalanish orqali amalga oshiriladi. Hadamard darvozasi H quyidagicha ifodalanadi:

$$H|0\rangle = \frac{1}{\sqrt{2}}(|0\rangle + |1\rangle), \quad H|1\rangle = \frac{1}{\sqrt{2}}(|0\rangle - |1\rangle).$$

Hadamard darvozasi intensivlik kvant bitlariga qo'llash orqali intensivlikni o'zgartirish va filtrlash mumkin.

3.Natija. Maqolada foydalanilgan tasvir birinchi navbatda 4×4 o'lchamdagi kvant sxemaga moslashtirilgan qora va oq tasvir sifatida olingan. Tasvirni har bir pikseli normallashtirilgan, ya'ni qiymatlar 0 va 1 orasiga keltirilgan. Asl tasvirda tasvir kontrasti va detallari aniq bo'lgan. (1-rasm).

Shuningdek, bunda asl tasvirni piksel qiymatlari to'liq kvant sxemaga kodlanadi va keyinchalik shovqinlar va filtrlar bilan qayta ishlanadi.



1-rasm. Hisoblash tajribasi natijalari

Tasvirni 4x4 o'lchamdagi piksellari va intensivliklari NEQR algoritmi yordamida kvant sxemaga kodlangan. Tasvir kvant bitlariga kodlangandan so'ng, har bir piksel pozitsiyasi va intensivligi superpozitsiya holatiga keltirildi. Bu jarayon tasvirning aniq ko'rinishida o'zgarishlar keltirib chiqarmaydi, lekin bu o'zgartirishlar tasvirni kvant sxemada ifodalash uchun zarur. Kodlash jarayonida kvant sxemalarining shovqinli xususiyatlari paydo bo'lgan, bu esa tasvirni simulyatsiya qilishda muhim rol o'ynaydi.

4.Xulosa. Mazkur maqolada kvant tasvirni qayta ishlashni turli metodlari, xususan, NEQR kodlash algoritmi, Gauss filtri va shovqinlarni boshqarish modellarini qo'llash orqali kvant tasvirlar sifatini yaxshilash va shovqinlarni kamaytirish imkoniyatlari ko'rib chiqildi. Kvant kodlash jarayoni tasvirni kvant sxemada ifodalashga imkon beradi, bu esa tasvirni har bir pikselining pozitsiyasi va intensivligini kvant bitlari yordamida superpozitsiyalashni anglatadi. NEQR algoritmi yordamida tasvirni kvant kodlash samaradorligi ko'rsatildi, bu esa tasvirni kvant sxemada ishlash uchun tayyorlashga imkon berdi. Gauss filtri orqali tasvirga yumshatish va shovqinlarni kamaytirish jarayoni samaradorligi ko'rildi. Kvant Gauss filtri tasvirning intensivligini yaxshilash va shovqinlarni kamaytirish imkonini berdi. Filtrlanishdan so'ng tasvirlar aniqroq va kamroq shovqinli bo'ldi, bu esa tasvirni qayta ishlashda yuqori aniqlikni ta'minladi.

Adabiyotlar ro'yxati

1. Muhamediyeva, D. T., Mamatov, N. S., Niyozmatova, N. A., Sobirov, R. A., & Samijonov, A. N. (2024, July). Quantum methods of image analysis and processing in the frequency domain. In *Third International Conference on Digital Technologies, Optics, and Materials Science (DTIEE 2024)* (Vol. 13217, pp. 158-165). SPIE.
2. Mamatov, N. S., Jalelova, M. M., Samijonov, A. N., & Samijonov, B. N. (2025). A method for removing mixed noise in images. In *Artificial Intelligence and Information Technologies* (pp. 489-495). CRC Press.

TO'LIQ FAZODA PRETSIDENT OBYEKTЛАRNI ANIQLASH ALGORITMI

Nishanov Axram Xasanovich

Toshkent axborot texnologiyalari universiteti,
Tizimli va amaliy dasturlashtirish kafedrasini professor, DSc,
nishanov_akram@mail.ru

Ollamberganov Fayzulla Farxod o'g'li

Toshkent axborot texnologiyalari universiteti doktoranti,
fayzulla0804@gmail.com

Odiljonov Umidjon Odiljon o'g'li

Toshkent axborot texnologiyalari universiteti magistranti

Annotatsiya: Ushbu tadqiqot timsollarni tanib olish va tasniflash jarayonlarida multiklasterlashning muhim jihati bo'lgan pretsident obyektlarni tanlash muammosini hal qilishga bag'ishlangan. Nominal va sonli belgilar fazosini hisobga olgan holda pretsident obyektlarni tanlashning yangi algoritmi taklif etildi. Bu algoritmi ma'lumotlarning aniq, barqaror va shaffof klassifikatsiyasini ta'minlab, ayniqsa tibbiy diagnostika jarayonlarida tahliliy qarorlar qabul qilish samaradorligini oshiradi.

Kalit so'zlar: Pretsedent obyekt, timsollarni tanib olish, ma'lumotlar tahlili.

АЛГОРИТМ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПРЕЦИДЕНТНЫХ ОБЪЕКТОВ В ПОЛНОМ ПРОСТРАНСТВЕ

Аннотация: Статья посвящено решению проблемы выбора прецедентных объектов, являющейся важным аспектом мульти кластеризации в процессах распознавания и классификации образов. Предложен новый алгоритм выбора прецедентных объектов с учетом пространства номинальных и числовых признаков. Этот алгоритм обеспечивает точную, устойчивую и прозрачную классификацию данных, повышая эффективность принятия аналитических решений, особенно в процессах медицинской диагностики.

Ключевые слова: Прецедентный объект, распознавание образов, анализ данных.

ALGORITHM FOR DETERMINING PRECEDENT OBJECTS IN FULL SPACE

Annotation: The article is devoted to solving the problem of selecting precedent objects, which is an important aspect of multi-clustering in pattern recognition and classification processes. A new algorithm for selecting precedent objects, taking into account the space of nominal and numerical features, is proposed. This algorithm ensures accurate, robust, and transparent data classification, enhancing the effectiveness of analytical decision-making, especially in medical diagnostic processes.

Keywords: Precedent object, pattern recognition, data analysis.

Hozirgi kunda sun'iy intellekt va ma'lumotlarni tahlil qilish sohalarida obyektlarni aniq va samarali sinflashtirish muhim masalalardan biri hisoblanadi. Ayniqsa, tibbiy ma'lumotlar bilan ishlashda bemorlar to'g'risidagi ma'lumotlarni to'g'ri klasterlash va tasniflash, kasalliklarni erta aniqlash hamda samarali qaror qabul qilish jarayonlari uchun hal qiluvchi ahamiyatga ega. Klassik klasterlash usullari ko'pincha obyektlarni faqat bitta klasterga mansub deb qarasa, zamonaviy yondashuvlar, jumladan, multiklasterlash, bir obyektning bir nechta sinf bilan bog'liq bo'lishi mumkinligini inobatga oladi [1,2].

Multiklasterlash jarayonida hal qiluvchi bosqichlardan biri, bu president obyektlarni tanlashdir. President obyektlar, klasterlarning namunali vakillari bo'lib, ular asosida boshqa obyektlarning klasterga mansubligi baholanadi. Ushbu yondashuv obyektlarning noaniq va ko'p o'lchamli fazoda aniqroq ajratilishiga xizmat qiladi [3–5]. Shuningdek, nazoratsiz xususiyatlarni tanlash va klasterlashni birlashtirgan ko'p maqsadli algoritmlar samaradorlikni yanada oshirmoqda [6–8]. Mazkur metodologiyalarni birlashtirgan holda klasterlararo farq va klaster ichidagi o'xshashlik darajalarini hisobga olgan holda to'g'ri president obyektlarni tanlash algoritmlari ishlab chiqilmoqda [9,10].

Maqolada taklif etilayotgan algoritmi ham aynan shunday talab va mezonlar asosida shakllantirilgan bo'lib, nominal va qiymatli belgilar fazosidagi ma'lumotlarni tahlil qilish orqali sinflararo aniqlikni oshirishga xizmat qiladi. President ob'ektlarni aniq tanlash orqali tasniflash jarayonidagi noaniqlik kamayadi, klasterlash sifatining yuqoriligi ta'minlanadi va ayniqsa tibbiy sohalarda qo'llash uchun qulay muhit yaratiladi.

Masalaning qo'yilishi. Faraz qilaylik, N -o'lchamli nominal va qiymatli belgilar fazosida o'quv tanlanma $X = \bigcup_{p=1}^r X_p$ sinflarining X_p , $p = \overline{1, r}$ har birlari uchun president ob'ektlarni $\hat{x}_{pq} = \{\hat{x}_{pq}^1, \hat{x}_{pq}^2, \dots, \hat{x}_{pq}^N\}$, $p = \overline{1, r}$, $q = \overline{1, r_p}$ tanlash talab etiladi.

Bunda mul'tisinf X_{pq} , $p = \overline{1, r}$, $q = \overline{1, r_p}$ president ob'ekti $\hat{x}_{pq}$ va ushbu multisinfning boshqa ob'ektlari bilan o'xshashlik darajalari oldindan aniqlangan δ sonidan kam bo'lmashligi talab etiladi. Shuningdek, X_p sinfning boshqa multisinflari X_{pt} ning president ob'ektlari $\hat{x}_{pt}$ $t = \overline{1, r_p}$, $t \neq q$ o'zaro o'xshashlik darajalari $\delta/3$ dan yuqori bo'lmashligi talab etiladi.

President ob'ektlarni tanlash algoritmi

Faraz qilaylik o'quv tanlanma $x_{p1}, x_{p2}, \dots, x_{pm_p} \in X_p$, $p = \overline{1, r}$ ko'rinishida berilgan bo'lsin. Tanlanma ob'ektlaridan x_{pi} , $i = 1, \dots, m_p$ president ob'ektlarni $\hat{x}_{pq}$ ni topish talab etiladi.

Ushbu masalani yechimini aniqlashda yuqorida keltirilgan belgilashlardan foydalanamiz.

Algoritm besh banddan iborat. Ular quyidagicha:

Birinchi qadam. O'quv tanlanma ob'ektlari ma'lumotlar bazasiga kiritiladi. Boshlang'ich ma'lumotlar bazasi barcha X_p , $p = \overline{1, r}$ sinf ob'ektlari kesimida shakllantiriladi;

Ikkinchi qadam. Har bir sinf X_p , $p = \overline{1, r}$ ob'ektlari $x_{p1}, x_{p2}, \dots, x_{pm_p} \in X_p$, $p = \overline{1, r}$ juftliklarni hosil qiladi. Bunda barcha $C_{m_p}^2$ kombinatsiya hosil qilinadi va juftlik ob'ektlarining o'zaro o'xshashlik darajalari aniqlanadi. Nominal belgilar o'xshashligini ko'rsatuvchi kattalik va sonli belgilar o'xshashligini ko'rsatuvchi kattalik asosida hisoblanadi;

Uchinchi qadam. Juftliklar orasidan $v(x_{pi}, x_{pk}) \leq \frac{\delta}{3}$ shartini qanoatlantirgan ob'ektlardan to'plam tuziladi. Shuningdek, to'plamni tashkil etuvchilarining takrorlanmasligi nazorat qilinadi.

To'rtinchi qadam. To'plamdagi ob'ektlar o'zaro qayta baholanadi va evristik shartni to'plamdagi barcha ob'ektlar bilan bajargan ob'ekt president ob'ekt sifatida olinadi.

Beshinchi qadam. Barcha sinflar kesimida president ob'ektlar aniqlanganda protsedura tugatiladi. Bunda har bir sinf X_p , $p = \overline{1, r}$ ob'ektlariga bog'liq tarzda president ob'ektlar soni har xil bo'ladi.

Taklif etilgan nazariy tadqiqotlar, algoritmlar asosida yuqorida bayon etilgan masala yechilgan bo'lib har bir sinf kesimida president ob'ektlar tanlash amalga oshiriladi.

Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatadiki, har bir sinfdagi president ob'ektlarni aniq mezonlar asosida tanlash, ya'ni o'zaro o'xshashlik va farq darajalarini hisobga olish, tasniflash jarayonida yuzaga keladigan noaniqliklarni kamaytiradi. Shu bilan birga, algoritmning ko'p maqsadli, masshtablashuvchan va domenga moslashuvchan xususiyatlari uni boshqa sohalarda, jumladan bioinformatika, marketing, ijtimoiy tahlil va sanoatdagi monitoring tizimlarida ham qo'llash imkonini yaratadi. Kelgusidagi tadqiqotlarda taklif etilgan algoritmni real tibbiy ma'lumotlar asosida sinovdan o'tkazish, shuningdek, president ob'ektlarni avtomatik tanlashni chuqur o'rganish orqali uning intellektual imkoniyatlarini yanada kengaytirish maqsadga muvofiq hisoblanadi.

Adabiyotlar p'yxati

1. Santos, A., & Heras, S. (2022). A fair-multicenter approach to clustering of categorical data. Central European Journal of Operations Research, 30, 1361–1383. <https://doi.org/10.1007/s10100-022-00824-2>
2. Friedman, J. H. (1997). Clustering objects on subsets of attributes (Technical report). Stanford University. <https://jerryfriedman.su.domains/ftp/cosa.pdf>
3. Alqurashi, M., & Wang, H. (2021). A multiple clustering combination approach based on iterative voting. Journal of King Saud University - Computer and Information Sciences, 33(1), 90–100. <https://doi.org/10.1016/j.jksuci.2019.12.010>

4. Li, Y., Liu, Y., & Wang, X. (2020). Multi-scale supervised clustering-based feature selection for tumor classification. BMC Genomics, 21(1), Article 768. <https://doi.org/10.1186/s12864-020-07038-3>
5. Wang, Y., Xu, H., & Zhou, D. (2020). CGUFS: A clustering-guided unsupervised feature selection algorithm for gene expression data. Frontiers in Genetics, 11, 578416. <https://doi.org/10.3389/fgene.2020.578416>
6. Al-Gburi, A., Nazri, M. Z. A., & Yaakub, R. (2024). Multi-objective unsupervised feature selection and cluster based on symbiotic organism search. Algorithms, 17(8), Article 355. <https://doi.org/10.3390/a17080355>
7. Khan, A., Luo, S., & Temple, R. (2022). An analysis framework for clustering algorithm selection with application to medical data. PLOS ONE, 17(4), e0266369. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0266369>
8. Handl, J., & Knowles, J. (2019). Multi-objective clustering: A kernel based approach. Connection Science, 31(1), 65–90. <https://doi.org/10.1080/09540091.2019.1603201>
9. Fred, A. L. N., & Lourenço, A. (2015). Combined mapping of multiple clustering algorithms (COMMUNAL). Scientific Reports, 5, Article 16971. <https://doi.org/10.1038/srep16971>
10. Zhang, L., Li, X., & Wang, H. (2023). Three-stage multi-objective feature selection with distributed ensemble machine and deep learning. Discover Artificial Intelligence, 3, Article 18. <https://doi.org/10.1016/j.discia.2023.100156>

KAFT IZI MA'LUMOTLARINI TO'PLASH USULLARI

Shadiyev Usmon Ramazanovich

Sharof Rashidov nomidagi Samarqand davlat universiteti
“Dasturiy injiniring” kafedrası dotsenti
usmon555@mail.ru

Qodirov Asliddin Asomiddin o'g'li

Sharof Rashidov nomidagi Samarqand davlat universiteti
“Dasturiy injiniring” kafedrası assistenti
asliddinqodirov001@gmail.com

Abduraxmonov Muhammad Sulaymon o'g'li

Sharof Rashidov nomidagi Samarqand davlat universiteti
“Dasturiy injiniring” kafedrası assistenti
mukhammad0603@gmail.com

Annotatsiya: Mazkur maqolada insonning biometrik identifikatsiyasi sohasida kaft izi ma'lumotlarini to'plash usullari tahlil qilingan. Asosan, kaft izini to'plashning ikki xil usuli - oflayn va onlayn metodlari solishtirilib, ularning afzalliklari va kamchiliklari yoritilgan. Oflayn usulda siyohli tasvirlar asosida ma'lumot yig'ish texnikasi izohlangan, onlayn usulda esa real vaqt rejimida ishlaydigan qurilmalarning arxitekturası, foydalanuvchi interfeysi va optik tizim talablari ko'rib chiqilgan.

Kalit so'zlar: Biometrika, kaft izini aniqlash, oflayn va onlayn usullar.

МЕТОДЫ СБОРА ДАННЫХ ПО ОТПЕЧАТКАМ ЛАДОНЕЙ

Аннотация: В данной статье проанализированы методы сбора данных отпечатков ладони в области биометрической идентификации человека. В основном рассматриваются

два типа методов сбора - офлайн и онлайн, с сравнением их преимуществ и недостатков. В офлайн-методе описана техника сбора данных на основе изображений с чернилами, а в онлайн-методе рассматриваются архитектура устройств, работающих в реальном времени, пользовательский интерфейс и требования к оптической системе.

Ключевые слова: Биометрика, распознавание отпечатков ладони, офлайн и онлайн методы.

METHODS OF COLLECTING PALM PRINT DATA

Abstract: This article analyzes methods of collecting palmprint data in the field of human biometric identification. It primarily compares two types of data acquisition methods - offline and online - highlighting their advantages and disadvantages. The offline method describes the technique of collecting data based on inked images, while the online method discusses the architecture of real-time operating devices, user interface, and optical system requirements.

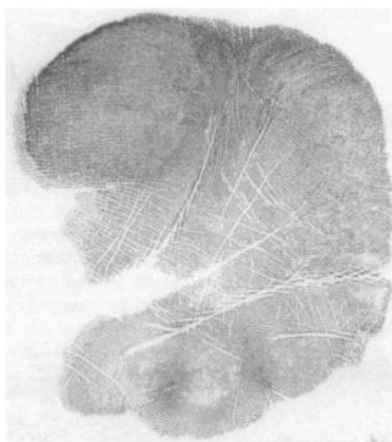
Keywords: Biometrics, palmprint recognition, offline and online methods.

So‘nggi yillarda biometrik tizimlar rivojlanib bormoqda. Bu biometrik tizimlar orqali shaxsni identifikatsiyadan o‘tkazish masalalari yechilmoqda. Jumladan, shaxsni yuzi, ko‘zi, barmoq izi va quloq yanog‘i orqali aniqlab olish masalalarini keltirish mumkin. Bundan tashqari kaft izi orqali ham tanib olish masalalari o‘rganilmoqda. Kaft izini yig‘ib olish ushbu masalaning dastlabki bosqichidir. Umuman olganda, ko‘p hollarda biometrik tizimlar quyidagi to‘rtta bosqich asosida bajariladi [1]:

- a) Ma’lumotlarni yig‘ish;
- b) Tasvirga oldindan ishlov berish;
- c) Belgilarni ajratish;
- d) Belgilarni taqqoslash.

Yuqorida keltirilganidek, ma’lumotlarni to‘plash kaft izini aniqlash dastlabki bosqichdir. Umuman olgan ma’lumotlarni to‘plash ikki usulda amalga oshiriladi: oflayn va onlayn. Onlayn kaft izi olish qurilmasi ishlab chiqilguncha, barcha kaft izlari oflayn tarzda olingan.

Oflayn usul shuni anglatadiki, kaft izi ma’lumotlari to‘g‘ridan-to‘g‘ri kompyuterga kiritilmaydi. 1996-yildan boshlab siyohli tasvirlardan foydalanib, kaft izi tadqiqoti boshlangan. Oflayn usulda foydalanuvchining kafti siyoh bilan bo‘yaladi va oq qog‘ozga bosiladi [2]. Siyoh qurigandan so‘ng, ushbu rasm skaner yordamida raqamlashtirilib, kompyuterga saqlanadi.



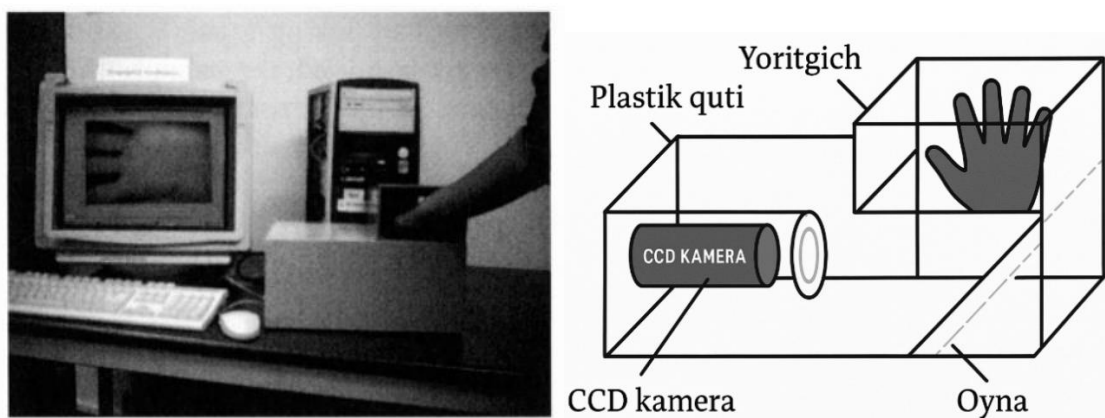
1-rasm. Oflayn usul bilan olingan siyohli kaft izi tasviri.

Biroq bu usul real vaqt talab qiladigan ilovalar, masalan, fizik kirish nazorati (qo‘riqlash tizimlari) uchun mos emas. Bundan tashqari, siyohning sifati ham natijaga ta’sir qiladi. Juda ko‘p siyoh

ishlatilsa – noaniq tasvir hosil bo‘ladi. Juda oz siyoh ishlatilsa – aniq tasvir olinmaydi. Shuning uchun oflayn usulning natijalari har doim ham qoniqarli bo‘lmasligi mumkin.

Onlayn usul. Onlayn usul esa kaft izi ma’lumotlarini to‘g‘ridan-to‘g‘ri raqamlashtirish imkonini beradi, shu tariqa qog‘oz kabi vositaga ehtiyoj qolmaydi. Bu usul skaner yoki video kamera orqali amalga oshirilishi mumkin [3].

Dunyoda birinchi onlayn kaft izi olish qurilmasi 1999-yil Gonkong Politexnika universitetida loyihalashtirildi. Bu kaft izi tadqiqoti uchun onlayn qurilma yaratishga qaratilgan dastlabki urinish edi. Ushbu qurilma plastik quti, yorug‘lik manbai, oyna, shisha plastina va CCD (Charge-Coupled Device) kamera yordamida ishlab chiqilgan (2-rasm). Takroriy sinovlar shuni ko‘rsatdiki: oyna orqali olingan tasvir to‘g‘ridan-to‘g‘ri aks ettirishga nisbatan sifatsizroq edi, chunki ikkinchi yuzali oyna “xayoliy tasvir” hosil qiladi. Shisha plastina kaftni ushlab turish uchun ishlatilgan bo‘lsada, teri yuzasini siqib yuborgan, natijada kaft chiziqlari yetarlicha aniq chiqmagan va xususiyatlarni ajratish uchun mos bo‘lmagan [4]. Shuning uchun yanada aniqroq tasvir olish va keyingi ishlov berish jarayonini yaxshilash uchun yaxshiroq qurilma zarur edi.



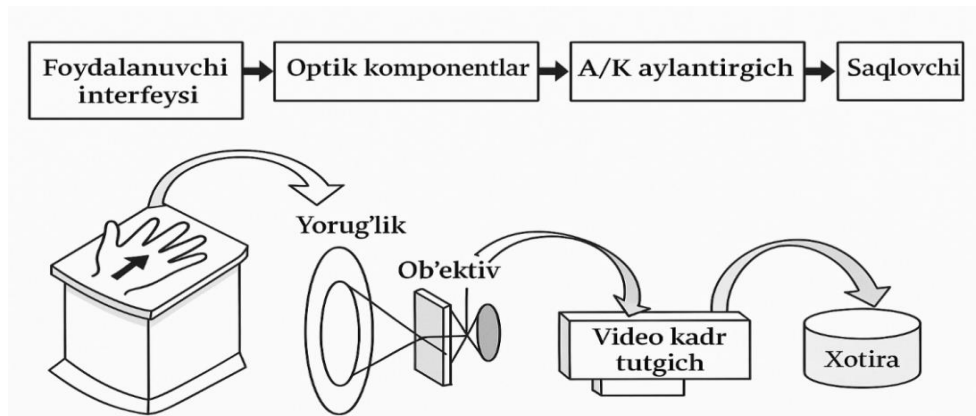
2-rasm. Birinchi onlayn kaft izi olish qurilmasi: tashqi ko‘rinishi va arxitekturasi.

Haqiqiy vaqt rejimida ishlaydigan onlayn kaft izi identifikatsiya tizimini ishlab chiqish uchun kaft izini tez va yuqori sifatda skanerlash imkonini beradigan skaner talab qilinadi. Bu kaft izi tadqiqotlari uchun juda muhim, ammo bunday qurilmani loyihalash va amalga oshirish bo‘yicha tadqiqotlar hali ham cheklangan [5]. Shunday qurilma yaxshi sifatli kaft izi tasvirlarini real vaqtda olish imkoniyatiga ega bo‘lishi kerak. Foydalanuvchilar uchun tizim interfeysi qulay va oson ishlatiladigan bo‘lishi lozim.

Quyida yakuniy kaft izi olish qurilmasi uchun asosiy mezonlar, foydalanuvchi interfeysi talablari va optik tizim talablarini ko‘rib chiqamiz:

a) Foydalanuvchi interfeysi talablari. Oson va intuitiv ishlatish – foydalanuvchilar tizimdan foydalanganda o‘zlarini qulay his qilishlari kerak, chunki mijozga yo‘naltirilgan ilovalarda foydalanuvchilarning qabul qilish darajasi juda muhimdir. Hajmi – tizim hajmi qo‘llanilish sohasiga bog‘liq, ammo imkon qadar kichik bo‘lishi kerak.

b) Optik tizim talablari. Tasvir sifati – yuqori sifatli tasvirlarni olish keyingi tasvir qayta ishlash jarayonlari uchun zarur. Haqiqiy vaqt rejimida qayta ishlash – tizimning javob vaqti real vaqtda ishlaydigan ilovalar uchun yetarlicha tez bo‘lishi kerak [6].



3-rasm. Kaft izi ma'lumotlarini yig'ish tizimi tuzilishi.

Taklif etilgan tizimning tuzilishi 3-rasmda ko'rsatilgan.

Foydalanuvchi interfeysi kaftni kiritish uchun mo'ljallangan. Optik komponentlar to'plami kaftdan ma'lumot olish uchun birgalikda ishlaydi. Analog signal A/D konvertordan o'tib raqamli signalga aylantiriladi va tizimning asosiy xotirasida saqlanadi.

Adabiyotlar ro'yxati

1. Fazilov, S. K., & Yusupov, O. R. (2019, September). Algorithm for Extraction of the Iris Region in an Eye Image. In 2019 IEEE East-West Design & Test Symposium (EWDTS) (pp. 1-5). IEEE.
2. Юсупов, О. Р. (2016). Сравнительный анализ возможности использования технологий биометрической идентификации. Молодой ученый, (19), 118-121.
3. Юсупов, О. Р. (2016). Биометрические системы идентификации личности по радужной оболочке глаза. ИЛМИЙ АХБОРОТНОМА, 61.
4. Fazilov, S. K., & Yusupov, O. R. (2019). Pupil localization algorithm on image of eye. Problems of Computational and Applied Mathematics, 1(19), 57-66.
5. Юсупов, О. Р. (2023). ЭФФЕКТИВНЫЙ МЕТОД ЛОКАЛИЗАЦИИ РАДУЖНОЙ ОБОЛОЧКИ ГЛАЗ, ОСНОВАННЫЙ НА СЕГМЕНТАЦИИ ТЕКСТУРЫ. 2017, No. 1 (101/1), 101(67), 5-12.
6. Fazilov, S., Abdieva, K., Yusupov, O., Yusupov, R., & Qodirov, A. (2024, November). A framework utilizing deep learning techniques for the detection and classification of breast cancerous cells in mammographic images. In AIP Conference Proceedings (Vol. 3244, No. 1). AIP Publishing.

ТАСВИРЛАРДАН ОБЪЕКТЛАРНИ АЖРАТИБ ОЛИШ УСУЛЛАРИ

Хашимов Ахмад Анварович

Қўқон университети, Рақамли техгологиялар ва математика кафедраси в.б. доценти

Аннотация: Тасвирлардан объектларни ажратиб олиш усуллари мақоласида Тасвирда объектларни сегментлаш алгоритмларининг асосий турлари ўрганилган ҳамда уларнинг асосий афзалликлари ва камчиликлари ҳақида маълумот келтирилган. Қўйилган масаланинг хусусиятига қараб усуллардан бирини ёки бир нечтасини танлаш имкониятлари келтирилган.

Калит сўзлар: Сегментлаш, пиксел, контур, тасвирларни қайта ишлаш, алгоритм.

METHODS FOR EXTRACTING OBJECTS FROM IMAGES

Abstract: The article Methods for extracting objects from images The main types of algorithms for segmenting objects in images are studied and information about their main advantages and disadvantages is provided. The options for choosing one or more of the methods, depending on the nature of the problem, are presented.

Keywords: Segmentation, pixel, contour, image processing, algorithm.

МЕТОДЫ ИЗВЛЕЧЕНИЯ ОБЪЕКТОВ ИЗ ИЗОБРАЖЕНИЙ

Абстракт: В статье «Методы извлечения объектов из изображений» рассмотрены основные типы алгоритмов сегментации объектов изображения и представлена информация об их основных преимуществах и недостатках. В зависимости от характера проблемы есть возможность выбрать один или несколько методов.

Ключевые слова: Сегментация, пиксель, контур, обработка изображения, алгоритм.

Тасвирда объектларни сегментлаш алгоритмлари [1] пикселларга, контурларга ва соҳаларга асосланган тоифаларга бўлинади. Бу алгоритмларнинг мақсади тасвирдаги турли объектлар ўртасидаги чегараларни аниқлаш ва ушбу чегаралар асосида объектларни ажратиш ҳисобланади. Контурларга асосланган сегментлаш алгоритмлари турли хил кўринишларда бўлиши мумкин, лекин ҳар бир алгоритмнинг биринчи қадами чегараларни аниқлаш бўлиб, у филтрлаш, сифатини ошириш ва аниқлаш каби босқичлардан иборат бўлади. Одатда филтрлаш босқичи тасвирдаги халақитни камайтириш учун зарур ҳисобланади, сифатини ошириш орқали эса тасвирдаги локал ўзгаришлар яққолроқ ажратилади. Сўнгги босқичда бирор усул, масалан, бўсағавий қайта ишлаш ёрдамида объектлар чегаралари аниқланади.

Тиббиёт тасвирларни сегментлаш – тиббиёт маълумотларини таҳлил қилишдаги асосий масалалардан бири. Сегментлашнинг мақсади тасвирларда тўқималар, органлар, қон томирларини ажратиш ҳамда турли хил патологик ўзгаришларни аниқлашдир.

Тиббий тасвирлари элементлари воксел(voxel — volumetric pixel) бўлган уч ўлчамли массив сифатида қаралади. Тиббиёт тасвирларини сегментлашнинг вазифаси ҳар бир вокселга у ёки бу структурага тегишлилигини ифодаловчи уникал белгилар қўйишдан иборат.

Қуйидаги таъриф берилиши мумкин:

$$\bigcup_{i=1}^n X_i = V_I,$$

$$X_i \cap X_j = \emptyset, \quad i \neq j,$$

I тасвирни сегменташ деб, унинг V_I вокселлар тўпламини n та X_i қисм тўпламга ажратишга айтилади. Ҳар бир X_i тўплам қайсидир аниқ анатомик тузилиш ёки фонга мос келади.

Тасвирда объектларни ажратиш олишнинг кўплаб усуллари мавжуд бўлиб, қуйида уларнинг айримларини мураккаблигининг ортиб бориши тартибида келтириш мумкин[2; 1-б.]:

1. Ранг филтрлари. Агар объект тасвирдаги фондан ранги орқали ажралиб турса, ушбу филтрлардан фойдаланиш мумкин.
2. Контурларни ажратиш олиш ва таҳлил қилиш. Агар объектнинг шакли аниқ бўлса, ушбу усул орқали аниқланади.
3. Шаблонга мосликни текшириш. Объект тасвири асосида бошқа тасвирдан кидирилади.

4. Махсус нукталар билан ишлаш. Объект тасвирида махсус нукталар (масалан бурчак) асосида объект ажратиб олинади.

5. Машинавий ўқитиш усули. Объектлар тасвирлари асосида классификатор ўқитилади, маълум усуллар асосида тасвир қисмларга ажратилади[6; 189–190-б.] ва ҳар бир қисм классификаторда текширилади.

Қўйилган масаланинг хусусиятига қараб юқоридаги усуллардан бирини ёки бир нечтасини танлаш мумкин. Айрим ҳолларда усулларнинг комбинациясини ишлатишга ҳам тўғри келиши мумкин.

Ҳозирги кунда тасвирларни сегментлашнинг кенг тарқалган ёндашувлари жуда кўп бўлиб, уларнинг кўпчилиқ қисми якуний натижани бермаслиги мумкин, лекин алгоритмнинг қисми сифатида фойдаланилади. Сегментлашнинг кўплаб усулларининг батафсил тавсифи [1,5] да келтирилган.

