

«Әбілқас Сағынов
атындағы
Қарағанды техникалық
университеті» КЕАҚ



НАО «Карагандинский
технический университет
имени Абылқаса
Сагинова»

ТРУДЫ
Международной научно-практической конференции
«XVI Сагиновские чтения.
Интеграция образования, науки и производства»
Часть 2

«XVI Сағынов оқулары.
Білім, ғылым және өндіріс интеграциясы»
атты Халықаралық ғылыми-практикалық
конференциясының
ЕҢБЕКТЕРІ
2 - бөлім

PROCEEDINGS
International scientific and practical conference
«XVI Saginov readings.
Integration of education, science and production»
Part 2



Қарағанды 2024

УДК 001:378
ББК 72:74.58
Т96

Главный редактор
**Председатель Правления - Ректор Карагандинского технического
университета Абылкаса Сагинова - Сагинтаева С.С.**

Редакционная коллегия:
Адекенов С.М., Байтов К.К., Байсанов С.О., Ваниев Е.Д.,
Добровольский И.В., Интыков Т.С., Исагулов А.З., Каталинич Б.,
Кенжин Б.М., Моисеев В.С., Мулдахметов З.М., Петров В.Л.,
Ракишев А.К., Стажков С.М., Сулеев Б.Д., Сурина В.В.,
Цок Г.Н., Чернашеюс О., Щербов А.С.

**Труды Международной научно-практической конференции
«XVI Сагиновские чтения. Интеграция образования, науки и производства»,
13-14 июня 2024 г. В 3-х частях. Часть 2/ НАО «Карагандинский технический
университет имени Абылкаса Сагинова». - Караганда: Изд-во КарТУ им.
А.Сагинова, 2024. – 600 с.**

**ISBN 978-601-355-375-7
ISBN 978-601-355-377-1**

В Трудах опубликованы доклады участников Международной научно-практической конференции «XVI Сагиновские чтения. Интеграция образования, науки и производства». В докладах рассмотрены актуальные проблемы высшего профессионального образования, энергетики будущего, информационных технологий, химико-биологических наук, экономики, социологии и геополитики, технических наук, рационального природопользования, безопасности жизнедеятельности, металлургии и материаловедения, транспорта и строительства.

Материалы Трудов предназначены для ученых, специалистов, преподавателей, докторантов, магистрантов и студентов вузов.

УДК 001:378
ББК 72:74.58

ISBN 978-601-355-375-7
ISBN 978-601-355-377-1

© Карагандинский технический университет имени
Абылкаса Сагинова, 2024

***Автоматизация.
Робототехника***

АНАЛИЗ ФАКТОРОВ СПОСОБСТВУЮЩИХ ВОЗНИКНОВЕНИЮ ПОЖАРОВ НА СКЛАДАХ ГСМ

Возникновение пожаров на складах ГСМ представляет серьезную угрозу как для персонала, так и для окружающей территории. Большие объемы легковоспламеняющихся жидкостей, топлива и других материалов, хранящихся на этих складах, создают благоприятные условия для возникновения и распространения огня. Поэтому понимание факторов, способствующих возникновению пожаров на таких объектах, играет ключевую роль в разработке эффективных мер по предотвращению и борьбе с пожарами. От правильного хранения до соблюдения правил безопасности и контроля за техническим состоянием оборудования - все эти аспекты требуют внимания и систематического подхода для минимизации рисков, и обеспечения безопасности на складах ГСМ.

Склады ГСМ представляют собой особую категорию объектов, где хранятся различные виды топлива, масел, смазок и других легковоспламеняющихся жидкостей [1]. Именно из-за особенностей хранения таких материалов риск возникновения пожаров на таких складах значительно выше, что требует особого внимания к мерам безопасности и предотвращению чрезвычайных ситуаций.

Сложность технологических процессов и высокая взрывоопасность в данной отрасли подчеркивают важность внимательного анализа данных о пожарах. Только тщательный анализ статистических данных позволит выявить основные факторы и причины, лежащие в основе этих аварий. Это в свою очередь позволит разработать стратегии предотвращения подобных происшествий и улучшить общий уровень безопасности при работе с горюче-смазочными материалами.

В настоящее время основной целью человеческой деятельности является производство энергии, ее накопление и последующее распределение. Тем не менее, в конкретных ситуациях существует риск неконтролируемого выброса этой энергии, что может привести к возникновению взрывов, пожаров или других чрезвычайных ситуаций [2]. Такие чрезвычайные ситуации, как правило, происходят на объектах с повышенным потенциалом опасности, таких как объекты с наличием легковоспламеняющихся или горючих жидкостей. Особенно разрушительными считаются пожары, связанные с добычей, транспортировкой или хранением углеводородных соединений.

Для того, чтобы безопасно эксплуатировать склад ГСМ, а также в случае необходимости обеспечить эффективность и безопасность пожаротушения, надо было учитывать следующие риски:

1. При сливе дизельного топлива с железнодорожной цистерны может произойти разряд статического электричества. Это связано с трением и перемешиванием дизельного топлива, что может привести к накоплению статического заряда на поверхности цистерны, трубопроводах и других элементах системы слива топлива. Разряд статического электричества может привести к возгоранию или взрыву паров дизельного топлива, особенно в условиях возможной искры или теплового источника.

2. При высокой температуре окружающего воздуха в летний период может произойти расширение дизельного топлива в резервуарах, и, следовательно, утечка дизтоплива наружу [3]. Дизельное топливо, хранящееся в резервуарах, подвержено риску утечки в результате расширения при высоких температурах окружающей среды в летний период. Этот процесс может привести к серьезным проблемам, включая потенциальные пожары и загрязнение окружающей среды, представляя угрозу для безопасности объектов хранения горюче-смазочных материалов.

3. Из-за механического повреждения, коррозии стенок резервуара или труб, может произойти утечка топлива. Это может привести к серьезным последствиям, включая загрязнение почвы и водных ресурсов, возможные взрывы и пожары, а также экологические проблемы. Поэтому предупреждение, регулярные проверки и обслуживание инфраструктуры, а также принятие мер по предотвращению утечек топлива чрезвычайно важны для обеспечения безопасности и охраны окружающей среды. В результате утечки топлива могут произойти значительные финансовые потери для компании или организации, а также ущерб для репутации. Кроме того, это может привести к негативным последствиям для здоровья людей, находящихся вблизи места утечки.

4. В случае неисправности молниеотвода, может произойти разряд молнии в резервуар с топливом. Неисправность молниеотвода представляет серьезную угрозу безопасности, особенно если он установлен непосредственно над резервуарами с топливом. Если происходит разряд молнии, который не может нормально разрядиться через молниеотвод, то это может привести к перегреву и воспламенению паров топлива при попадании искры молнии. Это связано с тем, что разряд молнии нагревает воздух до очень высокой температуры, что может вызвать зажигание топливных паров в резервуаре. Поэтому надлежащая установка и регулярная проверка состояния молниеотводов, а также выполнение рекомендаций по обеспечению безопасности при работе с топливом, крайне важны для предотвращения подобных инцидентов [4].

5. В случае короткого замыкания электропроводки может произойти возгорание. Короткое замыкание в электропроводке может привести к возгоранию из-за повреждения изоляции проводов. Если провода электропроводки не имеют должной изоляции, при касании друг друга могут вызвать короткое замыкание и искру, которая способна зажечь

окружающие материалы [5]. Кроме того, нагревание проводов при коротком замыкании может также вызвать возгорание из-за теплового воздействия на окружающие неметаллические и горючие материалы. Поэтому важно регулярно проводить проверку электропроводки на наличие изоляции и исправности соединений, чтобы избежать вероятности коротких замыканий и связанных с ними пожаров.

На рисунке 1 представлены соотношения причин аварий на нефтеперерабатывающих производствах.

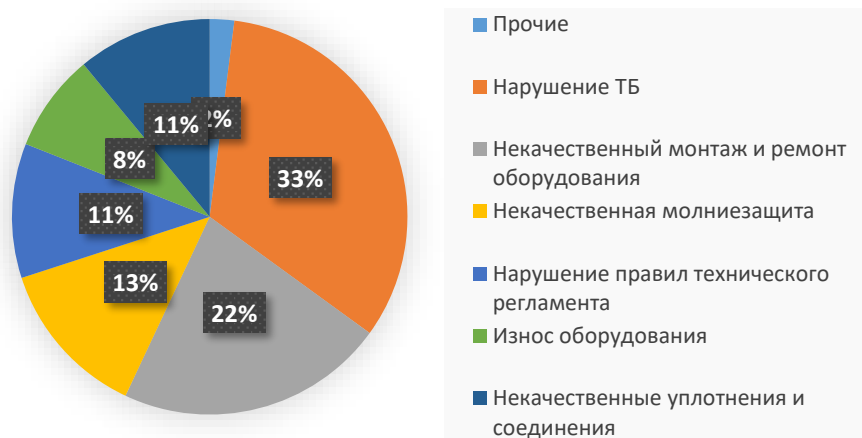


Рисунок 1 - Соотношения причин аварий на нефтеперерабатывающих производствах

Предотвращение пожаров и взрывов является важнейшей составной частью общей проблемы обеспечения пожаро- и взрывобезопасности различных объектов, и поэтому ей уделяется первостепенное внимание при решении вопросов защиты объектов при аварии. Решение которых в свою очередь предусматривает оценку пожаро- и взрывоопасных производств и назначение различных мероприятий организационного и технического характера, которые регламентируются различными нормативными документами.

Список использованных источников:

1. Попович, А.П. Анализ пожарной опасности на складах ГСМ [Текст] / А.П. Попович // Международный научный журнал «ВЕСТНИК НАУКИ». – 2023. – № 12 (69). – Т.2. – С. 1348-1353.
2. Хуртина, Е.Ю., Мухаметшина, Я.М., Нечаева, О.А. Влияние вредных веществ на атмосферу в результате горения нефтепродуктов на складе ГСМ // НАУКА, ОБРАЗОВАНИЕ И ИННОВАЦИИ: сборник статей Международной научно-практической конференции Международный центр инновационных исследований «ОМЕГА САЙНС», Часть 4. - 2016. – С. 18-20.
3. Храпский, С. Ф. Х90 Производственная и пожарная автоматика: учеб. пособие / С. Ф. Храпский, В. И. Стариков, Д. В. Рысев. – Омск: Изд-во ОмГТУ, 2014. – 152 с.
4. Тульская С.Г., Калинина А.И., Петрикеева Н.А. Основные аспекты экологических проблем нефтегазовой отрасли. Издательство: «Центр научно-технических решений», 2021, с. 199-202.
5. Константинов И. В., Канюков Е.В., Сафонова М.В. Пожарная безопасность складов горюче-смазочных материалов (нефтебаз). Журнал «Наука и инновации в XXI веке», 2021, с. 32-34.

РОБОТИЗИРОВАННАЯ ПЛАТФОРМА ДЛЯ СБОРА И СОРТИРОВКИ МУСОРА НА ПЛЯЖАХ

В настоящее время сбор и последующая сортировка мусора имеют важнейшее значение для сохранения окружающей среды. Твёрдые бытовые отходы из полимерных материалов на стихийных свалках и в местах отдыха населения на пляжах наносят серьёзный урон окружающей среде по причине длительного периода разложения.

Для решения данной проблемы предлагается создать роботизированную платформу, выполняющую в автоматическом режиме функции сбора и сортировки мусора в различные контейнеры в зависимости от по виду материала.

В различных странах неоднократно предпринимались попытки решения данной проблемы. Так, например, известен гусеничный робот «BeBot» разработки американской компании. Конструкция робота разработана таким образом, что его гусеницы не приносят значимого вреда окружающей среде, а необходимая для его функционирования электроэнергия обеспечивается за счёт солнечных батарей. Принцип действия основан на том, что он загребаёт песок на глубину до 10 сантиметров и отсеивает из него окурки, обёртки, крышки от бутылок и прочие кусочки пластика. Такой робот способен убирать до 3000 кв. м. территории в час, а также маневрировать буквально на месте, что позволяет проводить уборку в труднодоступных местах.

Другим примером является робот Beach Bot (Голландия), ориентированный на сбор окурков. Он представляет собой колёсную платформу, оснащённую системой технического зрения, обученную для обнаружения окурков. Платформа имеет манипулятор, который предназначен для захвата окурков и перемещения в контейнер. Такой робот способен собрать 10 окурков за 30 минут, при этом работа аккумулятора у него составляет 1 час. В перспективе, после переобучения, робот может собирать мусор другого типа.

Известен робот Venom Sandy, созданный в РФ на основе гусеничной платформы, оснащённой двумя мощными моторами, обеспечивающих эффективное перемещение по песку. Очистка пляжей осуществляется при помощи специальной лопасти, которая аккуратно захватывает верхний слой песка и просеивает его. Сам мусор собирается в установленном внутри робота вместительном бункере. Управление осуществляется при помощи пульта управления, который позволяет эффективно перемещать платформу по территории.

Рассмотренные роботы способны эффективно очищать пляжи, но при этом не сортируют собранный мусор.

Для устранения данного недостатка нами предлагается следующая конструкция робота (рис.1). Колёсная платформа, подъезжая к пляжу, опускает с помощью подъёмного механизма (1) на определённую глубину сетчатый ковш (2), который извлекает из сухого песка мусор, который поступает на конвейер (3) при помощи лопастей (4). Система технического зрения с функцией искусственного интеллекта на основе контроллера и видеокамеры (5), расположенной над конвейером, распознаёт мусора и передает его координаты контроллеру манипулятора (6), который захватывает и перемещает мусор в определенные контейнеры (9). Оставшиеся объекты на конвейере, не классифицированные как мусор, возвращаются через отверстие (10) обратно на пляж. Внешняя камера (11) предназначена для обеспечения визуальной навигации.