Тасвирни сегментлаш бу автоматик ёки ярим автоматик жараён ёрдамида қизиқилган соҳа (ROI – region of interested)ни ажратиб олиш процедурасидир. Тиббиёт тасвирларида кўплаб сегментлаш алгоритмлари[7] тана аъзоларини ёки қон томирларини умумий қорин бўшлиғи тасвирлари ичидан ажратиб олишга мўлжалланган.

Тасвирда объектларни сегментлаш алгоритмлари [5, 363–371-б.] пикселларга, контурларга ва соҳаларга асосланган тоифаларига бўлинади.

Контурларга асосланган алгоритмларнинг мақсади тасвирдаги турли объектлар ўртасидаги чегараларни аниқлаш ва ушбу чегаралар асосида объектларни ажратиш ҳисобланади. Контурларга асосланган сегментлаш алгоритмлари турли хил кўринишларда бўлиши мумкин, лекин ҳар бир алгоритмнинг биринчи қадами чегараларни аниқлаш бўлиб, у филтрлаш, сифатини ошириш ва аниқлаш каби босқичлардан иборат бўлади[4;353–355-б.]. Одатда филтрлаш босқичи тасвирдаги халақитни камайтириш учун зарур ҳисобланади, сифатини ошириш орқали эса тасвирдаги локал ўзгаришлар яққолроқ ажратилади. Сўнгги босқичда бирор усул, масалан, бўсағавий қайта ишлаш ёрдамида объектлар чегаралари аниқланади.

Контур ва чегаралар тасвирлардаги объектларни намоён қилишда[3] муҳим ўрин эгаллайди. Масалан, фондан объектларни ажратиб олиш, объектлар ўлчамларини ҳисоблаш, объектлар шаклини таснифлаш, объектдаги махсус нукталарни топиш каби жараёнлардан қўлланилади.

Контурларни аниқлаш алгоритмлари қуйидаги 4 та мезон асосида баҳоланади:

- контурни кузатиб бориш аниқлиги;
- маълумотлар асосида берилган контурни қайта тиклаш ва масштаблаштириш имкониятининг мавжудлиги.
- қайта ишлаш вақти;
- контур ҳақида маълумотларнинг сақланиши.

Ушбу мезонлар асосида алгоритмларни бир-бирига нисбатан афзалликлар ва камчиликларини аниқлаш мумкин. Тасвирларни сегментлаш алгоритмларини интенсивлик қийматларининг мослиги ва туркумланишига қараб турли тоифаларга ажратиш мумкин. Сегментлаш жараёни бўсаға қийматини ўрнатиш, соҳани катталаштириш, соҳаларни бўлиш, соҳаларни бирлаштириш, нукталар ва чизиқларни аниқлаш, актив контурлар каби қисмлардан ташкил топиши мумкин.

Тасвирларни сегментлашда муҳим бўлган жиҳатлардан яна бири бу тасвирлар базалари ҳисобланади. Тасвирлар базалари турли мақсадларда йиғилган бўлиб, тадқиқотлар ўтказишда ва яратилаётган алгоритмларнинг эффективлигини аниқлашда муҳим омил бўлиб хизмат қилади.

Тасвирдаги объектлар чегараларининг аниқланиши қайта ишланиши керак бўлган маълумотлар ҳажмини камайтириш билан бирга, тасвирдаги объектларнинг шакли ҳақидаги маълумотларни ҳам тақдим этади.

Фойдаланилган адабиётлар

1. ГОНСАЛЕС, Рафаель и Ричардс ВУДС. *Цифровая обработка изображений*. – М.: Техносфера, 2012. – 797 с.
2. БОРИСОВ, Е. *О задаче поиска объекта на изображении*. Часть 1: Базовые методы. <http://mechanoid.su/cv-image-detector.html>
3. Хашимов А. Тиббиёт тасвирларида объектларни контурининг шакли асосида ажратиш алгоритмлари. Республиканской научно-технической конференции «Современное состояние и перспективы применения цифровых технологий и искусственного интеллекта в управлении» (Ташкент, 6-7 сентября 2021 г.) 267-273 л
4. Мирзаев Н.М., Жумаев Т.С., Махкамов А.А. Алгоритмы сегментации цветных изображений, основанные на выделение сильносвязанных элементов //Исследования технических наук: – Россия. – № 4. 2015. –112 С. 22-27.
5. Шапиро Л., Стокман Дж. Компьютерное зрение. Москва. Бином 2006.-762 с.
6. Jiménez-del Toro O. A., Müller H. Hierarchic Multi-atlas Based Segmentation for Anatomical Structures: Evaluation in the VISCERAL Anatomy Benchmarks // Medical Computer Vision: Algorithms for Big Data / ed. by B. Menze, G. Langs, A. Montillo, M. Kelm, [et al.]. Cham: Springer International Publishing, 2014. Pp. 189–200.
7. Danilov A., Pryamonosov R., Yurova A. Image segmentation techniques for biomedical modeling: Electrophysiology and hemodynamics // ECCOMAS Congress 2016 - Proceedings of the 7th European Congress on Computational Methods in Applied Sciences and Engineering. Vol. 1. Athens : National Technical University of Athens, 2016. Pp. 454–461.

SUN'IY INTELLEKT MUAMMOLARINI HAL QILISHDA ALGORITMLASH MASALALARI

Djurayeva Buvsara Abdumannonovna

Jizzax davlat pedagogika universiteti Informatika va raqamli ta'lim texnologiyalar kafedrası p.f.f.d (PhD)„ v.b. dotsenti
buvsaradjuraeva79@gmail.com

Annotatsiya: Ushbu maqolada sun'iy intellekt (SI) muammolarini hal qilishda algoritmlarning o'rni va ularning samaradorligini oshirish usullari haqida so'z yuritiladi. SI tizimlarida qo'llaniladigan asosiy algoritmik yondashuvlar tahlil qilinadi hamda ularning afzalliklari va cheklavlari yoritiladi. Maqolada ilg'or adabiyotlardan foydalanilgan bo'lib, ular sun'iy intellekt algoritmlarining nazariy va amaliy jihatlarini o'rganishga yordam beradi.

Kalit so'zlar: Sun'iy intellekt (SI), algoritmlar, mashinani o'rganish, chuqur o'rganish, genetika algoritmlari, Data science (ma'lumotlar fanlari), o'rganish darajasi, optimallashtirish, texnik yondashuvlar, tasniflash, muammolarni hal qilish, Innovatsiyalar.

ПРОБЛЕМЫ АЛГОРИТМИЗАЦИИ ПРИ РЕШЕНИИ ЗАДАЧ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

Аннотация: В данной статье рассматривается роль алгоритмов в решении задач искусственного интеллекта (ИИ) и способы повышения их эффективности. Будут

проанализированы основные алгоритмические подходы, используемые в системах (ИИ), а также освещены их преимущества и ограничения. В статье использована передовая литература, которая поможет изучить теоретические и практические аспекты алгоритмов искусственного интеллекта.

Ключевые слова: Искусственный интеллект (ИИ), алгоритмы, машинное обучение, глубокое обучение, генетические алгоритмы, наука о данных (наука о данных), уровень обучения, оптимизация, технические подходы, классификация, решение проблем, инновации.

ALGORITHMIZATION PROBLEMS IN SOLVING ARTIFICIAL INTELLIGENCE PROBLEMS

Annotation: This article examines the role of algorithms in solving artificial intelligence (AI) problems and ways to increase their effectiveness. The main algorithmic approaches used in systems (AI) will be analyzed, as well as their advantages and limitations will be highlighted. The article uses advanced literature that will help to study the theoretical and practical aspects of artificial intelligence algorithms.

Keywords: Artificial intelligence (AI), algorithms, machine learning, deep learning, genetic algorithms, data science (data science), learning level, optimization, technical approaches, classification, problem solving, innovation.

Sun'iy intellekt tizimlari turli sohalarda keng qo'llanilib, inson faoliyatini optimallashtirish va avtomatlashtirishga yordam bermoqda. SI muammolarini samarali hal qilish uchun algoritmlash muhim ahamiyatga ega bo'lib, u intellektual tizimlarning asosiy tarkibiy qismi hisoblanadi. Maqolada SI muammolarini hal qilishda qo'llaniladigan asosiy algoritmik yondashuvlar, ularning afzalliklari va kamchiliklari ko'rib chiqiladi.

Sun'iy intellektda qo'llaniladigan algoritmik yondashuvlar

Geniy qidiruv (Brute-force search) – barcha mumkin bo'lgan echimlarni tekshirib chiqadigan sodda, ammo resurs talab qiluvchi usuldir. Ushbu algoritmi berilgan muammoni har tomonlama ko'rib chiqib, barcha kombinatsiyalarni sinab ko'radi va eng yaxshi natijani topadi. Masalan, shaxmatda barcha mumkin bo'lgan yurishlarni hisoblab chiqish yoki maxsus kodlarni buzishda ishlatiladi. Biroq, uning asosiy kamchiligi – hisoblash murakkabligining eksponensial o'sishidir, ya'ni n elementli muammo uchun $O(n!)$ yoki $O(2^n)$ murakkablik darajasiga ega bo'lishi mumkin. Shuning uchun geniy qidiruv kichik o'lchamli muammolar uchun samarali bo'lsa-da, katta o'lchamli muammolarda evristik yoki optimallashtirilgan yondashuvlar talab etiladi. [1, 97-112 p].

Evristik qidiruv (Heuristic search) – maqsadga tezroq yetish uchun muammoning ayrim muhim xususiyatlaridan foydalanadigan yondashuvdir. U katta qidiruv maydoniga ega bo'lgan muammolarni yechishda samarali bo'lishi mumkin, chunki barcha mumkin bo'lgan yo'llarni tekshirish o'rniga, eng istiqbolli yo'llarga e'tibor qaratadi.

Evristik qidiruv algoritmlari quyidagi usullarga asoslanadi:

Greedy Best-First Search – har bir qadamda eng yaxshi deb baholangan yo'l bo'ylab harakatlanadi.

*A (A-Star) algoritmi** – eng yaxshi deb baholangan yo'lni tanlashda hozirgi narx va kelajak narxning taxminiy bahosini birlashtiradi.

Simulated Annealing – global optimal echimni topish uchun tasodifiy o'zgarishlardan foydalanadi.

Ushbu algoritmlar real hayotdagi yo'l topish, o'yin dasturlarini optimallashtirish, tibbiyotda tashxis qo'yish va boshqa ko'plab sohalarda qo'llaniladi [1, 97-112 p].

Mashinani o'rganish (Machine Learning) algoritmlari

Mashinani o'rganish (Machine Learning) algoritmlari sun'iy intellektning muhim tarmog'i bo'lib, ular kompyuterlarga tajriba orqali o'rganish va yaxshilanish imkonini beradi. Ushbu algoritmlar uch asosiy turga bo'linadi: nazorat ostidagi o'rganish (supervised learning), nazoratsiz o'rganish (unsupervised learning) va qayta mustahkamlash orqali o'rganish (reinforcement learning). Quyida har bir tur haqida batafsil ma'lumot beriladi.

1. *Nazorat ostida o'rganish (Supervised Learning)* oldindan belgilangan kirish va chiqish ma'lumotlari taqdim etiladi. Maqsad – yangi, noma'lum ma'lumotlar uchun to'g'ri chiqishlarni bashorat qilishni o'rganishdir. Bu yondashuv quyidagi muammolarni hal qilishda qo'llaniladi. Klassifikatsiya (Classification) ma'lumotlarni oldindan belgilangan toifalarga ajratish. Masalan, elektron pochta xabarlarini "spam" va "spam emas" deb ajratish. Regressiya (Regression) uzluksiz qiymatlarni bashorat qilish. Masalan, uy narxlarini prognoz qilish yoki ob-havo haroratini oldindan aytish.

Nazorat ostidagi o'rganish algoritmlariga quyidagilar kiradi:

- *Chiziqli regressiya (Linear Regression)*: Chiqish va kirish o'zgaruvchilari orasidagi chiziqli munosabatni o'rganish uchun ishlatiladi.

- *Logistik regressiya (Logistic Regression)*: Ikkilik klassifikatsiya muammolarida qo'llaniladi, masalan, kasallik bor yoki yo'qligini aniqlash.

- *Qaror daraxtlari (Decision Trees)*: Ma'lumotlarni turli xususiyatlar bo'yicha bo'lib, qaror qabul qilish jarayonini modellashtiradi.

- *K-eng yaqin qo'shnilar (K-Nearest Neighbors, KNN)*: Yangi namunani eng yaqin k ta qo'shnisining toifasiga qarab tasniflaydi.

- *Qo'llab-quvvatlovchi vektor mashinalari (Support Vector Machines, SVM)*: Ma'lumotlarni toifalarga ajratish uchun gipertekisliklarni topadi [1, 527-563 p].

2. *Nazoratsiz o'rganish (Unsupervised Learning)* modeliga faqat kirish ma'lumotlari taqdim etiladi va u ma'lumotlardagi yashirin tuzilmalarni aniqlashi kerak. Bu yondashuv quyidagi muammolarni hal qilishda qo'llaniladi. *Klasterlash (Clustering)* ma'lumotlarni o'xshashliklariga ko'ra guruhlariga ajratadi. Masalan, mijozlarni xarid qilish odatlariga qarab segmentlarga bo'ladi. *Assotsiativ qoidalarni o'rganish (Association Rule Learning)*: Ma'lumotlar orasidagi qoidalarni aniqlaydi. Masalan, do'konda birga sotib olinadigan mahsulotlarni aniqlash.

Nazoratsiz o'rganish algoritmlariga quyidagilar kiradi:

- *K-o'rtacha klasterlash (K-Means Clustering)*: Ma'lumotlarni k ta klasterga ajratish uchun ishlatiladi.

- *Ierarxik klasterlash (Hierarchical Clustering)*: Ma'lumotlar orasidagi ierarxik munosabatlarni aniqlaydi.

- *Asosiy komponentlar tahlili (Principal Component Analysis, PCA)*: Ma'lumotlarning o'lchamlarini kamaytirish va muhim xususiyatlarni aniqlash uchun ishlatiladi [1, 527-563 p].

3. *Qayta mustahkamlash orqali o'rganish (Reinforcement Learning)* agent muhit bilan o'zaro ta'sir qilib, harakatlarining natijasiga qarab mukofot yoki jazoga ega bo'ladi. Maqsad – uzoq muddatli mukofotni maksimal qilish uchun optimal strategiyani o'rganish. Bu yondashuv quyidagi sohalarida qo'llaniladi. Kompyuter o'yinlarida optimal harakatlarni o'rganish, robotlarning muhitda mustaqil harakat qilishini o'rganish, tarmoq resurslarini samarali taqsimlab o'rganadi.

Qayta mustahkamlash orqali o'rganish algoritmlariga quyidagilar kiradi:

- *Q-o'rganish (Q-Learning)*: Har bir harakat uchun qiymat funksiyasini o'rganish orqali optimal strategiyani aniqlash.

SARSA (State-Action-Reward-State-Action): Harakatlar ketma-ketligi orqali strategiyani o'rganish.

DQN (Deep Q-Networks): Chuqur neyron tarmoqlar yordamida Q-o'rganishni amalga oshirish[2, 119-160 p].

Xulosa shundan iboratki, mashinani o'rganish algoritmlari turli muammolarni hal qilish uchun kuchli vositalardir. Nazorat ostidagi o'rganish aniq belgilangan ma'lumotlar bilan ishlashda samarali bo'lsa, nazoratsiz o'rganish yashirin tuzilmalarni aniqlashda foydalidir. Qayta mustahkamlash orqali o'rganish esa agentlarga muhit bilan o'zaro ta'sir qilish orqali optimal strategiyalarni o'rganish imkonini beradi. Har bir yondashuvning o'ziga xos afzalliklari va qo'llanilish sohalari mavjud bo'lib, ularni to'g'ri tanlash muammoning xususiyatlariga bog'liq.

Neyron tarmoqlar (sun'iy neyron tarmoqlar yoki SNT) inson miyasining ishlash tamoyillaridan ilhomlangan hisoblash tizimlari bo'lib, ular murakkab ma'lumotlarni qayta ishlash va o'rganish imkoniyatiga ega. Chuqur o'rganish (Deep Learning) esa ko'p qatlamli neyron tarmoqlarni qo'llash orqali ma'lumotlardan yuqori darajadagi xususiyatlarni avtomatik ravishda o'rganish usulidir. Bu yondashuv sun'iy intellekt sohasida katta yutuqlarga olib keldi va ko'plab amaliyotlarda qo'llanilmoqda.

Neyron tarmoqlarni o'rganishning asosiy turlari

Konvolyutsion neyron tarmoqlar (Convolutional Neural Networks, CNN) asosan tasvir va video ma'lumotlarini qayta ishlash uchun mo'ljallangan bo'lib, ular tasvirlardagi xususiyatlarni avtomatik ravishda aniqlash va tasniflash imkonini beradi. CNNlar bir nechta asosiy qatlamlardan tashkil topgan. Konvolyutsiya qatlami tasvirning kichik qismlarini filtrlar yordamida skanerlaydi va xususiyat xaritalarini hosil qiladi. Pooling (subsampillash) qatlami xususiyat xaritalarining o'lchamlarini kamaytirish orqali hisoblash murakkabligini pasaytiradi va muhim xususiyatlarni saqlab qoladi. To'liq bog'langan qatlamlar neyron tarmoqning chiqishini hosil qilish uchun barcha neyronlarni bir-biriga bog'laydi. CNNlar yuzni aniqlash, obyektlarni tasniflash va tibbiy tasvirlarni tahlil qilish kabi sohalarda keng qo'llaniladi. Rekurrent neyron tarmoqlar (Recurrent Neural Networks, RNN)lar ketma-ketlik yoki vaqt bo'yicha o'zgaruvchi ma'lumotlarni qayta ishlash uchun mo'ljallangan bo'lib, ular oldingi holat ma'lumotlarini saqlash va keyingi bosqichlarda foydalanish imkoniyatiga ega. Bu tarmoqlar tabiiy tilni qayta ishlash, nutqni tanish va vaqt qatorlarini tahlil qilish kabi sohalarda qo'llaniladi. RNNlarning asosiy xususiyati shundaki, ular o'zining ichki xotirasi orqali ketma-ketlikdagi bog'liqliklarni o'rganishi mumkin.

Chuqur o'rganishning qo'llanilish sohalari

Tabiiy tilni qayta ishlash (Natural Language Processing, NLP) chuqur o'rganish algoritmlari matnni tushunish, tarjima qilish, sentiment tahlili va chat-botlarni yaratishda qo'llaniladi. Avtomatik haydash tizimlari neyron tarmoqlar yo'l belgilari, piyodalar va boshqa transport vositalarini aniqlash orqali avtomobil boshqaruvini avtomatlashtirishda ishlatiladi. Tibbiyot diagnostikasi tibbiy tasvirlarni tahlil qilish orqali kasalliklarni erta aniqlash va tashxis qo'yishda chuqur o'rganish muhim rol o'ynaydi.

Chuqur o'rganishning muvaffaqiyati katta hajmdagi ma'lumotlar va kuchli hisoblash resurslarining mavjudligi bilan bog'liq. Uning rivojlanishi sun'iy intellekt sohasida yangi imkoniyatlar ochib, turli sohalarda innovatsion yechimlarni taqdim etmoqda.

Algoritmlarning samaradorligini oshirish uchun quyidagi usullar qo'llaniladi:

1. Algoritmik loyihalash texnikalari: Muammoni kichikroq bo'laklarga ajratish va har birini alohida hal qilish orqali umumiy yechimga erishish mumkin. Masalan, dinamik dasturlash va ochko'z (greedy) algoritmlar shunday yondashuvlarga misol bo'la oladi.

2. Samarali ma'lumot tuzilmalaridan foydalanish: Ma'lumotlarni saqlash va ularga murojaat qilish uchun mos keladigan tuzilmalarni tanlash algoritmning tezligi va samaradorligini

oshiradi. Masalan, massivlar, bog‘langan ro‘yxatlar, daraxtlar va xesh jadvallari turli vaziyatlarda samarali bo‘lishi mumkin.

3. Parallel hisoblash usullari: Hisoblash jarayonlarini bir vaqtning o‘zida bir nechta protsessor yoki yadroda bajarish orqali umumiy ishlash vaqtini qisqartirish mumkin. Bu usul katta hajmdagi ma’lumotlarni qayta ishlashda juda foydali Parallel hisoblash usullari [3, 201-226 p].

4. Algoritmni tahlil qilish va profil qilish: Algoritmning ishlashini kuzatish va tahlil qilish orqali uning qaysi qismlari ko‘proq vaqt yoki resurs talab qilayotganini aniqlash va shu joylarni optimallashtirish mumkin.

5. Kod optimallashtirish: Keraksiz hisoblashlarni olib tashlash, takrorlanuvchi kodlarni qisqartirish va samarali dasturlash amaliyotlarini qo‘llash orqali algoritmning ishlashini yaxshilash mumkin.

6. Evristik va taxminiy yondashuvlar: Ba’zi hollarda aniq yechim topish qiyin yoki imkonsiz bo‘lishi mumkin. Bunday vaziyatlarda evristik yoki taxminiy usullar orqali qoniqarli natijalarga erishish mumkin[3, 201-226 p].

7. Ma’lumotlarni oldindan qayta ishlash va xotira tejash strategiyalari: Ma’lumotlarni oldindan qayta ishlash orqali hisoblash jarayonini tezlashtirish va xotira sarfini kamaytirish mumkin. Masalan, kerakli ma’lumotlarni oldindan keshlash yoki siqish orqali xotira samaradorligini oshirish mumkin[3, 35-56 p].

Ushbu usullarni qo‘llash orqali algoritmning samaradorligini sezilarli darajada oshirish va hisoblash resurslaridan yanada unumli foydalanish mumkin.

Xulosa sun‘iy intellekt muammolarini hal qilishda samarali algoritmni tanlash va ularni optimallashtirish muhim ahamiyatga ega. Turli yondashuvlarning afzallik va cheklovlarini inobatga olgan holda, aniq vaziyatga mos keladigan algoritmni qo‘llash SI tizimlarining muvaffaqiyatli ishlashini ta’minlaydi. Kelajakda SI algoritmning yanada samarali bo‘lishi uchun yangi yondashuvlarni ishlab chiqish va ilg‘or texnologiyalarni tatbiq etish dolzarb hisoblanadi.

Adabiyotlar ro‘yxati

1. Russell, S., & Norvig, P. Artificial Intelligence: A Modern Approach. Pearson. (2020). <https://aima.cs.berkeley.edu>

2. Sutton, R. S., & Barto, A. G. (2018). Reinforcement Learning: An Introduction. MIT Press. <http://incompleteideas.net/book/the-book-2nd.html>

3. Bishop, C. M. Pattern Recognition and Machine Learning. Springer. (2006). <https://www.springer.com/gp/book/9780387310732>

4. Djurayeva B.A, Quraqov S.A. google classroom platformasining onlayn ta’limga ijobiy ta’siri //scientific aspects and trends in the field of scientific research. – 2024. – T. 3. – №. 26. – C. 108-111.

5. Djurayeva B.A, Quraqov S.A, Pardaboyeva Sh. Z. Infografik loyihalar va virtual ko‘rgazmali elektron ishlanmalar yaratish texnologiyalari //pedagog. – 2025. – T. 8. – №. 3. – c. 168-171.

6. Djurayeva B.A, Quraqov S.A. Ta’lim platformasidagi o‘quv kurslari uchun elektron resurs yaratish //innovation in the modern education system. – 2024. – T. 5. – №. 45. – c. 230-233.

7. Djurayeva B. A. Quraqov SZA “Tabalarning mustaqil ta’limini tashkil etishda “Google clasroom” platformasi imkoniyatlaridan foydalanishning pedagogik muammolari va yechimlari”/“Matematika, fizika va informatika fanlarini o‘qitishning dolzarb muammolari” respublika ilmiy-amaliy anjumani //O‘zbekiston-Finlandiya.: -2024 yil.

NUTQ SIGNALINI SEGMENTLASH ALGORITMI

Mamatov Narzullo Solidjonovich

t.f.d., prof., “TIQXMMI” Milliy tadqiqot universiteti “Raqamli texnologiyalar va sun’iy intellekt” kafedrası mudiri

Babomuradov Ozod Jo’rayevich

t.f.d., prof., Jizzax shaxridagi Qozon Federal universiteti filiali ijrochi direktori

Dusanov Xurshid Toshpulotovich

t.f.f.d., Toshkent axborot texnologiyalari universiteti “Axborot texnologiyalarining dasturiy ta’mini” kafedrası dotsenti

Annotatsiya: Mazkur maqolada nutq signalini segmentlash muammosi va uni hal etishda qo’llaniladigan algoritmlar, xususan, VAD (Voice Activity Detection) algoritmi asosida foydali nutq segmentlarini aniqlash yondashuvlari yoritilgan. Segmentlash bir necha darajalarda amalga oshiriladi: nutq va to’xtalishlarni ajratish, tovush turlarini farqlash hamda vokallashtirilgan segmentlarni davrlar bo’yicha tahlil qilish. Shuningdek, nutq segmentlarini parametrlashtirishda qo’llaniladigan metodlar, segmentlash aniqligi va ishonchliligini baholash mezonlari haqida batafsil ma’lumot berilgan.

Kalit so’zlar: Nutq signalini segmentlash, vokallashtirilgan tovush, parametrlashtirish, segment turlari, modulyatsiya funksiyasi, segmentlash aniqligi.

АЛГОРИТМ СЕГМЕНТАЦИИ РЕЧЕВОГО СИГНАЛА

Аннотация: В данной статье рассматривается задача сегментации речевого сигнала и алгоритмы, применяемые для её решения, в частности, подходы к определению полезных сегментов речи на основе алгоритма VAD (Voice Activity Detection). Сегментация осуществляется в несколько этапов: разделение речи и пауз, классификация типов звуков и анализ вокализованных сегментов по периодам. Также подробно описаны методы параметризации речевых сегментов и критерии оценки точности и надёжности сегментации.

Ключевые слова: сегментация речевого сигнала, вокализованный звук, сегменты звука, параметризация, функция модуляции, точность сегментации, анализ сигнала

SPEECH SIGNAL SEGMENTATION ALGORITHM

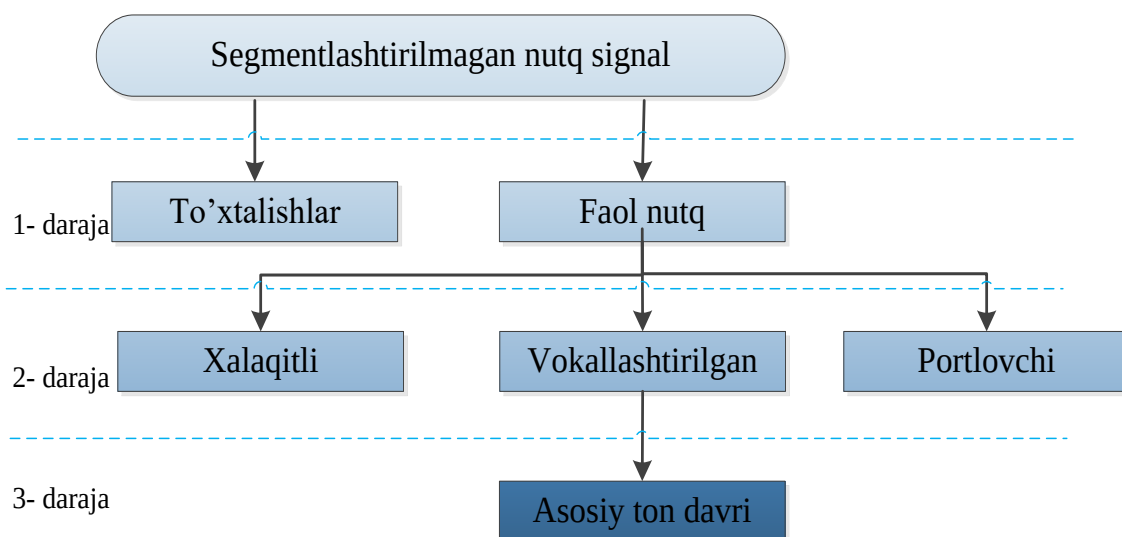
Abstract: This article addresses the problem of speech signal segmentation and the algorithms used to solve it, particularly approaches based on the Voice Activity Detection (VAD) algorithm for identifying meaningful speech segments. Segmentation is performed in multiple stages: separating speech from pauses, classifying sound types, and analyzing voiced segments by periods. The paper also provides a detailed overview of methods used for parameterizing speech segments and criteria for evaluating segmentation accuracy and reliability.

Keywords: speech signal segmentation, voiced sound, sound segments, parameterization, modulation function, segmentation accuracy, signal analysis

Foydali nutq chegaralarini aniqlash masalasini yechish uchun VAD algoritmi foydali nutq signal uchun xarakterli bo’lgan belgilar mavjudligini aniqlashi shart. Bunday oddiy belgilardan biri signal energiyasi hisoblanadi va ideal holat uchun to’xtalishlar bo’limida signal kuchi nolga teng bo’ladi. Biroq xalaqit fonining mavjudligi VAD segmentlashi uchun signal energiyasidan parametr sifatida foydalanishni murakkablashtiradi va yanada murakkabroq algoritmlardan

foydalanishni talab qiladi.

Nutq signal tuzilishining ma'lumotlariga asoslanib, o'zbek tilidagi tovushlarni amalga oshirilishini o'ziga xos xususiyatlaridan kelib chiqqan holda fonogrammalarni vaqt bo'yicha segmentlash masalasi ketma-ket amalga oshiriladigan bir nechta bosqichga bo'linishi mumkin. Ularning har biriga tegishli segmentlash darajasi topiladi (1-rasm).



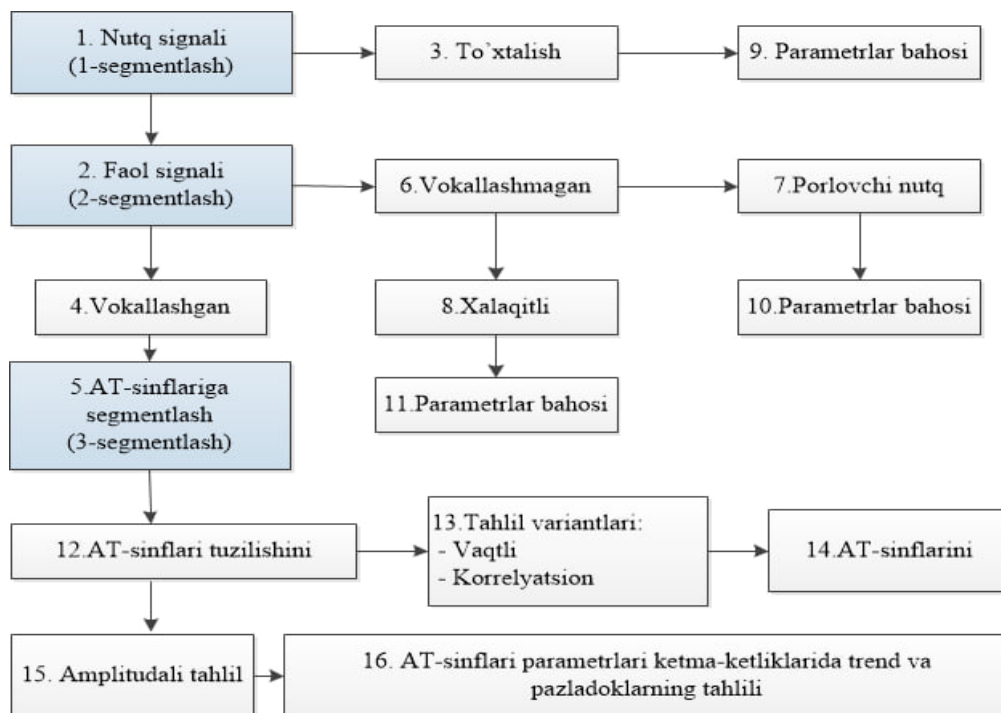
1-rasm. Vaqt bo'yicha nutq signalini segmentlashni darajalari

Segmentlashning birinchi darajasida nutq signalini foydali va to'xtalishlar qismiga ajratish amalga oshiriladi (VAD algoritmi qo'llaniladi). Bunda to'xtalishlar sifatida birlashmalarni hisobga olish mumkin. Segmentlashning ikkinchi darajasida nutqning foydali qismi uchta asosiy tovushga mos keladigan qismlarga ajratiladi: vokallashtirilgan, xalaqitli va portlovchi. Uchinchi darajali segmentatsiya faqat vokallashtirilgan qismlarga tegishli bo'lib, ularni quyi segmentlash davrlarga ajratishdan iborat. Davrlar bo'yicha bo'linish segmentlashning yakuniy bosqichi emasligini alohida ta'kidlash joiz: keyinchalik vokallashtirilgan fragmentlarni bo'linishi asosida bir xil tipli allofonlar guruhidan turlicha allofonlarga ajratilishi mumkin. Mazkur holat turli xil fonemalar uchun neyron tarmoqlar, Markov modellari va etalonlarni shakllantirib olish imkonini beradi.

Umumlashtirgan segmentatsiya algoritmining tarkibi. 2-rasmda segmentlash hamda nutq signalini parametrlashtiruvchi tizimni qurish yondashuvi keltirilgan. Birinchi bosqich ishlov berishda (1-3-modullari) VAD algoritmidan foydalaniladi. To'xtalishlar segmentlarining asosiy informativ parametrlari (9-modul) ularni davomiyliги hisoblanadi.

Foydali yoki faol nutq qismlari ustida segmentlashning ikkinchi darajasi qo'llanilib, unda tovush turlariga mos keladigan segmentlar ajratiladi: vokal (4-bo'lim), xalaqitli (8-modul), portlovchi (7-modul). Turli xil tipdagi nutq segmentlarini parametrlashda har xil parametrlar to'plamidan foydalanish mumkin. Nutq signal fragmentlarini yagona almashtirishi bir xil turdagi parametrlarini hosil qilishda qo'llanilishi mumkin. Masalan, nutq signalini spektral almashtirishda, korrelyatsion funksiyalarni shakllantirishda, uni parametrlash va boshqalarda.

Quyidagi parametrlash, trenlar va buzilishlarni tahlili orqali vokallashtirilgan fragmentlar asosiy ton davrlari uchun qo'shimcha segmentlashdan o'tkaziladi (5, 12, 14 ... 16- modullar).



2-rasm. Tizimli yondashuv funksional sxemasi

Bir tipli segmentlash algoritmlarini taqqoslash usuli. Segmentlash algoritmlarini ishlab chiqishdagi asosiy savol bu- ishlab chiqilgan algortm mavjud bo'lgan algoritmlarga qaraganda samaraliroqmi? Ushbu savolga javob, ishlab chiqilgan algoritmnini nutq tizimlarida qo'llash maqsadga muvofiqligini aniqlaydi. Quyida bir tipli nutq signalini segmentlash algoritmlari aniqligini taqqoslash uchun tizimli yondashuv keltirilgan. Nutq signalining har bir kichik fragmenti uchun parametrlashtirish natijalariga ko'ra, ma'lum bir parametrlarning miqdoriy bahosi hisoblanadi. Bunda parametrlashtirishning asosiy usullaridan quyidagilarni keltirish mumkin: chiziqli bashoratlash, keprstral tahlil, veyvlet-almashtirish, modulyasiya spektrini tahlil qilish [1]. Shunday qilib, parametrlar vektori, signalning vaqt fragmentiga mos keladigan har bir muhim bahoni sonli to'plamlar bahosi ko'rsatadi.

Segmentlash masalasi ma'lum umumiy xususiyatlarga ega bo'lgan signal fragmentlari o'rtasida vaqt chegaralarini taqsimlash hisoblanadi. Segmentlash natijasida ajratish chegaralarini vaqtli belgilarini tavsifisiz olish mumkin yoki cheklangan segment tipini ko'rsatuvchi vaqtli belgilarini, ya'ni sifatini tavsiya qilish orqali ham olish mumkin (masalan, VAD algoritmi). Parametrlashtirish va segmentlash jarayoni bir-biri bilan uzviy bog'liqdir. Signalni segmentlash baholari oldindan ma'lum bo'lgan parametrlar asosida amalga oshiriladi va ushbu parametrlar uchun bo'sag'a qiymatlari beriladi va bo'sag'adan o'tuvchi parametrlarni vaqtga bog'liq funksiyasidan nutq signalini ajratishda foydalaniladi. Masalan, VAD algoritmidagi kichik vaqt oraliqida o'rtacha signal quvvati parametrini olish mumkin [2]. Bu esa, keyinchalik segmentlash natijalariga asoslanib har xil turdagi segmentlarga mos parametrlar turli guruhlari hisoblanadi.

Vokallashtirilgan segmentda suxandonni AT davriyligi parametrini olish maqsadga muvofiq. Bunda xalaqitli tovush va to'xtalishlarda mazkur parametr ma'noga ega emas. Segmentlash va parametrlash jarayonini umumlashtirish maqsadida segment turini sifat jihatdan ifodalash va uning "sifatli parametrlar orqali segmentlash" orqali ko'rish talab qilinadi. Bu holda parametr qiymati raqam bo'lmaydi, balki segment turlari alifbosidagi ayrim ramziy kod bo'ladi. Segmentlash aniqligi va ishonchliligini baholashda universal bo'lgan yagona yondashuv mavjud emas, bundan tashqari, bu kabi yondashuvlarni yaratish nutq signalini segmentlash masalasini murakkablashishiga olib keladi.

VAD-algoritmi samaradorligi va boshqa algoritmlarni baholash maqsadida quyidagi parametrlar taklif etilgan: Front End Clipping (FEC) – to‘xtalishdan nutqga o‘tish chegarasini aniqlash xatoligi, Mid Speech Clipping (MSC) – nutqni to‘xtalish sifatida noto‘g‘ri aniqlash, OVER – nutqdan to‘xtalishga o‘tish chegarasini aniqlash xatoligi va NDS – to‘xtalishni nutq deb noto‘g‘ri olishini aniqlash. Shuni alohida ta’qidlash kerakki, mazkur tahlilda samaradorlik segment chegaralarini aniqlash xatoligi (FEC va OVER) va segment turini aniqlash xatoligi (MSC va NDS) orasidagi farqlar yordamida aniqlanadi. [3] ishda VAD algoritmi aniqligini baholash uchun boshqa ko‘rlab parametrlar taklif etilgan, ya’ni bular HR0 va HR1 muvaffaqiyat koeffitsiyentlaridir:

$$HR0 = \frac{N_{0,0}}{N_0^{ref}}, HR1 = \frac{N_{1,1}}{N_1^{ref}}, \quad (1)$$

bu yerda $N_{0,0}$ va $N_{1,1}$ – to‘g‘ri aniqlangan to‘xtalish va nutq oralig‘i soni (bunda signal qisqa muddatli oyna orqali intervallarga ajratiladi). N_0^{ref} va N_1^{ref} – esa nutq etalonini segmentlashiga nisbatan to‘xtalish va nutq intervali soni.

Yuqorida aytib o‘tilgandek, segmentlash samaradorligini baholash masalasi nafaqat VAD-algoritmlar uchun, balki segmentlashning boshqacha ko‘rinishlarini amalga oshiruvchi algoritmlar uchun ham muhim hisoblanadi. Bunda segmentlash xatoligi, segmentlashning turlari va ularni nisbiy holatlariga ko‘ra turli xil baholanishi mumkin. Ayni paytda mazkur noqulayliklarni inobatga oluvchi segmentlash aniqligi parametrlarini qurishga mo‘ljallangan aniq bir yagona yondashuv mavjud emas.

Nutq signal so‘nuvchi qismini aniqlash algoritmlari. Fonogrammalarga o‘xshash alohida tovushlarni vaqt tarkibiy qismlaridan biri bu so‘nuvchi signal yoki tovush xususiyatlari amplitudasini modullash funksiyasini (MF) inobatga olishi hisoblanadi.

Algoritm ma’lum bir sanoqlarda nutq signalini dastlabki sanoqlaridan foydalanadi va bu MF amplitudasini tashkil qiladi. Signal so‘nuvchi qismini aniqlash algoritmi hisoblash murakkabligini kamaytirish maqsadida dastlabki qadamda nutq signali lokal maksimumlari to‘plami M quyidagi qonun-qoidalar asosida shakllantiriladi, dastlab $M = \emptyset$ deb olish talab etiladi.

Agar $(s(i) > s(i-1) \text{ va } s(i) > s(i+1))$ shart o‘rinli bo‘lsa, u holda $M = M \cup i$, $i = \overline{1, N}$, bu yerda i – nutq signali dastlabki sanoqlari soni, $s(i)$ – nutq signali son qiymatlari. Keyinchalik so‘nuvchi qismni sanoq raqamlari iterativ ravishda M to‘plam elementlaridan orasidan olinadi. Agar $s(n)$ da so‘nuvchi qismlarning joriy sanoq sonlari sifati qabul qilinsa, u holda navbatdagi $s(n+1)$ so‘nuvchi qism sanoqlari quyidagi formula orqali aniqlanadi:

$$\begin{cases} K = \{m \in M \mid n < m < n + L\} \\ s(n+1) \in K \\ \forall k \in K \mid s(n+1) \geq s(k) \\ \{k \in K \mid (s(n+1) = s(k) \wedge (n+1) < k)\} = \emptyset \end{cases} \quad (2)$$

Taklif etilayotgan nutq signali so‘nuvchi qismlarini chiqarib yuborish algoritmi quyidagi qadamlarda amalga oshiriladi.

- 1-qadam. Nutq fayli asosida f vektor shakllantiriladi;
- 2-qadam. ε ga qiymat o‘zlashtiriladi;
- 3-qadam. y ning qiymati hisoblanadi:

$$y = \begin{cases} 0, & f(i) < \varepsilon, \\ 1, & f(i) \geq \varepsilon. \end{cases}$$

4-qadam. f vektor o'lchamini kamaytirish amalga oshiriladi, ya'ni $y=0$ bo'lsa, u holda unga mos element f vektordan chiqarib yuboriladi;

5-qadam. Tamom.

Xulosa. Maqolada nutq signalini samarali segmentlash uchun ko'p bosqichli tizimli yondashuv taklif etilgan bo'lib, bunda VAD algoritmi asosiy vosita sifatida qo'llaniladi. Nutq signalining turli segmentlarini aniqlash, ularga tegishli parametrlarni belgilash va bu parametrlar asosida segmentlarni tahlil qilish usullari yoritilgan. Algoritm samaradorligi maxsus aniqlik ko'rsatkichlari bilan baholangan va mavjud yondashuvlar bilan taqqoslangan. Ushbu yondashuv nutqni avtomatik qayta ishlovchi tizimlar, xususan, shaxsni ovoz orqali aniqlash, nutqni tanish va boshqa sohalarida qo'llanish uchun muhim ahamiyatga ega.

Adabiyotlar ro'yxati

1. X.T. Дусанов The issue of recognizing a person based on his voice. Computer Science and Engineering Technology. Collection of materials of the international scientific and technical conference - Jizzakh: Jizzakh branch of UzMU, October 13, 2023. 140-143 bet.

2. Зилинберг А.Ю. Разработка и исследование временных и спектральных алгоритмов VAD (Voice Activity Detection) //А.Ю.Зилинберг, Ю.А.Корнеев // Российская школа-конференция «Мобильные системы передачи данных» / Зеленоград: МИЭТ, 2006. – С. 58–70.

3. Stejskal V. Empty speech pause detection algorithms' comparison // V.Stejskal, N.Bourbakis, A.Esposito // International Journal of Advanced Intelligence. – 2010. – Vol. 2. – No. 1. – P. 145–160.

4. Н.С.Маматов, О.Ж.Бабомурадов, Х.Т. Дусанов Creation of a database for identifying persons by voice. International Journal of Theoretical and Applied Issues of Digital Technologies Vol. 5 No. 3 (2023), 25-32 b.

INSON OYOG'I RENTGENOGRAFIK TASVIRLARIGA ISHLOV BERISH ALGORITMLARI

Yusupov Ozod Rabbimovich

Sharof Rashidov nomidagi Samarqand davlat universiteti dotsenti

Abdiyeva Xabiba Sobirovna

Sharof Rashidov nomidagi Samarqand davlat universiteti dotsenti

orif.habiba1994@gmail.com

Davronova Oybarchin Murodovna

Sharof Rashidov nomidagi Samarqand davlat universiteti magistranti

Annotatsiya: Ushbu tezisdan inson oyog'ining rentgen tasvirlariga ishlov berish algoritmlarining umumiy tavsifi keltirilgan bo'lib, ular oyoqdagi turli holatlarni, jumladan, sinishlar, deformatsiyalar va bo'g'im kasalliklarini tashxislash uchun muhimdir. Tadqiqot tasvirlarda o'zgarishlarni aniqlash, segmentatsiya va belgilarni ajratib olish kabi bir nechta tasvirga ishlov berish usullarini o'rganadi, bu esa rentgen tasvirlarining sifatini yaxshilash va tashxis aniqligini oshirishga yordam beradi. Bundan tashqari, tezisdan rentgen tasvirlarida shovqin,

buzilish va past kontrastni boshqarishdagi qiyinchiliklar muhokama qilinadi va ushbu muammolarni kamaytirish bo'yicha usullar bayon etilgan. Ushbu algoritmlarni amalga oshirish orqali tadqiqot oyoq bilan bog'liq tashxislarning samaradorligini oshirish va tibbiy qarorlar qabul qilishni yanada samarali qilishni maqsad qiladi.

Kalit so'zlar: inson oyog'i, rentgen tasvirlari, shovqin, yaxshilash, segmentatsiya.

АЛГОРИТМЫ ОБРАБОТКИ РЕНТГЕНОГРАФИЧЕСКИХ ИЗОБРАЖЕНИЙ ЧЕЛОВЕЧЕСКОЙ СТОПЫ

Аннотация: В данной тезисной работе представлено общее описание алгоритмов обработки рентгеновских изображений человеческой стопы, которые важны для диагностики различных состояний стопы, включая переломы, деформации и заболевания суставов. Исследование охватывает несколько методов обработки изображений, таких как выявление изменений, сегментация и извлечение признаков, что способствует улучшению качества рентгеновских снимков и повышению точности диагностики. Кроме того, в тезисе обсуждаются трудности, связанные с шумами, искажениями и низкой контрастностью рентгеновских изображений, а также предлагаются методы снижения этих проблем. Реализация этих алгоритмов направлена на повышение эффективности диагностики заболеваний стопы и более эффективное принятие медицинских решений.

Ключевые слова: стопа человека, рентгеновские изображения, шум, улучшение, сегментация.

ALGORITHMS FOR PROCESSING X-RAY IMAGES OF THE HUMAN FOOT

Annotation: This abstract focuses on the development and application of algorithms for processing X-ray images of the human foot, which are crucial for diagnosing various foot conditions, including fractures, deformities, and joint diseases. The study examines various image processing techniques, including edge detection, segmentation, and feature extraction, to enhance the quality of X-ray images and improve diagnostic accuracy. Furthermore, the paper discusses the challenges of handling noise, distortion, and low contrast in X-ray images and presents methods for mitigating these issues while preserving critical details. Through the implementation of these algorithms, the study aims to enhance the efficiency of foot-related diagnoses and contribute to more effective clinical decision-making.

Key words: human foot, x-ray images, noise, enhancement, segmentation.

Inson oyog'ining rentgen tasvirlariga ishlov berish algoritmlari tibbiy diagnostika jarayonida muhim o'rin tutadi. Ushbu algoritmlar yordamida oyoqdagi turli holatlar, jumladan, suyak sinishlari, deformatsiyalar va bo'g'im kasalliklarini aniqlash ancha osonlashadi[1]. Tasvirlarga ishlov berish bosqichlari odatda tasvirlarga dastlabki ishlov berish, segmentatsiya, belgilarni ajratib olish va sinflashtirishdan iborat bo'ladi. Ayniqsa, segmentatsiya yordamida suyaklar va yumshoq to'qimalar aniq ajratiladi, bu esa shifokorlar uchun muhim diagnostik ma'lumotlarni beradi. Algoritmlar shuningdek, tasvirlardagi shovqin va artefaktlarni kamaytirishga, kontrastni oshirishga yordam beradi, bu esa yakuniy tashxisning aniqligini oshiradi[2]. Raqamli tibbiyotning rivojlanishi bilan bunday algoritmlar yanada takomillashib, sun'iy intellekt yordami bilan avtomatlashtirilgan tashxis qo'yishga xizmat qilmoqda. Natijada, rentgen tasvirlariga ishlov berish algoritmlari oyoq kasalliklarini erta aniqlash va davolashni samarali tashkil etishga zamin yaratadi. Rentgen tasviri hosil bo'lishi quyidagicha ifodalanadi:

$$\mathfrak{N}(\theta, s) = \int_{-\infty}^{\infty} \int_{-\infty}^{\infty} f(x, y) \partial(s - x \cos \theta - y \sin \theta) dx dy;$$

Bu yerda, $f(x, y)$ –oyoqning 2D zichlik funksiyasi(masalan, suyak zichligi), θ –proyeksiya burchagi, s –detektordagi koordinatasi.

Inson oyog‘i rentgen tasvirlariga dastlabki ishlov berish – bu tasvirni keyingi tahlilga tayyorlash bosqichidir[3]. Bu bosqichda tasvir sifati yaxshilanadi, shovqin kamaytiriladi, kontrast oshiriladi va keraksiz elementlar olib tashlanadi. Dastlabki ishlov berish aniqlikni oshirish va keyingi bosqichlardagi ya’ni segmentatsiya, klassifikatsiya xatoliklarini kamaytirishga xizmat qiladi. Rentgen tasvirlarda turli xil shovqinlar (masalan, Gauss shovqini) bo‘ladi. Buni filtrlar yordamida kamaytirish mumkin. Oyoq rentgen tasvirlari ko‘pincha past kontrastga ega bo‘ladi. Kontrastni oshirish orqali suyak va yumshoq to‘qimalar aniqroq ko‘rinadi[4]. Suyaklarning konturlarini aniqlashda chegaralarni aniqlash usullari ishlatiladi. Tasvirni qora-oq formatga o‘tkazib, muhim sohalarni ajratishda esa binarizatsiya usuli ishlatiladi.

Adabiyotlar pŷixari

[1] S. Myint, A. S. Khaing and H. M. Tun, “Detecting Leg Bone Fracture in X-ray Images”, International Journal of Scientific & Research, vol. 5, Jun. 2016, pp. 140-144.

[2] V. D. Vegi, S. L. Patibandla, S. S. Kavikondala and Z. Basha, “Computerized Fracture Detection System using X-ray Images”, International Journal of Control Theory and Applications, vol. 9, Nov. 2016, pp. 615-621.

[3] S. K. Mahendran and S. Santhosh, “An Enhanced Tibia Fracture Detection Tool Using Image Processing and Classification Fusion Techniques in X-Ray Images”, Global Journal Of Computer Science and Technology, vol. 11, Aug. 2011, pp. 27-28.

[4] S. K. Mahendran and S. Santhosh Baboo, “Ensemble Systems for Automatic Fracture Detection”, International Journal of Engineering and Technology (JACSIT), vol. 4, Feb. 2012, pp.7-10.

NUTQ SIGNALLARI ASOSIDA TILNI ANIQLASHNING ZAMONAVIY YONDASHUVLARI

Shukurov Kamoliddin Elbobo o‘g‘li

Muhammad al-Xorazmiy nomidagi TATU, “Sun’iy intellekt” kafedrası dotsenti, PhD

Xasanov Umidjon Komiljon o‘g‘li

Muhammad al-Xorazmiy nomidagi TATU, “Sun’iy intellekt” kafedrası assistenti

Rahmonova Mohidil Egamberdiyevna

Ichki ishlar vazirligi akademiyasi “Kriminalistik ekspertizalar” kafedrası

umidjon0923@gmail.com

Annotatsiya: Hozirgi kunda inson va mashina o‘rtasidagi tabiiy muloqotni ta’minlovchi tizimlar keng rivojlanmoqda. Ular orasida foydalanuvchining tilini aniqlash masalasi alohida dolzarb ahamiyat kasb etmoqda. Ushbu maqolada nutq signallari asosida tilni aniqlash (Language Identification – LID) masalasi, uning qo‘llanilish sohalari, muammolari va zamonaviy yondashuvlari tahlil qilinadi. Tilni aniqlash tizimlarida klassik mashinali o‘rganish (GMM, SVM, i-vector) hamda chuqur neyron tarmoqlarga (CNN, RNN, Transformer) asoslangan yondashuvlar solishtiriladi. Code-switching va Open-set LID kabi murakkab holatlar uchun ishlatilayotgan ilg‘or yondashuvlar ko‘rib chiqilib, o‘zbek tili kabi kam o‘rganilgan tillar uchun amaliy istiqbollar muhokama qilinadi. Maqola natijalari ko‘p tilli interaktiv ovozli tizimlarni yaratishda muhim nazariy va amaliy asos bo‘lib xizmat qiladi.

Kalit soʻzlar: nutq signallari, tilni aniqlash, koʻp tillilik, akustik xususiyatlar, MFCC, i-vector, x-vector, mashinali oʻqitish, chuqur neyron tarmoqlar, transformer, code-switching, Oʻzbek tili, avtomatik til aniqlash.

MODERN APPROACHES TO LANGUAGE IDENTIFICATION FROM SPEECH SIGNALS

Abstract: Nowadays, systems ensuring natural interaction between humans and machines are rapidly evolving. Among them, the task of identifying the user's language holds particular importance. This article analyzes the problem of language identification (LID) based on speech signals, its application areas, challenges, and modern approaches. It compares traditional machine learning methods (GMM, SVM, i-vector) with deep neural network-based approaches (CNN, RNN, Transformer) for language recognition. Additionally, the paper discusses key evaluation metrics such as Accuracy, Precision, F1-score, and Equal Error Rate (EER) for assessing system performance. Advanced methods for handling complex scenarios like code-switching and open-set LID are reviewed, with a focus on practical perspectives for under-resourced languages like Uzbek. The results of the study provide a solid theoretical and practical foundation for developing multilingual interactive voice systems.

Keywords: speech signals, language identification, multilinguality, acoustic features, MFCC, i-vector, x-vector, machine learning, deep neural networks, transformer, code-switching, Uzbek language, automatic language detection.

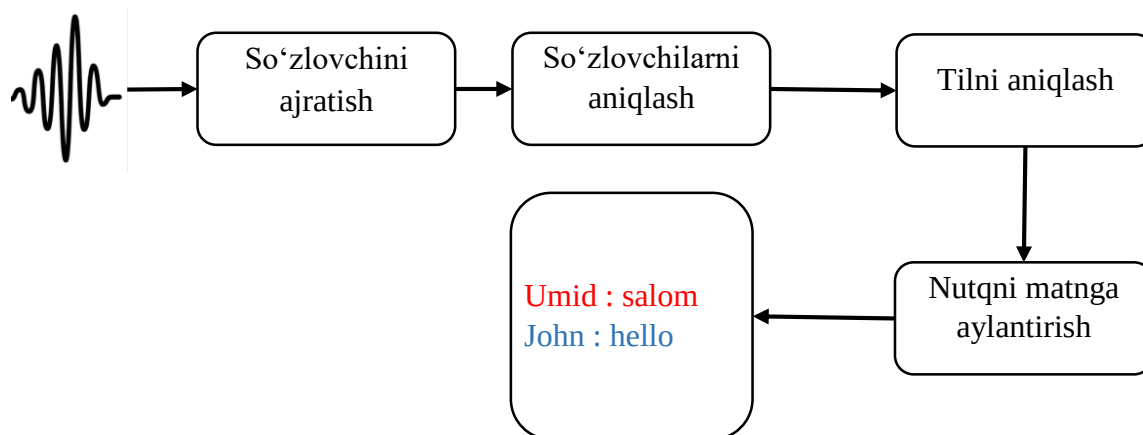
СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ОПРЕДЕЛЕНИЮ ЯЗЫКА НА ОСНОВЕ РЕЧЕВЫХ СИГНАЛОВ

Аннотация: В настоящее время активно развиваются системы, обеспечивающие естественное взаимодействие между человеком и машиной. Одной из актуальных задач является определение языка пользователя. В данной статье рассматривается задача определения языка (Language Identification – LID) на основе речевых сигналов, области её применения, существующие проблемы и современные подходы. Проведен сравнительный анализ классических методов машинного обучения (GMM, SVM, i-vector) и подходов, основанных на глубоких нейронных сетях (CNN, RNN, Transformer). Также описаны основные метрики оценки эффективности систем: Accuracy, Precision, F1-score и Equal Error Rate (EER). Рассмотрены передовые подходы к решению сложных случаев, таких как переключение языков (code-switching) и открытые наборы языков (open-set LID), а также обсуждены практические перспективы для малоизученных языков, включая узбекский. Результаты исследования могут служить теоретической и практической основой для разработки многоязычных интерактивных голосовых систем.

Ключевые слова: речевые сигналы, определение языка, многоязычие, акустические признаки, MFCC, i-vector, x-vector, машинное обучение, глубокие нейронные сети, трансформер, переключение языка, узбекский язык, автоматическое определение языка

Kirish. Hozirgi kunda inson va mashina oʻrtasidagi tabiiy muloqotni taʼminlovchi texnologiyalar jadal rivojlanmoqda. Jumladan nutq orqali boshqariladigan tizimlar, avtomatik tarjima xizmatlari, soʻzlovchilarni tanib olish tizimlar, nutq orqali intellektual boshqaruv tizimlari va boshqalar[1,2,3]. Ushbu tizimlarning samaradorligini oshirish uchun ular foydalanuvchi tilini toʻgʻri va tez aniqlash olishi kerak. Bu esa nutq signallari asosida tilni aniqlash (*ing: Language Identification - LID*) jarayonlarining dolzarb vazifa boʻlib qolmoqda. Bu jarayon koʻp tilli foydalanuvchilar auditoriyasiga ega tizimlar uchun nihoyatda muhim[6,7]

Nutq orqali tilni aniqlash - berilgan nutq signalining qaysi tabiiy tilga mansubligini aniqlashdir. Ushbu jarayon audio segmentlar asosida amalga oshiriladi va bu orqali tizim foydalanuvchining gapirayotgan tili haqida qaror qabul qiladi. Tilni aniqlash masalasi nutq segmentida bir nechta til aralashib ketgan hollarda yanada murakkablashadi, bu esa LID tizimlaridan segment darajasida aniqlikni talab qiladi[6]. Bundan tashqari soʻzlovchilarni ajratish (*ing: Speaker Diarization*) orqali soʻzlovchilarning gaplari alohida ajratib har bir soʻzlovchining qaysi tilde nima deganini aniqlash imkoniyati mavjud. Ayniqsa xalqaro konferensiya, anjumanlarda bunday tizimlardan foydalanish yaxshi samara beradi(1-rasm).



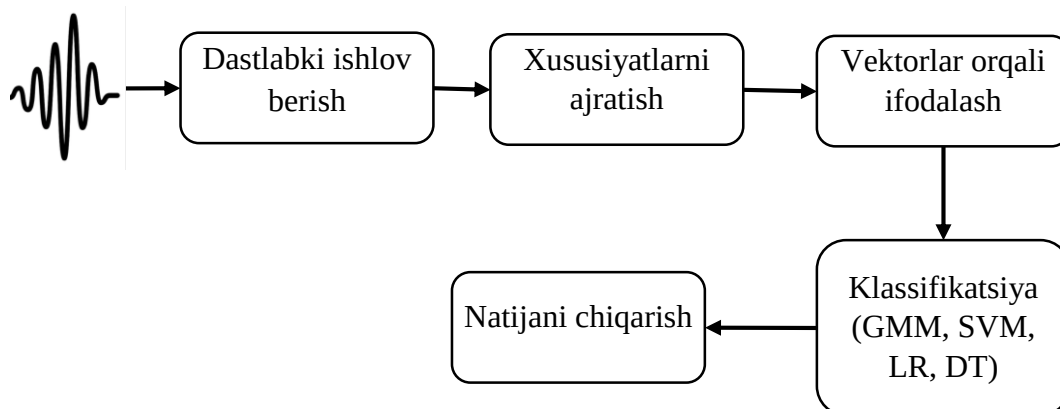
1-qism. Koʻp tilli tanib olish tizimlari umumiy sxemasi.

Tilni aniqlash bu berilgan nutq segmentining qaysi tabiiy tilga mansubligini aniqlash vazifasidir. Ushbu vazifa **nutqdan akustik, fonetik va prosodik belgilarni** ajratib olish va sunʼiy intellekt algoritmlari bilan tanib olishga asoslanadi. Har bir nutq segmentlari maʼlum bir tilga tegishli boʻladi yoki bir segment bir nechta tilni qamrab olgan boʻlishi ham mumkin. Bu jarayon kod-switching holatlari deyiladi. Bu esa tizim holatini yanada murakkablashtiradi.

Tilni aniqlash tizimlari mavjud tillar bazasiga qarab asosan ikki xil yondashuvlar asosida ishlaydi. Birinchisi oldindan belgilangan tillar roʻyhatidan foydalanuvchi tilni aniqlash (Closed-set LID) tizim maʼlum tillar oraligʻida tanlov qiladi va boshqa nomaʼlum tillar mavjud emas deb hisoblanadi. Bu yondashuv koʻplab sanoat tizimlarida qoʻllaniladi, chunki u soddaligi va boshqarilishi osonligi bilan ajralib turadi. Ikkinchisi nomaʼlum tillarni ham aniqlashga qaratilgan (Open-set LID) bu tizim nomaʼlum tillarni ham aniqlashga harakat qiladigan holatdir. Yaʼni, agar kiruvchi nutq signali oldindan oʻrgatilgan tillarga mos kelmasa, tizim bu signalni “nomaʼlum” sifatida belgilay oladi[7].

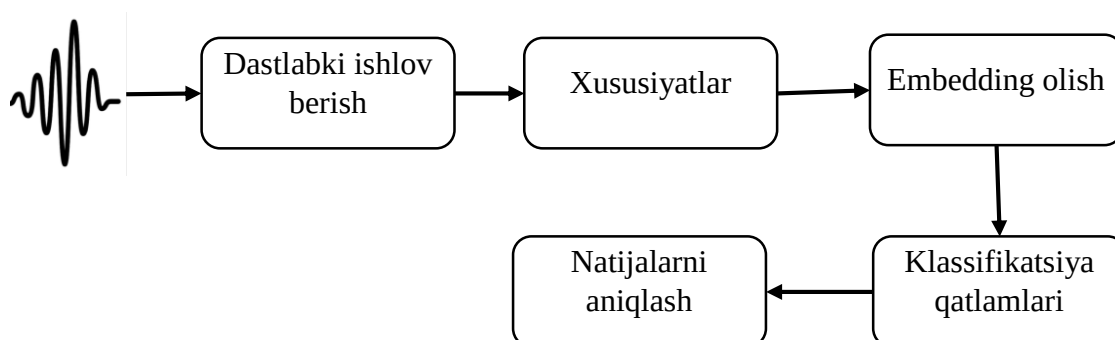
Tilni aniqlash tizimlarining samaradorligi asosan ikki omilga bogʻliq: nutq signallaridan ajratib olinadigan xususiyatlar va aniqlashni amalga oshiradigan model. Tilni tanib olish masalalarida nutq signalidan tilga xos maʼlumotlarni ajratib olish uchun bir nechta akustik va fonetik xususiyatlar ishlatiladi. Eng keng tarqalgan xususiyatlar MFCC, PLP, prosodik xususiyatlar, i-vector va x-vector.

Tanib olish uchun esa anʼanaviy mashinali oʻqitish algoritmlaridan yoki zamonaviy chuqur oʻqitishga asoslangan yondashuvlardan foydalaniladi. Tanib olish uchun GMM-UMB, SVM, Tasodifiy oʻrmon sinflashtirish algoritmlaridan yoki CNN, RNN va transformer arxitekturali modellardan foydalaniladi[4-7].



2-rasm. Mashinali o‘qitish yondashuvlari asosida tilni tanib olish

Chuqur o‘qitishga asoslangan yondashuvlar orqali tizim samaradorligini yanada oshirish va tezkorlikni ta’minlash mumkin. Jumladan RNN, transformer arxitekturalari tezlik va aniqlik jihatidan yaxshi natijalar beradi.



3-rasm. Neyron tarmoqlar asosida tilni tanib olish

Tilni aniqlash tizimlarining samaradorliklarini baholash uchun bir nechta statistik o‘lchov usullaridan foydalaniladi. Jumladan aniqlik (*ing: accuracy*), aniqlik ko‘rsatkichlari (*ing: precision*), F1-ko‘rsatkichi (*ing: F1-score*) va boshqalar. Hozirgi kunda ishlaydiga ASR tizimlarida yopiq to‘plamli tilni aniqlash modellaridan foydalaniladi. Bu modelning samaradorligini baholashga yordam beradi[2-5].

Nutq signallari asosida ko‘p tillilikni aniqlash masalasi zamonaviy ovozli tizimlar uchun muhim tarkibiy qism hisoblanadi. Yuqorida klassik statistik yondashuvlardan va chuqur neyron tarmoqlarga asoslangan usullar ko‘rib chiqildi. Baholash mezonlari yordamida modellar samaradorligi tahlil qilinadi va ayniqsa fonetik jihatdan o‘xshash tillar o‘rtasida yuzaga keladigan chalkashliklarga e’tibor qaratiladi.

Klassik usullar, xususan GMM va i-vector asosidagi yondashuvlar, soddaligi va izchilligi bilan ajralib turadi. Shu bilan birga, chuqur o‘rganish asosidagi modellar (CNN, LSTM, Transformer va boshqalar) hozirgi kunda yuqori aniqlikka erishishda ustunlikka ega bo‘lib, real vaqtli tizimlar uchun ham samarador yechimlar taqdim etmoqda.

Umuman olganda, nutq asosida tilni aniqlash sohasi sun’iy intellekt va tabiiy tilni qayta ishlash yo‘nalishida muhim o‘rin tutadi. O‘zbek tili va boshqa kam o‘rganilgan tillar uchun samarali va yengil modellarni yaratish, bu sohaning rivojlanishiga bevosita ta’sir ko‘rsatadi.

Adabiyotlar ro‘yxati

1. Musaev, M., Rakhmatullaev, M., Normatov, S., Shukurov, K., Abdullaeva, M. Integrated Intelligent System for Scientific and Educational Information Retrieval. Vide. Tehnologiya. Resursi - Environment, Technology, Resources, 2024, 2, страницы 212–219
2. K. Shukurov, T. Boburkhon and U. Khasanov, "Implementation of speech processing

algorithms based on Singular Value Decomposition and Hidden Markov Model," 2021 International Conference on Information Science and Communications Technologies (ICISCT), Tashkent, Uzbekistan, 2021, pp. 01-03, doi: 10.1109/ICISCT52966.2021.9670357.