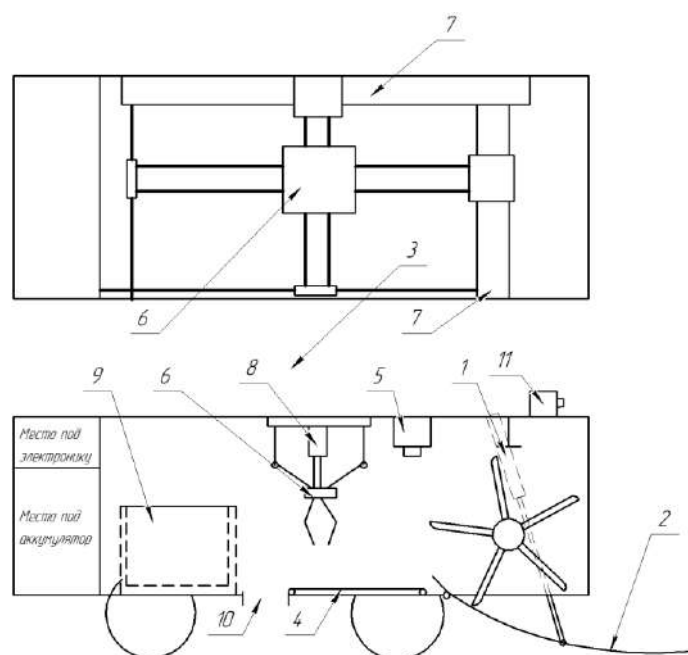


Рисунок 1 – Эскиз робота для очистки пляжей и сортировки мусора

В перспективе данная платформа может иметь следующие преимущества:

- имеется возможность сдать на переработку или соответствующую утилизацию собранный и уже отсортированный с пляжа мусор, что даёт дополнительный вклад в охране окружающей среды;
- управление может быть как ручным при помощи пульта управления, так и автоматическим.

Таким образом нашей задачей является разработка мобильного робота. Его проектирование будет содержать в себе следующие этапы:

- предварительный выбор деталей и составление сметы.

СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА МОЩНОСТИ ДЛЯ НОВОЙ ЭНЕРГОСИСТЕМЫ, РАБОТАЮЩЕЙ НА ОСНОВЕ ТЕХНОЛОГИЙ LoRa И 4G

При учете растущей потребности в быстрой и точной оценке энергопотребления при использовании новых источников энергии, данное исследование предлагает проектирование системы сбора и мониторинга данных о качестве электроэнергии, подключенной к сети, с использованием передовых технологий LoRa и 4G. Разработанная система основывается на использовании высокоточного аналого-цифрового преобразования для непрерывного сбора данных о токе и напряжении в режиме реального времени. Цифровые сигнальные процессоры (DSP) используются для расчета показателей качества электроэнергии. Интеграция технологий LoRa, 4G и облачной платформы позволяет обеспечить удаленный сбор данных и централизованный мониторинг. Экспериментальные результаты свидетельствуют о том, что разработанная система соответствует техническим требованиям к эффективности преобразования и общему уровню гармонических искажений, что улучшает безопасность и эффективность мониторинга энергосистемы.

Традиционные методы измерения энергопотребления, основанные на механических счетчиках, а также методы ручного считывания показаний, характеризуются высоким расходом человеческих ресурсов и подвержены ряду проблем, включая оценку, пропуск и ошибки в считывании. Однако с развитием технологий Интернета вещей и цифровых информационных технологий, традиционные методы механического измерения и ручного считывания постепенно уступают место более точным и автоматизированным интеллектуальным цифровым счетчикам и системам автоматического сбора данных.

Также используются технологии связи LoRa и 4G для передачи данных от PMS к внутренней сети, а затем их загрузки в облачную платформу. Облачная платформа обладает функциями просмотра, изменения, добавления и удаления информации, а также анализа и управления данными о мощности, что обеспечивает унифицированное хранение и централизованное управление данными о мощности.

В то же время система способна осуществлять дистанционный автоматический учет, автоматическое обновление, централизованный контроль и анализ мощности, что повышает эффективность работы подключенных к сети мониторинговых систем энергоснабжения и сокращает неудобства и ошибки, связанные с ручным управлением и трудоемкими процессами.

Схема проектирования системы измерения и мониторинга мощности, основанная на комбинации технологий LoRa, модуля 4G и технологии DSP. Используется беспроводная связь LoRa и 4G, а также технология аналогово-цифровой выборки для сбора и передачи данных о мощности в реальном времени. Данный метод обладает высокой точностью данных, большим расстоянием передачи и простотой расширения, что обеспечивает возможность передачи данных в любом месте с сигналом 4G.

На рисунке 1 представлена общая структурная блок-схема системы. Из рисунка видно, что система состоит из трех уровней: уровня устройств, транспортного уровня и прикладного уровня. Уровень устройств включает в себя PMS, сборщик данных и концентратор. PMS собирает различную информацию о мощности с использованием технологии аналогово-цифрового сбора и рассчитывает данные о качестве электроэнергии с помощью технологии DSP. Данные передаются на коллектор и концентратор, а затем подключаются к передающему уровню через RS485. Транспортный уровень состоит из модулей передачи данных 4G, который соединяет уровень устройств и уровень приложений, передавая данные на уровень приложений через беспроводную сеть 4G. На прикладном уровне данные хранятся, обрабатываются и анализируются.

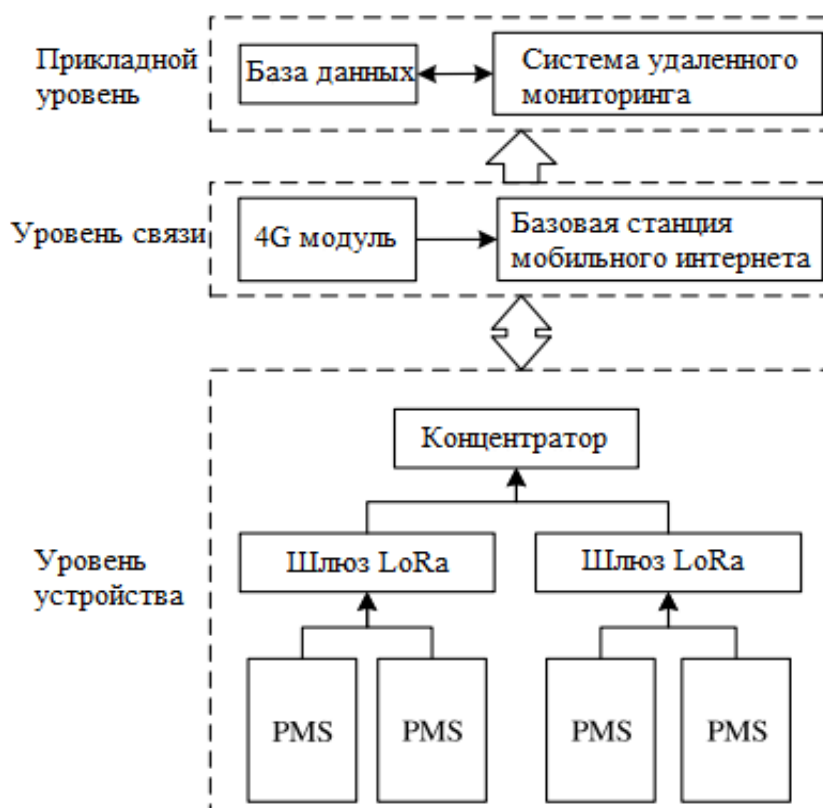


Рисунок 1 – Общая структурная схема системы

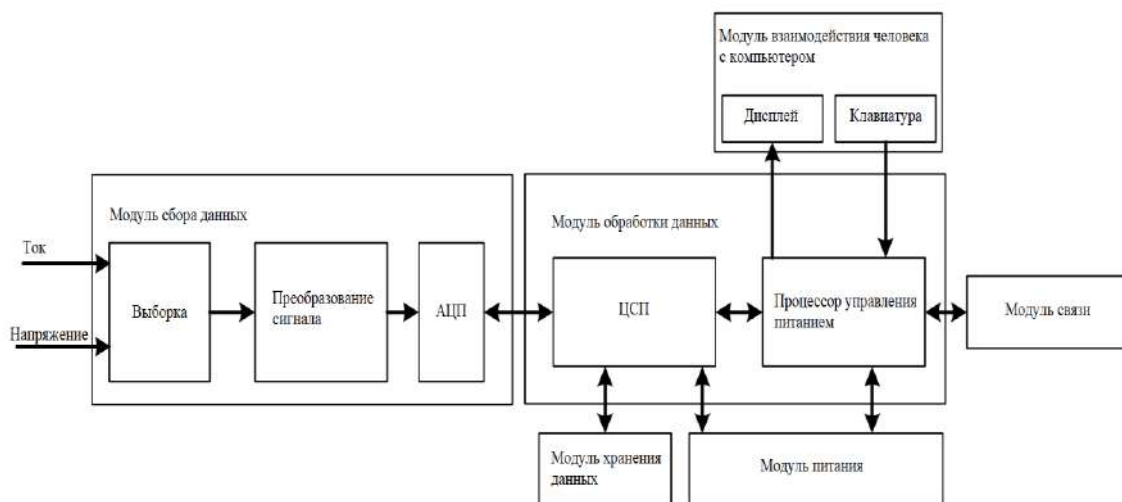


Рисунок 2 - Структурная схема аппаратной системы контроля мощности

В данной системе для реализации системы выбран чип аналого-цифрового преобразования AD7386, производства ADI. Этот четырехканальный 16-разрядный высокоскоростной чип обладает синхронной выборкой и может измерять как ток, так и напряжение на всех его каналах. Пропускная способность данного чипа составляет 4 MSPS, что обеспечивает высокую скорость сбора данных.

Эта система разработана для удаленного контроля за распределенными источниками энергии, включая анализ методов измерения мощности, программного и аппаратного обеспечения, а также функциональных возможностей внедрения.

Система мониторинга энергопотребления оснащена двойной структурой процессоров для обработки данных о мощности. Дигитальный сигнальный процессор (DSP) проводит расчет качества электроэнергии в реальном времени, а управляющий процессор обеспечивает взаимодействие с пользователем и передачу данных на облачную платформу через связь 4G.

Система дистанционного мониторинга обеспечивает хранение, обработку, анализ и управление полученными данными. Схема проектирования была подвергнута инженерной практике для проверки ее жизнеспособности и надежности, с целью уменьшения ручной работы, повышения безопасности и эффективности мониторинга энергосистемы.

Список использованных источников:

1. Игнатов, А. М., Рудаков, В. В. *Телемеханика и телеметрия в электроэнергетике*. – М.: Издательский дом МЭИ, 2014. – 304 с.
2. Шабалин, В. А. *Диспетчеризация и дистанционное управление в энергетике*. – М.: Издательство Научно-технической литературы, 2014. – 128 с.
3. Шадрин, В. Е., Жирнов, В. Н. *Телемеханика и связь в электроэнергетике*. – СПб: Проффессионал, 2014. – 303 с.

UNITY БАҒДАРЛАМАЛАУ ОРТАСЫНДА VUFORIA МОДУЛІ КӨМЕГІМЕН «FESTO ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ ЖЕЛІСІ» СТЕНДІНДЕ ТОЛЫҚТЫРЫЛҒАН ШЫНДЫҚ ТЕХНОЛОГИЯСЫН ПАЙДАЛАНУ

Индустрия 4.0 тұжырымдамасы өндірістің цифрлық трансформациясын білдіреді, мұнда негізгі элементтері киберфизикалық жүйелер, заттар интернеті (IoT), жасанды интеллект және ақпараттық-коммуникациялық технологиялар болып табылады. Осындай ауқымды өзгерістер жағдайында білікті кадрларды даярлаудың маңызы ерекше. Толықтырылған шындық (AR) технологиясын оқу процесінде пайдалану ерекше маңызды болып отыр, өйткені ол оқытуды интерактивті және тиімді етеді.

Толықтырылған шындық студенттерге күрделі өндірістік процестерді визуализациялауға және нақты әлемде тәжірибе жинақтауға мүмкіндік береді. Бұл студенттерді Индустрия 4.0 талаптарына дайындап қана қоймайды, сонымен қатар олардың өндірістік ортаға тез бейімделуіне және инновациялық ойлауын дамытуға көмектеседі. Сонымен қатар, AR технологиялары оқытуды қателер нақты шығындарға немесе жабдықтың зақымдалуына әкелмейтін қауіпсіз ортада өткізуге мүмкіндік береді, бұл әсіресе жоғары технологиялық салалар үшін маңызды.

AR технологияларын білім беру бағдарламаларына біріктіру оқытудың жаңа көкжиектерін ашып, оны қолжетімді және қызықты етеді. Мұндай технологиялар студенттерге Индустрия 4.0 ортасында табысты жұмыс істеу үшін қажетті дағдылар мен білім бере отырып, теория мен практика арасындағы алшақтықты айтарлықтай жоя алады. Осылайша, толықтырылған шындықты пайдалану заманауи талаптар мен өнеркәсіп секторының талаптарына дайын жоғары білікті мамандарды дайындаудың маңызды құралына айналуға.



Сурет 1 – Unity бағдарламалау ортасындағы «FESTO технологиялық желісі» стенді

Толықтырылған шындық (AR) технологияларының қарқынды дамуына және оларды әртүрлі секторларға, соның ішінде өнеркәсіпке енгізуге байланысты Индустрия 4.0 технологиясының бөлігі ретінде AR пайдалану өзекті бола түсуде. Осы тұрғыда «FESTO технологиялық желісі» стенді негізінде AR қосымшаларын әзірлеу үшін Unity ортасында Vuforia технологиясын пайдалану перспективалы зерттеу саласы болып табылады.