3. Musaev, M., Abdullaeva, M., Ochilov, M. Advanced Feature Extraction Method for Speaker Identification Using a Classification Algorithm. AIP Conference Proceedings, 2022, 2656, 020022

4. S. Kamoliddin Elbobu ugli, K. Shokhrukhmirzo Imomali ugli and K. Umidjon Komiljon ugli, "Uzbek speech commands recognition and implementation based on HMM," 2020 IEEE 14th International Conference on Application of Information and Communication Technologies (AICT), Tashkent, Uzbekistan, 2020, pp. 1-6, doi: 10.1109/AICT50176.2020.9368591.

5. K. Shukurov, U. Berdanov, U. Khasanov, S. Kholdorov and B. Turaev, "The role of adaptive filters in the recognition of speech commands," 2021 International Conference on Information Science and Communications Technologies (ICISCT), Tashkent, Uzbekistan, 2021, pp. 1-4, doi: 10.1109/ICISCT52966.2021.9670084.

6. J. Tang, X. Chen and W. Liu, "Efficient Language Identification for All-Language Internet News," 2021 International Conference on Asian Language Processing (IALP), Singapore, Singapore, 2021, pp. 165-169, doi: 10.1109/IALP54817.2021.9675270.

7. L. Sun, "Language Identification with Unsupervised Phoneme-like Sequence and TDNN-LSTM-RNN," 2020 15th IEEE International Conference on Signal Processing (ICSP), Beijing, China, 2020, pp. 341-345, doi: 10.1109/ICSP48669.2020.9320919.

8. J. K. Van Dam and V. Zaytsev, "Software Language Identification with Natural Language Classifiers," 2016 IEEE 23rd International Conference on Software Analysis, Evolution, and Reengineering (SANER), Osaka, Japan, 2016, pp. 624-628, doi: 10.1109/SANER.2016.92.

NUTQ SIGNALLARINI INTELLEKTUAL TAHLIL QILISH ALGORITMLARI TAHLILI

Abdirazakov Faxriddin Bekpulatovich

Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalari universiteti,
Kompyuter tizimlari kafedrası, doktoranti
faxriddinabdirazzoqov@gmail.com

Nasirov Sulton Uali o'g'li

Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalari universiteti, ATDT
kafedrası, doktoranti
sultan250593@gmail.com

Husanov Urolboy Abdumannon o'g'li

Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalari universiteti,
Kompyuter tizimlari kafedrası, o'qituvchisi
khusanov.u8377@gmail.com

Annotatsiya: Ushbu maqolada nutq signallarini intellektual tahlil qilishda qo'llaniladigan zamonaviy algoritmlar va ularning ilmiy-amaliy ahamiyati ko'rib chiqiladi. Sun'iy intellekt va mashinali o'rganish texnologiyalarining rivojlanishi natijasida nutq signalini avtomatik qayta ishlash, xususiyatlarini ajratib olish va tanib olish imkoniyatlari kengaymoqda. Tadqiqotda MFCC, CNN va RNN kabi ilg'or metodlar asosida modellashtirish jarayonlari tahlil qilinadi. Nutqni matnga aylantirish, gapiruvchini identifikatsiyalash hamda kontekstni tushunish kabi

muammolarni hal qilishga xizmat qiluvchi algoritmlar yoritiladi. Natijalar intellektual ovozi interfeyslar, xavfsizlik tizimlari va lingvistik ilovalarda qo'llanishi mumkin.

Kalit so'zlar: nutq signali, intellektual tahlil, sun'iy intellekt, MO, MFCC, CNN, RNN, tanib olish, identifikatsiya, ovozi tizimlar.

АНАЛИЗ АЛГОРИТМОВ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ ОБРАБОТКИ РЕЧЕВЫХ СИГНАЛОВ

Аннотация: В данной статье рассматриваются современные алгоритмы, применяемые для интеллектуального анализа речевых сигналов, а также их научно-практическое значение. Развитие технологий искусственного интеллекта и машинного обучения расширяет возможности автоматической обработки речевых сигналов, извлечения признаков и распознавания. В исследовании анализируются процессы моделирования на основе таких передовых методов, как MFCC, CNN и RNN. Также рассматриваются алгоритмы, применяемые для преобразования речи в текст, идентификации говорящего и понимания контекста. Полученные результаты могут быть использованы в интеллектуальных голосовых интерфейсах, системах безопасности и лингвистических приложениях.

Ключевые слова: речевой сигнал, интеллектуальный анализ, искусственный интеллект, МО (машинное обучение), MFCC, CNN, RNN, распознавание, идентификация, голосовые системы.

ANALYSIS OF ALGORITHMS FOR INTELLIGENT PROCESSING OF SPEECH SIGNALS

Annotation: This paper examines modern algorithms used for the intelligent analysis of speech signals and their scientific and practical significance. The development of artificial intelligence and machine learning technologies has expanded the capabilities of automatic speech signal processing, feature extraction, and recognition. The study analyzes modeling processes based on advanced methods such as MFCC, CNN, and RNN. It also explores algorithms used for speech-to-text conversion, speaker identification, and context understanding. The results may be applied in intelligent voice interfaces, security systems, and linguistic applications.

Keywords: speech signal, intelligent analysis, artificial intelligence, ML (machine learning), MFCC, CNN, RNN, recognition, identification, voice systems.

So'nggi yillarda sun'iy intellekt (SI) va mashinali o'rganish (MO') texnologiyalarining jadal rivojlanishi inson va kompyuter o'rtasidagi tabiiy muloqotni ta'minlash borasida yangi imkoniyatlar yaratmoqda. Ayniqsa, nutq signallarini avtomatik tahlil qilish, tanib olish va mazmunini anglash texnologiyalari turli sohalarida – jumladan, xavfsizlik tizimlari, mobil ilovalar, ovozi interfeyslar, tibbiyot, robototexnika va ta'limda katta amaliy ahamiyat kasb etmoqda[1].

Mel-chastotali kepsstral koeffitsiyentlar (MFCC), Chroma, Spectral Contrast kabi xususiyatlarni ajratish metodlari nutqdagi eng muhim parametrlarni ifodalab beradi. Shu bilan birga, konvolyutsion neyron tarmoqlar (CNN) vizual va fazoviy xususiyatlarni aniqlashda, rekurrent neyron tarmoqlar (RNN, ayniqsa LSTM va GRU variantlari) esa vaqt bo'yicha o'zgaruvchan ketma-ketliklarni tahlil qilishda samarali natijalar bermoqda.

Hozirgi kunda nutqni tanib olish (ASR – Automatic Speech Recognition), gapiruvchini identifikatsiyalash (Speaker Identification), nutqdagi ma'noni tushunish (Speech Understanding) kabi yo'nalishlarda yuqoridagi algoritmlar keng qo'llanilmoqda. Ayniqsa, ko'p tillilikni qo'llab-quvvatlaydigan va kam resursli tillar uchun modellar yaratish dolzarb masala bo'lib qolmoqda.

Ushbu maqolada nutq signallarini intellektual tahlil qilishga qaratilgan zamonaviy algoritmlar, ularning ishlash tamoyillari, afzalliklari va real ilovalardagi qo'llanilishi yoritiladi. Tadqiqot natijalari turli sun'iy intellekt tizimlarining samaradorligini oshirishda, shuningdek, o'zbek tilidagi nutqni avtomatik tahlil qilish uchun asos yaratishda muhim ahamiyat kasb etadi. Nutq signallarini intellektual tahlil qilish jarayoni ko'p bosqichli va murakkab struktura asosida tashkil etiladi. Har bir bosqichda turli algoritmik yondashuvlar va modellar qo'llaniladi, ular o'ziga xos vazifalarni bajaradi va yakuniy natijaga erishishda muhim rol o'ynaydi. Ushbu bosqichlar ketma-ketlikda bajariladi va ular bir-biriga uzviy bog'langan holda ishlaydi. Quyida ushbu jarayonlarning asosiy bosqichlari batafsil yoritiladi:

• **Signalni raqamlashtirish (Digitization).** Dastlabki bosqichda analog shakldagi nutq signali raqamli formatga aylantiriladi. Bu jarayon odatda diskretlashtirish (sampling) va kvantlash (quantization) amallari orqali amalga oshiriladi. Signalni raqamli ko'rinishga o'tkazish orqali uni kompyuterda qayta ishlash imkoniyati yaratiladi. Bu bosqichda tanlangan namuna olish chastotasi (sampling rate) va bit chuqurligi (bit depth) natijaviy sifatga bevosita ta'sir ko'rsatadi[2].

• **Xususiyatlarni ajratish (Feature Extraction).** Raqamlashtirilgan signalning ma'no va strukturasini ifodalovchi asosiy xususiyatlar ajratib olinadi. Bu bosqichda signalning spektral, vaqtli va fazoviy xususiyatlari aniqlanadi. Eng ko'p qo'llaniladigan metodlardan biri bu MFCC (Mel-Frequency Cepstral Coefficients) bo'lib, u signalning asosiy tovush elementlarini (formantalar, spektral energiya va h.k.) qisqacha va samarali tarzda ifodalaydi.

• **Modellashtirish (Modeling):** Vaqt va fazo bo'yicha ajratilgan xususiyatlar asosida nutq signali modellashtiriladi. Bu bosqichda fazoviy (spatial) va vaqtli (temporal) o'zgarishlar inobatga olinadi.

Masalan: CNN (Convolutional Neural Networks) spektrogramma asosida fazoviy xususiyatlarni aniqlaydi, tovushdagi kerakli strukturalarni o'rganadi.

RNN (Recurrent Neural Networks) esa vaqt bo'yicha ketma-ketlikni modellashtirishda samarali bo'lib, nutqning davomiyliги va kontekstual bog'lanishini hisobga oladi.

• **Kontekstni tushunish (Context Understanding).** Bu bosqichda tizim signal tarkibidagi so'zlar, gaplar yoki semantik birliklar o'rtasidagi bog'liqlikni aniqlaydi. Aynan shu bosqichda gapiruvchining niyati, savol yoki buyrug'i tushuniladi. Transformer arxitekturalari, BERT, Whisper, wav2vec 2.0 kabi modellar aynan shu bosqichda yuqori natijalar beradi.

• **Tasniflash va tanib olish (Classification & Recognition).** Oxirgi bosqichda model tomonidan ishlab chiqilgan vakillik (representation) asosida so'z, gapiruvchi yoki ifoda aniqlanadi. Bu bosqichda model natijalarni klasslarga ajratadi (masalan: so'zlar to'plami, gapiruvchilar ro'yxati, buyruqlar). Softmax, CTC (Connectionist Temporal Classification), yoki beam search decoding algoritmlari qo'llanilishi mumkin[3].

1-jadval. Algoritmlar tahlili.

Algoritm	Asosiy vazifasi	Afzalliklari	Kamchiliklari	Qo'llanilish sohasi
Transformer	parallel ketma-ketlikni tahlil qilish, kontekstni chuqur o'rganish	juda samarali, parallel ishlaydi	juda katta hajmli ma'lumot va resurs talab qiladi	nutqni matnga aylantirish (ASR), mashinaviy tarjima, ovozli AI yordamchilari
Attention (Self-Attention)	muhim segmentlarga e'tibor qaratish,	kichik model ichida ham kontekstni yaxshi ushlaydi	CNN yoki RNN bilan birgalikda ishlatiladi,	nutqni segmentlarga ajratish,

	kontekstni aniqlash			kontekstni tushunish
DeepSpeech (Deep Learning ASR modeli)	nutqni matnga aylantirish (speech-to-text)	soddalashtirilgan struktura, real vaqtda ishlashi mumkin	kam resursli tillarda ma'lumot yetishmovchiligi seziladi	ASR tizimlari, ovozdan yozuvga aylantirish ilovalari
HMM (Yashirin Markov modeli)	ketma-ketlikda ehtimollik asosida modellashtirish	matematik asosda ishonchli, nazariy jihatdan isbotlangan va konseptual jihatdan to'g'ri ishlaydi.	kontekstni chuqur ushlay olmaydi, hozirgi zamonaviy modellar bilan raqobat qila olmaydi	klassik nutqni tanib olish tizimlari, tarixiy ASR arxitekturalari

Tadqiqotda nutq signallarini intellektual tahlil qilishda qo'llaniladigan algoritmlar — MFCC, CNN, RNN, Transformer, Attention, DeepSpeech va HMM — nazariy va amaliy jihatdan tahlil qilindi[4]. Har bir algoritmi nutqni qayta ishlashning ma'lum bosqichida samarali bo'lib, o'ziga xos afzallik va cheklavlarga ega. Xulosa qilib aytganda, nutq signalini samarali tahlil qilish uchun bosqichma-bosqich yondashuvlardan kompleks foydalanish zarur. Ushbu yondashuvlar o'zbek tilidagi ovozli texnologiyalarni rivojlantirishda muhim asos bo'lib xizmat qiladi.

Adabiyotlar ro'yxati

1. Mehrish, A., Majumder, N., Bhardwaj, R., Mihalcea, R. va Poria, S. (2023) *A Review of Deep Learning Techniques for Speech Processing*. arXiv preprint. Available at: <https://arxiv.org/abs/2305.00359>
2. Gautam, A., Zope, A., Kaslikar, B. va Pednekar, M. (2024) *Enhancing Security with Hidden Markov Model Speech-to-Text Authentication*. SSRN Electronic Journal. Available at: <https://ssrn.com/abstract=4825548>
3. Mozilla (2020) *DeepSpeech: An open source embedded speech-to-text engine*. GitHub Repository. Available at: <https://github.com/mozilla/DeepSpeech>
4. Ristea, N.C., Ionescu, R.T., Khan, F.S., Popescu, M. va Shahbaz Khan, F. (2022) *SepTr: Separable Transformer for Audio Spectrogram Processing*. Interspeech 2022, pp. 3653–3657. Available at: <https://arxiv.org/abs/2203.15760>

СЕКЦИЯ №4. МЕТАДАННЫЕ КАК ОСНОВА ДЛЯ СОЗДАНИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА: БЕКМУРАТОВСКИЕ ЧТЕНИЯ

ФАНГА БАХШИДА ҲАЁТ

Бабомурадов Озод Жураевич

т.ф.д., проф. Жиззах шаҳридаги Қозон (Волгабўйи) федерал
университети филиали ижрочи директори

Ҳар бир инсон ҳаёти давомида қайсидир йўналишда қандайдир даражада из қолдиради. Баъзилар билинар-билинемас из қолдирса, айрим катта ҳарфлар билан ёзилувчи инсонлар ҳаётда шундай из қолдирадики, ундан нафақат ушбу инсонни ёдлаш, балки, бир неча авлод ёшлари учун ўрнатилган машғали ва тимсоли бўлиб қолади.

Шундай инсонлар сирасига ҳеч иккиланмасдан Ўзбекистон Республикаси Фанлар Академияси академиги, техника фанлари доктори, профессор, атоқли ўзбек олими Бекмуратов Тўлқин Файзиевични киритиш ўринли. Атоқли ўзбек олими ҳаёт йўли бошланиши 1935 йил 18 апрелида Тошкент шаҳрида дунёга келиб, Қашқадарё воҳаси Қарши шаҳрида вояга етади. 1952 йил Қарши шаҳридаги 1-сонли мактабни олтин медал билан тамомлаб, Москва энергетика институтига ўқишга киради. Мазкур олий таълим муассасасини қизил дипломга тамомлаб, Ўзбекистон Республикаси Фанлар Академияси математика институти ҳисоблаш марказида муҳандис лавозимида иш бошлайди. Ўзининг тиришқоқлиги билан ажралиб турган Тўлқин Файзиевич 1962-1965 - йилларда Украина Фанлар Академияси кибернетика институти аспиранти сифатида бириктирилади ҳамда илмий-тадқиқот ишларини олиб боради.

Ўтган асрнинг 50-60 йилларида Украина Фанлар академияси В.М.Глушков номидаги кибернетика институти дунё миқёсидаги илмий кадрлар тайёрлаш ҳамда илмий тадқиқотлар ўтказиш марказига айланиб улгурган вақтлари эди. Айниқса собиқ иттифок давлатида электрон ҳисоблаш тизимлари бўйича етакчи мактаблардан саналарди. Мазкур илмий марказ Республикамиз учун ҳам қимматли бўлган бир қатор илмий намоёндаларни етказиб берган. Илмий марказ вакилларида, электрон ҳисоблаш машиналари пионерларида бири бўлган Украина миллий Фанлар Академияси муҳбир аъзоси Борис Николаевич Малиновский раҳбарлигида 1967 йил гибрид тизимларни моделлаштириш мавзуси доирасида фан номзодлигини муваффақиятли ҳимоя қилиб, Тошкентга қайтади ва Ўзбекистон Фанлар Академияси кибернетика институтида гибрид ҳисоблаш тизимларини моделлаштириш илмий лабораториясини ташкил этади. Ташкил этилган лаборатория асосий илмий йўналиши “Гибрид” деб ном олган янги синф аналог-рақамли ва рақамли-аналог ўзгартиргичларни синтез ва тадқиқ қилиш назарий ва амалий тадқиқотларни амалга ошира бошлади. Бу тадқиқотларга асос бўлиб, Т.Ф.Бекмуратовнинг Украина Фанлар Академиясида олган натижалари бўлган. Ушбу тадқиқотлар натижалари “Днепр” ҳисоблаш машинаси тизимида гибрид моделлаштирилувчи ҳисоблаш тизимларининг иккинчи версияси сифатида жорийлаштирилди. Ўзбекистон кимёвий ва биокимё корхоналари учун ахборот-моделлаштирувчи тизим яратилди, ушбу натижалар асосида Т.Ф.Бекмуратов докторлик диссертациясини ўзбек кибернетикаси асосчиси бўлган академик Қобулов Восил Қобулович раҳбарлигида шакллантирди ва 1975 йил Украина Фанлар Академияси электродинамика институтида муваффақиятли ҳимоя қилиб, техника фанлари доктори илмий даражасига эга бўлди. Тошкентдаги ЎзФА кибернетика институтида Т.Ф.Бекмуратов бошчилигида олиб борилган тадқиқотлар натижалари сирасида БЭСМ-6

ЭХМ микроконвейр туташтирувчи аппарат-дастурий воситаси ишлаб чиқилди ва ҳатто Украина Фанлар Академияси кибернетика институтидаги қабул қилувчи ҳайъат эътирофига сазовор бўлди. Бу Т.Ф.Бекмуратовнинг таклиф қилган ёндашувининг қанчалик тўғрилиги ва замон билан ҳамоҳанг эканлигини англатади.

1980-1990 - йилларда Собиқ Иттифоқ Фанлар Академияси ҳисоблаш тармоғини ташкил этиш лойиҳаси амалга оширилган. Мазкур лойиҳада Марказий Осиё тармоғини яратиш ишида Т.Ф.Бекмуратов фаол иштирок этди. Бу тармоқ ўта ноёб тармоқ бўлиб, ўша даврдаги геосиёсий ҳолат, яъни Собиқ Иттифоқни тарқалиши билан якунига етказилмай қолинди. Бундай катта ҳажмли илмий багаж Т.Ф.Бекмуратовни Ўзбекистон фан оламида катта ишларни амалга оширишига замин бўлди.

Амалга оширган илмий ишлари Ўзбекистон Фанлар Академияси томонидан эътирофларга сабаб бўлди. Бунга унинг 1989 - йил Фанлар Академияси муҳбир аъзолигига сайланиши ҳамда 2000 - йил Фанлар Академияси ҳақиқий аъзоси бўлиш шарафига сазовор бўлиши асос бўла олади. Бу ораликда Т.Ф.Бекмуратов бошчилигида долзарб соҳалардан бири бўлган эксперт тизимлари йўналишида илмий тадқиқотлар олиб борилди. 90-йилларда унинг бошчилигида лабораторияда электрокабельлар ишлаб чиқиш, темирйўл йўналтиргичларини ҳамда газтақсимлаш корхоналари автоматлаштирилган бошқарув тизимлари учун қарор қабул қилишга кўмаклашувчи эксперт тизимлари ишлаб чиқилди.

1992 - йилдан Т.Ф.Бекмуратов ҳаётида муҳим бурилиш нуқталаридан бири бўлди: Ҳукумат топшириғи асосида уни Қарши давлат университети ректорлигига тайинлашди. 1992-1997-йиллар мазкур олий таълим муассасасини бошқариш билан бирга кибернетика институти илмий ҳаётида ҳам иштироғини кўришимиз мумкин. 1998 - йил бошидан Т.Ф.Бекмуратов Ўзбекистон Фанлар Академияси Президиумида иш бошлади. 2000 - йилдан яна ўзининг қадрдон кибернетика институтига қайтиб, ўз лабораториясига раҳбарлигини давом эттира бошлади. Ушбу сана олимнинг Фан оламидаги қайта туғилиши билан тенглаштириш мумкин. Шу даврдан бошлаб у ўзининг издошлари ҳамда шогирдлари билан биргаликда янги фан чўққиларини забт этишни бошлади. Бу даврга келиб унинг фан оламидаги қамрови кенгайиб, илмий муаммолар уфқлари эксперт тизимларидан тортиб, аппарат-дастурий бошқарув тизимлари ҳамда сунъий интеллект усуллари қамраб олди.

Менинг илм соҳасига кириб келишим ҳам айнан мана шу даврдан бошланган. Ёш, ғўр бир “тоғлик” йигитни аста-секинлик, аммо шиддат билан фан оламига олиб кирган. Бизнинг қарашларимиз, ўқитиш жараёни автоматлаштириш, билимлар базасини шакллантириш муаммоларини қамраб олган. Устозимнинг устамонлиги мендек ғўр шогирдни қисқа муддатда пишиши учун қўллаган либерал усулларида деб биламан.

Кейинчалик бизнинг шуғулланган муаммовий доирамиз кенгайиб (бу докторлик диссертацияси тадқиқотларида), норавшан тўпламлар назарияси йўналишини ҳам қамраб олди. Бу йўналишда устоз бош, профессор Д.Муҳаммадиева ёнбош, бизлар эса жондош бўлиб, етарли даражада эътиборга молик натижаларга эришдик.

Академик Т.Ф.Бекмуратов билан шунчаки бир пиёла чой устида суҳбатлашсак ҳам гапимизнинг бир учи фан муаммоларида бўлар эди. Ҳаттоки, бир ҳолат эсимда: мен турмуш ўртоғим билан қайсидир байрамда домланинг уйларига меҳмондорчиликка борганимизда, салом-аликдан сўнг гапимиз илмий муаммоларимиз доирасига тушиб қолганда, кеннойим доцент Дадабаева Раъно Акрамовна: “Уларга эътибор берманг келин, улар ўзи бир бирини кўрди дегунча ўзларининг дунёсига шўнғиб кетишади” деганларини эслайман. Бу ҳақиқатдан тўғри “тариф” бўлиб, устоз билан соатлаб илмий муаммолар устида баҳслашишимиз мумкин эди.

Т.Ф.Бекмуратовнинг оиласи ибрат қилиб кўрсатса арзийдиган оила бўлиб, доимо хушайфиятлилиқ ҳукмрон бўлган меҳр ўчоғи бўлган. Ушбу меҳр ўчоғида икки нафар фарзанд Зарина ҳамда Нигина вояга етган. Фарзандлар ота-онага лойиқ инсонлар сифатида камол топишган. Устоз ҳамиша фарзандлар ва набиралар ардоғида бўлган.

Устозим академик Бекмуратов Тўлқин Файзиевич тўғрисида айтиладиган илиқ фикрлар бир нечта томли китоб ҳажмида бўлиши, унинг босиб ўтган ибратли йўли минглаб инсонлар учун ўрнак бўлиши мумкин. Кўпгина ҳурматли ҳамкасблар ва таниш инсонлар унинг босиб ўтган умр йўлидаги хоҳ илмий бўлсин, хоҳ ҳаётий йўли бўлсин, барчаси эътирофга лойиқ деб ҳисоблашади.

Устоз академик Бекмуратов Тўлқин Файзиевич руҳлари олдида бошим эгаман.

Адабиётлар рўйхати

1. Бекмуратов Т.Ф. Избранные работы по вычислительной технике, моделированию, принятию решений и управлению. – Т.2015.-234с.
2. Малиновский Б.Н. Нет ничего дороже... – К.:ЧП Горобец, 2005.-с.260-264.

ВАҚТЛИ ҚАТОРЛАРНИ БАШОРАТЛАШНИНГ УМУМИЙ ЁНДАШУВЛАРИ

Бабомуратов Озод Жураевич

т.ф.д.(DS), проф. Жиззах шаҳридаги Қозон федерал университети филиали.

bobomuradov@gmail.com

Хайдаров Озоджон Асламқулович

Малака ошириш йўналиши раҳбари (PhD), Creative Associates International

Ўзбекистондаги ваколатхонаси

haydarov@gmail.com

Аннотация: Вақтли қаторларни башоратлашда энг мураккаб масалалардан бири оптимал алгоритмни танлаш ҳисобланади. Бу масалага ечим сифатида мета ўқитиш усуллари кенг қўламда тадқиқ этилмоқда. Ушбу мақолада вақтли қаторларни таҳлил қилиш ва башоратлаш учун турли мета ўқитиш ва чуқур ўқитиш усуллари билан тажрибалар олиб борилган. Мета ўқитиш орқали турли алгоритмлар ансамблини қўллаш башорат самарадорлигини оширишга ёрдам беради. Вақтли қаторларни башоратлашда чуқур ўқитиш моделлари ҳам, масалан, LSTM ва CNN, юқори самарадорликни таъминлайди. Мета ўқитиш ва чуқур ўқитиш усуллари бирлаштирилиши, ҳар бир алгоритмнинг имкониятларини оптималлаштиришда муҳим аҳамият касб этади.

Калит сўзлар: Вақтли қаторларни башоратлаш, Мета ўқитиш, Ансамбл усуллари, Тасодикий ўрмон, Қарор дарахти, Кўп қатламли перцептрон, Гибрид моделлар, Белгиларни танлаш, Байес регрессияси, Эволюцион алгоритмлар, SVM, KNN, GB, GRU, ARIMA, SARIMA, LSTM, SAE, PCA.

ОБЩИЕ ПОДХОДЫ К ПРОГНОЗИРОВАНИЮ ВРЕМЕННЫХ РЯДОВ

Аннотация: Одной из самых сложных задач при прогнозировании временных рядов является выбор оптимального алгоритма. В качестве решения данной проблемы активно исследуются методы мета-обучения. В данной статье проведены эксперименты с различными методами мета-обучения и глубокого обучения для анализа и прогнозирования временных рядов. Применение ансамблей различных алгоритмов через мета-обучение помогает повысить точность прогнозов. Модели глубокого обучения, такие как LSTM и

CNN, также обеспечивают высокую эффективность при прогнозировании временных рядов. Слияние методов мета-обучения и глубокого обучения имеет ключевое значение для оптимизации возможностей каждого алгоритма.

Ключевые слова: Прогнозирование временных рядов, Мета-обучение, Ансамблевые методы, Случайный лес, Дерево решений, Многослойный перцептрон, Гибридные модели, Отбор признаков, Байесовская регрессия, Эволюционные алгоритмы, Метод опорных векторов (SVM), Метод k-ближайших соседей (KNN), Градиентный бустинг (GB), Блоки GRU, Модель ARIMA, Сезонная ARIMA (SARIMA), Долгая краткосрочная память (LSTM), Стекланный автоэнкодер (SAE), Метод главных компонент (PCA)

GENERAL APPROACHES TO TIME SERIES FORECASTING

Abstract: One of the most challenging problems in time series forecasting is selecting the optimal algorithm. As a solution to this issue, meta-learning methods are being extensively researched. This article presents experiments conducted with various meta-learning and deep learning methods for analyzing and forecasting time series. The use of an ensemble of different algorithms through meta-learning helps improve forecasting efficiency. In time series forecasting, deep learning models such as LSTM and CNN also ensure high performance. The combination of meta-learning and deep learning methods plays a crucial role in optimizing the capabilities of each algorithm.

Keywords: Time series forecasting, Meta-learning, Ensemble methods, Random Forest, Decision Tree, Multilayer Perceptron, Hybrid models, Feature selection, Bayesian regression, Evolutionary algorithms, Support Vector Machine (SVM), K-Nearest Neighbors (KNN), Gradient Boosting (GB), Gated Recurrent Units (GRU), ARIMA model, Seasonal ARIMA (SARIMA), Long Short-Term Memory (LSTM), Stacked Autoencoder (SAE), Principal Component Analysis (PCA)

Вақтли қаторларни башоратлашда энг қийин масалардан бири энг яхши алгоритмни топиш масаласи ҳисобланади. Охирги вақтларда мета ўқитиш орқали вақтли қаторларни таҳлил қилиш ёндашувлари таклиф этилмоқда. Билимлар базасига асосланган мазкур ёндашув вақтли қатор характеристикасини ҳисобга олган ҳолда башорат модели танланади. Қуйида мазкур йўналишларни қамраб олган тадқиқотлар таҳлилини қараб ўтамиз.

[1]Ишда мета ўқитишни вақтли қаторларни башоратлашда қўллаш борасида янгиланган ёндашув таклиф этилган бўлиб, унда экспорт бўлимлари (башоратчи экспортлар) томонидан берилгани башоратлар таққосланмаси башорат векторини ўзгартиришда экспорт бадаллари сифатида қўлланилган. Бунинг учун NNS рақобат маълумотлари жамланмаси алгоритмлар топламларидан икки кўринишдаги хато оралиқлари кўриб чиқилади. Шундан сўнг машинали ўқитишнинг олти таснифловчиси ёрдамида вақтли қаторларнинг таснифи ўқитилади ва мақбул башорат усули қўллашга тавсия этилади. Башоратчи башорати натижалари мета ўқитиш орқали заифликларни аниқлаш Snaiвe билан аниқланса, Smape ва MASE икки хатоликлар ўлчовини аниқлашда қўлланилади. MASE натижа олишда йечимлар дарахти, RF ва TREE Бағларда қўл келса, SMAPE нейрон тармоғи XG boost да устувор бўлган. Белгилар тўпламини қисқартиришда белгиларни танлаш ва PCA усулларидан фойдаланилган. Иш натижаси бир ёки иккита модел эмас балким мета ўқитиш ёндашувлари ансамблидан фойдаланиш ўринли эканлигини башорат хатоликни камайитириши кўрсатилган.

Башоратли моделини тайинли механизм орқали башоратлаш жараёни самарадорлигини ошириш борасида [2] муаллифларнинг ишида ҳам кўриш мумкин. Унда

FFORMS – белгилар асосида башорат моделини қилиш танлаш ғояси ҳар-бир вақт қаторини башорат моделини танлашга асосланади. Мазкур ишда башоратлашнинг энг яхши модели сифатида тасодифий ўрмон таснифлаш алгоритми деб топилган. Тизим М башоротлаш танлови асосида вақтли қатор таҳлил етилади. Бу аниқлиги бошқалар билан бир хил кўринсада башоратлаш тезлиги юқори чиқган. Бу ерда гиперпараметрларни созлаш учун RF (ечимлар дарахти)–алгоритми қўлланган ҳамда 5-7% гача аниқлик оширилгани кўрсатилган. Шу ёндашувлар асосида натижалар таҳлили [3-11] ишларда ҳам келтирилган.

[12] ишда маълумотларни таҳлиллашда хажм ва қамровни ҳисобга олувчи қарор қабул қилишга қўмаклашиш назариясига асосланган интервал баҳслашни қўллаш ёндашуви келтирилган бўлиб унинг учун йўқотишлар функцияси ишлатилган. Бу ерда монотон йўқотишнинг уч турини қўллаш орқали:

1) Йўқотиш муқобил синфлар ёндашуви ёрдамида олинган ечимларни қиёслаш учун оптималлик таҳлилини;

2) Афсусланиш (салбий) ечими таҳлили орқали оптимал бўлган ишонч оралиқларини топиш ёндашуви келтирилган. Мисол тариқасида клиник татқиқотлар тажрибавий натижалари берилган.

[13] ишда ҳам мета ўқитишга асосланган янги тўлқинли алгоритм вақтли қаторни башоратлаш модели таклиф етилган бўлиб таснифлагич сифатида регрессиянинг байес ёндашуви қўлланилган. Ишда башорат самарадорлигига турли омиллар тасир қилиши бу омиллар тасиридаги ўзгаришлар тасвири келтирилган, ечим учун бир нечта ёндашув таклиф қилинган.

Бир қатор ишларда башоратлаш масаласини ечишда чуқур ўқитиш ёндашувлари самарадорлиги юқори эканлиги кўрсатилган. Хусусан, [14] Ишда башорат самарадорлигини қиёслаш учун RMSE бошқа, тасоддий ўрмон, градиент ва таянч вектор ўқитиш усулларида 7-10% га самарали эканлиги кўрсатилган. Олинган натижалар қолланилган истемол молларини харид башоратини машинали ўқитиш усуллари қўллаган ҳолда турли алгоритмлар ансамблида ечиш долзарблигича қолошини кўриш мумкин бўлади.