Зерттеудің мақсаты – «FESTO технологиялық желісі» стенді негізінде Unity ортасында Vuforia көмегімен толықтырылған шындық технологиясын пайдалану мүмкіндіктерін зерттеу. Бұл мақсатқа жету үшін келесі міндеттерді шешу қажет:

1. Vuforia көмегімен AR қосымшаларын әзірлеудің қолданыстағы әдістері мен құралдарын талдау;
2. «FESTO технологиялық желісі» стендінде өндірістік процестерді визуализациялау үшін AR қосымшасын әзірлеу;
3. Әзірленген қосымшаны стендтің нақты жабдығымен және сынаумен біріктіру;
4. Әзірленген AR қолданбасының тиімділігі мен практикалық құндылығын бағалау.

Осы тапсырмаларды орындау барысында негізгі принциптермен және техникалық аспектілермен танысу үшін Vuforia көмегімен AR қосымшаларын әзірлеудің қолданыстағы әдістерін талдау және әдебиеттерге шолу жасалады. Unity әзірлеу ортасында C# тілінде бағдарламалау «FESTO Технологиялық желісі» стендінің жабдығымен біріктіруге және қолданбалы бағдарламалық қамтамасыз етудің дұрыс жұмысын, сондай-ақ оның практикалық мәнін тексеруге арналған AR қосымшасын жасау үшін қолданылады.

Зерттеу нәтижелерін интерпретациялау «FESTO Технологиялық желісі» стенді негізінде Unity ортасында Vuforia толықтырылған шындық технологиясын қолданудың тиімділігін бағалауға мүмкіндік береді. Бұл қолданбалы қолданудың практикалық құндылығын және оның өндірістік процестерді оңтайландыруға ықтимал әсерін бағалау осы технологияны өнеркәсіпте одан әрі пайдалану перспективалары туралы қорытынды жасауға мүмкіндік береді.

Пайдаланылған дереккөздер тізімі:

1. *Руководство по программированию S7-1200/S7-1500 2015.* - С.31.
2. *Automating with SIMATIC S7-1500. Configuring, Programming and Testing with STEP 7 Professional* | Berger Hans 2014. – С 55.
3. *Ғаламтор-песуыс* <https://www.siemens-pro.ru/articles/siemens-articles-118.html>
4. *Ғаламтор-песуыс* <https://developer.vuforia.com/library/>

ШАХТАЛАРДАҒЫ ЖЕЛДЕТУДІ БАСҚАРУДЫҢ АВТОМАТТАНДЫРЫЛҒАН ЖҮЙЕСІ. МӘСЕЛЕЛЕР МЕН ЖЕТІЛДІРУ БАҒЫТТАРЫ

Жерасты желдету жүйесінің негізгі міндеті - барлық жұмыс аймақтарын (немесе барлық тұтынушыларды) ауамен жеткілікті мөлшерде және ластаушы заттарды қауіпсіз концентрацияға дейін сұйылту үшін жеткілікті сапада қамтамасыз ету болып табылады. Бұл мәселе оңай шешімін табатын секілді көрінгенімен, алайда шахталардың барған сайын тереңірек әрі тармақталған болып келе жатқанына байланысты жұмыс аймақтарында температура көтеріліп, қашықтағы жұмыс аймақтарына таза ауаны түпкілікті тұтынушыға жеткізу процесі күрделене түсіп, тау-кен жұмыстарын жүргізу кезінде бөлінетін газдардың көлемі артады. Соның салдарынан желдету жүйесінің негізгі міндетін орындау күрделене түсуде.

Барлық жұмыс аймақтарын таза ауаның қажетті мөлшерімен қамтамасыз ету желдетудің жалғыз міндеті емес болып табылады. Сонымен қатар шахталардың желдету жүйелеріне энергия тиімділігінің талабы барған сайын артып келеді: электр энергиясын жалпы тұтыну минималды түрде болу қажет. Бұл талап үнемді өндіріс тұрғысынан өте орынды. Әр түрлі бағалаулар бойынша шахталардағы желдету жүйелеріне келетін электр энергиясының жалпы шығындарының үлесі 30-70 % шамасын құрайды. Осыған байланысты шахталарда сенімді әрі экономикалық жағынан тиімді желдетуді басқарудың автоматтандырылған жүйелерін енгізу өзекті міндеттердің бірі болып табылады.

Желдету жүйелерінің осы екі міндетінің негізінде екі қарама-қайшы критерий жатыр: ауамен қамтамасыз ету мәселесін шешу кезінде желдету желісінде ауаның шығыны артады, ал екінші міндет оны барынша азайтуға бағытталған. Энергия тиімділігі критерийі арқылы желдету желісі бойынша ауа шығынының таралуын және ластаушы заттарды сұйылтуды анықтауға мүмкіндік беретін желдету жүйелерінің екі мәселесінің ұтымды шешімі ол оңтайлы басқару теориясының әдістерін қолдану болып табылады.

Тәжірибе жүзінде шахтаның динамикалық түрде өзгертін желдету желілерінің жағдайында ауа ағындарын оңтайлы тарату тек қана желдетуді автоматты басқару жүйесін қолдану арқылы жүзеге асырылады.

Желдетудің оңтайлы режимі, әдетте, келесі шарттар орындалатын режимді айтады:

* Шахтаның желдету желісінің барлық желдеткіш қондырғылары тұтынатын ең төменгі қуат,

$$N = \sum_{i=1}^n \frac{H_i Q_i}{\eta_i} \rightarrow \min;$$

* Барлық жұмыс аймақтарын ауаның қажетті мөлшерімен қамтамасыз ету

$$Q_j \geq Q_j^*, \quad j = 1, \dots, m,$$

мұндағы i индексі желдеткіш қондырғыларды нөмірлейді; j индексі жұмыс аймақтарын нөмірлейді; n - желдеткіштердің саны; m -жұмыс аймақтарының саны; Q -ауа шығыны; h – желдеткіш қондырғысының депрессиясы; ε -желдеткіш қондырғысының пайдалы әсер ету коэффициенті; Q^* - зиянды қоспаларды сұйылту және жайлылықты қамтамасыз ету үшін қажет жұмыс аймағындағы ауа шығыны.

Шахталардағы ауаны автоматтандырылған басқару жүйесі арқылы тарату түсінігі ауа таратуды оңтайлы басқару алгоритмдерімен салыстырғанда кеңірек. Өйткені қазба жұмыстарындағы атмосфераның параметрлері туралы ақпаратты жинауды жүзеге асыратын, ақпаратты серверлерге және есептеу блоктарына беретін, ақпаратты сақтау және оны диспетчердің жұмыс орнында графикалық түрде көрсететін техникалық құралдарды қамтиды

Қазіргі таңда Қазақстанда және ТМД елдерінде көмір шахталарында автоматты желдетуді басқару жүйесі (АЖБЖ) қолданылады.

Шахтаның АЖБЖ келесі негізгі функцияларға жауап беретін жалпы құрылымы:

- * шахта атмосферасы мен техникалық құралдардың күйі туралы ақпарат жинау;

- желдету жағдайын талдау және техникалық құралдардың басқару әсерін есептеу;

- * желдетудің күйі және техникалық құралдардың жарамдылығы туралы ақпаратты көрсету;

- * техникалық құралдармен басқарушылық әсерлерді пысықтау

Реттегіштердің оңтайлы мәндерін анықтау үшін компьютердегі ауа таратуды басқарудың тиімді міндеттерін компьютер арқылы шешуге болады. Реттегіштердің әрқайсысын оңтайлы түрде шығару-жұмыс режимі басқарушылардың реттеушісінің жетегіне хабарлама арқылы пропорционалды-интегралды реттеу заңы бойынша жүзеге асырылады.

Шетелдегі желдетуді басқару жүйелеріне келетін болсақ, ол жақта соңғы жылдары VOD (ventilation on demand)("сұраныс бойынша") қолданылады. Бұл жүйеде таза ауа тек ғана шахтаның керек жерлеріне берілген уақыт аралығында тау-кен жұмыстарын жүргізуге және қолайлы жұмыс істеу үшін беріледі. (мысалы, кен өндіру уақытында). Осылайша, "сұраныс бойынша" желдету тұжырымдамасы- негізінен тау-кен жұмыстары жүргізілетін жұмыс аймақтарына таза ауа бере отыра, шахтаның қалған бөлігінде ауа шығыны барынша азайтылуы тиіс деп

тұжырымдалады. Бұл ауа шығынын азайту арқылы электр энергиясын үнемдеуге қол жеткізеді.

5 стратегияны құрайтын VOD құрылымы:

- 1) желдетуді қашықтан басқару;
- 2) желдетуді автоматтандырылған түрде ауысымды басқару;
- 3) ықтимал оқиғаларға ден қою;
- 4) позициялау;
- 5) қоршаған ортаның жайлылығы.

VOD жүйесі мен АЖБЖ жүйесінің негізгі айырмашылықтары:

1) энергия тұтынуды барынша азайтуға ауа таратуды ауысымдық реттеу есебінен ғана емес, сондай-ақ ауаны ішінара қайта пайдалану жүйелерін енгізу есебінен де қол жеткізіледі;

2) оңтайлы ауа таратуды іздеу микроконтроллерлерге бағдарламаланған желдеткіш қондырғылар, алгоритмдердің көмегімен толық автоматтандырылған режимдегі жүйелер және желдеткіш есіктер арқылы жүзеге асырады.

Қазіргі таңда әдебиеттер мен мақалаларды зерттей келе автоматтандырылған желдету жүйелерінде төтенше жағдай режимдеріне көп тоқталып, зерттелмегені байқалады. Мәселе мүмкін шахта атмосферасының жағдайы туралы ақпаратты өндеудің қолданыстағы әдістерінің жетілмегендігінде. Бұл ретте, аспаптық базаның қазіргі заманғы дамуын ескере отырып, осы өлшемдердің жеткілікті көлемін алуда проблема жоқ. Мүмкін, бұл жағдайда желдетуді интеллектуалды басқару әдістері болашақта талдау мен шешім қабылдаудың ең тиімді әдістері болуы мүмкін.

Пайдаланылған дереккөздердің тізімі:

1. Абрамов Ф.А. Расчет вентиляционных сетей шахт и рудников / Ф.А.Абрамов, Р.Б.Тян, В.Я.Потемкин. М.: Недра, 1978. 232 с.
2. Бабенко А.Г. Новое поколение шахтных информационно-управляющих систем и средств обеспечения безопасности на угольных шахтах / А.Г.Бабенко, С.Э.Лапин // Известия высших учебных заведений. Горный журнал. 2010. № 1. С. 73-84
3. Acuña E.I. A Review of Primary Mine Ventilation System Optimization / E.I.Acuña, I.S.Lowndes // Interfaces. 2014. Vol. 44. Iss. 2. P. 163-175. DOI:10.1287/inte.2014.0736
4. Acuña E. Totten mine ventilation control system update: implementation and savings achieved with Level 1 «User control» and future plans / E.Acuña, C.Allen // Proceedings of the 16th North American Mine Ventilation Symposium. 17-22 June 2017, Golden, Colorado, USA, 2017. P. 7-14.
5. Цой С.В. Автоматическое управление вентиляционными системами шахт. Алма-Ата: Наука, 1975. 335с.

УДК 697.98 Аманкельдин Ш.А. (Караганда, КарТУ им. А. Сагинова)
 Калинин А.А. (Караганда, КарТУ им. А. Сагинова)
 Мунониеди Е. (Караганда, КарТУ им. А. Сагинова)

МОДЕЛИРОВАНИЕ ГАЗИФИКАЦИИ БИОМАССЫ НА ОСНОВЕ ASPEN PLUS, MATLAB, MONTE-CARLO SIMULATION И HOMER PRO

Производство энергии из биомассы включает в себя множество химических процессов. Таким образом, эффективность системы и получение сингаза зависит от многих параметров, таких как условия работы газификатора и свойства сырья биомассы.

Из-за множества чувствительных факторов, участвующих в процессе газификации, наблюдается большой дисбаланс цен при использовании определенного типа газификатора и сырья из биомассы. Например, биомасса с высоким содержанием влаги неэффективна для производства энергии, поскольку для ее сушки требуется дополнительное тепло, что может снизить эффективность системы и выработку электроэнергии. Этот фактор может повлиять на экономические показатели системы, в том числе на основные экономические показатели, такие как первоначальные затраты и экономическая прибыль [1].

При проектировании газификатора очень важно разработать правильную модель. В исследованиях успешно моделируют в программных обеспечениях, таких как Aspen Plus и Matlab.

Наснер и др. (2017) использовали Matlab для технико-экономического анализа (ТЭА) в энергетических системах, обнаружив рентабельность NPV при установленной мощности 120 кВт [2].

Воетс и др. (2011) определили ключевые переменные NPV с помощью моделирования Монте-Карло, отдав предпочтение комбинированным теплоэлектростанциям (ТЭЦ) мощностью 5 МВт [3].

Чамбон и др. (2020) оценили газификацию биомассы в индийских мини-сетях с помощью HOMER Pro, отдав предпочтение гибридным фотоэлектрическим установкам на биомассе, работающим в автономном режиме, с точки зрения стоимости и надежности [4].

В таблице 1 показаны основные преимущества и недостатки различных программ используемых для моделирования газификатора биомассы [5].

Программное обеспечение	Преимущества	Недостатки
Aspen Plus	Прямой и практический подход к проекту.	Необходимо разрабатывать эффективные

	• Ориентирован на промышленность. • Моделирование только необходимой части.	модели независимо друг от друга
Matlab	• Простота использования, независимость от платформы.	• Интерпретируемый язык может выполняться медленнее, чем компилируемый.
Monte-Carlo (моделирование)	• Надежный способ оценки неопределенности. • Простой и понятный для понимания	• Вычислительно неэффективен - требует много времени и много вычислений при работе с большим количеством переменных.
HOMER Pro	• Содержит оптимизирующую функцию, позволяющую минимизировать затраты и оптимизировать сценарии на основе различных факторов.	• Необходимы подробные исходные данные • Может потребовать много времени.