Маълумки вақтли қатор биргина молия соҳасида ёки харидларни башоратини олиб боришда емас, иқтисод, бизнес ва фан-техниканинг турли жабҳаларида кенг қўлланилади. Бу ерда вақт оралиғида кейинги вақтга бўлган ўзгариши билан бир қаторда ўша вақтдаги ўзгариши тенденцияси ҳам таҳлил етилади. [15] Татқиқот ишида муаллиф томонидан чуқур машинали ўқитиш башоратини амалга ошириш унинг самарадорлигини ошириш учун эса эволюцион алгоритмми қўлланган. Чуқур ўқитиш учун SAE стекли автоэксодер ундан сўнг SDAE ҳалақитни тозалаш стекли автоепсодер ҳамда LSDM қўлланилган. Башорат ишида кўп қатламли тўғри алоқали MLP перцептрон қўлланилгани такидланган. Тажрибавий татқиқот натижаларини иккита модел масалада ва битта энергия таминоти тизими билан боғлиқ реал маълумотлар асосида амалга оширилгани. SAE ва SDAE маълумотлардаги мавсумий ўзгаришлари билан боғлиқ қонуниятларни ҳосил қилишдаги дастлабки ишлов беришда қийинчиликларни кузатади. Ушбу татқиқот ишида вақтли қатор башоратни чуқур ўқитиш алгоритмми модели билан бир қаторда CMAES гиперпараметрлар оптимизациясини қўллаш ўринлилигини кўрсатади.

Вақтли қаторларни башорат қилишда чуқур ўқитиш моделларидан фойдаланиш барчасида [16] ишда ҳам татқиқот олиб борилган бўлиб, бу ерда турли статистик моделлар ва чуқур ўқитиш модели қараб ўтилган. Хусусан ARIMA, PropHet ва LSTM ларни шулар жумласига киритиш мумкин. Уларнинг гибрид кўринишлари бўйича ҳам татқиқот ва

тушинтиришлар берилган. Натижалар сирасида 1-жадвалдаги каби вақтли қаторни башоратини жараёни моделлар ечилиш таҳлилли кўринишида келтирилган.

Алгоритм номи	Модел тури	Тахминлар	Тавсифи	Башорат тури
SES	Статистик	Йўналиш йўқ, мавсумийлик йўқ	α ёрдамида ўтмишдаги ходисаларнинг экспоненциал равишда камайиб бораётган, ўртача оғирликдаги қийматини олиш орқали келажакни башорат қилади.	Чизиқли
Holt Winters	Статистик	Йўналиш ва мавсумийлик иккаласи ҳам мавжуд	α , β ва γ ёрдамида тенденция, мавсумийлик ва даража компонентларининг ўртача оғирлигини олиш орқали келажакни прогноз қилади.	Мавсумий
ARIMA	Статистик	Маълумотлар мавсумий, маълумотлар вақтинчалик муносабатларда	Кечиктирилган қийматларни регрессиялаш, маълумотларни фарқлаш ва тарихий хатоларнинг ўртача оғирлигини олиш орқали келажакни прогноз қилади.	Мавсумий
Prophet	Статистик	Маълумотлар «Умумий қўшимча модел» ёрдамида тақдим этилиши мумкин	Трендни башорат қилиш ва тегишли мавсумийлик, байрамлар ва хатоларни қўшиш, яъни умумлаштирилган қўшимча моделни қўллаш орқали келажакни прогноз қилади.	Мавсумий
CNN	Чуқур ўргатиш (DL)	Кириш-чиқишнинг чизиқли/чизиқли бўлмаган функцияси	Кириш ва чиқиш ўртасидаги муносабатни топиш учун маълумотларнинг кенглиги билан бир хил ўлчамдаги ядрони вақтлар қаторига айлантиради.	Мавсумий
RNN	Чуқур ўргатиш (DL)	Қисқа муддатли вақтинчалик боғлиқликлар	Худди шу функцияни такрорий ишлатади ва ҳар сафар янги маълумотларни узатади. Маълумотлар орасидаги қисқа муддатли муносабатларни топади.	мавсумий
LSTM	Чуқур ўргатиш (DL)	Қисқа муддатли ва узоқ муддатли парвариш	Кириш қисмини танлаб олиш, жорий ҳолатни танлаб унутиш ва чиқишнинг қайси қисмини узатишни танлаш учун бир нечта функциялардан фойдаланади. Маълумотларда	мавсумий

		Спатио вақтинчалик боғлиқликларни	ҳатто узоқ муддатли боғлиқликларни топади.	

Адабиётлар рўйхати

1. Sasan Barak, Mahdi Nasiri, Mehrdad Rostamzadeh (2019) Time series model selection with a meta-learning approach; evidence from a pool of forecasting algorithms// https://www.semanticscholar.org/paper/Time-series-model-selection-with-a-meta-learning-a-Barak-Nasiri/e52508600b806171bd05bcb11dc10ad16c9461bf?utm_source=direct_link
2. Thiya S. Talagala, Rob J. Hyndman, George Athanasopoulos Meta-learning how to forecast time series //Journal of Forecasting. 2023;42:1476–1501./ © 2023 John Wiley & Sons Ltd. DOI: 10.1002/for.2963
3. Bandara, K., Hyndman, R. J., & Bergmeir, C. (2021). MSTL: A seasonal-trend decomposition algorithm for time series with multiple seasonal patterns. arXiv preprint 2107.13462. <https://arxiv.org/abs/2107.13462>
4. Fraley, C. (2020). fracdiff: Fractionally differenced arima aka arfima (p,d,q) models. <https://CRAN.R-project.org/package=fracdiff>. R package version 1.5-1.
5. Fulcher, B. D., & Jones, N. S. (2014). Highly comparative featurebased time-series classification. IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering, 26(12), 3026–3037.
6. Goerg, G. M. (2020). Foreca: An r package for forecastable component analysis. <https://CRAN.R-project.org/package=ForeCA>. R package version 0.2.7.
7. Hyndman, R., Athanasopoulos, G., Bergmeir, C., Caceres, G., Chhay, L., O'Hara-Wild, M., Petropoulos, F., Razbash, S., Wang, E., & Yasmien, F. (2021). forecast: Forecasting functions for time series and linear models. <http://pkg.robjhyndman.com/forecast>. R package version 8.15.
8. Hyndman, R. J., & Athanasopoulos, G. (2021). Forecasting: Principles and practice (3rd ed.). Melbourne, Australia: OTexts. <https://OTexts.org/fpp3/>
9. Kang, Y., Hyndman, R. J., & Li, F. (2020). Gratis: Generating time series with diverse and controllable characteristics. Statistical Analysis and Data Mining: The ASA Data Science Journal, 13(4), 354–376.
10. Makridakis, S., Spiliotis, E., & Assimakopoulos, V. (2020). The m4 competition: 100,000 time series and 61 forecasting methods. International Journal of Forecasting, 36(1), 54–74.
11. Mersmann, O. (2021). microbenchmark: Accurate timing functions. <https://CRAN.R-project.org/package=microbenchmark>. package version 1.4.9. R Montero-Manso, P., Athanasopoulos, G., Hyndman, R. J., & Talagala, T. S. (2020). FFORMA: Feature-based forecast model averaging. International Journal of Forecasting, 36(1), 86–92. <https://doi.org/10.1016/j.ijforecast.2019.02.011>
12. R Core Team (2022). R: A language and environment for statistical computing. Vienna, Austria: R Foundation for Statistical Computing. <https://www.R-project.org/>
13. Talagala, T. S., Li, F., & Kang, Y. (2022). FFORMPP: Feature-based forecast model performance prediction. International Journal of Forecasting, 38(3), 920–943. <https://doi.org/10.1016/j.ijforecast.2021.07.002>
14. D.T.Wiyanti, I.Kharisudin, A.B.Setiawan, A.K.Nugroho Machine-learning algorithm for demand forecasting problem// Journal of Physics: Conference Series 1918 (2021) 042012 doi:10.1088/1742-6596/1918/4/042012

LSTM ASOSIDA MATNLARDAN BILIMLAR BAZASINI YARATISH

Muhamediyeva Dilnoz Tulkunovna

Raqamli texnologiyalar va sun'iy intellekt kafedrası professori, Toshkent irrigatsiya va qishloq xo'jaligini mexanizatsiyalash muhandislari instituti Milliy tadqiqot universiteti

Ungalov Sanjar Sayfullo o'g'li

Raqamli texnologiyalar va sun'iy intellekt kafedrası izlanuvchisi, Toshkent irrigatsiya va qishloq xo'jaligini mexanizatsiyalash muhandislari instituti Milliy tadqiqot universiteti

Turg'unova Nafisaxon Maxammadjon qizi

Raqamli texnologiyalar va sun'iy intellekt kafedrası assistenti, Toshkent irrigatsiya va qishloq xo'jaligini mexanizatsiyalash muhandislari instituti Milliy tadqiqot universiteti

Anotatsiya: Ushbu maqolada matnlardan muhim obyektlarni ajratib olish va bilimlar bazasini yaratish uchun chuqur o'rganishga asoslangan model taklif etiladi. Nomlangan obyektlarni aniqlash (Named Entity Recognition, NER) vazifasi uchun uzoq qisqa muddatli xotira (Long Short-Term Memory, LSTM) modeli qo'llanilgan. Ma'lumotlar oldindan qayta ishlanib, tokenizatsiya va one-hot kodlash usullari orqali raqamli shaklga o'tkaziladi. Model turli obyekt turlarini (shaxs nomlari, sanalar, joy nomlari) ajratib olish uchun o'qitiladi va baholanadi. Eksperimental natijalar modelning samaradorligini ko'rsatadi va turli parametrlarning ta'siri tahlil qilinadi.

Kalit so'zlar: matnlarni qayta ishlash, nomlangan obyektlarni aniqlash, LSTM, mashinaviy o'rganish, bilimlar bazasi, tokenizatsiya, one-hot kodlash.

СОЗДАНИЕ БАЗЫ ЗНАНИЙ ИЗ ТЕКСТОВ НА ОСНОВЕ LSTM

Аннотация: В данной статье предлагается модель, основанная на глубоком обучении, для извлечения ключевых объектов из текстов и создания базы знаний. Для задачи распознавания именованных сущностей (Named Entity Recognition, NER) используется модель долгой краткосрочной памяти (Long Short-Term Memory, LSTM). Данные предварительно обрабатываются, преобразуются в цифровую форму с помощью токенизации и one-hot кодирования. Модель обучается и оценивается для выделения различных типов объектов (имена людей, даты, географические названия). Экспериментальные результаты демонстрируют эффективность модели, а также анализируется влияние различных параметров.

Ключевые слова: обработка текста, распознавание именованных сущностей, LSTM, машинное обучение, база знаний, токенизация, one-hot кодирование.

CREATING A KNOWLEDGE BASE FROM TEXTS BASED ON LSTM

Annotation: This article proposes a deep learning-based model for extracting key entities from texts and creating a knowledge base. The Long Short-Term Memory (LSTM) model is used for the Named Entity Recognition (NER) task. The data is preprocessed and converted into a digital format using tokenization and one-hot encoding. The model is trained and evaluated to extract various types of entities (e.g., person names, dates, and location names). Experimental results demonstrate the model's effectiveness, and the impact of different parameters is analyzed.

Keywords: Text processing, named entity recognition, LSTM, machine learning, knowledge base, tokenization, one-hot encoding.

Kirish. Hozirgi kunda matnlarni tahlil qilish va ulardan bilimlar bazasini yaratish ko‘plab sohalarda muhim ahamiyat kasb etmoqda. Jumladan, tabiiy tilni qayta ishlash (NLP) usullari yordamida matnlardan muhim ma’lumotlarni ajratib olish imkoniyati mavjud [1]. Nomlangan obyektlarni aniqlash (NER) – bu matndagi shaxs ismlari, sanalar, joy nomlari kabi muhim elementlarni aniqlashga qaratilgan muhim yo‘nalishdir. Ushbu tadqiqotda LSTM modeli asosida matnlardan muhim obyektlarni ajratib olish va ularni bilimlar bazasiga joylashtirish usuli taklif etiladi [2,3].

LSTM – chuqur o‘rganish usullaridan biri bo‘lib, u ketma-ketliklarni o‘rganish va uzoq muddatli bog‘liqliklarni saqlashda samarali ishlaydi. Ushbu model turli sohalarda, jumladan, matnni qayta ishlash va tabiiy til tahlilida muvaffaqiyatli qo‘llanilmoqda. Tadqiqotimizda LSTM yordamida matnlardan nomlangan obyektlarni ajratib olish jarayoni amalga oshiriladi.

2. Usullar va yondashuvlar. Matnlardan nomlangan obyektlarni ajratib olish uchun bir necha bosqich bajariladi [4]. Dastlab, matnlarni raqamli shaklga o‘tkazish uchun tokenizatsiya jarayoni amalga oshiriladi. Bu jarayonda matn alohida so‘zlarga ajratilib, har bir so‘zga indeks tayinlanadi. Keyinchalik, matnlarning uzunligi bir xil darajaga keltirish uchun padding usuli qo‘llaniladi. Kichikroq uzunlikdagi matnlarga maxsus to‘ldirish belgilarini qo‘shish orqali barcha matnlarning uzunligi tenglashtiriladi. Shundan so‘ng, obyektlarni modelga moslashtirish maqsadida one-hot kodlash amalga oshiriladi. Bu bosqichda obyektlarga mos raqamli ifodalar tayinlanadi va ular modelga kiritish uchun tayyorlanadi.

Nomlangan obyektlarni aniqlash jarayonida har bir so‘zga mos obyekt turi belgilanadi. Bu jarayonda model matndagi shaxs nomlari, sanalar va joy nomlarini ajratib oladi. Ajratilgan obyektlar turli kategoriyalar bo‘yicha tasniflanadi va natijalar model tomonidan qayta ishlanadi. Bu bosqichda shaxs nomlari ("Alice", "Bob", "Charlie"), sanalar ("January 5th, 2023", "March 15th, 2023") va joy nomlari ("New York") kabi obyektlarni aniqlash maqsad qilib qo‘yiladi.

Nomlangan obyektlarni aniqlash uchun chuqur o‘rganish usuli – LSTM modelidan foydalaniladi. Model bir necha asosiy qatlamlardan tashkil topgan bo‘lib, birinchi qatlam so‘zlarni raqamli vektorlarga o‘tkazuvchi embedding qatlami hisoblanadi. Ushbu qavatdan keyin LSTM qatlami kelib, u vaqt bo‘ylab so‘zlarning o‘zaro bog‘liqligini saqlaydi va tahlil qiladi. Modelning haddan tashqari moslashuvini oldini olish uchun dropout qatlami qo‘shiladi. Ushbu qatlam neyronlarning bir qismini vaqtincha o‘chirib, modelni umumlashuvchan qilishga yordam beradi. Modelning yakuniy qatlami esa softmax funksiyasiga asoslangan bo‘lib, har bir so‘zning tegishli kategoriya ehtimolini hisoblab chiqadi.

Modelni o‘qitish jarayonida categorical_crossentropy yo‘qotish funksiyasi qo‘llaniladi. Bu funksiya modelning nomlangan obyektlarni to‘g‘ri tasniflash darajasini oshirishga xizmat qiladi. Model vaznlari Adam optimizator yordamida yangilanadi va model 10 epoch davomida o‘qitiladi. Har bir o‘qitish qadamida mini-batch usuli qo‘llanilib, har bir qadamda 2 ta namunadan iborat ma’lumotlar ishlatiladi.

Model samaradorligini baholash uchun aniqlik (accuracy), F1-score va xatolik matritsasi hisoblab chiqiladi. Aniqlik modelning umumiy to‘g‘ri tasniflangan obyektlar ulushini o‘lchashga yordam beradi. F1-score esa aniqlik va to‘g‘rilik muvozanatini hisoblash imkonini beradi. Xatolik matritsasi orqali modelning noto‘g‘ri va to‘g‘ri tasniflash darajasi tahlil qilinadi. Bu natijalar asosida modelning samaradorligi aniqlanadi va uning ishlash sifati baholanadi.

3. Natijalar. Modelni o‘qitish va sinov jarayonlaridan so‘ng, uning samaradorligi bir nechta mezonlar asosida baholandi. Aniqlik (Accuracy), F1-score va xatolik matritsasi tahlil qilindi. Modelni o‘qitish davomida aniqlik oshib bordi va yo‘qotish funksiyasi qiymati kamaydi. 10 epoch davomida o‘qitish natijalariga ko‘ra, trening aniqligi 92.4% ni, test aniqligi esa 89.7% ni tashkil etdi. Shu bilan birga, trening yo‘qotish funksiyasi qiymati 0.19, test yo‘qotish funksiyasi esa 0.23

ga teng bo'ldi. Bu natijalar shuni ko'rsatadiki, model trening to'plami bo'yicha yaxshi o'rganan, test to'plamida esa biroz pastroq natija qayd etgan. Biroq, farq katta emas va bu modelning ortiqcha moslashib qolmaganligini (overfitting yo'qligini) bildiradi.

Model matndagi shaxs nomlari, sanalar va joy nomlarini ajratib olishda quyidagi natijalarga erishdi: shaxs nomlarini aniqlash aniqligi 94.1%, sanalarni aniqlash aniqligi 90.3%, joy nomlarini aniqlash aniqligi esa 87.5% ni tashkil etdi. Shaxs nomlarini ajratib olishdagi aniqlik eng yuqori bo'ldi. Bu shuni anglatadiki, model shaxs nomlarini yaxshi farqlaydi. Sanalar va joy nomlarining aniqlik darajasi biroz pastroq bo'lsa ham, qoniqarli natija qayd etildi.

Xatolik matritsasiga ko'ra, model shaxs nomlarini deyarli mukammal aniqlagan, biroq sanalarni va joy nomlarini noto'g'ri tasniflash holatlari mavjud. Ayniqsa, ba'zi sanalar joy nomlari sifatida noto'g'ri belgilangan. Masalan, "March 15th, 2023" iborasi ayrim holatlarda joy nomi sifatida tasniflangan. Bu xatoliklar modelning o'quv ma'lumotlari hajmi va ba'zi matnlardagi murakkab ifodalarga bog'liq bo'lishi mumkin. Ushbu muammoni bartaraf etish uchun o'quv to'plamini kengaytirish yoki sanalarni yanada aniq aniqlash uchun maxsus qoidalarni (rule-based features) qo'shish tavsiya etiladi.

Modelning umumiy tasniflash sifatini baholash uchun F1-score quyidagicha bo'ldi: shaxs nomlari uchun 93.8%, sanalar uchun 88.7%, joy nomlari uchun esa 85.9%. Bu natijalarga asoslanib, model shaxs nomlarini mukammal tasniflashga yaqin natijaga ega, sanalar va joy nomlari bo'yicha esa yana takomillashtirish talab qilinishi mumkin.

Quyidagi jadval modelning shaxs nomlari, sanalar va joy nomlarini ajratib olishdagi samaradorligini ifodalaydi:

1-jadval

Model natijalari

Kategoriya	Aniqlik (%)	F1-score (%)	Xatolik (%)
Shaxs nomlari	94.1	93.8	5.9
Sanalar	90.3	88.7	9.7
Joy nomlari	87.5	85.9	12.5

Jadvaldan ko'rinib turibdiki, shaxs nomlarini aniqlashning aniqlik va F1-score ko'rsatkichlari eng yuqori bo'ldi. Sanalar va joy nomlarini aniqlash natijalari nisbatan pastroq bo'lib, bu ba'zi xatoliklar bilan bog'liq.

4. Xulosa. Ushbu tadqiqotda LSTM asosida matnlardan shaxs nomlari, sanalar va joy nomlarini ajratib olish modeli yaratildi va uning samaradorligi tahlil qilindi. Tahlillar shuni ko'rsatadiki, model o'quv jarayonida matnning kontekstual ma'nosini yaxshi o'zlashtirgan bo'lsa-da, ba'zi sanalar va joy nomlarini ajratishda xatoliklarga yo'l qo'ygan. Bu xatoliklar asosan ma'lumotlar to'plamidagi o'ziga xosliklar yoki modelning ba'zi murakkab kontekstlarni tushinishdagi cheklovlari bilan bog'liq. Ushbu ish natijalari matnlarni avtomatik qayta ishlash sohasida amaliy ahamiyatga ega bo'lib, turli sohalarda, jumladan, hujjatlar tahlili, huquqiy hujjatlar va ilmiy maqolalar bo'yicha ma'lumotlarni saralash uchun foydali bo'lishi mumkin.

Adabiyotlar ro'yxati

1. Mamatov, N. S., Niyozmatova, N. A., Samijonov, A. N., & Samijonov, B. N. (2022, September). Construction of language models for Uzbek language. In *2022 International Conference on Information Science and Communications Technologies (ICISCT)* (pp. 1-4). IEEE.
2. Duppati, S. K. ., & Babu, A. (2023). Named Entity Recognition for English Language Using Deep Learning Based Bi Directional LSTM-RNN. *International Journal on Recent and Innovation Trends in Computing and Communication*, 11(5), 330–337. <https://doi.org/10.17762/ijritcc.v11i5.6621>

3. A. Mohamed and N. Jaitly, 2013, “Hybrid speech recognition with deep bidirectional LSTM,”, IEEE, 2013, pp. 273–278.

4. Ниёзматова, Н. А., Маматов, Н. С., Отахонова, Б. И., Бобоев, Л. Б., & Самижонов, А. Н. Матнларни таснифлашда информатив белгилар мажмуасини аниқлаш усуллари.

МАЪЛУМОТЛАРНИ ИНТЕЛЛЕКТУАЛ ТАҲЛИЛЛАШ УЧУН БАШОРАТЛАШ ЁНДАШУВЛАРИ

Бабомурадов Озод Жураевич

т.ф.д.(DS), проф. Жиззах шаҳридаги ҚФУ филиали

bobomuradov@gmail.com

Хайдаров Озоджон Асламкулович

Малака ошириш йўналиши раҳбари

“Creative Associates International” Ўзбекистондаги ваколатхонаси

haydarov@gmail.com

Аннотация: Ушбу мақола бошқарув тизимларида сифатли қарорлар қабул қилиш учун маълумотлар асосида башорат моделларини ишлаб чиқиш заруратига бағишланган. Маълумотларни таҳлил қилиш ва башоратлаш жараёнида вақтли қаторлар асосидаги усуллар кўрсатилган. Вақтли қаторлар анализи ва бошқарув стратегиясини шакллантиришдаги аҳамияти, аниқлик ва самарадорликка таъсири ҳамда натижаларнинг ишончлилигини ошириш учун зарур бўлган математик модель ва алгоритмлар таҳлили келтирилган.

Калит сўзлар: NNS, MASE, RF, TREE Бағлар, SMAPE нейрон тармоғи, XG boost, PCA, FFORMS – белгилар, SDAE, SAE, MLP, ARIMA, PropHet, BSE, BC, Ada Boost, NYSE, NASDAQ, Exca Trees, GSO, SYM, KNN, LSTM, GRU, NSE, FinBERT, ELM, GB, KNN, DT, SARIMA, тасодифий ўрмон, SVM, чизикли регрессия.

ПОДХОДЫ К ПРОГНОЗИРОВАНИЮ ДЛЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО АНАЛИЗА ДАННЫХ

Аннотация: Данная статья посвящена необходимости разработки моделей прогнозирования на основе данных для принятия качественных решений в управленческих системах. Рассмотрены методы, основанные на временных рядах, в процессе анализа данных и прогнозирования. Приводятся анализ временных рядов, влияние на формирование управленческой стратегии, а также математические модели и алгоритмы, необходимые для повышения точности и эффективности, а также улучшения надежности результатов.

Ключевые слова: NNS, MASE, RF (Случайный лес), TREE (Деревья), SMAPE, Нейронная сеть, XGBoost, PCA (Анализ главных компонент), FFORMS – признаки, SDAE, SAE, MLP (Многослойный перцептрон), ARIMA, Prophet, BSE, BC, AdaBoost, NYSE, NASDAQ, Extra Trees, GSO, SYM, KNN (Метод k-ближайших соседей), LSTM, GRU, NSE, FinBERT, ELM (Экстремальная машина обучения), GB (Градиентный бустинг), DT (Дерево решений), SARIMA, Случайный лес, SVM (Метод опорных векторов), Линейная регрессия.

PREDICTIVE APPROACHES FOR INTELLIGENT DATA ANALYSIS

Abstract: This article is dedicated to the necessity of developing predictive models based on data for making quality decisions in management systems. Methods based on time series in the

process of data analysis and forecasting are presented. The importance of time series analysis in shaping management strategy, its impact on accuracy and efficiency, as well as the analysis of mathematical models and algorithms necessary to enhance the reliability of results, are discussed.

Keywords: NNS, MASE, RF (Random Forest), TREE, SMAPE, Neural Network, XGBoost, PCA (Principal Component Analysis), FFORMS – features, SDAE, SAE, MLP (Multilayer Perceptron), ARIMA, Prophet, BSE, BC, AdaBoost, NYSE, NASDAQ, Extra Trees, GSO, SYM, KNN (K-Nearest Neighbors), LSTM, GRU, NSE, FinBERT, ELM (Extreme Learning Machine), GB (Gradient Boosting), DT (Decision Tree), SARIMA, Random Forest, SVM (Support Vector Machine), Linear Regression.

Кириш. Маълумки бошқарув тизимларида сифатли қарор қабул қилишга қўмаклашувчи қарор муқобиллигини ишлаб чиқиш учун маълумотларга ишлов беришнинг самарали модел ва алгоритмларининг бўлишлиги талаб этилади.

Маълумотлар массиви гипер ўсиши кузатилаётган бир вақтда унга ишлов беришнинг воситалари турлари ҳам ортиб бормокда. Бошқарув стратегиясининг тўғри шаклланиши бошқарув самарадорлигини оширишдаги асосий омилларидан бири ҳисобланади. Ушбу стратегия аниқлиги, таъсир омили сифатида кучини ҳолатларни тўғри башоратлай билиш белгилаб беради [1,2].

Башорат масаласи бирор ҳолат ёки ходисани вақт оралиғидаги ўзгариш динамикасини тадқиқ қилиш орқали маълум қонуниятни ҳосил қилган ҳолда навбатдаги қадам ёки босқич (итерация) даги ўзгаришларни (яширин) қонуниятларни юзага чиқаришдан иборат бўлади. Бунинг учун қўйилган боғлиқликлар ва турли параметрликларни амалга ошириш талаб этилади.

Қиймат кўрсаткичлар ўзида бир ўлчамли векторлар ёки сон қиймат birlikлари массивини мужассамлаштиради. Массивда амалга ошириладиган ҳар бир итерация маълум бир вақт оралиғига боғланган бўлади, буни ахборот рақамли ишлов бериш соҳасида вақтлик қатор сифатида тавсифланади[3,4].

Турли соҳаларда вақтлик қатор турига таъсир кучини ва йўналтирмасини белгилашга хизмат қилиши мумкин. Бунда вақт оралиғи жараён ўзгаришларига турли таъсири ёки ҳолатни белгилаш тарзда иштироки таминланади. Масалан, молиявий вақтлик қатор қўлланилганда таннарх кўрсаткичлари ва жараёнлари бази кўринишдаги тебранишларни аниқлашга қаратилади, бу молиявий кўрсаткичнинг башорат зўнасидаги ўзини тутишидаги зарурий сигналлар, қонуниятлар ҳамда белгиларни интерпретациясида ҳалақитларни келтириб чиқариши мумкин. Бу эса ўз навбатида жараёни интеллектуал таҳлили самардорлигини пасайишига, трендни нотоғри талқини ёки натижани олишдаги кечикишга олиб келади. Жараёндаги интеллектуал таҳлил самардорлигини пасайиши, вақтлик қатор асосида башорат модели ишчи ҳолатини қониқарсиз кўринишга келтиради, трендни нотўғри талқини эса башорат йўналишини бутунлай бошқа томонга бурилиб кетишини кузатиш мумкин бўлади. Интелектни олишдаги кечикиш башоратнинг тезкорлик қияматига салбий таъсир ўтказади. Бу ҳолат башоратнинг ўзининг заруратлилиги масаласига шубҳа ҳосил қилиши мумкин [5].

Маълумотлар таҳлили ва башоратлар жараёни вақтлик қаторларга дастлабки ишлов бериш механизмини такомиллаштириш орқали эришилади. Бунинг учун бир қатор йўналишлар борки ушбу дастлабки ишлов бериш моделларини ўринли қўллаш вақтлик қатор маълумотлардаги нуқсонларга барҳам бериш, маълумотларни текислигини имконини беради. Тозаликни вақтлик қаторлар нейрон бирламчи ёки унинг бошқа математик моделлар билан таянган ҳолда амалга оширилади [6].

Вақтли қаторларни башоратлаш масалаларида вақтга боғланган ҳолда масалани ҳал этиш ёндашуви қараб ўтилади. Бунда асосий масала сифатида дискретлаш қаралиб, $x(k)$ харажат кўрсаткичларининг узлуксиз функциясини $x(t)$ вақт қатори кўринишида ифодалашда дискретлаш жараёни назарда тутилади.

$$x(t) = x(t) \sum_{k=0}^{\infty} (\delta) x(t - kT) = \sum_{k=0}^{\infty} x(kT) \delta(t - kT) \quad (1)$$

Фуре конвертациясини қўллаш орқали

$$s(\omega) = \int_0^{\infty} x(t) e^{-j\omega t} dt \quad (2)$$

вақт сериясининг интеграл ости қийматини алмаштиргандан сўнг шаклнинг $x(kT)$ шаклида (1), вақт сериясининг спектрал функцияси куйидаги тарбида ҳосил қилинади

$$S_T(\omega) = \sum_{k=0}^{\infty} x(kT) \int_0^{\infty} e^{-j\omega t} \delta(t - kT) dt = \sum_{k=0}^{\infty} s(kT) e^{-j\omega kT} \quad (3)$$

Комплекс частота $j\omega$ ўрнига $p = \delta + j\omega$ комплекс ўзгарувчини қўйиб, Лаплас кўринишидаги вақт қаторининг ифодасини ҳосил қилиб олинади.

$$S_T(p) = \sum_{k=0}^{\infty} s(kT) e^{-pkT} \quad (4)$$

Лаплас вақт сериясининг $S_T(p)$ тасвирини $Z = e^{pT}$ ифодаси орқали P ўзгарувчиси билан боғланган янги Z ўзгарувчисига ўтиш орқали соддалаштиришни амалга ошириш мумкин.

Лаплас бўйича Z қийматини вақт сериясининг тасвирига алмаштиришда Z -текислигидаги вақт сериясининг тасвири шаклда олинади.

$$S_T(z) = \sum_{k=0}^{\infty} s(kT) z^{-k} \quad (5)$$

Z -ўзгартириш вақт сериясини қайта ишлаш алгоритмларини филтрлаш узатиш функциялари ва узатиш функцияларини синтез қилиш учун ишлатилади:

$$k(z) = \sum_{k=0}^{\infty} g(kT) z^{-k} \quad (6)$$

Бу ерда $g(kT)$ - ишлов бериш алгоритмининг тўрт портли тармоғида импульсли акслантиришни ифодалайди.

Асл нусха тескари Z -ўзгартириш орқали олинади.

$$g(kT) = \frac{1}{2\pi j} \oint_{|z|=1} k(z) z^{(k-1)} dz \quad (7)$$

$x(k)$ сигнал намуналарининг k кетма-кетлигини N тартибли намунадаги Фурье конвертацияси шакли олинади.

$$S(e^{j\omega}) = \sum_{k=0}^{N-1} x(k) e^{-j\omega kT} \quad (8)$$

Бундай ҳолда, ω_l 0 дан $2\pi F_{\partial}$ гача ўзгарганда Z -текислигининг бирлик доираси бўйлаб бир текис тақсимланган L нукталарида Дискрет Фурье ўзгартиришнинг қийматларини ҳисоблаш ифода бўйича амалга оширилади.

$$S\left(e^{j\frac{2\pi F_{\partial}}{L} \cdot l}\right) = \sum_{l=0}^{L-1} \sum_{k=0}^{N-1} x(k) e^{-j2\pi \frac{F_{\partial}}{L} l k T}, \quad L < N \text{ да} \quad (9)$$

$L = N$ ҳолатида (9) ифодаси бундай шаклга эга

$$S\left(e^{j\frac{2\pi F_{\partial}}{N} \cdot l}\right) = \sum_{l=0}^{N-1} \sum_{k=0}^{N-1} x(k) e^{-j2\pi \frac{F_{\partial}}{N} l k T} \quad (10)$$

Юқоридаги Дискрет Фурье ўзгартириши ифода, $W_N = e^{-j\frac{2\pi}{N}}$ белгисини қабул қилганда, яъни $S(l) = S(j \cdot \Delta\omega \cdot l) = S(j \cdot \omega_l)$ бўлса, куйидагича ифодаланади

$$S(1) = \sum_{k=0}^{N-1} x(k) w_N^{1k}, \text{ if } L = N, \text{ else } 0 \leq l \leq N - 1 \quad (11)$$

Тескари дискрет Фурье ўтказиш куйидаги ифода ёрдамида амалга оширилади.

$$x(k) = \frac{1}{N} \sum_{l=0}^{N-1} S(l) w_N^{-lk} \quad (12)$$

Тўлқинлар стационар бўлмаган сигналларни таҳлил қилиш ва қайта ишлашнинг қулай математик усулларида бири бўлиб, улар харажатлар кўрсаткичлари ўзгаришининг узлуксиз функциясининг дискрет тасвирини ўз ичига олади. Тўлқинли таҳлил назариясига кўра, ҳар қандай функция маълум даражада $i = n$ кўринишдаги қаторга кенгайтирилиши мумкин

$$s(k) = \sum_k C_{n,k} \varphi_{n,k} + \sum_k \sum_{i=1}^n d_{i,k} \Psi_{i,k} \quad (13)$$

бу ерда $\varphi_{n,k}$ ва $\psi_{i,k}$, масштаблаш функцияси ва тўлқинли функцияси кўринишга эга.

$$\Psi(t) = \sqrt{2} \sum_1 g_1 \varphi(2t - k), \quad (14)$$

бу ерда $l = 0, 1, \dots, l_0 = 2m - 1$, m – тўлқинлар тартиби.