В заключении следует отметить, что Aspen Plus и Matlab предлагают простой интерфейс для разработки моделей и экономического анализа, поэтому они подходят для быстрой экономической оценки небольших проектов газификации биомассы. С другой стороны, HOMER Pro и Monte-Carlo особенно подходят для более сложных, средне- и крупномасштабных проектов.

Список использованных источников:

1. Резаи Х., Язданпанах Ф., Сохансандж С., Маршалл Л., Лау А., Лим К.Дж. и Би Х., 2019 г., Сушка биомассы и калибровка для промышленного сжигания.. *Drying of Biomass, Biosolids, and Coal*, 19–50.
2. Наснер, А.М.Л., Лора, Э.Э.С., Паласио, Дж.К.Э., Роча, М.Х., Рестrepo, Дж.К., Вентурини, О.Дж., и Ратнер, А., 2017 г., Производство и газификация топлива, полученного из отходов (RDF), на пилотной установке, интегрированной с Цикл Отто ICE с помощью моделирования Aspen plus TM: термодинамическая и экономическая жизнеспособность. *Thermodynamic and economic viability, Waste Management*, 69, 187–201, DOI: 10.1016/j.wasman.2017.08.006.
3. Воемс Т., Куппенс Т., Корнелиссен Т. и Тьюис Т., 2011, Экономика производства электроэнергии и тепла путем газификации или мгновенного пиролиза поросли с коротким вращением во Фландрии (Бельгия). *Biomass and Bioenergy*, 35(5), 1912–1924, DOI: 10.1016/j.biombioe.2011.01.034.
4. Чамбон К.Л., Кария Т., Сандвелл П. и Халлетт Дж.П., 2020, Техноэкономическая оценка мини-сетей на основе газификации биомассы для производственных энергетических применений: пример сельской Индии. *Renewable Energy*, 154, 432–444, DOI: 10.1016/j.renene.2020.03.002.
5. Камарузаман Н. и Манаф Н.А., 2023. Цифровизация газификатора биомассы в учете и преобразовании технических и экономических неопределенностей – обзор. *CET Journal-Chemical Engineering Transactions*, 106.

DEVELOPMENT OF OPTIMAL ALGORITHMS FOR MONITORING AND DATA COLLECTION OF MECHATRONIC SYSTEMS BASED ON THE MECHATRONIC LINE STAND

In modern industry, the problem of optimizing the control and management processes of mechatronic systems is an important area of research. The dissertation work is devoted to the development of effective algorithms for monitoring and data collection of mechatronic systems on the example of the FESTO Mechatronic Line stand. The aim of the study is to improve the reliability, accuracy and efficiency of mechatronic systems in an industrial environment. The literature review analyzes the main aspects of mechatronics, including the principles of operation of mechatronic systems, control and management methods, as well as modern approaches to monitoring and data collection. Special attention is paid to the use of technical vision to detect defects and anomalies on production lines and data processing with the help of artificial intelligence and the development of algorithms for work for the stand, so that when defects are detected, a list of actions for further production is given. Both machine learning and data processing and the development of an error correction algorithm are used. It is very important to note that with the help of artificial intelligence, the cause of the problem and solutions will be found to prevent such mistakes in the future. This will make it possible to save the company's budget and reduce the human factor in production. This is a key breakthrough in Industry 4.0. The study uses a combination of experimental and theoretical methods on the stand (1-Fig.).



1- Fig. “Mechatronic line FESTO”

The experimental part of the work is based on the implementation of the developed algorithms at the Mechatronic Line stand, and the theoretical part includes an analysis of existing approaches to monitoring and data collection in mechatronics. The practical part of the work involves the implementation and testing of the developed algorithms at the Mechatronic Line stand using modern

computer vision methods and image processing algorithms using artificial intelligence (2-Fig.).



2- Fig. “Artificial Intelligence”

By monitoring objects moving along the production line, technical vision is used to detect defects, anomalies and malfunctions. It is expected that the successful implementation of the developed algorithms will improve the efficiency and reliability of mechatronic systems, reduce equipment maintenance and repair costs, and improve the quality of products. The results of the work will have practical application in industrial enterprises working with mechatronic systems with machine eye (3-Fig.).



3- Fig. “Machine eye”

List of sources used

1. Aschemann, Harald, and Lothar Schulze. "Mechatronics in Germany—a status report." *Journal of intelligent & robotic systems* 36.2 (2003): 153-167.
2. Craig, John J. *Introduction to robotics: mechanics and control*. Pearson Education, 2015.
3. Lee, Kwangjin, and Hongjin Kim. "Fault detection and isolation in mechatronic systems using pattern recognition." *Journal of Mechanical Science and Technology* 22.10 (2008): 1827-1835.
4. Liao, Tsung-Chi. "Application of machine vision and robotic technology in automated food inspection." *Trends in Food Science & Technology* 14.6-8 (2003): 319-327..

ИССЛЕДОВАНИЕ МОДЕЛЕЙ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА ДЛЯ РАСПОЗНАВАНИЯ ГОЛОСА С ЦЕЛЬЮ ОБРАБОТКИ ГОЛОСОВЫХ ЗАПРОСОВ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ

С увеличением популярности голосовых интерфейсов и взаимодействия с устройствами посредством голосовых команд возникает потребность в эффективных и точных моделях для распознавания речи. В данном исследовании рассматривается ASR модель Google Cloud Speech-to-Text, предлагаемая Google Cloud, и ее применение для обработки голосовых запросов пользователей [1].

В рамках исследования был проведен сравнительный анализ трех ведущих ASR (автоматического распознавания речи) моделей: Google Cloud Speech-to-Text, Microsoft Azure Speech Services и Amazon Transcribe. Ниже представлена таблица 1, демонстрирующая основные характеристики каждой модели.

Таблица 1. Сравнительный анализ ASR моделей: Google Cloud Speech-to-Text, Microsoft Azure Speech Services и Amazon Transcribe

Характеристика	Google Cloud Speech-to-Text	Microsoft Azure Speech Services	Amazon Transcribe
Точность распознавания	Высокая	Хорошая	Хорошая
Скорость обработки	Высокая	Средняя	Средняя
Многоязычная поддержка	Да	Да	Да
Интеграция с другими сервисами	Хорошая	Хорошая	Хорошая
Цена	Платная	Платная	Платная
API и документация	Полная	Полная	Полная
Развертывание	Облачное и локальное	Облачное	Облачное

Данный сравнительный анализ предоставляет исследователям и разработчикам полезную информацию для выбора наиболее подходящей модели для их конкретных потребностей в области распознавания речи.

Исходя из результатов сравнительного анализа, была выбрана модель Google Cloud Speech-to-Text в качестве наиболее подходящей для реализации проекта. Для успешной реализации проекта необходимо следующее оборудование:

- Микрофоны, предназначенные для записи голосовых запросов пользователей, с целью обеспечения четкого и чистого аудио.

- Компьютер с звуковой картой, используемый для записи аудиосигналов с микрофонов.

- Оборудование для акустической обработки помещения, направленное на минимизацию эха и других акустических помех [2, 3].

Google Cloud Speech-to-Text представляет собой мощное API, предназначенное для распознавания речи с высокой точностью и эффективностью. Оно использует передовые технологии машинного обучения и нейронных сетей для анализа аудиофайлов и преобразования речи в текст. Эта модель обладает несколькими важными характеристиками:

- точность распознавания. Google Cloud Speech-to-Text обеспечивает высокую точность распознавания речи благодаря использованию передовых алгоритмов и моделей глубокого обучения. Это позволяет ей эффективно распознавать различные диалекты, акценты и произношения;

- скорость обработки. Модель обладает высокой скоростью обработки, что позволяет ей обрабатывать аудиофайлы практически в реальном времени. Это особенно важно для приложений, требующих мгновенного ответа на голосовые запросы;

- поддержка различных языков. Google Cloud Speech-to-Text поддерживает широкий спектр языков и диалектов, что делает ее универсальным инструментом для многоязычных приложений и сервисов;

- интеграция с другими сервисами Google Cloud. Модель легко интегрируется с другими сервисами и инструментами Google Cloud, такими как Google Cloud Storage и Google Cloud Functions. Это обеспечивает гибкость и удобство в использовании;

- масштабируемость и надежность. Google Cloud Speech-to-Text обладает высокой масштабируемостью и надежностью, что позволяет ей обрабатывать как небольшие, так и большие объемы данных с минимальными задержками и потерями [4].

Все эти характеристики делают ASR модель Google Cloud Speech-to-Text наиболее подходящим и эффективным выбором для обработки голосовых запросов пользователей в различных приложениях и сервисах.

ASR модель Google Cloud Speech-to-Text представляет собой эффективное решение для обработки голосовых запросов пользователей. Ее высокая точность, скорость работы и удобство использования делают ее идеальным выбором для создания голосовых интерфейсов и приложений, требующих распознавания речи. В дальнейшем исследовании будет проведено более подробное изучение функциональных возможностей и применения данной модели в конкретных сценариях использования.

ТЕСТИРОВАНИЕ ЗАЩИТЫ И КОНТРОЛЯ ЭНЕРГОСИСТЕМЫ В ПОЛНОСТЬЮ ВИРТУАЛИЗИРОВАННОЙ СРЕДЕ

Заводские приемочные испытания (ЗПИ) являются важным этапом проверки системы защиты и управления на силовой подстанции или в сети, обеспечивающим соответствие и надежность до интеграции в энергосеть. Для выполнения ЗПИ требуется реалистичная среда, что обычно влечет за собой значительные материальные и человеческие ресурсы. В статье представлен инновационный подход к реализации полностью виртуализированной тестовой платформы для тестирования системы защиты и управления на базе решения Siemens. Эта платформа обеспечивает реалистичную виртуальную среду для ЗПИ, устраняя необходимость в дорогостоящем физическом оборудовании. Виртуализированная платформа моделирует не только испытываемые устройства, но и основное оборудование подстанции. Она основана на цифровом двойнике Siemens Siprotec 5, который точно копирует физическое устройство Siprotec 5 в режиме реального времени. Простота использования и гибкость Siprotec 5 Digital Twin делают его ключевым элементом данной платформы.

На рисунке 1 представлен обзор типовой современной цифровой системы защиты, автоматизации и управления электроподстанцией. Основные компоненты, составляющие эту систему, можно разделить на три отдельные категории в зависимости от их иерархического уровня автоматизации:

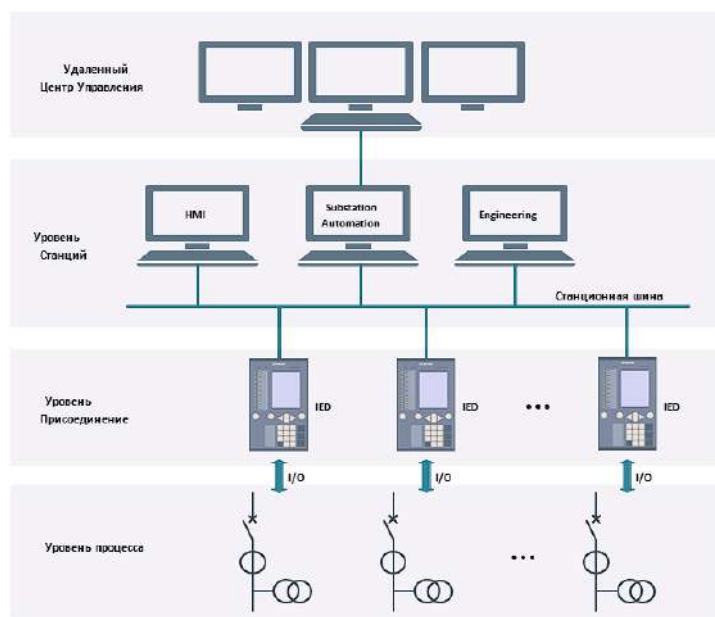


Рисунок 1 – Система защиты, автоматики и управления подстанции

Для реализации алгоритмов функций защиты и логики управления различные компоненты (рис. 1) должны взаимодействовать следующим образом:

- Интеллектуальные электронные устройства (ИЭУ) уровня присоединения обмениваются данными с оборудованием уровня станции через станционную шину МЭК 61850-8-1.
- Обмен сигналами между ИЭУ уровня присоединения и первичным оборудованием осуществляется через проводные кабели (цифровые входы/выходы и аналоговые сигналы тока и напряжения СТ/СН).
- Обмен данными между различными ИЭУ уровня присоединения происходит через проводные кабели и станционную шину IEC 61850-8-1 GOOSE.
- Передача данных между системой автоматизации подстанции и удаленными центрами управления осуществляется по протоколу МЭК 60870-5-104.

ИЭУ уровня присоединения являются ключевыми элементами системы защиты и управления, реализующими основные алгоритмы функций защиты и логику управления. Они связываются и обмениваются данными со всеми другими компонентами системы, и потому являются основными испытываемыми устройствами (ИУ). В то же время, основное оборудование технологического уровня, хотя и является важной частью системы, не рассматривается как ИУ для функционального тестирования.

Цифровой двойник Siemens Siprotec 5 — это цифровая копия физического устройства Siprotec 5, работающая в реальном времени и легко создаваемая с помощью виртуализации. Он обеспечивает идентичные функции и поведение, как реальное оборудование, и может заменить физическое ИЭУ без дополнительных инженерных разработок или ручной адаптации. Это ключевое свойство позволяет переносить результаты моделирования и испытаний с цифрового двойника на физическое устройство.

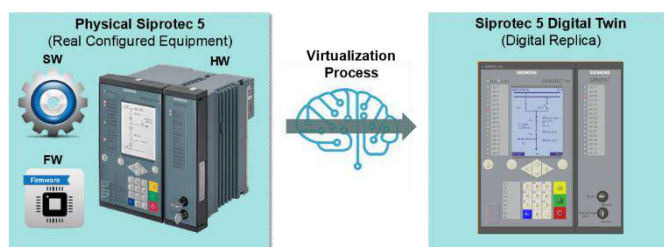


Рисунок 2 – Цифровой двойник — это цифровая копия физического реле в реальном времени

На рисунке 3 представлен цифровой двойник Siprotec 5, работающий в облачной среде моделирования.