Масштаблаш функциясининг коэффициентлари (масштаблаш вектори ёки масштаблаш филтри) h_l қайта ишлаш филтрларининг вақтинчалик характеристикаларини ифодалаши мумкин.

Шундай қилиб, сигналларнинг тўлқинли парчаланишига асосланган ишлов бериш моделини яратиш усули автоматлаштирилган мониторинг тизимларида дастлабки ишлов бериш алгоритмларини яратиш учун истиқболли йўналишлардан ҳисобланади.

Аксарият тизимларда машинали ўқитишнинг регрессия таҳлилини қўллаш орқали маълумотлар таҳлили амалга оширилади. Бу ерда жараён маълум бўлиши маълумотларга асосланган параметрлар функцияларни кўришда қўлланилади. Чизиқли регрессия параметрлар таҳлилда камчиликларга йўл қўйишни бошласа унинг турли математик аппаратлар билан аралашмаси гибридлашувидан фойдаланамиз.

Бунинг учун:

- башорат учун регрессия модели ёки унинг модификацияси таинланади;
- регрессия моделлари асосида башоратга таъсир этувчи белгиларни танлаш;
- башоратлашнинг чуқур ўқитишга асосланган моделини ишлаб чиқиш.

Башорат учун зарур бўладиган вақтли қаторларни олиш, топлаш ва сақлаш жуда кўп амалга ошириш йўллари мавжуд. Молиявий кўрсаткичлар маълум таъсирлар ва талаб бўладиган вақт оралиқларида турлича бўлиши мумкин. Тебранишларга тасирлар ҳам ҳудди шу каби ўзининг динамикасига эга бўлади.

Бошқа иқтисодиёт соҳалари ҳам ўзининг мос равишда таъсир омилларини касб этган ҳолда намоён бўлади. Бу ҳолат вақтли қаторни ҳосил қилишда реал вақтга асосланса таҳлиллаш (ишлов бериш) механизмида ҳам шу тарзда ўзгариш қилишни талаб этади, яни мазкур ўзгарувчига динамик ўзгарувчи мақоми берилади. Мазкур ҳолатда маълумот ўзгариши баробарида доимий адаптив тарзда маълумотлар базасига ёзилади серверга сақланиб боради. Бу ҳолат тезкор ишлов бериш жараёни бўлиб, кўпроқ биржадаги кодировка ўзгаришларини қайд этишда кузатилиши мумкин.

Кўп ҳолларда вақтли қаторларга ишлов беришга қулай математик аппарат сифатида спектрал таҳлил назарияси, Фурье Лаплас ва бошқа кўринишдаги ўзгаришлардан фойдаланилади. Тадқиқот жараёнида мазкур ёндашувлар ўринли ҳолатларда фойдаланиши назарда тутилган.

Адабиётлар рўйхати

1. Bekmuratov T.F., Mukhamedieva D.T., Bobomuradov O.J. Model prediction of yielded with fuzzy initial conditions// Ninth International Conference on Application of Fuzzy Systems and Soft Computing: ICAFS-2010. – August 26-27, 2010. b-Quadrat Verlag - Prague, Czech Republic, 2010. – p.321-328.

2. Бекмуратов Т.Ф., Мухаммадиева Д.Т., Бобомуратов О.Ж., Акбаралиев Б.Б. Модели принятия слабоструктурированных решений// Труды Восьмой Международной симпозиум “Интеллектуальные системы”. – г.Нижний Новгород, Россия, 2008. – С. 437-441.

3. Бобомуратов О.Ж., Хамраев А.Ш. Ноаниқлик шароитида прогнозлаш масаласи//Амалий математика ва информацион технологияларнинг долзарб муаммолари. ал-Хоразмий 2009, 2-тўплам, 18-21 сентябрь 2009.-Б.76-77.

4. Sasan Barak, Mahdi Nasiri, Mehrdad Rostamzadeh (2019) Time series model selection with a meta-learning approach; evidence from a pool of forecasting algorithms// https://www.semanticscholar.org/paper/Time-series-model-selection-with-a-meta-learning-a-Barak-Nasiri/e52508600b806171bd05bcb11dc10ad16c9461bf?utm_source=direct_link

5. Thiyanga S. Talagala, Rob J. Hyndman, George Athanasopoulos Meta-learning how to forecast time series //Journal of Forecasting. 2023;42:1476–1501./ © 2023 John Wiley & Sons Ltd. DOI: 10.1002/for.2963

6. Bandara, K., Hyndman, R. J., & Bergmeir, C. (2021). MSTL: A seasonal-trend decomposition algorithm for time series with multiple seasonal patterns. arXiv preprint 2107.13462. <https://arxiv.org/abs/2107.13462>

MATNLARNI TEMATIK SINFLASHTIRISH VA SAMARADORLIGINI TAHLIL QILISH

Muhammediyeva Dilnoz Tulkunovna

“Raqamli texnologiyalar va sun’iy intellekt” kafedrası professori, Toshkent irrigatsiya va qishloq xo‘jaligini mexanizatsiyalash muhandislari instituti Milliy tadqiqot universiteti

Mamatov Abduvali Abduvohid o‘g‘li

Namangan davlat universiteti, 1-bosqich tayanch doktoranti, Raqamli texnologiyalar va sun’iy intellekt kafedrası assistenti, Toshkent irrigatsiya va qishloq xo‘jaligini mexanizatsiyalash muhandislari instituti Milliy tadqiqot universiteti

Turg‘unova Nafisaxon Maxammadjon qizi

Raqamli texnologiyalar va sun’iy intellekt kafedrası assistenti, Toshkent irrigatsiya va qishloq xo‘jaligini mexanizatsiyalash muhandislari instituti Milliy tadqiqot universiteti

Anotatsiya: Ushbu maqolada turli mashinaviy o‘rganish modellarining tasniflash samaradorligi tahlil qilinadi. Matnlarni raqamli formatga o‘tkazish uchun TF-IDF (Term Frequency-Inverse Document Frequency) usuli qo‘llaniladi. Sinov uchun Logistic Regression, Ridge Classifier, k-Nearest Neighbors (kNN), Random Forest, Linear SVC, Stochastic Gradient Descent (SGD), Nearest Centroid va Complement Naïve Bayes kabi klassifikatorlar tanlangan. Modellar aniqlik darajasi, o‘qitish vaqti va test vaqti bo‘yicha taqqoslanadi. Xatolik matritsalar yordamida har bir modelning turli kategoriyalarni tasniflashdagi natijalari vizualizatsiya qilinadi. Natijalarga asoslangan holda eng samarali model tanlanadi va uning afzalliklari tahlil qilinadi.

Kalit so‘zlar: Matn klassifikatsiyasi, TF-IDF, mashinaviy o‘rganish, tasniflash, xatolik matritsa, model samaradorligi, Stochastic Gradient Descent, Random Forest, Linear SVC.

ТЕМАТИЧЕСКАЯ КЛАССИФИКАЦИЯ ТЕКСТОВ И АНАЛИЗ ИХ ЭФФЕКТИВНОСТИ

Аннотация: В данной статье анализируется эффективность различных моделей машинного обучения для классификации текстов. Для преобразования текстов в цифровой формат используется метод TF-IDF (Term Frequency-Inverse Document Frequency). В

качестве классификаторов выбраны Logistic Regression, Ridge Classifier, k-Nearest Neighbors (kNN), Random Forest, Linear SVC, Stochastic Gradient Descent (SGD), Nearest Centroid и Complement Naïve Bayes. Модели сравниваются по уровню точности, времени обучения и тестирования. С помощью матриц ошибок визуализируются результаты классификации различных категорий для каждой модели. На основе полученных результатов определяется наиболее эффективная модель, а также анализируются ее преимущества.

Ключевые слова: Классификация текста, TF-IDF, машинное обучение, классификация, матрица ошибок, эффективность модели, стохастический градиентный спуск, случайный лес, линейный SVC.

THEMATIC CLASSIFICATION OF TEXTS AND ANALYSIS OF THEIR EFFICIENCY

Annotation: This paper analyzes the efficiency of various machine learning models for text classification. The TF-IDF (Term Frequency-Inverse Document Frequency) method is used to convert texts into a numerical format. The selected classifiers include Logistic Regression, Ridge Classifier, k-Nearest Neighbors (kNN), Random Forest, Linear SVC, Stochastic Gradient Descent (SGD), Nearest Centroid, and Complement Naïve Bayes. The models are compared based on accuracy, training time, and testing time. Error matrices are used to visualize the classification results for different categories in each model. Based on the obtained results, the most efficient model is determined, and its advantages are analyzed.

Keywords: Text classification, TF-IDF, machine learning, classification, error matrix, model efficiency, Stochastic Gradient Descent, Random Forest, Linear SVC.

1.Kirish. Matn klassifikatsiyasi tabiiy tilni qayta ishlash (NLP) sohasidagi muhim vazifalardan biri bo'lib, uni elektron pochta filtratsiyasi, ijtimoiy tarmoqlardagi kontent moderatsiyasi va ma'lumotlarni saralash kabi ko'plab sohalarda qo'llash mumkin. Ushbu jarayonda matnni tegishli kategoriya yoki sinfga ajratish uchun turli mashinaviy o'rganish usullari qo'llaniladi [1]. Mazkur tadqiqotda 20 Newsgroups matnli ma'lumotlar to'plamidan foydalangan holda turli klassifikatsiya modellarining samaradorligi tahlil qilinadi. Ma'lumotlar to'plami 10 ta turli mavzudagi xabarlarni o'z ichiga oladi, jumladan, fan, texnologiya, din va avtomobilsozlik bilan bog'liq forum postlari. Matnlar raqamli formatga o'tkazish uchun TF-IDF (Term Frequency-Inverse Document Frequency) usuli qo'llaniladi, bu esa muhim so'zlarni ajratib olish va belgilar (features) sonini optimallashtirishga yordam beradi. Modellar o'qitish va test ma'lumotlari to'plamida sinovdan o'tkazilib, aniqlik darajasi, o'qitish vaqti va test vaqti kabi mezonlar bo'yicha taqqoslanadi [2]. Har bir modelning ishlash natijalari konfuzion matritsa yordamida vizualizatsiya qilinadi. Tadqiqot natijalari matn tasniflash vazifalarida qaysi model samaraliroq ekanligini aniqlashga yordam beradi [3].

2.Usullar va yondashuvlar. Matn tasnifi tabiiy tilni qayta ishlash (NLP) sohasida muhim yo'nalishlardan biri bo'lib, turli amaliy ilovalarda keng qo'llaniladi. Ushbu tadqiqotda TF-IDF vektorizatsiyasi asosida matn tasnifi uchun bir nechta mashinani o'rganish (Machine Learning) modellari sinovdan o'tkazildi va ularning samaradorligi tahlil qilindi [4].

Matn tasniflash tizimining aniqligi va samaradorligi ma'lumotlarni oldindan qayta ishlash bosqichiga bog'liq. Ushbu tadqiqotda 20 Newsgroups matnlar to'plamidan foydalanildi. Ma'lumotlarni tayyorlash bosqichlari quyidagilardan iborat: ma'lumotlarni tozalash va tayyorlash, bunda maqolalardagi ortiqcha yoki ahamiyatsiz qismlar (stop-so'zlar, maxsus belgilar) chiqarib tashlandi. Shuningdek, TF-IDF asosida vektorizatsiya amalga oshirildi, bunda `sublinear_tf=True`, `max_df=0.5`, `min_df=5` parametrlaridan foydalanildi.

Matnlarni turli toifalarga ajratish uchun bir nechta klassifikatsiya algoritmlaridan foydalanildi. Ushbu modellarning asosiy xususiyatlari quyidagicha: Logistic Regression modeli kiruvchi matnni ehtimollik asosida sinflarga ajratadi va L2 regularizatsiya ($C = 5$, $\text{max\_iter} = 1000$) bilan sozlandi. Ridge Classifier modeli esa L2 regularizatsiyaga asoslangan bo'lib, haddan tashqari moslashuvning oldini oladi va ushbu tadqiqotda `sparse_cg` (kam zichlikdagi conjugate gradient) algoritmi bilan sinovdan o'tkazildi.

k-Nearest Neighbors (kNN) masofaga asoslangan tasniflash usuli bo'lib, eksperimentda $k=100$ ishlatildi, ya'ni har bir test namunasi eng yaqin 100 ta qo'shnisiga asoslanib tasniflandi. Random Forest ansambl usuli bo'lib, bir nechta qaror daraxtlari asosida ishlaydi va model har bir daraxtda tasodifiy xususiyatlar to'plamidan foydalanadi. Linear Support Vector Classifier (Linear SVC) modeli chiziqli yordamchi vektor mashinalari (SVM) yondashuvi asosida ishlaydi va tadqiqotda $C=0.1$, $\text{dual}=\text{False}$, $\text{max\_iter}=1000$ parametrlaridan foydalangan holda tasniflash amalga oshirildi.

Stochastic Gradient Descent Classifier (SGDClassifier) modeli katta hajmdagi matn to'plamlari uchun tezkor optimallashtirish yondashuviga asoslangan bo'lib, tadqiqotda `log_loss` funksiyasi asosida $\text{n\_iter\_no\_change}=3$ va $\text{early\_stopping}=\text{True}$ parametrlaridan foydalangan holda tasniflash amalga oshirildi. Nearest Centroid modeli esa har bir sinf uchun o'rtacha vektor (sentroid)ni hisoblab, test namunalarini eng yaqin sentroidga moslashtiradi. Complement Naive Bayes (CNB) modeli esa Naive Bayes modelining takomillashtirilgan versiyasi bo'lib, muvozanatlanmagan ma'lumotlar uchun yaxshiroq ishlaydi va $\alpha=0.1$ bilan sozlangan.

Har bir modelning ishlash samaradorligi aniqlik (Accuracy) ko'rsatkichi, xatolik matritsasi (Confusion Matrix) orqali tasniflash xatolarining tahlili hamda o'qitish va test vaqti (Training & Testing Time) kabi mezonlar asosida baholandi. Tajribalar davomida har bir model uchun tasniflash natijalari grafik va statistik ko'rsatkichlar asosida chuqur tahlil qilindi.

3.Natijalar. Matnlarni klassifikatsiya qilish uchun sinovdan o'tkazilgan turli mashinaviy o'rganish modellarining aniqligi, o'qitish va test vaqtlari taqqoslandi. Har bir modelning ishlash natijalari quyida keltirilgan.

1-jadval

Modellarning natijalari: aniqlik, o'qitish va test vaqtlari

Model	Aniqlik (%)	O'qitish vaqti (s)	Test vaqti (s)
Complement Naïve Bayes	89.7	0.3	0.02
Linear SVC	87.9	2.3	0.01
Logistic Regression	88.7	3.1	0.02
SGD (log-loss)	88.0	1.2	0.01
Ridge Classifier	88.46	1.9	0.01
Random Forest	80.0	5.8	0.08
Nearest Centroid	82.0	0.5	0.02
k-Nearest Neighbors	80.7	0.1	0.35

Eng yaxshi aniqlik: Complement Naïve Bayes (89.7%) Eng tez o'qitish: kNN (0.1s) va Naïve Bayes (0.3s) Eng tez test qilish: SGD, Ridge, Linear SVC (0.01s) Eng sekin model: Random Forest (5.8s o'qitish, 0.08s test qilish)

1-rasm. Confusion Matrix

4.Xulosa. Ushbu tadqiqotda 20 Newsgroups matn to'plami asosida turli klassifikatsiya modellarining samaradorligi baholandi. Biz 10 ta sinf bo'yicha matnlarni ajratish uchun 8 xil mashinaviy o'rganish algoritmini sinovdan o'tkazdik. Tajriba natijalari shuni ko'rsatdiki, Complement Naïve Bayes modeli 89.7% aniqlik bilan eng yaxshi natijani ko'rsatdi. Shuningdek, u o'qitish va test vaqtida ham tez ishladi, bu esa uni katta hajmdagi matnlarni klassifikatsiya qilish

uchun samarali tanlovga aylantiradi. Ushbu tadqiqot shuni ko'rsatadiki, matn klassifikatsiyasi uchun model tanlashda faqat aniqlik emas, balki o'qitish va test vaqtlarini ham hisobga olish kerak. Katta hajmdagi matn ma'lumotlari uchun Complement Naïve Bayes yoki Linear SVC tavsiya etiladi, chunki ular aniqlik va tezkor ishlashning optimal kombinatsiyasini ta'minlaydi.

Adabiyotlar ro'yxati

1. Ниёзматова, Н. А., Маматов, Н. С., Отахонова, Б. И., Бобоев, Л. Б., & Самижонов, А. Н. Матнларни таснифлашда информатив белгилар мажмуасини аниқлаш усуллари.
2. Mamatov, N. S., Niyozmatova, N. A., Samijonov, A. N., & Samijonov, B. N. (2022, September). Construction of language models for Uzbek language. In *2022 International Conference on Information Science and Communications Technologies (ICISCT)* (pp. 1-4). IEEE.
3. Kherwa, P., & Bansal, P. (2020). Topic Modeling: A Comprehensive Review. *EAI Endorsed Transactions on Scalable Information Systems*, 7(24). <https://doi.org/10.4108/eai.13-7-2018.159623>
4. Kim, S. W., & Gil, J. M. (2019). Research paper classification systems based on TF-IDF and LDA schemes. *Human-Centric Computing and Information Sciences*, 9(1). <https://doi.org/10.1186/s13673-019-0192-7>

МОЛИЯ ҲАМДА ЭЛЕКТРОН АХБОРОТ РЕСУРСЛАРИ МАКОНИДА ВАҚТЛИ ҚАТОРНИ БАШОРАТЛИ ЁНДАШУВЛАРИ

Бабомурадов Озод Жураевич

т.ф.д.(DS), проф. Жиззах шаҳридаги ҚФУ филиали
bobomuradov@gmail.com

Хайдаров Озоджон Асламкулович

Малака ошириш йўналиши раҳбари
Creative Associates International Ўзбекистондаги ваколатхонаси
haydarov@gmail.com

Аннотация: Молия соҳасидаги иқтисодий кўрсаткичларни башорат қилишда машинали ўқитиш (МО) методларининг аҳамияти кундан-кунга ортмоқда. Бу мақолада молиявий бозорлар, айниқса фонд биржалари маълумотлари билан ишлашда турли МО алгоритмлари, хусусан Қарор дарахти, Тасодифий ўрмон, XGBoost, AdaBoost, SVM ва LSTM моделлари қўлланилган тадқиқотлар таҳлил қилинган. Машинали ўқитишнинг ёрдамида катта маълумотларни таҳлил қилиш ва иқтисодий, сиёсий, ижтимоий омилларни ҳисобга олиш орқали, бозорнинг келажакдаги йўналишини аниқлаш мумкин. Бундан ташқари, тадқиқотларда GSO+LSTM, ARIMA, ва генетик алгоритмлар каби янги усулларнинг ҳам самарадорлиги баҳоланган.

Калит сўзлар: Молия, иқтисод, актив, молиявий башорат, фундаментал таҳлил, машинали ўқитиш, қарор дарахти, тасодифий ўрмон, SVM, градиент кучайтирилган дарахт, BSE индекси, Бомбей фонд биржаси, NYSE, NASDAQ, NSE, XGBoost, AdaBoost, Extra Trees, LSTM, GSO алгоритми, FinBERT, ARIMA, SARIMA, Prophet, криптовалюта, чизиқли регрессия, CNN, LASSO регрессияси, электрон тижорат, трафик башорати, Facebook Prophet, веб-трафик, онлайн трафик, овқат етказиб бериш, чакана савдо, ELM, GB, KNN, MLP, DT алгоритмлари, мижозлар ҳаракати башорати.

ПОДХОДЫ К ПРОГНОЗИРОВАНИЮ ВРЕМЕННЫХ РЯДОВ В СФЕРЕ ФИНАНСОВ И ЭЛЕКТРОННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ

Аннотация: Значение методов машинного обучения (МО) в прогнозировании экономических показателей в финансовом секторе с каждым днем растет. В данной статье проанализированы исследования, в которых использовались различные алгоритмы МО для работы с данными финансовых рынков, особенно фондовых бирж, такие как Дерево решений, Случайный лес, XGBoost, AdaBoost, SVM и модели LSTM. С помощью машинного обучения можно анализировать большие данные и учитывать экономические, политические и социальные факторы для определения будущих направлений рынка. Кроме того, в исследованиях оценена эффективность новых методов, таких как GSO+LSTM, ARIMA и генетические алгоритмы.

Ключевые слова: Финансы, экономика, актив, финансовый прогноз, фундаментальный анализ, машинное обучение, случайный лес, SVM (метод опорных векторов), градиентный бустинг деревьев, индекс BSE, Бомбейская фондовая биржа, NYSE, NASDAQ, NSE, XGBoost.

TIME SERIES FORECASTING APPROACHES IN FINANCE AND ELECTRONIC INFORMATION RESOURCES

Abstract: The importance of machine learning (ML) methods in forecasting economic indicators in the financial sector is growing every day. This article analyzes studies that have applied various ML algorithms—particularly Decision Trees, Random Forest, XGBoost, AdaBoost, SVM, and LSTM models—to financial market data, especially stock exchange data. With the help of machine learning, it is possible to analyze big data while accounting for economic, political, and social factors to predict future market trends. Additionally, the studies evaluate the effectiveness of newer methods such as GSO+LSTM, ARIMA, and genetic algorithms.

Keywords: Finance, economy, asset, financial forecasting, fundamental analysis, machine learning, decision tree, random forest, SVM, gradient boosted tree, BSE index, Bombay Stock Exchange, NYSE, NASDAQ, NSE, XGBoost.

Молия иқтисоднинг асосий активи хисобланади. Қўл томир сифатида фараз қилинса молия ундан окувчи қон қўринишида иштирок этади. Молиявий башоратни жуда катта миқдордаги маълумотларни таҳлилини ҳамда турли иқтисодий, сиёсий ва ижтимоий омилларни инобатга олишини назарда тутди. [1] Ишда фундаментал таҳлил ва машинали ўқитишни ўзида мужассамлаштирган молиявий бозорни башоратининг турли ёндашувлари таҳлили келтирилган. Бу татқиқотда беш турли алгоритмни қўллаш таклифи берилган, Булар; Карор дарахти, тасодикий ўрмон, умумлашган чизикли модел, градиент кучайтирилган дарахт ва SVM (машина таянч вектори). Ушбу татқиқот натижалари BSE индекси маълумотларининг 2017-йил ноябрдаги 2023-йил 28-февралгача бўлган оралик маълумотларига қўлланилган. BSE (Бомбей фонд биржаси). Олинган натижалар юқори аниқлиги билан (85-88) ҳақиқатга сазовор.

[2] ишда ҳам молия бозори таҳлили, уни башорат қилиш масаласи қараб чиқилган бўлиб, унда машинали ўқитишнинг тасодикий ўрмон, XG Boost, BC, Ada Boost. Қўшимча дарахт ва овоз бериш таснифлагичларга ишлатилган. Уларни асосан акция нархларини йўналишини башорат қилишда қўлланилган. Тадқиқот учун 3 та фонд биржаси (NYSE, NASDAQ ва NSE) нинг 8 турдаги биржа маълумотлари олинган. Фойдаланилган моделлардан қўшимча дарахтлар (Exha Trees) модели юқори натижа кўрсатган.

Яна бир ишда [3] молиявий бозорнинг бир қисми инвестицияли бозор маълумотларини таҳлилини, турли тасирлар остида ўзгаришларни башоратлаш микрокапитализацияли компанияларни муаммоли акциялари ёки бошқа хавфларни башорати масаласи тадқиқ этилган. Мазкур тадқиқот кенг иқтисодий спектрли таҳлилга асосланган (кўп параметрли) машинали ўқитиш ёрдамида компаниянинг даромад бандлари ўрганилади, ва башорат амалга оширилади. Машинали ўқитиш ёрдамида амалга оширилган башорат юқори кўрсаткичли қайт қилинганлиги асосланган.

[4] ишда молиявий соҳа маълумотларини башоратлаш мақсадида ишлов бериш жараёнлари кетма-кетлиги қараб ўтилган бўлиб унда асосий уст қурма сифатида чуқур ўқитишнинг LSTM модели қараб ўтилган. LSTM ни қўллаш регрессия масаласида хатоликларни камайтиришга қаратилган.

Ушбу тадқиқотда LSTM модели билан умумланган glowworm оптималлаштириш алгоритми ёрдамида тикланган компонентларни ўрта босқичли акция нархлари башоратини амалга оширади. GSO умумланган алгоритми LSTMга қўллаш башорат ва реал қиймат оралиғидаги фарқни камайтиради. LSTMни яхши созланиши юқори самарадорликни келтириб чиқаради. GSO оптималлаштириш эса мазкур созлашни юқори даражада амалга ошириш имконини беради. Тажрибавий тадқиқотларда ҳам GSO+LSTM башорат қийматлари бошқа регрессия моделлари жамланмасидан яхши натижа берган. Уларга SYM, KNN, тахминий ўрмон ва LSTM, GRU моделларининг ўзакларини киритиш мумкин. Ушбу тадқиқотда LSTM стандарт модели битта процессор учун ишлатилган, фақат қўшимча учун GSU фойдаланилган. Модел ишни паралеллаштириш учун GSOнинг параллел кўринишини ишлатиш мақсадга мувофиқ. Бу масштабликни ва самарадорликни ошириш имконини беради. Башорат ва реал қийматлар ўртасидаги хатоликни минималлаштириш танланган LSTM моделини ёнар хашоротлар галаси оптималлаштириш алгоритминини қўшиш орқали амалга оширилади. Шу мақсадда хинд фонд биржалари NSE ва BSE маълумотлари моделини ўқитиш ва баҳолаш учун фойдаланилган. Маълумотлар массиви ва ишлов беришга талаб ўзгариш вақтда LSTM ни GSO кўмагида параллел ишни ташкил этилади. Бунинг учун бир нечта процессор тугунлари шакллантирилиб олинади. Таклиф этилган ёндошувда созлама параметрлари сифатида ойна ўлчами, даврийлиги, ўқитиш тезлиги ва пакет ҳажми олинган. Тадқиқот бошқа параметрларни ҳисобга олган ҳолда кенгайтирилиши мумкин. Худди шу йўналишда [5-7] ишларда чуқур ўқитишга асосланган LSTM модели оптималлаштириш алгоритмлари асосида молиявий таҳлил ҳамда башорат масалаларини ҳал этиш қўлланилган. Ҳосил қилинган гибрид модел иш самарадорлиги масала моҳиятидан келиб чиққан ҳолда 3-15%гача самарадорликга эришилганлигини кўриш мумкин.

Бу каби гибритлаштириш тренди [8,9] тадқиқот ишларида ҳам кузатиш мумкин бўлиб, уларда молиявий кўрсаткичлар таҳлилини амалга ошириш ва башоратли генетик алгоритмлар асосида оптималлаштириш бажарилганини кўриш мумкин. Бу ёношувларда ҳам самарадорлик 5-7%гача бўлгани эътиборга молик.

Бир қатор тадқиқотларда малакали ўқитиш ва уни оптималлаштириш узок вақт оралиғи ва катта массивли маълумотлар ҳолатида иш самарадорлиги мувофақиятли чиққанлигини ҳамда зарурий созламаларнинг ортиб кетишига ишора қилинади. Мазкур ҳолатда чуқур ўқитишга асосланган модулларнинг ёрдами ўринли бўлади. Бу ҳолатда ҳам бирор моделнинг ёлғиз қўлланилиши мақсадга мувофиқ эканлиги такидланади [10,11].

[12] Тадқиқот ишида анъанавий математик апаратдан фарқли ўлароқ машинали ўқитишга асосланган моделлар яхшироқ натижа кўрсатиши такидланган ва ARIMA модели молиявий вақтли қаторларда юқори натижадорлиги билан эталон сифатида қабул қилиш

даражасида ўзини кўрсата билганлиги этироф этилган. Ушбу ишда 100 та Америка кампаниялари молиявий кўрсаткичлари олинган. Шу билан бир қаторда К-яқин қўшни алгоритми атиги 33 та кузатиш маълумотлари билан қайта ўқитишларсиз юқори натижани қайд этган.

Худди юқоридагидек молия бозори билан боғлиқ тадқиқотда башорат аниқлигини ошириш мақсадида табиий тил маълумотларини қайта ишлаш, контекст ахборотларни тизимлантирилган маълумотлар (янгиликлар лентаси, таҳлилчилар хабарлари ва бошқа онлайн контекстлар)дан фойдаланишни ҳам ҳозирда назарда тутилган [13]. Ишда ушбу ёндошувни амалга ошириш учун машинали ўқитиш ананавий усуллари бир қаторда LSTM ва FinBERT модел қоришмаларидан ҳам фойдаланиш мумкинлиги кўрсатилган. Шу йўналишдаги тадқиқотлар [14-18] ишларда ҳам ўз аксини топган бўлиб масалан шартлардан турлилик ҳамда фойдаланилаётган маълумотлар ҳилма-ҳиллиги мазкур йўналишдаги горизонт қамрови кенглигини кўрсатиб беради.

XXI аср бежизга ахборот асри деб аталмаган, чунки бу даврга келиб ахборот алмашинувининг экспоненциал ошиши кузатилган. 1990-йилларгача инсоният ахборот истемоли ададида кейинги 30 йилда ахборот истемоли юз берди. Бунинг асосий ривожланиш омили сифатида, аввало телекоммуникация тармоқлари технологияларининг ривожланиши ва унинг оқибатида ахборотнинг турли кўринишлари билан ишлаш технологик жараёнлари кенг қулоч ёзилиш имконияти яратилди.

Бундай устқурма инсониятнинг катта массив маълумотлар гирдобиди қилиш ҳавфини келтириб чиқарди. Бу борада ҳам тадқиқотчилар тармоқ маълумот алмашинуви жараёни самарадорлигини оширишга йўналтирилган воситаларни ишлаб чиқиш ва такомиллаштириш устида фаол ишлай бошлашди. Бу бир нечта йўналишда амалга оширилди, биринчи йўналиш ҳам маълумотларга дастлабки ишлов бериш, иккинчи йўналиш таҳлиллаш негизини ташкил етувчи таснифлаш ёки кластеризация механизми, бу механизм маълумотни у ёки бу синфга тегишлилигини аниқласа, баҳолаш ёки асоцияция маълумот тегишлилик қай даражада сифатли амалга оширилганини белгилаш имкониятини беради. Навбатдаги босқич объект ёки ҳодиса жойини босқич ҳолатини аниқлашга йўналтирилган башорат механизми, у орқали кейинг белгиланиш босқич ёки вақт-макон бирликдаги ўзгаришини аниқлашга йўналтирилган сай ҳаракат жамланмаси ҳисобланади. Айнан, веб-трафик, электрон тижорат, ҳужжат алмашинув ва бошқа кўринишдаги электрон мухитлар учун башорат механизмини самарали ташкил этиш катта ресурс тежамкор технологияларнинг яратилиши замири бўлади.

Веб-мухитда веб-трафик башорати веб сайт, маркетингчилар, электрон мухит билан чамбарчаз боғланган муассасалар эгалари учун муҳим аҳамият касб етувчи жабҳа ҳисобланади. Тўғри шакллантирилган башорат моделидан олинган натижа қарор қабул қилишда муҳим бўлган қарор муқобилларини тўғри шаклланиш, кейинги босқичларда тўғри ривожлантиришни режалаштириш, ресурсларни тўғри бошқариш, ўзининг интернет ресурслардаги оптимал иштирокини тамилашига замин бўлади. Интернет тармоғи ривожланишнинг дастлабки даврида онлайн траффикга ишлов бериш ишлари содда кўринишли бўлиб, ҳозирги кундаги мураккабликка эга стандартлаштиришлардан ҳоли бўлган. Шу туфайли веб-сайт ресурсларини ишлаб чиқариш технологиялари ҳам содда чизикли (статик) кўринишда бўлган. Вақт ўтган сари веб-сайтларнинг бир кликка жавоб муддати ва унга реакция вақтига бўлган талаб ўзгармоқда.

Оҳирги вақтларда онлайн-трафикларни вақтли қатор машинали ўқитиш моделлари ёрдамида ишлов бериш мураккаблаша бормоқда. Машинали ўқитиш алгоритмлари онлайн-трафик тенденциялари бирга аниқ башорат ва фойдали ахборот бера олади.

[19] Ишда Facebook Prophet воситасини қўллаган ҳолда веб-трафик маълумотларини баҳолаш, уни визуализация қилиш ва самарадорлигини баҳолаш имконияти яратилади. Таклиф этилган модел ёрдамида башоратлаш кунлик, ҳафталик, ойликга ва йиллик кесимларда амалга оширилган бўлиб, ўртача абслют ҳатолик 1,32 ўрта квадратик ҳатолик 3,08 ва ораллиқлардаги ҳатолик 1,75 ни ташкил этганини кўрсатади. Ушбу тадқиқотлар [20-28] веб-трафиклар билан ишловчилар учун аниқроқ башоратлаш орқали рақамли оламда тўғри йўналиш олиш, тўғри хулосалаш, қолаверса тўғри қарор қабул қилишларига замин бўлади.

Мазкур тадқиқот ишларида асосан машинали ўқитишнинг турли воситаларига мурожат қилинган, олинган натижалар веб-трафикни тўғри башоратлаш орқали рақамли муносабатларни тўғри йўлга қўйиш имконияти кенгайди.