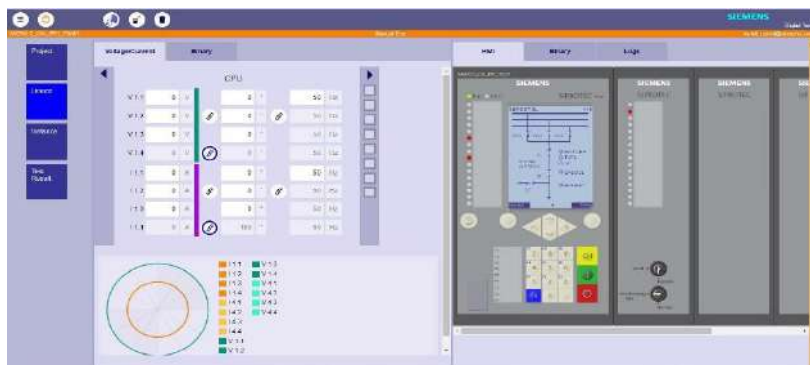


Рисунок 3 – Цифровой двойник Siprotec 5, работающий в среде моделирования

Моделирование и моделирование основного оборудования с помощью Siprotec 5 Digital Twin дает следующие преимущества:

- Реальное основное оборудование можно легко заменить эквивалентными виртуальными моделями для формирования «виртуальных отсеков».
- Виртуальная модель может быть легко усовершенствована или модернизирована и является более гибкой, чем аппаратные симуляторы, обычно используемые во время обычных FAT.
- Физические кабели между основным оборудованием и реальным интеллектуальным электронным устройством заменяются строго идентичными виртуальными проводами ввода-вывода между двумя цифровыми двойниками Siprotec 5. Эта важная функция приводит к созданию цифрового двойника со строго тем же назначением двоичных входов/выходов, что и у физического реле, что позволяет избежать любого потенциально трудоемкого переназначения входов/выходов на стороне цифрового двойника.

В этом отношении цифровой двойник Siprotec 5 играет важную роль как ключевой элемент реализации виртуализированной испытательной платформы. Действительно, помимо возможности заменить физические СВУ системы, он предлагает мощный и гибкий способ моделирования и симуляции отсутствующего основного оборудования с точки зрения физического поведения и электрических интерфейсов, приложив при этом небольшие усилия.

Список использованных источников:

1. "Virtual site acceptance test platform for IEC 61850 based substations with multi-vendor bay solutions", by J. Eng., L. Chen, T. Charton, H. Li, R. Zhang, 2018.
2. "Computer Relaying for Power Systems" by John Wiley & Sons, 2009.

SCADA-ЖҮЙЕЛЕРІНІҢ ДЕРЕКТЕРІ НЕГІЗІНДЕ ЖАСАЛҒАН МАТЕМАТИКАЛЫҚ МОДЕЛЬ АРҚЫЛЫ ҚАЗАНДЫҚ ЖАБДЫҚТАРЫН ЖӨНДЕУ КЕЗЕҢДЕРІН БОЛЖАУ

SCADA жүйелерінің деректеріне негізделген регрессиялық талдау қазандық жабдықтарының жұмысын оңтайландырудың пайдалы құралы бола алады. Талдау жүйенің әртүрлі параметрлері арасындағы тәуелділікті анықтауға, әр параметрдің энергия тиімділігіне немесе отын шығынына әсерін анықтауға мүмкіндік береді. Талдау нәтижелеріне сүйене отырып, жүйенің жұмысын оңтайландыру бойынша шаралар қабылдауға болады, мысалы, параметрлерді өзгерту, параметрлердің оңтайлы мәндерін анықтау немесе жабдықты жаңарту қажеттілігін қарастыру.

SCADA жүйелерінің деректері негізінде алынған, күн сайын бақылау нүктелерімен Statistica пакетінде Қарағанды ЖЭО-3 те қызып кеткен буды тұтынуды талдау процедураларын қарастырайық. Бұл деректер 1-суретте келтірілген. Алынған деректер жарты жыл бойы қазандықтың жұмысын визуалды түрде егжей-тегжейлі бағалауға мүмкіндік береді.



Сурет 1 - Бастапқы деректер

Q қызып кеткен будың шығыны (бу өнімділігі)

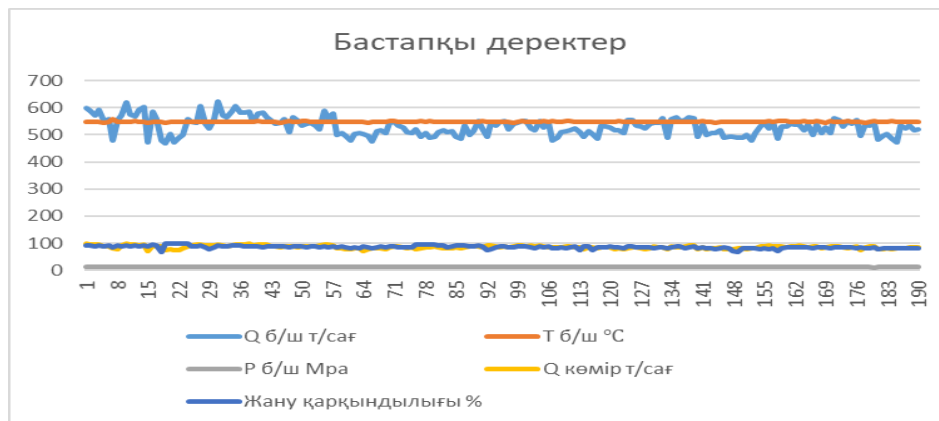
T қатты қыздырылған будың температурасы

P қатты қыздырылған будың қысымы

Q қазандықтағы көмір шығыны

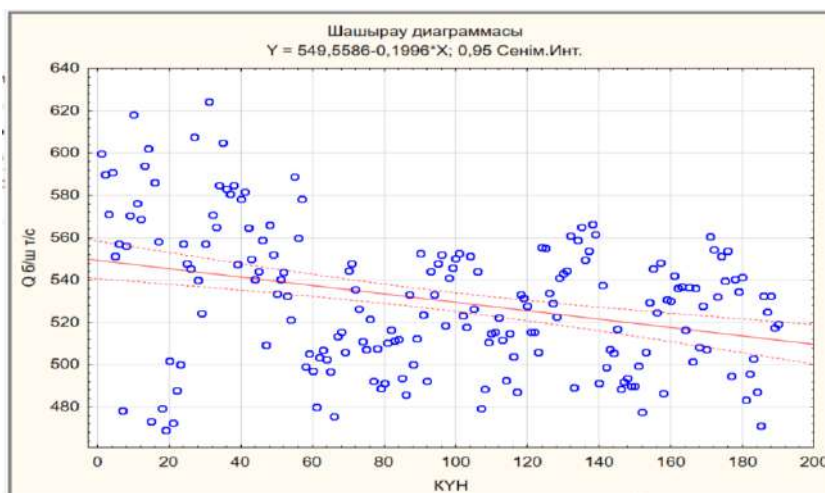
қазандықтың жану қарқындылығы

2-суретте деректерді тазарту жүргізілді, нәтижесінде қазандықты жөндеу және үрлеу жүргізілген күндер алынып тасталды. Бұл қазандық қондырғысының жұмысын талдау үшін таза және өзекті мәліметтер жиынтығын алуға мүмкіндік берді.



Сурет 2 - Бастапқы деректер (тазарту жасалды)
Q қызып кеткен будың шығыны (бу өнімділігі)
T қатты қыздырылған будың температурасы
P қатты қыздырылған будың қысымы
Q қазандықтағы көмір шығыны
қазандықтың жану қарқындылығы

SCADA-жүйелерінің деректері негізінде қазандық жабдығының жұмыс режимдерін талдау шеңберінде Қарағанды ЖЭО-ның жарты жылдағы деректерін пайдалана отырып, біз Statistica бағдарламасының көмегімен регрессия сызығы үшін 95% сенімділік интервалы бар шашырау диаграммасын жасадық (сурет 3). X осінде күндер көрсетіледі, ал Y осінде бу шығыны көрсетіледі.



Сурет 3 - Бу өнімділігінің уақытқа тәуелділік моделі (шашырау диаграммасы)

Берілген модельді құру кезінде анықталған регрессия теңдеуі:

$$Y = 549,5586 - 0,1996 * X \quad (1)$$

Осы регрессия теңдеуін және модельді пайдалана отырып қазандық жабдықтарын жөндеу кезеңдеріне болжам жасадық:

$$X = 180(\text{күн})$$

$$Y = 549,5586 - 0,1996 * 180 \quad (2)$$

$$Y = 549,5586 - 35,928 \quad (3)$$

$$\beta = \frac{35,928}{549,5586} * 100\% \approx 6,5\% \quad (4)$$

6 айда бу өнімділігі 7,3%-ке төмендейді.

$$X = 90(\text{күн})$$

$$Y = 549,5586 - 0,1996 * 90 \quad (5)$$

$$Y = 549,5586 - 17,964 \quad (6)$$

$$\beta = \frac{17,964}{549,5586} * 100\% \approx 3,3\% \quad (7)$$

3 айда бу өнімділігі 3,3%-ке төмендейді.

$$X = 30(\text{күн})$$

$$Y = 549,5586 - 0,1996 * 30 \quad (8)$$

$$Y = 549,5586 - 5,988 \quad (9)$$

$$\beta = \frac{5,988}{549,5586} * 100\% \approx 1\% \quad (10)$$

Бір айда бу өнімділігі 1% ға төмендейді.

Модель әр 30 күн сайын бу өнімділігі 1% төмендейтінін анық көрсетеді. Егер іс жүзінде бу өнімділігінің 1% өзгеруіне жол берілсе, онда кестені есептеу кезінде 30 күн = 1 айды қазандықты жөндеу кезеңін ұсыну керек.

Бұл жұмыста регрессиялық талдауды қолдана отырып, SCADA-жүйелерінің деректері негізінде қазандық жабдықтарының жұмыс режимдеріне талдау жүргізілді. Математикалық модельдеу мен регрессиялық талдауды қолдану жабдықтың жұмыс параметрлері арасындағы заңдылықтар мен тәуелділіктерді анықтауға мүмкіндік берді, бұл жөндеу жұмыстарын жүргізудің оңтайлы уақытын дәл анықтауға ықпал етеді. Осылайша, қазандық жабдықтарының жұмыс режимдерін талдауда SCADA жүйесін, регрессиялық талдауды және Statistica бағдарламасын қолдану жылу жүйелерінің тиімділігі мен сенімділігін арттырудың пайдалы құралы болып табылады. Бұл әдістемені энергетика және жылыту жүйелерін автоматтандыру саласындағы болашақ зерттеулер мен тәжірибелік қосымшаларда қолдануға болады.

Пайдаланылған дереккөздердің тізімі:

1. <https://ru.wikipedia.org/wiki/SCADA>

2. <https://en-res.ru/stati/scada.html>

АЛГОРИТМ РАБОТЫ ПРЕСС-ФИЛЬТРА

В данной работе представлен алгоритм работы пресс-фильтра в автоматическом режиме работы.

Автоматический цикл

1. Выбор режима работы: ручной, автоматическая работа

2. Когда все условия блокировки выполнены, разрешения на запуск получены, а цикл запущен, машина начнет выполнять последовательность на основе ступенчатой организации высокого уровня. [1]

3. Запуск — закрывание под низким давлением, этап 1

Будет запущен гидравлический насос. На устройства Н1а и Н3а будет подано питание. Фильтр будет переведен в закрытое положение 1 (посредством бесконтактных выключателей закрытого положения). Насос низкого давления будет остановлен.

4. Закрывание под низким давлением, этап 2

Питание по-прежнему будет подаваться на устройства Н1а и Н3а. Фильтр перейдет ко 2-му этапу закрытого положения (достигнуты значения уставок для датчиков давления).

5. Закрывание, высокое давление

По завершении этапа с низким давлением последовательность перейдет к этапу закрытия под высоким давлением с целью обеспечения достаточного уплотнения при закрытии. Это достигается путем подачи питания на устройства Н2b и Н3а. Давление поднимется до значения уставки «Закрыто, высокое давление».

6. Подача (подача по времени или подача по производной)

По завершении этапа закрывания с высоким давлением последовательность перейдет к этапу подачи. Когда сигнал «Система пульпы в порядке» сообщит об исправности данной системы, впускной клапан V31 для пульпы откроется, запустится насос для пульпы и начнется ее подача.

Подача пульпы будет остановлена при выполнении одного из следующих условий.

А. Подача по производной. Когда взвешивающее оборудование укажет, что пресс заполнен до минимально допустимой массы, переключите систему на подачу по производной до тех пор, пока масса не увеличится (производная = 0) за определенный период времени. Если минимальная масса подачи не достигнута, то подача пульпы продолжится до тех пор, пока не истечет «Максимальное время подачи».

В. Подача по времени. Подача пульпы продолжается в течение времени, определенного параметром «Фильтрация подачи». По истечении

этого времени и превышении минимального заданного веса подачи последовательность переходит к следующему этапу. Если за нормальное время подачи минимальный вес не достигается, активируется предупреждение «Увеличенное время подачи».

Подача будет продолжаться до достижения минимального веса подачи или до истечения максимального времени подачи. По истечении максимального времени подачи будет активировано предупреждение «Низкая масса подачи».

7. Осушение потоком воздуха

Осушение потоком воздуха предполагает открытие клапана V32 для сухого воздуха. За определенное время клапан V32 будет переведён в заданное открытое положение. После этого клапан перейдет под управление контрольного контура ПИД, которое будет осуществляться с учетом уставки по расходу воздуха.