Криптовалюталар молия бозори ва инвестиция истиқболларига катта таъсир кўрсатгани боис уларнинг қийматини башоратлашнинг самарали механизмини яратишга эҳтиёж туғилди. Бу борадаги ишлар [29,30] ўзида машинали ўқитишнинг илк намуналарини мужассамлаштирган бўлиб, унинг бевосита ривожлантирилиши жабҳаларини [31] ишдаги натижаларда кўришимиз мумкин. Мазкур тадқиқот ишида чизиқли регрессия, LSTM, ечимлар дарахти ансамблидан фойдаланиши таклифи берилди. Тадқиқотлардан чизиқли регрессия узлуксиз ва тўғри шаклланган маълумотлар (трафик-маълумотлари) билан ишлашда қўл келишини кузатиш мумкин. Маълумотларга статик ишлов бериш, декомпозиция, автокорреляция функциясини қўллаш, экспоненциал уч қайта башоратни қўллаш яширин қонуниятларни юзага чиқаришда қўл келади. Бунинг мураккаблик молиявий вақтлик қаторларга ҳос бўлган ҳолатлардандир. Ўтказилган тадқиқотлардан Лассо регрессия апарати чизиқли регрессия, CNN ва ARIMAлардан аниқлик жиҳатдан тўғри созланган ҳолатда устунлигини кўрсатган. Олиб борилган тадқиқот натижаларини умумийлаштирган ҳолда криптовалюта нархларини башорат қилишда анъанавий моделларнинг замонавий моделлар (чуқур ўқитишга асосланган) балки бирга қўлланилиши натижалари яхшиланишига олиб келаркан.

Трафикни баҳолашда таснифлаш (таниб олиш) алгоритмларини қўллаш бўйича ҳам натижалар [32] ишда келтирилган бўлиб ҳавфларни баҳолаш, турли таҳдидларнинг олдини олиш имконини бериш асосланган. [33,34] ишларда эса трафик ташкил етувчиларни баҳолаш, табиий тил учун таснифлаш алгоритмларини қўллаш орқали контекст таҳлилининг башоратлашдаги ўзига ҳос бўлган ўрни очиб берилган.

Электрон тижорат соҳаси ҳозирги кунда кенгайиши ва даромадлилиги бўйича юқори поғонага чиқиб олганлиги ҳеч кимга сир эмас. Бунга яна юқорида таъкидланган замонавий ахборот-коммуникация технологияларининг юқори чўққиларни забт этаётганини замири десак ҳеч адашмаган бўламиз.

Электрон тижоратнинг инсонлар иш билан кўпроқ банд бўлиши қўшимча хизматларга эҳтиёжининг ошиши оқибатида турли кўринишлари келиб чиқмоқда, бунга электрон дўконлар уй хизматлари витринали овқат етказиб бериш ва ҳ.к. хизматларни келтириш мумкин. Айниқса одамларда ортиқча вақт ресурсининг камайиши овқат тайёрлаш ва ҳаттоки овқатланиш шаҳобчаларига бориб тамадди қилишдан ҳам вақт қизғониши овқат етказиб бериш хизматининг ривожланишига йўл очиб берди. Бу соҳада ҳам жараёни тўғри ташкиллаштириш, йўлга қўйишда башорат механизминини самарали фойдаланиш мақсадга мувофиқ. Чунки овқат тайёрлаш ва етказиб бериш бир қатор жараёнларни тўғри йўлга қўйилишини талаб қилади. Булар ҳам ашёни харид қилиш сақлаш ва тайёр махсулотни етказиб бериш хизматлари жамланмасидир. Булар бевосита бир бирига боғлиқ жараёнлардир. [35] ишда овқатни етказиб бериши талабини башоратини сотув ва даромад

башорати қараб ўтилган бўлиб ечим сифатида регрессия моделларида фойдаланилган. Натижадорлик учун алгоритмлар ансамбли сифатида XG BOOST ечимлар дарахти ва чизикли регрессиядан фойдаланилганлиги келтирилган. Талаб билан бир қаторда таклифга бўлган талаб ҳам тоғри башорати масаласи қараб ўтилган.

Бир қатор ишларда овқат етказиб бериш машинали ўқитиш ва чуқур ўқитиш воситалари ва уларнинг аралашмасидан фойдаланиш таклифи илгари сурилган. Олинган натижалар тажрибавий тадқиқотларда асосланган [36-40]. Олинган натижалардаги хатолик кўрсаткичи 3-7% атрофида бўлган.

Чакана савдо йўналишида ҳам катта самарадорлик тақдим этади. Бу борада ҳам машинали ўқитиш алгоритмларида фойдаланиш муҳим аҳамият касб этади. [58] ишда умумий концепция баён этилиб асосий йўналишлар тадқиқ этилган ва таклифлар берилган.

Бир нечта вақтли қатор гуруҳини ҳар бир гуруҳга алоҳида ёндашувли механизм қўллаган ҳолда ечиш, локал масалалар сифатида бўлаклаш орқали башоратлаш натижалари ҳам алоҳида этиборга олиш молик [59]. Бу ҳолатда агар чакана савдо тадқиқот объекти сифатида олинadиган бўлса ундаги бир нечта маҳсулотга талаб таклиф этилаётган сотувчи томонидан қандай тақдимот қилинаёди, уни серверга юклаш қандай бўлаяпти, маълумот қай йўсинда ишлов берилаяди, ҳудуд бўйлаб боришлар қай кўринишда амалга оширилаяпти, бу каби ҳар бир гуруҳ характеристикаси инобатга олган ҳолда восита қўлланилади. Натижада вақтли қатор гуруҳларига ишлов бериш учун катта ресурс талаб этувчи воситалар қўлланилишига барҳам берилади. Чунки бўлакларга ажратилгач регрессия модели иши енгил кечади. Бизнес юритишда (электрон тижорат) талабни ўрганиш ҳудди врачнинг инсон соғлигини ўрганишда (диагностика) пульсни текшириши каби қийин бўлади. Бизнес эгаси бармоғини ҳар доим пульс устида ушлаб туриши лозим, акс ҳолда товар ва хизматларни ўтказишда муаммоларга дуч келади. Ҳозирда тармоқ маркетингида мижоз бўйича йиғиладиган маълумотлар иложи борица кўпроқ бўлади, хаттоки унинг одатларини ҳам ҳисобга киритиб қўйиш фойдадан ҳоли эмас. Айниқса маҳсулотга қолдирилган фикр-мулоҳаза маҳсулотни илгари сурилишидаги муҳим омил ҳисобланади. Бу борада ҳам кенг қамровли ўқитишни амалга ошира оладиган машинали ўқитиш алгоритмлар қўл келади[43]. Бир қатор ечимлар талаб ва таклиф мувофиқлигини таминлаш учун KNN, ечимлар дарахти, кучайтирилган градиент каби воситалардан кенг фойдаланилган. Тадқиқот доирасида бешта алгоритм; ELM, GB, KNN, MLP ва DT алгоритмлари асосида чакана савдо дўкони “қора жума” акция кунида мижозларнинг ўзини тутиши башорати амалга оширилган. Тадқиқот натижалари солиштирилганда ELM нинг қиймати юқори 0,6365, DT эса пастрок 0,4877 кўрсаткичга эга бўлган. Агар вақт кўрсаткичи асосий омиллардан ҳисобланса ушбу алгоритмлар юқори тезлик қайд этган алгоритмлар ҳисобланади.

Адабиётлар рўйхати

1. G.Naga Chandrika,Sai Venkata Rohit Gumudavelli, Ashish Kalleru, Vijitha Kambhampati, and Pragnika Kandaggatla Comparative Analysis of Machine Learning Algorithms to Forecast Indian Stock Market // ITM Web Conf. Volume 56, 2023 First International Conference on Data Science and Advanced Computing (ICDSAC 2023) https://www.itm-conferences.org/articles/itmconf/abs/2023/06/itmconf_icdsac2023_05009/itmconf_icdsac2023_05009.html
2. E. K. Ampomah, Z. Qin, G. Nyame, *Evaluation of Tree-Based Ensemble Machine Learning Models in Predicting Stock Price Direction of Movement*, Information, **11**, no. 6,332, (2020).

3. D. Avramov, S. Cheng, L. Metzker, *Machine Learning versus Economic Restrictions: Evidence from Stock Return Predictability*, Management Science, (2021)
4. Nikhitha Pai, Ilango Velchamy and Nithya B Ramesh Forecasting of Multistep Multivariate Financial Data Through GSO Algorithm Infused Vanilla LSTM Model//Journal of Computer Science 2023, 19 (7): 909.924 DOI: 10.3844/jcssp.2023.909.924
5. Gao, Y., Wang, R., & Zhou, E. (2021). Stock prediction based on optimized LSTM and GRU models. *Scientific Programming*, 2021, 1-8. <https://doi.org/10.1155/2021/4055281>
6. Shen, J., & Shafiq, M. O. (2020). Short-term stock market price trend prediction using a comprehensive deep learning system. *Journal of Big Data*, 7(1), 1-33. <https://doi.org/10.1186/s40537-020-00333-6>
7. Yadav, A., Jha, C. K., & Sharan, A. (2020). Optimizing LSTM for time series prediction in Indian stock market. *Procedia Computer Science*, 167, 2091-2100. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2020.03.257>
8. Stajkowski, S., Kumar, D., Samui, P., Bonakdari, H., & Gharabaghi, B. (2020). Genetic-algorithm-optimized sequential model for water temperature prediction. *Sustainability*, 12(13), 5374. <https://doi.org/10.3390/su12135374>
9. Thakkar, A., & Chaudhari, K. (2021). A comprehensive survey on portfolio optimization, stock price and trend prediction using particle swarm optimization. *Archives of Computational Methods in Engineering*, 28, 2133-2164. <https://doi.org/10.1007/s11831-020-09448-8>
10. Wang, W., Li, W., Zhang, N., & Liu, K. (2020). Portfolio formation with preselection using deep learning from long-term financial data. *Expert Systems with Applications*, 143, 113042. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2019.113042>
11. Xiao, D., & Su, J. (2022). Research on Stock Price Time Series Prediction Based on Deep Learning and Autoregressive Integrated Moving Average. *Scientific Programming*, 2022. <https://doi.org/10.1155/2022/4758698>
12. Ivan Evdokimov, Michael Kampouridis, Tasos Papastyliaou Application Of Machine Learning Algorithms to Free Cash Flows Growth Rate Estimation//Procedia Computer Science/Volume 222, 2023, Pages 529-538
13. Johnson, Jaya. 2023. Machine Learning for Financial Market Forecasting. Master's thesis, Harvard University Division of Continuing Education/ Harvard University May 2023/ <https://nrs.harvard.edu/URN-3:HUL.INSTREPOS:37375052>
14. Livieris, I. E., Pintelas, E., & Pintelas, P. (2020). A cnn-lstm model for gold price
15. time-series forecasting. *Neural computing and applications*, 32, 17351–17360.
16. Li, C., Shen, L., & Qian, G. (2023). Online Hybrid Neural Network for Stock Price Prediction: A Case Study of High-Frequency Stock Trading in the Chinese Market. *Econometrics* 11: 13. <https://doi.org/10.3390/econometrics11020013>
17. Kang, H., Zong, X., Wang, J., & Chen, H. (2023). Binary gravity search algorithm and support vector machine for forecasting and trading stock indices. *International Review of Economics Finance*, 84, 507–526.
18. Chuang, C. & Yang, Y. (2022). Buy tesla, sell ford: Assessing implicit stock market preference in pre-trained language models. In *Proceedings of the 60th Annual Meeting of the Association for Computational Linguistics (Volume 2: Short Papers)* (pp.100–105).
19. R. Bin Sulaiman, G. Hariprasath, P. Dhinakaran, and U. Kose, "Time-series Forecasting of Web Traffic Using Prophet Machine Learning Model," *FMDB Transactions on Sustainable Computer Letters.*, vol. 1, no. 3, pp. 161 –177, 2023.

20. R. Casado-Vara, A. Martin del Rey, D. Pérez-Palau, L. de-la-Fuente-Valentín, and J. M. Corchado, "Web Traffic Time Series Forecasting Using LSTM Neural Networks with Distributed Asynchronous Training," *Mathematics*, vol. 9, no. 4, p. 421, 2021, doi: 10.3390/math9040421.
21. I. Kochetkova, A. Kushchazli, S. Burtseva, and A. Gorshenin, "Short-Term Mobile Network Traffic Forecasting Using Seasonal ARIMA and Holt-Winters Models," *Future Internet*, vol. 15, no. 9, p. 290, Aug. 2023.
22. C. Ma, K. Sun, L. Chang, and Z. Qu, "Enhanced Information Graph Recursive Network for Traffic Forecasting," *Electronics*, vol. 12, no. 11, p. 2519, 2023, doi: 10.3390/electronics12112519.
23. T. Shelatkar, S. Tondale, S. Yadav, and S. Ahir, "Web traffic time series forecasting using ARIMA and LSTM RNN," *ITM Web Conf.*, vol. 32, p. 03017, 2020.
24. Q. Kong et al., "Network traffic prediction: Apply the transformer to time series forecasting," *Math. Probl. Eng.*, vol.2022, pp. 1–6, 2022.
25. I. Lohrasbinasab, A. Shahraki, A. Taherkordi, and A. Delia Jurcut, "From statistical- to machine learning-based network traffic prediction," *Trans. Emerg. Telecommun. Technol.*, vol. 33, no. 4, 2022.
26. V. Tambe, A. Golait, S. Pardeshi, R. Javheri, and P. G. Arsalwad, "Web traffic time series forecasting using ARIMA model," *Int. J. Res. Appl. Sci. Eng. Technol.*, vol. 10, no. 5, pp. 2447–2453, 2022.
27. S. Prajam, C. Wechtaisong, and A. A. Khan, "Applying machine learning approaches for network traffic forecasting," *Indian J. Comput. Sci. Eng.*, vol. 13, no. 2, pp. 324–335, 2022.
28. K. Irie, C. Glynn, and T. Aktekin, "Sequential modeling, monitoring, and forecasting of streaming web traffic data," *Ann. Appl. Stat.*, vol. 16, no. 1, pp.300-325, 2022
29. Bashar Alhnaity and Maysam Abbod. A new hybrid financial time series prediction model. *Journal*, 95:103873, 2020.
30. G Dong, Y Kweon, BB Park, and M Boukhechba. Utility-based route choice behavior modeling using deep sequential models. *Journal of Big Data Analytics in Transportation*, 4(2-3):119–133, 2023.
31. Shun Liu¹, Kexin Wu, Chufeng Jiang, Bin Huang Financial Time-Series Forecasting: Towards Synergizing Performance And Interpretability Within A Hybrid Machine Learning Approach// https://www.researchgate.net/publication/377176787_Financial_Time-Series_Forecasting_Towards_Synergizing_Performance_And_Interpretability_Within_a_Hybrid_Machine_Learning_Approach/ 2024/ DOI: <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-3825306/v1>
32. Y Wei, M Gao, J Xiao, C Liu, Y Tian, and Y He. Research and implementation of traffic sign recognition algorithm model based on machine learning. *Journal of Software Engineering and Applications*, 16(6):193–210, 2023.
33. R Bautista-Montesano, R Galluzzi, K Ruan, Y Fu, and X Di. Autonomous navigation at unsignalized intersections: A coupled reinforcement learning and model predictive control approach. *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*, 139:103662, 2023.
34. Fudong Lin, Xu Yuan, Yihe Zhang, Purushottam Sigdel, Li Chen, Lu Peng, and Nian-Feng Tzeng. Comprehensive transformer-based model architecture for real-world storm prediction. pages 54–71, 2023.
35. S.Yerragudipadu, V.R.Gurram ,N.S.Rayapudi, B.Bingi, L.Gollapalli and U.Peddapatlolla An Efficient Novel Approach on Machine Learning Paradigmsfor Food Delivery Company through Demand Forecasting in societal community// *E3S Web of Conferences* 391, 01089 (2023) <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202339101089> ICMED-ICMPC 2023

36. K. Lutoslawski, M. Hernes, J. Radomska, M. Hajdas, E. Walaszczyk and A. Kozina, "Food Demand Prediction Using the Nonlinear Autoregressive Exogenous Neural Network," in IEEE Access, vol. 9, pp. 146123-146136, (2021)
37. Saha, Priyam & Gudheniya, Nitesh & Mitra, Rony & Das, Dyutimoy & Narayana, Sushmita & Tiwari, Manoj "Demand Forecasting of a Multinational Retail Company using Deep Learning Frameworks". IFAC-PapersOnLine. 55. 395-399. 10.1016/j.ifacol.2022.09.425.
38. Mobina Mousapour Mamoudan, Zahra Mohammadnazari, Ali Ostadi & Ali Esfahbodi "Food products pricing theory with application of machine learning and game theory approach", International Journal of Production Research(2022)
39. Lorente-Leyva, LL.; Alemany Díaz, MDM.; Peluffo-Ordóñez, DH.; HerreraGranda, ID "A Comparison of Machine Learning and Classical Demand Forecasting Methods: A Case Study of Ecuadorian Textile Industry". Lecture Notes in Computer Science. 131-142, (2021)
40. Schmidt, A.; Kabir, M.W.U.; Hoque, M.T. Machine Learning Based Restaurant Sales Forecasting. Mach. Learn. Knowl. Extr. 4, 105-130,(2022)
41. Martins, E., & Galeale, N. V. (2023). Sales forecasting using machine learning algorithms. *Revista De Gestão E Secretariado*, 14(7), 11294–11308. <https://doi.org/10.7769/gesec.v14i7.1670>
42. Pablo Montero-Manso, Rob J Hyndman Principles and Algorithms for Forecasting Groups of Time Series: Locality and Globality// Working Paper December 22, 2020/ <http://business.monash.edu/econometrics-and-business-statistics/research/publications>
43. Maryam Zohdi, Majid Rafiee, Vahid Kayvanfar, Amirhossein Salamiraad Demand forecasting based machine learning algorithms on customer information: an applied approach// Int. j. inf. Technol. <https://www.researchgate.net/publication/358567204>; <https://doi.org/10.1007/s41870-022-00875-3>

РАБОТА С БОЛЬШИМИ МАССИВАМИ ДАННЫХ: ПОДХОДЫ К ОЧИСТКЕ ДАННЫХ

Бабомурадов Озод Жураевич

доктор технических наук, исполнительный директор филиала Казанского
(Приволжского) федерального университета в г.Джизаке
bobomuradov@gmail.com

Аннотация: В данной статье рассматриваются методы предварительной обработки больших массивов данных, направленные на повышение эффективности их анализа. Автор проводит сравнительный анализ современных технологий, включая ВІ-системы, MapReduce и Apache Spark, уделяя особое внимание очистке данных, оптимизации их структуры и устранению недостатков, таких как пропуски, шумы и несогласованность. В работе также представлены практические примеры автоматизированной очистки данных с использованием методов искусственного интеллекта и машинного обучения, включая решение Auto-Prep. Результаты исследования демонстрируют, что эффективная предварительная обработка может повысить точность анализа на 10–25% и сократить время вычислений на 13–20%. Статья представляет ценность для специалистов в области управления данными, исследователей и аналитиков.

Ключевые слова: BI (Business Intelligence), Data Cleaning, Visual Analytics, MapReduce, Hadoop MapReduce, Apache Spark

THEORETICAL BASIS OF PRELIMINARY PROCESSING IN DATA ANALYSIS

Abstract: This paper discusses methods for preprocessing large data sets to improve the efficiency of their analysis. The author conducts a comparative analysis of modern technologies, including BI systems, MapReduce and Apache Spark, paying special attention to data cleaning, optimizing their structure and eliminating deficiencies such as gaps, noise and inconsistency. The paper also presents practical examples of automated data cleaning using artificial intelligence and machine learning methods, including the Auto-Prep solution. The results of the study demonstrate that effective preprocessing can improve the accuracy of analysis by 10-25% and reduce computation time by 13-20%. The article is of value to data management specialists, researchers and analysts.

Keywords: BI (Business Intelligence), Data Cleaning, Visual Analytics, MapReduce, Hadoop MapReduce, Apache Spark

Введение. На сегодняшний день приходится обрабатывать огромных массив данных, а человек потребляет разные формы информации в ходе своей деятельности в разных направлениях, в этом процессе можно наблюдать обработку информации в разных аспектах и с разными целями. То обстоятельство, что данные в информационных массивах в глобальном сетевом информационном пространстве находятся в разных формах, вызывает определенные проблемы при ее обработке.

Исходя из вышеизложенных рассуждений, для решения задач обработки больших массивов данных на разрезе регионов важно разработать систему анализа или интеллектуального анализа, основанную на принципах систем BI (Business Intelligence) является значимым для **социальных и экономических** сфер. Корректная и эффективная работа такой системы должна быть ориентирована на правильную организацию механизма предварительной обработки данных.

Уместно представить классификацию проблем, возникающих при работе с большими массивами данных:

- Дорогостоящая технология при хранении и обработки;
- Целостность, уровень разрешений доступа, конфиденциальность и т.д. данных при хранении;
- Структурированность данных представляет собой совокупность однородности;
- Сложность в структурированности распределении, сортировке для потребление данных;
- Обработка больших массивов данных приводит к замедлению процесса обработки, который приводит временных затрат для получение результатов;
- Отсутствие соответствующего эффективного алгоритма учитывающий обработке размерности, структуры и поиску данных;
- Большое количество помех и неопределенностей в исходных наборах данных;
- Отсутствие эффективных средств предварительной обработки;
- Отсутствие унификации в процессе сбора данных или стандартных правил;
- Неучет специфики предметных областей;
- Технические ошибки в процессе формирования исходных данных.

Перечисленные выше проблемы встречаются на разных уровнях (стадиях) обработки данных. Однако все они оказывают сильное влияние на процесс предварительной обработки данных, которые обеспечивают высокое качество и низкую стоимость перечисленных выше точек обработки.

Поэтому основной фактор, определяющий качество и эффективность обработки данных, связан с качественным осуществлением их предварительной обработки. Другими словами, использование эффективного метода предварительной обработки позволяет сэкономить время и ресурсы для процессов обработки и анализа. В данной работе рассматривается задача предварительной обработке данных, анализу различных подходов к очистке данных и выявлению перспективных направлений.

Улучшение процесса предварительной обработки данных, как способ повышения эффективности управление. При повышении эффективности разработки альтернатив для поддержки принятия управленческих решений важным аспектом и основной задачей является выявление достоверных данных и поправка некорректных данных. В последние годы открываются перспективы развития новых подход очистки данных, это проявляются в обновленных подходах к абстракции, интерфейсу и масштабированию простых статистических методов. В работах рассматриваются статистические методы предварительной обработки для очистки данных с использованием методов машинного обучения и они показывают перспективности и аспектов развитие исследований в этом направлении. В данных исследовательских работах при обработке данных помимо использование глубокого обучение, за счёт уменьшение размерности данных способом очистки предварительном обработке данных уменьшается массив данных среднем на 17-25%, а временные затраты сокращаются до 13-19%.

Статистические данные не всегда можно бывает правильно укомплектованными и сформированными, или правильной формы. Поэтому необходимо создать среду предварительной обработки данных, направленную на повышение качества результата. В очистке данных целесообразно учитывать столбец данных собранный на основе наблюдений под названием “свойства” при реализации процесса анализа данных (особенно в статистике). Учёт ограничений спецификации и обеспечение их соблюдения имеет существенное значение, хотя в традиционных подходах учитывается в основном количественные изменения. Задача качественного представления признаков пространства при синтаксическом анализе на основе сверточных нейронных сетей (CNN) рассматривался в, и парсер был воспроизведен с использованием CNN. В исследованиях были описаны различные подходы и были предприняты попытки найти эффективного количество обучающей выборки в различных предметных областях. В таких подходах, после эффективной очистки данных реализации машинного обучения средняя точность обучения составила 90%. Здесь рассматривается случаи среднестатистическое повреждение данных на 17-20%.

Быстрое изменение структуры данных, правильная оценка хранимых данных и извлечение из них полезной информации являются основой создания эффективного предварительного набора данных. Особенно, важной задачей является заполнение неполных и удаление лишних данных. В эти процедуры были реализованы с использованием различными методами кластеризации. В то же время в ряд исследования достигаются хороших результатов при использовании нечетких подходов в предварительной обработке данных с элементами неточности и плохо структурированности.

В работах [9] рассматривается задачи формирования потенциальных метаданных с помощью машинного обучения на больших массивах данных для получение качественных альтернатив решений. Экспериментальные исследования показали повышение точность результатов при применении таких подходов в задачах классификации и прогнозирования на 10-15%. В работах [10] даны конкретные предложения по совершенствованию

механизма предварительной обработки для получения решений различных производственных, маркетинговых и управленческих вопросов в отрасли, а также для создания качественных альтернативных решений.

Исследования показывают, что эффективность подходов на основе машинного обучения к решению задач классификации и анализа зависит не только от развития подходов, основанных на глубинном обучении, но и от качества первичной обработки. Потому что, создание высокоэффективных алгоритмов машинного обучения с универсальными свойствами — чрезвычайно сложная задача. Поэтому целесообразно разделить схожие случаи и на этой основе сформировать механизм обработки с разными подходами для разных групп задач [11]. С учетом этого ошибки в данных были выявлены с помощью процедуры Benjamini-Yekutieli (BY), с использованием случайной статистической гипотезы проверки с учетом отдельных видов. По результатам исследования было сделано предложение по перспективным направлениям исследований, в котором описано 14 типов подходов решение задачи.

Как упоминалось выше, производительность модели прогнозирования также зависит от ряда факторов, таких как качественное построение механизма предварительной обработки [12]. Кроме того, рассматривается также использование различных подходов к нормализации [13]. Здесь изложены перспективы применения нейронных сетей на основе глубинное обучения для выполнения нормализации и классификации.

Анализ применение результатов решение построение систем анализа данных. Область применения систем, основанных на анализе данных и машинном обучении, расширяется в повседневной жизни. Такие системы даже отражаются в наших личных решениях. Пока системы, работающие с большими данными (Big data), не обеспечены качественной исходной информацией, происходит рост ошибок в принятии решения. Особенно если при формировании информационных ресурсов будет задействован человеческий фактор, возрастут риски манипулирования неверной информацией со стороны отдельных лиц. В [14] представлены результаты исследований в этом направлении и предложены упомянутые выше подходы к коррекции неверных или искаженных данных, эффективность которых основана на результатах экспериментальных исследований. В результатах исследования отражены вопросы повышения качества анализа путем корректировки пустых строк (строк или данных) и нулевых данных, эффективного преобразования [15].

В среде обработки данных MapReduce имеется процедура параллельных вычислений, которая также выполняет функцию очистки данных. Ряд исследований посвящены расширению функциональных возможностей этой системы, сокращению циклов вычислений, экономии времени, затрачиваемого на процесс [16]. По результатам данного исследования видно, что сокращение средних циклов расчета составляет до 17%, а время, затрачиваемое на процесс, экономится до 20%.

Платформа Apache Spark, работающая с большими массивами данных, реализовала инструменты для создания гибкой среды очистки данных во время предварительной обработки данных [17]. В работе предложен алгоритм реализации метода мягкого голосования с использованием K-means, модели гауссовой смеси, средств случайного леса для обнаружения выбросов. В этом направлении в ряде других работ [18] рассматривались кластерные подходы очистки шума, учитывающие работу систем реального времени. Полученные результаты были получены на основе алгоритмов линейной регрессии завершения данных и дерева решений, основанных на средней абсолютной ошибке,

средней квадратичной ошибке и критериях R2-оценки. По полученным результатам видно, что точность классификации повышается на 10-15%.

Анализ источников ресурсов по категориям, классификация по весу, выработка рекомендуемых альтернативных решений на основе оценок ресурсов в массивном информационно-ресурсном пространстве является сегодня одной из наиболее актуальных задач. Например, исследователь (по произвольной предметной области) проводит научную или иную форму исследования в области науки, и для эффективного его проведения необходимо четко и правильно провести анализ литературы (источников). Для выполнения этого требования необходимо сформировать эффективный литературный охват. В связи с этим четыре наиболее популярные базы данных IEEE Xplore, ASM Library, Scopus и ScienceDirect были получены с использованием системы PRISMA на основе подхода предложенного [19]. Чтобы избежать огромных потерь времени и очистки большого потока данных, для этой цели были предложены алгоритмы оценки. Здесь он выполняет такие операции, как заполнение, удаление дубликатов и пропуск ненужных данных. При этом также определены перспективные направления исследований. Так же в работах [20] рассматривались только проблемы предварительной обработки для анализа данных в крупных информационных ресурсах разных предметных областей и предлагались уникальные подходы.

Вопросы реализации таких систем в реальном времени отражены в работах [21]. Видно, что основная идея в этих работах сосредоточена на обнаружении аномалий по данным. В ряде подобных исследований видно, что метод кластеризации использовался для устранения ошибок и других аномалий в потоке информации с учетом системы реального времени [22], а другая группа исследователей широко использовала инструменты мягкого вычислений [23]. Такие подходы реализуются на основе алгоритмов, основанных на глубоком обучении, временных рядах, многомерной сети, учете трафика, рекурсивных остаточных моделях, моделях идентификации качества данных.

Когда сложно выполнить обработку средствами обработки системы управления базами данных больших данных (БДБД), возникает необходимость извлечения полезного сегмента данных и нормализация. Необходимый для этого инструментарий, анализ возможных подходов сделан в [24], а разработки практической реализации описано в.

Есть области, которые более чувствительны к целостности данных, такие как финансовый рынок, маркетинг и системы здравоохранения, которые напрямую связаны со здоровьем человека. В этой направлении неполнота и недостоверность информация в какой-то мере, процессе работы механизма вторичной обработки результаты обработки, очевидно, вызовут серьезные ошибки. В связи с этим основное внимание уделяется очистке и восстановлению дубликатов, отсутствующих ошибок и нарушений целостности.

Использование инструментов сетей в процессе сбора данных совершило большой скачок в формировании данных. В работе [25] предложен подход к реализации анализа данных на основе интеллектуальной сети для развития электроэнергетики, изучения потребностей, реализации ценовой политики. Подобный подход можно увидеть и в других предметных областях [26].

В ряде работ [27] на основе результатов экспериментальных исследований показано, что за счет эффективной настройки механизма предварительной обработки можно сэкономить на 50% больше временных ресурсов.

Среди них в [28] задача повышения качества данных при осуществлении предварительной обработки данных была реализована на примере строительной отрасли. Здесь при строительстве здания учитываются современные умные технологии.

Процесс принятия решений в массивах больших и сложно структурированных данных для прямой обработки — технологически сложный и ресурсоемкий, а иногда и неосуществимый процесс, требующий крупномасштабной вычислительной инфраструктуры для эффективного выполнения предварительной обработки данных. Группа под руководством испанским учёным Сальвадора Гарсиа [29] провела исследования методов предварительной обработки больших массивов данных и их перспектив. В частности, анализируются существующие методы и современные разработки в таких аспектах, как упрощение большого объема и сложной структуры, генерация внутренних закономерностей при предварительной обработке данных большого объема. Классифицированы возможные уязвимые места и факторы снижения производительности, выделены подходы обработки больших данных, такие как Hadoop, Spark и Flink, а также их недостатки и перспективные аспекты развития. Такой аналитический подход дает возможность качественного систематического анализа, что важно для исследователей.

Обобщенные подходы реализации методов предварительной обработки данных. Изучены основные области предварительной обработки данных, сгруппированные по типам, и обозначены проблемы, связанные с каждым. Сначала рассматриваются методы предварительной обработки для обработки несовершенных данных с пропущенными значениями и зашумленными данными. Далее представлены подходы к предварительной обработке данных, включая выбор признаков, пространство и преобразование данных. В следующем разделе рассматриваются алгоритмы сокращения количества символов, включая выбор функций и прототипирование. Последние три раздела посвящены новым направлениям дискретизации, ресимволизации неоднородных задач и обработки данных соответственно (рис. 1).

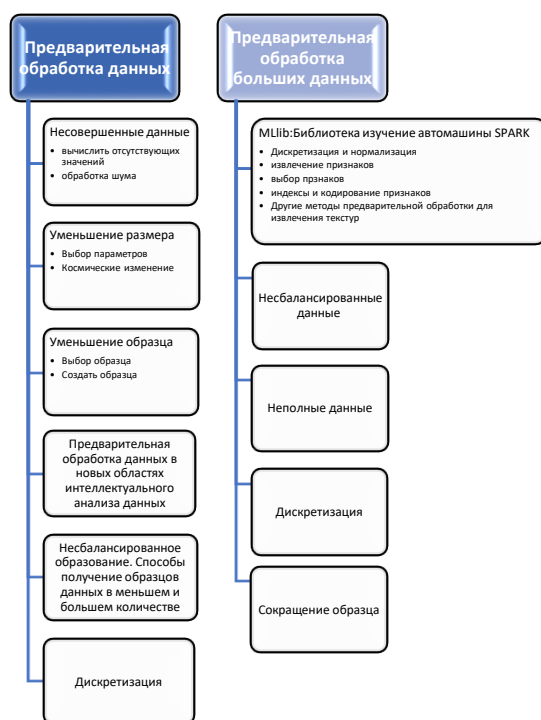


Рис.1. Описание методов предварительной обработки данных

Хотя предварительная обработка сложноструктурированных данных является важным фактором повышения эффективности процесса классификации или анализа, при добавлении к ним большого объема и различных форматов обработка данных становится ресурсоемким процессом [30]. Для повышения эффективности этого процесса требуется качественная реализация таких задач, как очистка, нормализация, преобразование данных, учет пропущенных значений, интеграция данных и удаление шума.