Будет измерена разница между давлением мембраны и давлением сухого воздуха. В том случае, если она окажется слишком большой (уставка на АСУ), будет активировано соответствующее предупреждение. Давление сухого воздуха должно быть меньше давления мембраны. Как правило, на 1 бар.

8. Пресс открыт — дренаж

Этот этап предполагает подачу питания на устройства с целью стравливания высокого давления перед открытием пресса.

Выполняется проверка давления масла. Оно должно упасть ниже значения «Выпуск при высоком давлении». Если этого не произошло, активируется предупреждение «Истекло время выпуска при высоком давлении».

9. Открытие пресса — выгрузка кека

При использовании конвейера скорость увеличится. Насосы высокого и низкого давления будут использованы для перевода пресса в открытое положение. На устройства Н1b и Н3b будет подано питание. Это позволит сдвинуть цилиндры в положительном направлении. Это продолжится до тех пор, пока пресс не достигнет конечных выключателей открытого положения.

10. Мойка ткани с вибрацией

На этом этапе открывается клапан промывочной воды и подаётся команда к запуску насоса промывочной воды. Данный этап основан на времени и определяется уставкой «Промывка ткани». В конце этого этапа вибраторы включатся на время, соответствующее уставке «Вибрация во время промывки» Это поможет стряхнуть с ткани любые остатки кека.

11. Время ожидания между циклами

При необходимости между завершением одного цикла и началом следующего можно установить время задержки. Данная функция может быть полезной в том случае, когда необходимо подстроить машину в

соответствии с пропускной способностью имеющегося производственного оборудования.

На рисунке 1 показан алгоритм работы пресс-фильтра в автоматическом режиме

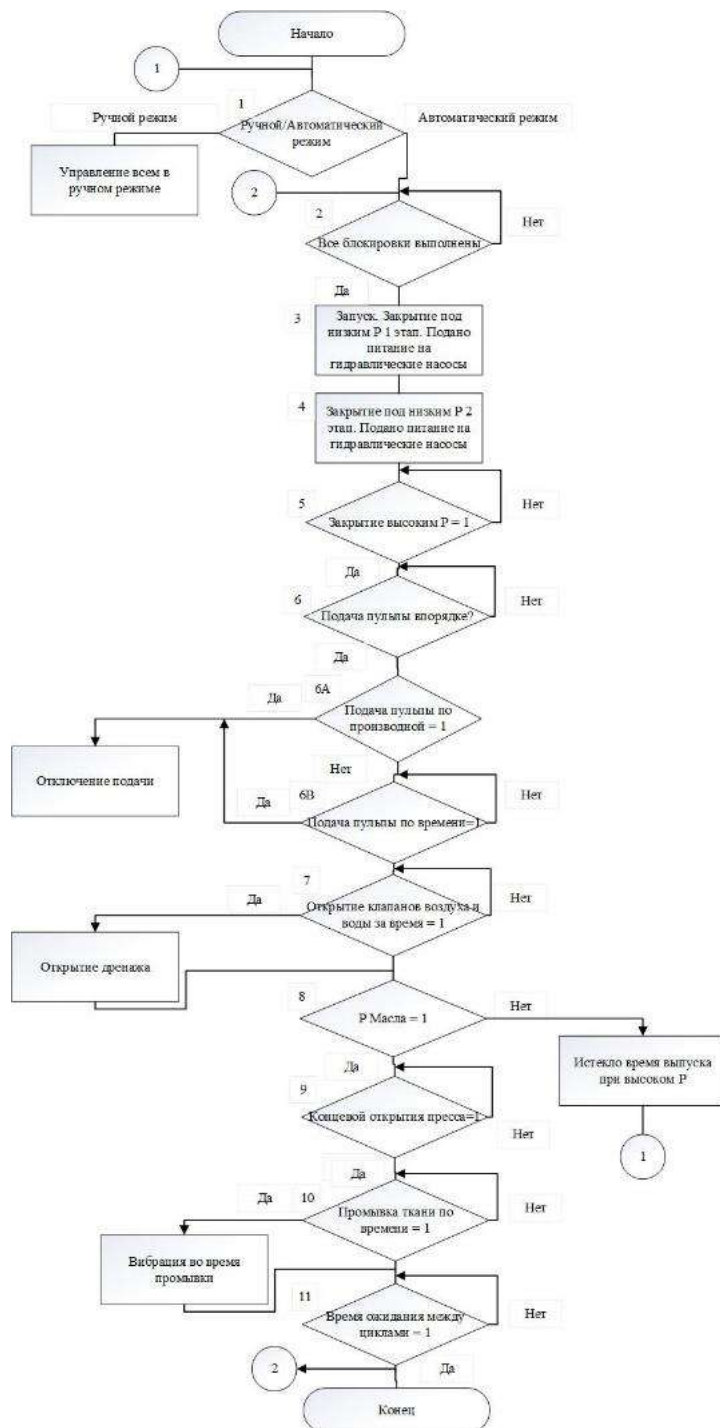


Рисунок 1 - Алгоритм работы в автоматическом режиме пресс-фильтра

Список использованных источников:

1. Основы обогащения полезных ископаемых: Учебник для вузов: В 2 т. -М.: Издательство Московского государственного горного университета, 2016. -Т.1. Обогажительные процессы.-417 с.

МОДЕРНИЗАЦИИ КОТЕЛЬНОГО ЦЕХА ТЭЦ-ПВС ГОРОДА ТЕМИРТАУ

Работа над созданием автоматизированной системы управления питателями пыли и сырого угля для котлоагрегата №3 котельного цеха ТЭЦ-ПВС является ключевой для обеспечения эффективной и безопасной работы электростанции. Правильная подготовка и дозирование пылеугольной смеси имеет прямое влияние на производительность котла и станции в целом.

Ленточные питатели являются оптимальным выбором для питателей сырого угля благодаря своей простоте, надежности и удобству использования. Эти устройства отлично подходят для работы с сыпучим несортированным углем и могут быть установлены даже в ограниченных пространствах.

Преимущество использования ленточного питателя с асинхронным двигателем и преобразователем частоты заключается в возможности эффективного регулирования загрузки мельницы в широком диапазоне без необходимости вмешательства оператора. Это значительно повышает эффективность процесса и обеспечивает удобство удаленного управления.

Такое инновационное решение не только сокращает необходимость в техническом обслуживании, но и способствует более эффективному использованию оборудования и экономии ресурсов. В итоге, использование ленточных питателей с асинхронным двигателем и преобразователем частоты является оптимальным выбором для процесса подачи сырого угля.

Выбор лопастных питателей для дозирования угольной пыли в топливный тракт в энергетической промышленности - это хорошее решение. Лопастные питатели обеспечивают точное дозирование и равномерную подачу угольной пыли, что важно для эффективной работы горелки котла.

Кроме того, конструктивно закрытые питатели особенно подходят для сухой угольной пыли, так как они предотвращают высыпание материала и обеспечивают безопасность процесса. Это позволяет снизить потери материала и обеспечить более стабильную работу системы.

Принятое решение отказаться от использования асинхронных двигателей с принудительным охлаждением в пыльных условиях котельного цеха, где присутствует мелкодисперсная взвесь, является важным шагом для обеспечения надежности и продолжительности работы электроприводов. Проблемы, связанные с залипанием вентиляторов из-за

оседания пыли на их лопастях, могут привести к серьезным последствиям для электрооборудования и производственного процесса в целом.

Использование общепромышленных асинхронных двигателей типа АИР с короткозамкнутым ротором в сочетании с преобразователем частоты, настроенным на бессенсорное векторное управление, позволит эффективно управлять процессом и предотвратить возможные аварийные ситуации.

Установка двигателей с чуть большей мощностью, чем требуется, для предотвращения перегрева на малых оборотах также является разумным решением, учитывая условия эксплуатации. Это поможет поддерживать стабильную работу оборудования даже при изменяющихся условиях эксплуатации.

Планируемая установка более мощных питателей пыли в результате полной модернизации котельного цеха является важным шагом к повышению производительности и эффективности предприятия. При правильном планировании и выборе оборудования можно значительно улучшить рабочие процессы и экономические показатели предприятия.

В результате полной модернизации котельного цеха ТЭЦ-ПВС города Темиртау предполагается использовать преобразователи частоты Mitsubishi Electric модели FR-A840.

Функция бессенсорного векторного управления асинхронным двигателем позволит значительно улучшить качество и точность управления двигателем, что особенно важно в промышленных условиях. А функция обнаружения неожиданной потери нагрузки на валу привода поможет предотвратить возможные поломки или аварии, связанные с обрывом приводных ремней или другими проблемами.

Отличный выбор использовать контрольное оборудование Mitsubishi Electric для совместной работы с преобразователями частоты той же марки. Контроллеры FX5U и FX3G от Mitsubishi Electric обеспечивают надежное управление и контроль за процессами в системе. FX5U является более продвинутым контроллером с широким набором функций и возможностей, что делает его идеальным для основного управления производственными процессами. А FX3G, в свою очередь, подходит для использования в качестве резервного контроллера, обеспечивая надежность и запасной вариант управления в случае каких-либо сбоев.

Совместное использование контроллеров и преобразователей частоты от одного производителя позволит легко интегрировать их в систему, обеспечивая более эффективное и надежное функционирование всей системы автоматизации. Mitsubishi Electric известна своим качеством и инновационными решениями на рынке автоматизации, поэтому выбор в пользу этой фирмы вполне обоснован.

Использование сенсорных графических панелей оператора серии GOT 2000 от Mitsubishi Electric для системы визуализации обеспечит

удобство и эффективность при наладке и управлении производственными процессами.

Сенсорные графические панели GOT 2000 отличаются качественным дисплеем, интуитивно понятным интерфейсом и широкими возможностями настройки. Важно отметить, что интеграция с ПЛК и инверторами Mitsubishi Electric происходит легко благодаря предварительно настроенным параметрам взаимодействия, что значительно упрощает процесс первоначальной настройки системы.

Выбрав панели оператора GOT 2000, будет обеспечен оперативный доступ к информации о процессах производства, управление параметрами и быстрые корректировки. Это повышает эффективность работы оборудования и обеспечивает оперативное реагирование на изменения в производственном процессе.

Таким образом, выбор сенсорных графических панелей оператора GOT 2000 от Mitsubishi Electric в качестве системы визуализации обоснован, их использование позволит быстро и качественно настроить систему управления для эффективной работы производства.

Разработка интуитивно понятного интерфейса с упором на ключевые параметры и характеристики, выходящие за установленные границы, поможет оператору быстрее выявлять проблемы и принимать необходимое управленческое решение. Это оптимизирует процесс контроля и управления автоматизированными системами управления и производственными системами. Информация, передаваемая оператору, будет основана на приоритетах и важности для технологического процесса, что ускорит принятие решений и повысит эффективность работы.

Размещение всех настроек в отдельном защищенном окне и доступ к ним только для определенного круга специалистов гарантирует безопасность и надежность работы системы управления. Только специально обученный инженерный персонал группы КИПиА и технологов котельного цеха смогут получить ключ доступа и вносить необходимые изменения в параметры автоматического режима. Это обеспечит контроль качества процесса управления и исключит возможные отклонения или несанкционированные действия.

Список использованных источников:

1. Андреев Е. Б., Куцевич Н. А., Синенко О.В. SCADA- системы взгляд изнутри. – М.: Изд-во "Ртсофт", 2014. – 176 с.
2. Густав Олссон, Джангуидо Пиани. Цифровые системы автоматизации и управления. – СПб.: Невский Диалект, 2016. – 557с.

РАЗВИТИЕ ЦИФРОВОГО УПРАВЛЕНИЯ В ЭНЕРГЕТИКЕ

Активный рост цифровых технологий находится на основной стадии роста в период развития государственно-частного партнерства по расширению сегментов управления в различных секторах экономики.

Развитие процессов управления в энергетическом секторе представляет собой структуру цифровых платформ, разделенных на блоки управления. Блочное управление имеет расширяющиеся перспективы в энергетическом секторе и является взаимосвязанным направлением, способным заполнить нишу в энергетическом секторе.

Процесс управления зависит от различных элементов и блоков, которые организуют качественные управленческие связи многих механизмов в одной экосистеме в отдельно взятом сегменте. В качестве примера на рисунке 1 показан общий процесс взаимодействия структур управления в рамках одной концепции.



Рисунок 1 - Среда распределения цифровых решений в энергетическом секторе

Предлагаемая компонентная среда позволяет более детально выделить коммуникационный процесс управляющих инфраструктур.

Развитие индустрии управления в энергетическом секторе позволит не только улучшить среду передачи данных, но и повысить качество обслуживания конечного потребителя за счет устойчивых итераций развития. Архитектура продукта, компоненты и функции продукта могут быть сгруппированы в блоки, компоненты или модули, что оказывает существенное влияние на процесс разработки продукта и весь жизненный цикл продукта.

Данное решение позволит повлиять на производительность, в частности, на три аспекта устойчивого развития экономической, экологической и социальной сферы и, следовательно, отразиться на аспекте устойчивого развития всего направления.

Использование интернет-объектов управления в энергетическом секторе означает включение всех приложений, услуг и структур управления в процесс модернизации. В целом система цифрового управления строится по принципу организации децентрализованных механизмов, что позволяет пользователю взаимодействовать как с производством, так и с конечными пользователями. Внедрение структуры цифрового управления, с одной стороны, должно позволить увеличить возможный процесс управления энергоблоками за счет предложенных процессов управления, а с другой – распространить систему передачи данных в единый центр, чтобы энергетическая компания могла видеть уровень потребления ресурсов не только в каждом доме, но и в каждой квартире.

Планомерное использование современных коммуникаций в энергетическом секторе позволит организовать механизм управления различными сегментами, включенными в процесс взаимодействия. В качестве примера на рисунке 2 представлена коммуникационная управляющая среда, отражающая периодическую структуру взаимосвязи систем.

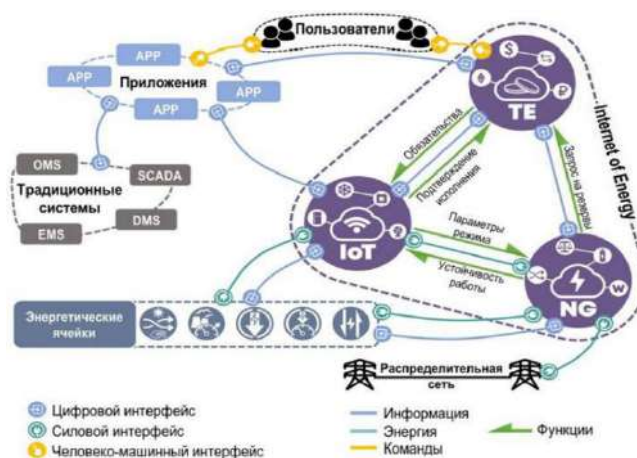


Рисунок 2 - Процесс создания интеллектуальных систем

Платформы, показанные на рисунке, могут быть построены самостоятельно и выполнять свои функциональные задачи независимо от общей архитектуры. Главным залогом успешной реализации актуальной платформы управления является взаимодействие пользователя с системами в энергетике. Это ключевые изменения в разработке любого современного процесса управления, в котором пользователь применяет числовое преимущество для удобства и комфорта. В качестве примера, на рисунке 3,

показан основной алгоритм построения одной из цифровых коммуникационных управляющих платформ.

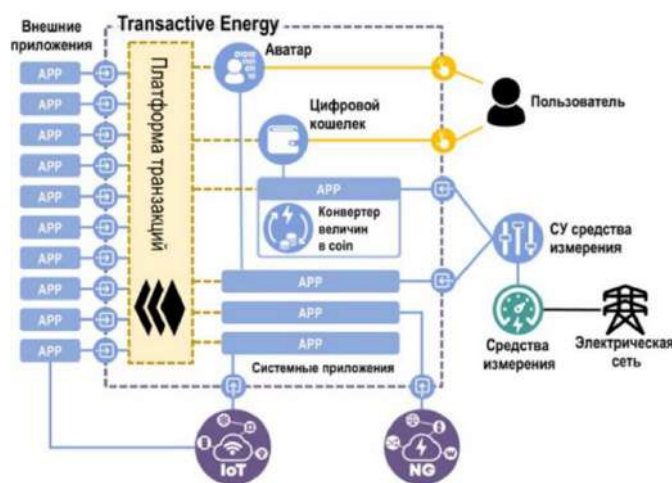


Рисунок 3 - Цифровая платформа энергетического сектора

Пользователь может самостоятельно регулировать введенные системой показатели, участвуя в общей платформе.

Организованная платформа управления в энергетическом секторе позволяет ресурсным компаниям выстраивать процесс сбора показаний с приборов учета без привлечения трудовых ресурсов человека, а также без согласования систем сбора и передачи. Благодаря предлагаемым процессам управления можно создать экономическую среду, позволяющую правильно распределить систему взаимодействия ресурсной компании с пользовательскими системами.

Рассмотренная инфраструктура систем управления конкурентоспособна и для успешного решения в ней требуется высокая надежность и доступность в процессах управления.

Для представления актуальной информации и гибкого и оптимального реагирования на изменяющиеся условия необходимо получение информации в режиме реального времени. Для организации рассмотренных платформ важно понимать логику функционирования всех систем управления, в которых создаются процессы автоматизации.

Список использованных источников:

- 1 Бадьин Г.М., Сычев С.А. *Современные технологии строительство и реконструкции зданий*. – Москва: Техносфера. 2010. – С. 25-28.
- 2 Шишмарев В.Ю. *Автоматизация технологических процессов*. – Москва: Мир. 2011. – С. 11-23.
- 3 Журнал *Современные технологии автоматизации*. Вып.2. – Москва: Мир, 2015.– С.23-30.
- 4 Аммосов Ю., Ачкасов Е., Амирджанян А., Мохаммед А. *Развитие городов: лучшие практики и мировые тенденции*. – Москва: Национальный доклад Urban-practice. 2011. С. 17-23.

РАЗРАБОТКА И ИССЛЕДОВАНИЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ЧЕТЫРЕХКВАДРАНТНЫМ ЭЛЕКТРОПРИВОДОМ

В данной работе были разработаны и исследованы системы управления и регулирования четырехквadrантным электроприводом постоянного тока, оснащенным тиристорным преобразователем. Этот тип приводов характеризуется сложными динамическими свойствами, обусловленными нелинейными характеристиками компонентов системы и регулируемого объекта при переходах между двигательными и генераторными режимами. Для обеспечения высокого качества в статических и динамических режимах возможно использование адаптивных систем управления, которые изменяют свою структуру или параметры в зависимости от рабочих условий. Однако, синтез таких систем, включающих нелинейные звенья, представляет собой значительную сложность.

В настоящее время широко применяются нечеткие системы управления, которые позволяют при минимальных данных о регулируемом объекте и изменяющихся параметрах системы достигать удовлетворительных переходных процессов. Переходные процессы в четырехквadrантном электроприводе с тиристорным преобразователем также исследованы недостаточно. Обычно анализируются только двигательные и генераторные режимы отдельно.

В рамках данной работы сформулированы требования к нечеткому регулятору для четырехквadrантного электропривода постоянного тока, разработана методика его создания и предложены принципы построения.

Разрабатываемая система управления для 4-квadrантного электропривода постоянного тока должна обеспечивать лучшие показатели качества. В литературе часто встречаются системы управления с нечеткими регуляторами [1], [2], построенные по принципу регулирования по отклонению (с отрицательной обратной связью).

В данной работе предложена астатическая система нечеткого регулирования, в которой основное управляющее воздействие формируется согласно заданным правилам, а корректирующая часть сигнала управления - пропорционально сигналу рассогласования, используя свои логические правила. Такой метод позволяет создавать астатическую систему или, при необходимости, систему со статизмом любой величины и знака.

На рисунке представлена имитационная модель системы управления двигателем постоянного тока, в процессе моделирования которой вырабатывались рекомендации по реализации нечетких регуляторов. В процессе разработки рабочих систем управления с нечетким регулятором

Далее, для рассматриваемых переменных создается терм-множество, включающее определенное количество функций принадлежности, их типы и величины. Обычно, для реальной системы управления, бывает достаточно трёх. Но при таком количестве термов динамика процесса регулирования, как правило, неудовлетворительна. Наблюдаются значительные колебания, большое перерегулирование и высокая скорость изменения переменных системы. Выбор большего количества функций принадлежности снижает излишнюю нелинейность регулятора, что в свою очередь уменьшает колебательность и перерегулирование.

При большом количестве термов в терм-множестве происходит значительное увеличение правил в базах правил и преимущества при

разработке и эксплуатации систем управления с нечеткими регуляторами снижаются.

В результате анализа разработанной модели системы четырехквadrантного привода постоянного тока были предложены конкретные требования к нечеткой системе управления:

- для контроля за работой системы предлагается контролировать задающее воздействие (частота вращения), ошибку регулирования, скорости её изменения, ток двигателя (якоря, возбуждения или совместно) и мгновенное значение направления вращения;

- для реакции системы на управляющий сигнал и частоту вращения (в выбранном примере – внешняя выходная переменная) рекомендуется принять по 5 функций принадлежности с соответствующими логическими выражениями;

- для реакции на сигнал рассогласования регулирования, его величину и скорость изменения достаточно использовать по 3 функции принадлежности с соответствующими логическими выражениями;

- для контроля за параметрами тока (предельное значение и направление) и направлением вращения достаточно применить одну функцию принадлежности с соответствующими логическими выражениями.

Стоит подчеркнуть, что на статические и динамические показатели качества разрабатываемой системы помимо структуры, значительно влияет логика взаимодействия терм-множеств, которая формализуется в базах правил с учетом практического опыта разработчика.

В результате проделанной работы и опираясь на полученные показатели качества анализируемой нечеткой системы был осуществлён выбор структуры системы, логические функции для выбранных переменных, опираясь на которые составлены правила и параметры регулятора. Также были предложены критерии, по которым возможно провести оценку соответствия полученных результатов моделирования изначально поставленным требованиям. Что позволит получить рабочую систему управления максимально отвечающую требованиям технологического процесса.

Список использованных источников:

1. Н.П. Деменков, Е.А. Микрин - Управление в технических системах. Учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки «Управление в технических системах: МОСКВА ИЗДАТЕЛЬСТВО МГТУ им. Н. Э. БАУМАНА 2017.

2. Леоненков А. В. Нечеткое моделирование в среде MATLAB и fuzzyTECH. СПб.: БХВ Петербург, 2015. – 736 с.: ил.

3. Круглов В.В., Дли М.И Компьютерная поддержка систем нечеткой логики и нечеткого вывода. – М.: Физматлит, 2022.

4. Яхьяева Г.Э. Нечеткие множества и нейронные сети: учебное пособие, 2-е изд., испр. - М.: Интернет-Ун-т Информ. Технологий: Бином. Лаборатория знаний, 2014. - 315с. – 972 с.

К ВОПРОСУ ПРИМЕНЕНИЯ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ НА КАРЬЕРАХ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ГРАНСОСТАВА В ЗАБОЕ

Цифровизация является приоритетным направлением в развитии горной отрасли. Интеграция инновационных цифровых технологий на различных этапах горнодобывающих предприятий позволяет в значительной мере оптимизировать работу всего процесса путем мониторинга и увеличения скорости принятия решения в процессе работы, тем самым снижая затраты на выемку, транспортировку и переработку полезных ископаемых. Наиболее передовой цифровой технологией является использование нейронных сетей при анализе данных. Все нейронные сети состоят из двух основных компонентов: нейронов и связей между ними. Нейроны можно рассматривать как простые вычислительные устройства, которые обрабатывают входные сигналы в соответствии с определенными правилами комбинаторики и активации. Эти правила позволяют нейронам вычислить выходной сигнал на основе входных сигналов, которые им поступают. Применение нейронных сетей актуально при прогнозировании и обработке больших данных, с целью получения точных и мгновенных результатов [1].

Применение нейронных сетей в горной отрасли как нигде лучше подходит при определении гранулометрического состава взорванной горной массы после проведения буровзрывных работ (БВР) на карьерах. БВР это первичный этап при разработке забоя, влияющий на все последующие этапы (выемку, транспортировку, обогащение) [2]. От качества выполненного взрыва зависит производительность горных машин, занятых выемкой породы. Качество БВР оценивается гранулометрическим составом и наличием негабаритов в развале горной массы. Моментальное определение грансостава горной породы (ГП) позволит оперативно принимать решения о внесении корректировок при последующих БВР с целью снижения объемов негабарита в развале горной массы.

Известные и применяемые методы определения грансостава, такие как ситовый метод и ручная обмерка породы, являются длительными процессами, что снижает оперативность принятия решений и снижают производительность экскаватора в забое и карьера в целом. Применение программно-аппаратного комплекса (ПАК), работа которого основана на нейронных сетях позволяет в реальном времени определить гранулометрический состав в забое. Примером такого ПАК является прибор «Гравикс», разработанный компанией ООО «ДАВТЕХ» (рис. 1). Работа данного прибора основана на обработке изображения развала горной массы

за счет обученной нейросети. Посредством стереоскопической камеры прибор получает стереоизображение развала ГП; на основе полученного стереоизображения строится объёмный рельеф поверхности; на основе величины пиксельного разнесения пары стереоизображений, величины углового размера пикселя матрицы и величины стереобазы камеры; определяются геометрические параметры фрагментов развала ГП, далее, на основе этих данных с применением алгоритма машинного обучения; определяется гранулометрический состав развала ГП [3]. В результате прибор выводит на экран отчет о грансоставе ГП.



Рисунок 1 – Прибор «Гравикс»:

1 – кнопка «Съемка»; 2 – сенсорный дисплей; 3 – разъем для зарядного устройства; 4 – площадка для штатива; 5 – клавиша включения; 6 – две видеокamera, стереопара

Внедрение данного программно-аппаратного комплекса в значительной мере позволяет сократить время на определение грансостава горной массы в забое, что в конечном счете позволяет принимать оперативные решения и как результат повысить производительность карьера.

Список использованных источников:

1. Моделирование и оптимизация режимов работы горных машин с использованием среды MATLAB / В. С. Великанов, И. Г. Усов, А. А. Абдрахманов, И. И. Усов // Горный журнал. 2017. №12. С. 78–81.
2. Шибанов Д.А., Иванова П.В., Иванов С.Л. Тарификация влияющих факторов на работу современных карьерных экскаваторов по себестоимости экскавации горной массы. Горный информационно-аналитический бюллетень. 2015;(S1-2):24–33.
3. Дремин А. В., Марков Ю. В. Способ определения гранулометрического состава развала горной массы. Патент № 2 807 542 РФ, МПК G01N 33/24, E21C 41/26. № 2023113622; Заявл. 25.05.2023; Оpubл. 16.11.2023, Бюл. № 32.

ИЗУЧЕНИЕ РЕЖИМОВ РАБОТ ПРОГРАММНО-АППАРАТНОГО КОМПЛЕКСА УПРАВЛЕНИЯ ТРАНСПОРТНОЙ СИСТЕМЫ НА ОСНОВЕ КОНВЕЙЕРОВ

Автоматизация и управление в транспортных системах – это обширная область, охватывающая применение современных технологий и методов для эффективного управления и координации транспортными потоками, а также оптимизации процессов перевозок. Эта область имеет огромное значение в современном мире, так как транспорт играет важную роль в экономике, логистике и повседневной жизни людей. Вот несколько ключевых аспектов автоматизации и управления в транспортных системах:

Мое знакомство с программой Factory I/O началось во время обучения в университете, где я подбирал тему для дипломного проекта. После того, как я начал изучать Factory I/O, я увидел его огромный потенциал и решил провести более глубокое исследование этого инструмента в рамках написания дипломной работы. Мое исследование включало в себя анализ возможностей Factory I/O, его применение в реальных промышленных сценариях, а также разработку методических рекомендаций для его использования в учебном процессе.