Подход к обогащению данных посредством предварительной обработки данных был изучен китайскими исследователями для улучшения механизма краткосрочного прогнозирования ветровой энергии, где обогащение данных направлено на добавление более ценной информации к существующему набору данных. Прогнозирование энергии ветра тесно связано с прогнозированием погоды. В этом исследовании данные о погоде были собраны IBM и Европейским центром среднесрочной погоды.

Прогнозы (ECMWF) были дополнены многими источниками коммерческих погодных данных, а также внутренними свойствами ветра и прогнозами ветра. Этот метод обеспечивал погрешность прогноза, характерную для различных источников прогноза погоды, а также пространственную и временную непрерывность атмосферы. Это позволило обучить модели прогнозирования ветровой энергии, тем самым повысив точность прогнозирования ветровой энергии. Чтобы сделать этот метод простым в реализации и широко применимым, его можно использовать в сочетании с различными моделями прогнозирования ветровой энергии, используя в качестве входных данных данные о погоде. Показано, чем предлагаемый метод отличается от обобщенных стратегий обработки данных. Эффективность предлагаемого метода обогащения данных проверена на трех разных ветряных электростанциях и двух разных типах классических моделей прогнозирования ветроэнергетики. На сегодняшний день для оценки точности прогнозов используется несколько показателей эффективности, но ни один из них не признан универсальным стандартом.

Обычно обогащение данных осуществляется с использованием внешних источников данных, но это не всегда так. Предлагаемый метод обогащения данных можно разделить на четыре этапа:

- Добавлены свойства ошибок источников прогноза погоды;
- Добавление функций соседних узлов данных прогноза погоды, чтобы воспользоваться преимуществами пространственной непрерывности атмосферы;
- Добавление единиц времени в источники прогнозов погоды, чтобы воспользоваться временной непрерывностью атмосферы;
- Добавление некоторых дополнительных источников погоды.

Этот метод эффективно использовал несколько дополнительных источников коммерческих прогнозов погоды и извлекал ценные физические свойства ветра в качестве дополнительных входных данных для моделей прогнозирования ветровой энергии. Все четыре шага предложенного метода обогащения данных были протестированы для повышения точности прогнозирования. Экспериментальные результаты показывают, что добавление предлагаемого метода обогащения данных может эффективно снизить нормализованную среднеквадратическую ошибку (NRMSE), создаваемую XGBoost и LSTM, на 11-25% для трех различных существующих ветряных станций.

Хотя существует множество альтернативных методов всех необходимых этапов предварительной обработки, пакистанские исследователи Билал Мехвиш и др. исследовали разработку эффективных методов предварительной обработки для автоматизации трубопроводов. В этом исследовании был разработан простой подход Auto-Prep на основе Python, предлагающий автоматизированную интерактивную помощь на основе данных, помогающую пользователю эффективно выполнять задачи предварительной обработки данных. Учитывая путь к файлу набора данных и имя целевого столбца в качестве входных данных, он может отображать ценную информацию о наборе данных, такую как наличие дубликатов, типы присутствующих объектов и типы данных каждого присутствующего объекта. Сначала он выявляет проблемы с данными и представляет их конечному

пользователю, используя эффективные методы визуализации. Затем он выбирает наиболее подходящий метод и рекомендует пользователю эффективную очистку данных. Чтобы было более понятно, резюмируем функции подхода следующим образом:

1. Автоматическое обнаружение повторяющихся строк;
2. Автоматическая идентификация конкретных типов данных;
3. Автоматический ввод недостающих данных;
4. Автоматическое кодирование категориальных признаков;
5. Автоматическое уменьшение функций;
6. Автомасштабирование свойств.

Модели предварительной обработки данных и их реализация в различных задачах. Для оценки этого подхода было использовано десять различных наборов данных, и в каждом из них был реализован алгоритм машинного обучения. Следующим шагом является сравнение тех же результатов с результатами, полученными алгоритмом машинного обучения на обработанных данных, введенных вручную. Такой подход не только сделал весь процесс легким и простым, но и дал хорошие результаты в производительности модели (рис. 2).

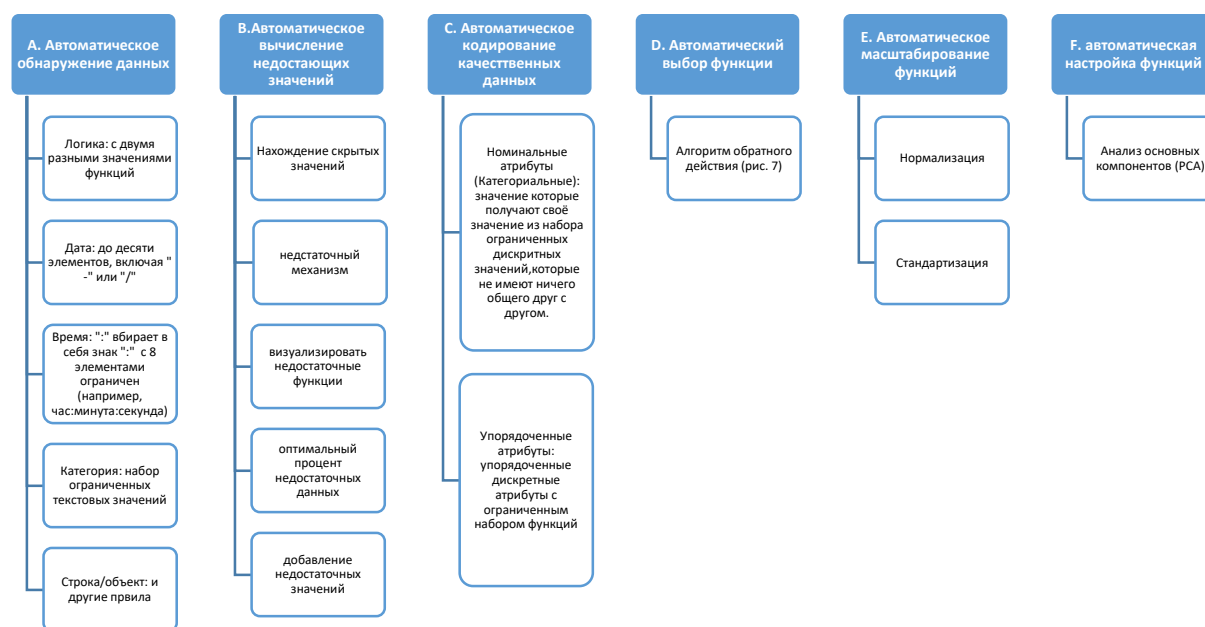


Рис.2. Автоматизированная модель предварительной обработки данных.

Полученные результаты показали, что предложенный подход способен не только упростить и автоматизировать все этапы предварительной обработки, но и повысить производительность модели машинного обучения. В некоторых случаях данные представляют собой сложный объект, и производительности модели, требующей очистки данных для предлагаемого метода, будет недостаточно. Тем не менее, разработанный подход облегчил пользователю сложную предварительную обработку и повысил точность модели.

Модель профилирования для визуального анализа при предварительной обработке данных была предложена исследовательской группой под руководством канадской исследователя Алессандры Масиэль Пас Милани. В исследовании изучались задачи использование и интегрирование методов визуализации и сбора данных для облегчение труда аналитикам в обработке данных. При реализации результатов исследования, были предложены модели предварительной обработки для визуальной аналитики (рис. 3). В этой

модели предложены правила, отражающие знания тринадцати аналитиков экспертов предметной области.

Выводы. Экспоненциальный рост данных, увеличение их типов показали необходимость изменения требований к их обработке, усиления исследований о необходимости использования нескольких методов одновременно. Научно-исследовательские работы, проводимые в области предварительной обработки данных, в основном касаются информационных технологий, бизнеса, техники, медицины и социальной сферы. Большинство проводимых на практике исследований повышают потребность в краткосрочном и среднесрочном прогнозировании на основе экономических показателей, формируют банк эффективных альтернатив решений путем оценки ситуаций, изобретения новых механизмов и создания гибкой среды обработки в зависимости от сложности задач. процесс.

В ходе исследования было отмечено, что научные исследования, проводимые по таким жизненно важным направлениям науки в нашей республике, как финансы, экономика, аудит и бухгалтерский учет, не были достаточно развиты. В экономическом и финансовом анализе методов и инструментов предварительной обработки данных должны широко использоваться системы быстрого анализа, которые могут быть широко использованы в укреплении экономического потенциала республики. При этом одним из основных вопросов является правильное формирование входящих (исходных) данных, а также разработка механизма устранения факторов, препятствующих эффективному принятию решений на следующем этапе процессов обработки, таких как различные ошибки, недостатки, превышения. в них использование систем обработки, рациональное использование ресурсов, расходов — лучший способ добиться сокращения. Исследования систематического анализа показали возможность разработки многовариантных инструментов вместо имеющихся в настоящее время моноинструментальных механизмов.

Список литературы

1. I. F. Ilyas and X. Chu. Trends in cleaning relational data: Consistency and deduplication. *Foundations and Trends in Databases*, 5(4):281–393, 2015.
2. Baillie M, le Cessie S, Schmidt CO, Lusa L, Huebner M. Ten simple rules for initial data analysis. *PLoS Comput Biol*. 2022; 18(2):e1009819. <https://doi.org/10.1371/journal.pcbi.1009819> PMID: 35202399
3. Ramírez-Gallego S, Krawczyk B, García S, Wozniak M, Herrera F. “A survey on data preprocessing for data stream mining: Current status and future directions”. *Neurocomputing*, 239, 39-57, 2017
4. Kiebler, Lorenz; Moroff, Nikolas Ulrich; Jacobsen, Jens Jakob (2022) : Preliminary analysis on data quality for ML applications, In: Kersten, Wolfgang Jahn, Carlos Blecker, Thorsten Ringle, Christian M. (Ed.): *Changing Tides: The New Role of Resilience and Sustainability in Logistics and Supply Chain Management – Innovative Approaches for the Shift to a New Era. Proceedings of the Hamburg International Conference of Logistics (HICL)*, Vol. 33, ISBN 978-3-756541-95-9, epubli GmbH, Berlin, pp. 207-236, <https://doi.org/10.15480/882.4693>
5. Khaydarov, V., Heinze, S., Graube, M., Knupfer, A., Knespel, M., Merkelbach, S. and Urbas, L., 2020. From stirring to mixing: artificial intelligence in the process industry. In: 2020 25th IEEE International Conference on Emerging Technologies and Factory Automation (ETFA). Vienna, Austria, 9/8/2020 - 9/11/2020. Piscataway, NJ: IEEE, pp. 967–974

6. Lu, H., Ma, X., Ma, M. and Zhu, S., 2021. Energy price prediction using data-driven models: A decade review. *Computer Science Review*, 39, pp. 3–42. <http://dx.doi.org/10.1016/j.cosrev.2020.100356>
7. Schreckenber, F. and Moroff, N. U., 2021. Developing a maturity-based workflow for the implementation of ML-applications using the example of a demand forecast. *Procedia Manufacturing*, 54, pp. 31–38. <http://dx.doi.org/10.1016/j.promfg.2021.07.006>.
8. Wostmann, R., Schlunder, P., Temme, F., Klinkenberg, R., Kimberger, J., Spichtinger, A., Goldhacker, M. and Deuse, J., 2020. Conception of a Reference Architecture for Machine Learning in the Process Industry. In: X. Wu. 2020 IEEE International Conference on Big Data. Dec 10-Dec 13, 2020, virtual event: proceedings. Atlanta, GA, USA, 12/10/2020 - 12/13/2020. Piscataway, NJ: IEEE, pp. 1726–1735.
9. Peng Li, Xi Rao, Jennifer Blase, etc. CleanML: A Study for Evaluating the Impact of Data Cleaning on ML Classification Tasks// Conference: 2021 IEEE 37th International Conference on Data Engineering (ICDE)/ DOI:[10.1109/ICDE51399.2021.00009](https://doi.org/10.1109/ICDE51399.2021.00009)
10. Alshdaifat, E.; Alshdaifat, D.; Alsarhan, A.; Hussein, F.; El-Salhi, S.M.F.S. The Effect of Preprocessing Techniques, Applied to Numeric Features, on Classification Algorithms' Performance. *Data* 2021, 6, 11. <https://doi.org/10.3390/data6020011>
11. M. Klettke, A. Lutsch, U. Störl, Kurz erklärt: Measuring data changes in data engineering and their impact on explainability and algorithm fairness, *Datenbank-Spektrum* (2021). URL: <https://doi.org/10.1007/s13222-021-00392-w>.
12. Xu, X., Lei, Y. and Li, Z. (2019) An Incorrect Data Detection Method for Big Data Cleaning of Machinery Condition Monitoring. *IEEE Transactions on Industrial Electronics*, 67, 2326-2336. <https://doi.org/10.1109/TIE.2019.2903774>
13. Shen L, He X, Liu M, Qin R, Guo C, Meng X and Duan R (2021) A Flexible Ensemble Algorithm for Big Data Cleaning of PMUs. *Front. Energy Res.* 9:695057. doi: 10.3389/fenrg.2021.695057
14. Mrabet, Z. E., Selvaraj, D. F., and Ranganathan, P. (2019). “Adaptive Hoeffding Tree with Transfer Learning for Streaming Synchrophasor Data Sets,” in 2019 IEEE International Conference on Big Data (Big Data), December 9-12, 2019. Los Angeles, CA, USA, 5697–5704
15. Alotaibi, O.; Pardede, E.; Tomy, S. Cleaning Big Data Streams: A Systematic Literature Review. *Technologies* 2023, 11, 101. <https://doi.org/10.3390/technologies11040101>
16. Sun, D.; Xue, S.; Wu, H.; Wu, J. A Data Stream Cleaning System Using Edge Intelligence for Smart City Industrial Environments. *IEEE Trans. Ind. Inform.* 2022, 18, 1165–1174.
17. Wang, Q.; Yan, B.; Su, H.; Zheng, H. Anomaly Detection for Time Series Data Stream. In Proceedings of the 2021 IEEE 6th International Conference on Big Data Analytics (ICBDA), Xiamen, China, 5–8 March 2021; pp. 118–122.
18. Ariyaluran Habeeb, R.A.; Nasaruddin, F.; Gani, A.; Amanullah, M.A.; Abaker Targio Hashem, I.; Ahmed, E.; Imran, M. Clusteringbased real-time anomaly detection—A breakthrough in big data technologies. *Trans. Emerg. Telecommun. Technol.* 2022, 33, e3647
19. Ariyaluran Habeeb, R.A.; Nasaruddin, F.; Gani, A.; Amanullah, M.A.; Abaker Targio Hashem, I.; Ahmed, E.; Imran, M. Clusteringbased real-time anomaly detection—A breakthrough in big data technologies. *Trans. Emerg. Telecommun. Technol.* 2022, 33, e3647
20. Najib, F.M.; Ismail, R.M.; Badr, N.L.; Gharib, T.F. Clustering based approach for incomplete data streams processing. *J. Intell. Fuzzy Syst.* 2020, 38, 3213–3227
21. S.Dalal, V.Dahiya Big Data Preprocessing: Needs and Methods // International Journal of Engineering Trends and Technology Volume 68 Issue 10, 100-104, October 2020

22. Guo et al Normal Workflow and Key Strategies for Data Cleaning Toward Real-World Data: Viewpoint// Interact J Med Res 2023 | vol. 12 | e44310 | p. 1
23. D. Syed, A. Zainab, A. Ghayeb, S. S. Refaat, H. Abu-Rub, and O. Bouhali, “Smart grid big data analytics: Survey of technologies, techniques, and applications,” *IEEE Access*, vol. 9, pp. 59564–59585, 2021.
24. Pyle D. Data Preparation for Data Mining. San Francisco: Morgan Kaufmann Publishers Inc.; 1999.
25. Zhou, Yingya, et al. "Data Enrichment as a Method of Data Preprocessing to Enhance Short-Term Wind Power Forecasting." *Energies* 16.5 (2023): 2094.
26. Bilal, Mehwish, et al. "Auto-prep: efficient and automated data preprocessing pipeline." *IEEE Access* 10 (2022): 107764-107784.
27. Milani A. M. P., Paulovich F. V., Manssour I. H. Preprocessing profiling model for visual analytics //Anais Estendidos do XXXIII Conference on Graphics, Patterns and Images, 2020, Brasil. – 2020.
28. Milani A. M. P. et al. PrAVA: Preprocessing profiling approach for visual analytics //Information Visualization. – 2021. – T. 20. – №. 2-3. – С. 101-122.
29. Keim, Daniel, et al. *Mastering the information age solving problems with visual analytics*. Eurographics Association, 2010.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
Секция №1. Роль цифровых технологий и искусственного интеллекта в науке, образовании и промышленности	
1. <i>Рахматуллаев М.А.</i> Функциональные возможности систем интеллектуализации поиска научно-образовательной информации	5
2. <i>Жуковская И.Е.</i> Инновационные траектории применения цифровых технологий в высшем образовании в условиях индустрии 4.0	7
3. <i>Дадабаева Р.А.</i> Роль систем искусственного интеллекта в совершенствовании операционной деятельности компаний	10
4. <i>Ниёзматова Н.А., Маматов Н.С., Турғунова Н.М., Туракулова Ш.А.</i> Матнларни таҳлил қилиш иловалари	13
5. <i>Abdikarimova F.B.</i> Bo'lajak boshlang'ich sinf o'qituvchilarining tanqidiy fikrlash qobiliyatlarini rivojlantirishda raqamli texnologiyalarning roli	17
6. <i>Abdiyeva X.S., Olimjonova S., Rabbimov G'.</i> Tibbiyot tasvirlariga ishlov berishda augmentatsiya usullari	20
7. <i>Rajabov F.F., Tojiboyeva I.</i> ESP32 web serverinig apparat dasturiy taminotining tahlili va quduq suvi sathini aniqlash usullari	22
8. <i>Азимов Ю.</i> Мактаб ўқувчиларида креатив фикрлашни ривожлантириш педагогик муаммо сифатида	26
9. <i>Пономарев М.А.</i> Формирование устойчивых экосистем в высшем образовании через цифровизацию и искусственный интеллект	30
10. <i>Abdurazaqova S.R., Xasanov Z.Sh.</i> Oliy ta'lim muassasalarida ta'limning sifati va tarbiyaviy ahamiyatini oshirishga yo'naltirilgan ta'lim texnologiyalaridan foydalanishni takomillashtirish	32
11. <i>Daminova B.E., Bozorova I.J., Pardayeva M.M.</i> Davlat tashkilotlarining bitiruvchiga bo'lgan ehtiyoji va talablari	37
12. <i>Ergashev U.E., Sultonov F.A.</i> Suniy intellektning raqamli iqtisodiyotdagi o'rni, muammolari va istiqbollari	40
13. <i>Mamatov N.S., Jalelova M.M., Jo'raev I.A.</i> Rentgen tasvirlarni shakllantirish vositalari	44
14. <i>Karimov Q.M.</i> Talabalarga robototexnikani o'rgatishda sun'iy intellektning ahamiyati	46
15. <i>Кавилова А.Р.</i> Роль правовой идеологии в формировании политического мировоззрения у молодежи	49
16. <i>Madaminjonov A.D., Madrahimova M.H.</i> Nutq signali orqali inson hissiyotlarini aniqlash tizimlari tahlili	55
17. <i>Muxtarova M.S.</i> Qishloq xo'jaligi faoliyatida raqamli texnologiyalardan foydalanish bo'yicha xorijiy davlatlar tajribasi	58
18. <i>Sharopov R.N.</i> Lalmi yerlarda suv tejankor texnologiyalarni qo'llashning ahamiyati	61
19. <i>Sottorova Sh.A., Hikmatova H.</i> Raqamli texnologiyalar va sun'iy intellektning fan-ta'lim va sanoatdagi roli	64
20. <i>Tadjiyeva M.Z.</i> Yer tuzish chizmalarini ishlab chiqishda raqamli texnologiyalarning roli	66
21. <i>Temirov A.A.</i> Gibrid energiya ta'minoti manbalarini monitoring ma'lumotlariga ishlov beruvchi dasturiy ta'minotni loyihalashtirish	69

22.	<i>Xashimov T.R.</i> The role of digital technologies and artificial intelligence in education	74
23.	<i>Xolmatova D.V.</i> Ta'lim samaradorligini oshirishda innovatsion pedagogik texnologiyalardan foydalanish	77
24.	<i>Yusupova N.O.</i> Tarix fanini o'qitishda pedagogik texnologiyalardan foydalanishning ahamiyati	81
25.	<i>Абдуалиева Д.Р.</i> Роль искусственного интеллекта в образовательном процессе	85
26.	<i>Абдужабборов А.А.</i> Применение интеллектуальных систем и цифровых технологий в анализе экспортного потенциала регионов Узбекистана в условиях международной экономической интеграции	88
27.	<i>Абдуллаев В.А.</i> Субъекты медицинского права и правовой статус медицинского работника	91
28.	<i>Ахунбетова З.Н.</i> Интеллектуальные системы для обеспечения равного доступа к дистанционному обучению студентов вечернего отделения	96
29.	<i>Маматкулов Б.Х., Дариев Х.</i> Некоторые закономерности развития методики обучения физике	99
30.	<i>Ибрагимов З.З., Ибрагимова Н.А.</i> Как искусственный интеллект меняет нашу жизнь: современные реалии и будущее	102
31.	<i>Лазарева Т.А.</i> Работа в паре - одна из форм коллективной деятельности учащихся на уроке	106
32.	<i>Маматкулов Б.Х., Дариев Х.</i> Использование информационных технологий в лекциях по физике и математике	109
33.	<i>Маматов Р.Р.</i> Опыт зарубежных стран в управлении земельными ресурсами в Республике Узбекистан	112
34.	<i>Силантьев В.В., Елисеев Н.А., Мифтахутдинова Д.Н., Жаринова В.В.</i> Цифровые технологии в организации студенческой геологической практики: опыт Джизакского полигона (Предгорья Южного Тянь-Шаня)	114
35.	<i>Сорокин С.В.</i> Практические аспекты использования систем искусственного интеллекта студентами в рамках курса «Основы программирования»	117
36.	<i>Ражабов Ф.И., Алламуратова Н.</i> Использование технологий искусственного интеллекта в обучении студентов математике и теории вероятностей	123
37.	<i>Fazilova D.X.</i> Ilmiy merosni saqlashda sun'iy intellektdan foydalanish: Fizika-texnika instituti arxivlarini tizimlashtirish va raqamli tahlil qilish	126
38.	<i>Мухтаров И.Р.</i> Инновационный и диверсифицированный рост экономики	129
39.	<i>Qilichova M.X.</i> Sharof Rashidov asarlari asosida bo'lajak pedagoglarni ma'naviy-axloqiy jihatdan tarbiyalashning funksional modeli	133
40.	<i>Ганиева Д.Р.</i> Роль цифровых технологий и искусственного интеллекта в науке, образовании и промышленности	137
41.	<i>Muhamediyeva D.T., Khidirova Ch.M.</i> Robust approach for multicriteria decision-making based on the intuitionistic fuzzy choquet integral operator	140
42.	<i>Эргашов С.А., Хожаниёзов М.Р.</i> Роль информационных технологий в современной медицине	143
43.	<i>Ибрагимов З.З., Ибрагимова Н.А.</i> Облачные технологии: перспективы развития и современные вызовы	146

Секция №2. Задачи моделирования систем интеллектуального анализа данных

44. *Kamilov M.M., Xudayberdiyev M.X., Ravshanov A.A., Samadova F.K.* Yerni masofadan zondlash tasvirlariga dastlabki ishlov berishda diskret gistogramma modeli 150
45. *Babomuradov O.J., Muhamediyeva D.T., Ametova G.E., Valijonov I.X.* Kvant hisoblashlarda tasvir shovqinini bartaraf etish 153
46. *Равшианов Н., Таштемирова Н.Н.* Численное исследование процесса распространения пылевых и аэрозольных частиц в пограничном слое атмосферы 155
47. *Xudayberdiyev M.X., To'xtasinova R.G'.* Raqamli video tasvirni qayta ishlashga zamonaviy yondashuvlar tahlili 158
48. *Маматов Н.С., Жалелова М.М., Файзиев В.О.* Ўпка соҳасини аниқлашни такомиллаштирилган нейрон тармоқ модели 164
49. *Muhamediyeva D.T., Mamatov N.S., G'aniyev U.N., Jumayev B.J.* Tasvir sifatini baholash mezonlari 167
50. *Назаров А.И.* Прогнозирование к – индекса геомагнитной активности с использованием нейронных сетей 170
51. *Nishanov A.X., Mengturayev F.Z.* Tibbiyotda endokrin kasalliklarning oldini olishda mashinaviy o'qitishga asoslangan yondashuvni qo'llash 173
52. *Mamatov N.S., Kodirov E.S., Usarov J.A.* Kaftni tasvirga olish vositalari 177
53. *Сулюкова Л.Ф., Джумаев С.Н., Иминжонов М.А.* Цифровые технологии в механообрабатывающей промышленности на примере моделирования процесса врезного круглого шлифования 183
54. *Tilovov O.O', Bobanazarov A.* Termoelastiklik nazariyasi masalalarini kuchlanishlardagi model tenglamasi. 186
55. *Равшианов Н, Шадманов И.У.* Многомерная математическая модель тепло и влагопереноса при хранении и сушки неоднородных пористых тел с учетом давления. 188
56. *Samandarov B.S., Joldasbaev D.R., Umirbayev A.M.* Atrof-muhit parametrlarini sensorlar yordamida tezkor monitoring qilish masalasi 191
57. *Abdirazakov F.B.* Shaxsni tanib olishda nutq signallarining xususiyatlari va parametrlarini shakllantirish 194
58. *Rabbimov E.A., Saitqulova R.X.* SI/Cu plenka sirtiga o_2^+ ionlari bilan implantatsiya qilinganda nanoo'lchamli plyonkasining hosil bo'lishi 198
59. *Ниёзматова Н.А., Жалелов К.М., Абдуллаева Б.М.* Нутқни қайта ишлашда коҳонен харитасини қўллаш ва уни самарадорлигини баҳолаш 201
60. *Gulmirzaeva G.A., Rajabov J.A.* Dermoskopik tasvirlarni qayta ishlashda katta ma'lumotlar tahlilining muammolari va yechimlari 204
61. *Rashidova G.G'.* Talaba yoshlarda kreativlikni rivojlantirishda interaktiv platformalarning ahamiyati 207
62. *Жарилканов Б.П.* Фермер хўжаликларида чекланган сув ресурсларини тақсимлаш масаласининг алгоритмлари 211
63. *Kamilov M.M., Xudayberdiyev M.X., Tojiboyev B.M., Ravshanov A.A.* Masofaviy zondlash tasvirlari uchun konvolyutsion autoencoder yordamida vizual deskriptorlarni yaratish va ularni tasniflashda ishlatish 215
64. *Mamatov N.S., Madaminjonov A.D.* Nutq orqali inson his-tuyg'ularini aniqlashda foydalaniladigan ma'lumotlar bazalari 220

65.	<i>Nabieva I.S.</i> Mathematical modeling of the process of distribution of harmful substances in the atmosphere, taking into account the diffusion coefficients	223
66.	<i>Kabildjanov A.S., Pulatov G'.G.</i> Sust shakllangan jarayonlar tushunchasi va xususiyatlari	225
67.	<i>Saliyev E.A., Kodirov E.S., Shukrulloev B.R.</i> Kaft tasviri bazalarini tuzilishi, texnik xususiyatlari, qo'llanilishi va zamonaviy muammolari	228
68.	<i>Маматов Н.С., Турғунова Н.М., Маматов А.А.</i> Матнли маълумотлар базалари	232
69.	<i>Ибрагимов Т.А.</i> Знакомство с логическим языком программирования «Пролог»	234
70.	<i>Uzakbaev J.S.</i> Ikkinchi tartibli singulyar differensial tenglama uchun chegaraviy masalaning chebishev polinomlari bilan yechimini spektral usulda o'rganish	236
71.	<i>Эшбоева Н.Ф.</i> Моделирование пространственного распределения скорости ветра в атмосфере	239
72.	<i>Сумбулов С.Ш.</i> Разработка telegram-бота для аптеки	242
Секция №3. Алгоритмизация в решении задач искусственного интеллекта		
73.	<i>Bobomurodov O.J., Sobirov R.A.</i> Klassik tasvirni kvant tasvirga aylantirish algoritmlari va vositalari	246
74.	<i>Нишанов А.Х., Мамаджанов Р.Я., Хайдаров Ш.И.</i> Критерии, алгоритмы и передовые подходы, используемые в диагностике рака	250
75.	<i>Салиев Э.А., Маматов Н.С., Турғунов Б.Х.</i> Насос станцияларини назорат қилиш ва бошқариш алгоритмлари	256
76.	<i>Mamatov N.S., Nuritdinov N.D.</i> Dasturiy ta'minotni loyihalashda idet metodologiyalarini qo'llash	259
77.	<i>Mamatov N.S., Muxiyatdinov J.K.</i> Qoraqolpoq tilidagi nutqni tanib olish uchun nutq bazasini shakllantirish	262
78.	<i>Kamilov M.M., Alimqulov N.M., Madaminova M.B.</i> Qismaniy pretsidentlik tamoyillariga asoslanib ishlab chiqilgan algoritmlar ansamblidan foydalanib saraton bosqichlarini tasniflash	264
79.	<i>Маматов Н.С., Жўраев И.А., Абдуллаева Б.М.</i> Чуқур нейрон тармоқ технологиялари ёрдамида буйрак патологияларини фарқлаш	268
80.	<i>Mamatov N.S., Baxtiyorova M.Sh.</i> Fris-grad algoritmi asosida informativ belgilarni tanlash	271
81.	<i>Mamatov N.S., Asqarov Q.A.</i> Havo sifatini cnn modeli orqali baholash	274
82.	<i>Babomuradov O.J., Muhamediyeva D.T., Ametova G.E., G'aniyev U.N.</i> Neqr algoritmi asosida kvant tasvirni kodlash va gauss filtri yordamida shovqin ta'sirini kamaytirish	278
83.	<i>Nishanov A.X., Ollamberganov F.F., Odiljonov U.O.</i> To'liq fazoda pretsident obyektlarni aniqlash algoritmi	280
84.	<i>Shadiyev U.R., Qodirov A.A., Abduraxmonov M.S.</i> Kaft izi ma'lumotlarini to'plash usullari	283
85.	<i>Хашимов А.А.</i> Тасвирлардан объектларни ажратиб олиш усуллари	286
86.	<i>Djurayeva B.A.</i> Sun'iy intellekt muammolarini hal qilishda algoritmlash masalalari	289
87.	<i>Mamatov N.S., Babomuradov O.J., Dusanov X.T.</i> Nutq signalini segmentlash algoritmi	294

88. *Yusupov O.R., Abdiyeva X.S., Davronova O.M.* Inson oyog‘i rentgenografik tasvirlariga ishlov berish algoritmlari 298
89. *Shukurov K.E., Xasanov U.K., Rahmonova M.E.* Nutq signallari asosida tilni aniqlashning zamonaviy yondashuvlari 300
90. *Abdirazakov F.B., Nasirov S.U., Husanov U.A.* Nutq signallarini intellektual tahlil qilish algoritmlari tahlili 304

Секция №4. Метаданные как основа для создания искусственного интеллекта:

Бекмуротовские чтения

91. *Бабомурадов О.Ж.* Фанга бахшида ҳаёт 308
92. *Бабомурадов О.Ж., Хайдаров О.А.* Вақтли қаторларни башоратлашнинг умумий ёндашувлари 310
93. *Muhamediyeva D.T., Ungalov S.S., Turg‘unova N.M.* Lstm asosida matnlardan bilimlar bazasini yaratish 315
94. *Бабомурадов О.Ж., Хайдаров О.А.* Маълумотларни интеллектуал таҳлиллаш учун башоратлаш ёндашувлари 318
95. *Muhamediyeva D.T., Mamatov A.A., Turg‘unova N.M.* Matnlarni tematik sinflashtirish va samaradorligini tahlil qilish 322
96. *Бабомурадов О.Ж., Хайдаров О.А.* Молия ҳамда электрон ахборот ресурслари маконида вақтли қаторни башоратли ёндашувлари 325
97. *Бабомурадов О.Ж.* Работа с большими массивами данных: подходы к очистке данных 333

**СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ РЕСПУБЛИКАНСКОЙ
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ НА ТЕМУ
«СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ
СИСТЕМ»**

**(18-19-апреля 2025 г.)
ЧАСТЬ 1**

Muharrir: S.Normammedov

Musahhih: G.Kadirova

Sahifalovchi: M.Do'stqulov

Nashriyot litsenziyasi

№ 242485, 19.03.2024

Ofset qog'ozi. Bosishga ruxsat etildi 16.04.2025

Format A4. Garnitura «Times New Roman»

Shartli bosma taboq 21,87

Adadi 100 nusxa. Buyurtma № 50

ISBN 978-9910-8019-2-1

«JIZZAX DAVLAT PEDAGOGIKA UNIVERSITETI»

davlat muassasasi nashriyoti

JDPU tahririy-nashriyot bo'limi bosmaxonasida chop etildi

200343003, Jizzax viloyati, Jizzax shahri,

Sh.Rashidov shoh ko'chasi, 4-uy

Tel./faks: (+99872) 226-02-93