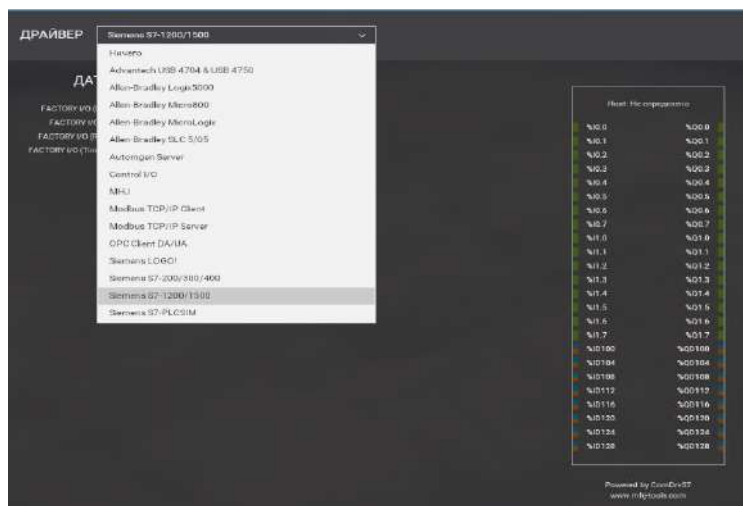
Потенциал программы Factory I/O огромен и включает в себя несколько ключевых аспектов:

1. Обучение и образование: Factory I/O позволяет создавать виртуальные модели промышленных систем и проводить различные учебные проекты и эксперименты, что помогает студентам лучше усвоить материал и развить необходимые навыки. В Factory I/O вы можете ошибаться и пробовать работать с датчиками и объектами, а также более сложными станциями (рисунок 1), которые уже по своей сути являются комплексом состоящих из нескольких простых объектов и устройств.



Рисунок 1 – Станция Palletizer

2. Интегрирование с различными промышленными контроллерами (ПЛК): Factory I/O может быть интегрировано с различными промышленными контроллерами (ПЛК) для моделирования и симуляции управления промышленными системами. Для установления связи между Factory I/O и ПЛК используются протоколы промышленной связи, такие как Modbus TCP/IP, OPC UA, EtherNet/IP и другие.



В TIA Portal создается программа управления, которая определяет логику работы системы. В этой программе можно определить обработку входных сигналов, управление выходными устройствами и другие операции в зависимости от конкретных требований проекта. После необходимо установить соответствие между переменными программы управления и тегами OPC UA, определенными в шаге 2. Это позволит управлять виртуальными устройствами в Factory I/O через переменные программы.

В этом процессе тестирования и отладки можно проверить корректность обмена данными между TIA Portal и Factory I/O и правильность выполнения программы управления.

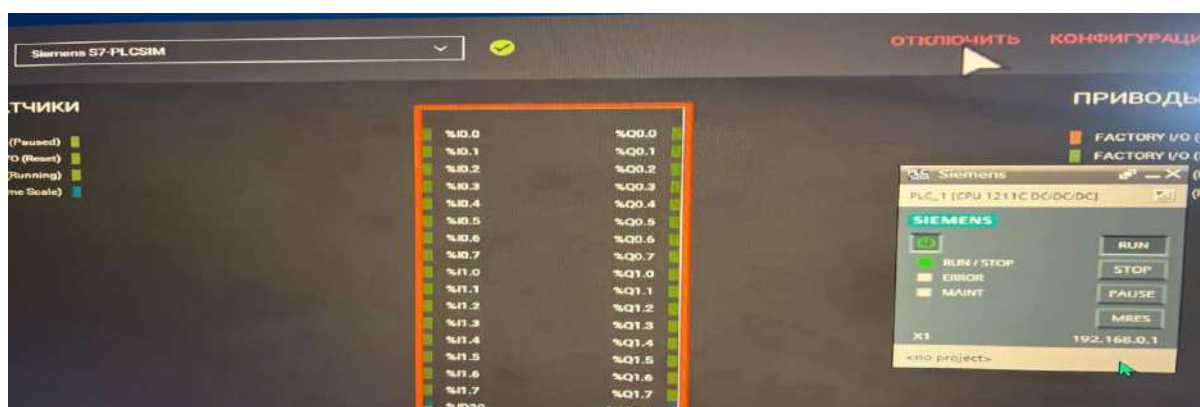


Рисунок 4 – Правильная связь TIA Portal с Factory I/O

Посредством этих протоколов Factory I/O может получать данные о состоянии и управлять виртуальными устройствами, а также передавать данные о состоянии виртуальных сенсоров и исполнительных механизмов в ПЛК для обработки и управления. Таким образом, можно создавать виртуальные модели промышленных систем, которые реагируют на действия ПЛК так же, как и реальное оборудование.

Список использованных источников:

1. "Automated Continuous Process Control" by Carlos A. Smith.
2. "Automation, Production Systems, and Computer-Integrated Manufacturing" by Mikell P. Groover.
3. "Transportation Management with SAP TM" (2016) by Bernd Lauterbach.

СИСТЕМА ОРИЕНТИРОВАНИЯ СОЛНЕЧНЫХ ПАНЕЛЕЙ ПО ГЕОГРАФИЧЕСКИМ ДАННЫМ

В современном мире проблемы, связанные с изменением климата и истощением природных ресурсов, ставят перед человечеством необходимость в поиске альтернативных источников энергии. Солнечная энергия, в свою очередь, является одним из наиболее доступных и перспективных источников, но для максимальной эффективности ее использования требуется разработка инновационных систем управления и оптимизации солнечных установок. Представлен один из комплексных подходов к созданию такой системы, объединяющий в себе географические, технические, программные и математические компоненты.

Одной из ключевых составляющих эффективного использования солнечной энергии является точное определение положения солнца в пространстве. Географические координаты места наблюдения, а также время играют решающую роль в этом процессе. Понимание широты и долготы позволяет учесть географические особенности и правильно рассчитать положение солнца относительно небесной сферы. Временные параметры, включая местное время с учетом времени года и часового пояса, необходимы для точного вычисления положения солнца в конкретный момент времени. Эти данные обеспечивают основу для математических моделей, используемых для расчета азимута и высоты солнца над горизонтом с высокой точностью. Полученные данные о положении солнца могут быть использованы для настройки солнечных панелей на оптимальный угол наклона, что максимизирует сбор солнечной энергии и повышает эффективность работы солнечных установок.

Для эффективного использования солнечной энергии необходимо обеспечить точное и плавное управление положением солнечных панелей. Механическая конструкция разрабатывается с учетом необходимости предотвращения резких ударов или колебаний в процессе вращения панелей. Кроме того, для точного управления положением панелей применяется каскадный ПИД-регулятор (рисунок 1), состоящий из нескольких последовательно связанных ПИД-регуляторов. Каскадный ПИД-регулятор – это управляющая система, которая состоит из нескольких последовательно связанных ПИД-регуляторов, работающих в каскаде.

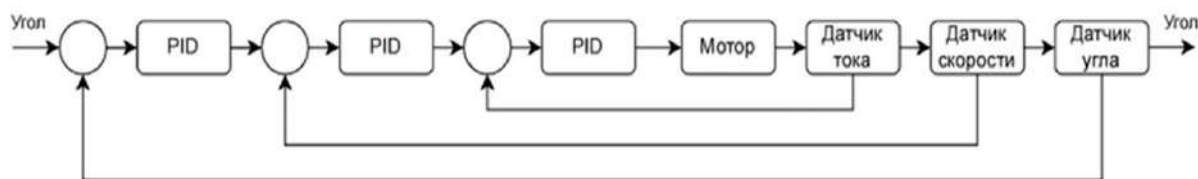


Рисунок 1 – Каскадный ПИД-регулятор

Первый уровень каскада ПИД-регулятор скорости вращения моторов, который регулирует скорость поворота панелей. Это позволяет подстраивать скорость вращения в зависимости от текущей потребности в энергии от солнечной панели.

Второй уровень ПИД-регулятор угла наклона панелей. Он управляет углом наклона, чтобы максимизировать захват солнечного света и эффективность работы солнечных панелей в течение дня.

Третий уровень ПИД-регулятор, который обеспечивает угловую стабильность системы. Это позволяет поддерживать панели в правильной позиции и предотвращать их дрожание или нежелательные колебания.

Каждый уровень каскада имеет свои параметры и настройки коэффициентов, которые определяют его поведение и реакцию на изменения в системе. Настройка этих параметров позволяет достичь оптимальной производительности и стабильности работы системы управления солнечными панелями.

Этот подход позволяет точно регулировать скорость вращения панелей, угол наклона и обеспечивать угловую стабильность системы.

Механическая конструкция разработана с учетом необходимости точного и плавного управления положением солнечных панелей. Важным аспектом является способность механизма поворота обеспечивать плавные и аккуратные движения, чтобы предотвратить резкие удары или колебания в процессе вращения. Это позволяет эффективно использовать солнечную энергию и продлить срок службы механической конструкции.

Для определения угла наклона солнечных панелей используется потенциометр, который обеспечивает точную обратную связь о текущем положении панелей. Эта информация передается микроконтроллеру, который анализирует данные и принимает решения о дальнейших действиях для оптимального захвата солнечной энергии.

При использовании потенциометра для определения угла наклона солнечных панелей возникают шумы и неплавные изменения данных из-за различных факторов, таких как электромагнитные помехи или механические воздействия. Эти шумы могут привести к некорректному управлению системой, что снижает ее эффективность и точность. Для решения данной проблемы применяются фильтры, способные сглаживать данные от потенциометра. Среди применяемых фильтров могут быть простые фильтры скользящего среднего или адаптивные цифровые фильтры. Они обрабатывают данные от потенциометра, сглаживая шумы и сохраняя основные изменения в значениях угла наклона. Это помогает обеспечить более стабильное и точное управление системой, что является ключевым аспектом в эффективном использовании солнечной энергии.

Драйвер используется для управления мотор, который отвечает за поворот солнечных панелей. Для этого драйвер подключен к микроконтроллеру, который отправляет сигналы управления. Драйвер в

свою очередь обеспечивает контроль подачи энергии на мотор, регулируя скорость и направление вращения в зависимости от получаемых команд от микроконтроллера.

Микроконтроллер запрограммирован для управления мотором и обработки данных от потенциометра. Программное обеспечение обеспечивает плавное и точное управление мотором в соответствии с данными о текущем угле наклона солнечных панелей. Оно анализирует информацию от потенциометра и принимает решения о необходимости поворота панелей для максимального захвата солнечного света. Оно автоматизирует процесс управления и обработки данных, обеспечивая стабильную и надежную работу системы в различных условиях.

Для обеспечения стабильности и точности управления системой применяются различные методы фильтрации данных. Это позволяет сглаживать шумы и неплавные изменения, обеспечивая более стабильное управление положением солнечных панелей. Кроме того, оптимизация параметров системы и настройка коэффициентов ПИД-регуляторов позволяют достичь оптимальной производительности и эффективности работы системы.

Разработанная система управления и оптимизации солнечных установок представляет собой инновационное решение, объединяющее в себе технические, программные и математические компоненты. Она обеспечивает точное определение положения солнца и эффективное использование солнечной энергии для повышения производительности солнечных установок. Внедрение данной системы может способствовать устойчивому развитию энергетического сектора и содействует стремлению к экологической устойчивости.

Список использованных источников:

1. Soteris Kalogirou, "Solar Energy Engineering: Processes and Systems", Academic Press, 2013, с.756
2. Hossam KotbAhmed, H. YakoutKareem, M. AboRas "Speed control and torque ripple minimization of SRM using local unimodal sampling and spotted hyena algorithms based cascaded PID controller" *Ain Shams Engineering Journal* №13, 2020, с.12
3. Karsten VossIsil, Kalpkirmaz Rizaoglu, Heiko Hansen "Solar energy engineering and solar system integration", *Energy & Buildings* №285, 2023, с.20

ЖЕЛ ЭЛЕКТР СТАНЦИЯЛАРЫН ЖІКТЕУ ЖӘНЕ ТАЛДАУ

Көлденең және тік айналу осі бар жел қондырғылары, сондай-ақ жел ағынының әсерінен тербелетін жұмыс органының энергиясын пайдаланатын жел қондырғылары қарастырылады.

Жұмыста жел генераторларының 10 түрі қарастырылған, конструкциялар сипатталған, жел энергиясын пайдалану коэффициенті және жылдамдық сияқты техникалық сипаттамалар келтірілген, жел генераторларының қасиеттері, ерекшеліктері, артықшылықтары мен кемшіліктері талданған. Жұмыс принциптері, қолдану саласы келтірілген. Көлденең роторлы жел генераторлары жел энергиясын пайдалану коэффициенті мен жылдамдығының жоғарылауына байланысты тік айналу осі бар жел генераторларымен және тербелмелі жел генераторларымен салыстырғанда тиімдірек екендігі атап өтілді.

Жел генераторларының жел ағынымен өзара әрекеттесу тәсілі бойынша жіктелуі келтірілген, ол басқа белгілі түрлерден ерекшеленеді, өйткені ротор мен статордың бұрыштық жылдамдықтарының қосындысын қамтамасыз ете отырып, статор мен электр генераторының Роторына бекітілген екі қарама-қарсы айналатын жел генераторының дөңгелектері бар көлденең айналу осі генераторларының класы мен қосалқы класы енгізілген.

Жел турбинасының қарама-қарсы айналуымен жел генераторының артықшылығы мен жаңалығы-статорға қатысты ротордың айналу жылдамдығын екі есе арттыру мүмкіндігі. Жел қондырғысының жаңалығы авторлардың өнертабысқа патентімен расталады. Жылдамдықты екі есе арттыру генерация тиімділігін арттыруға мүмкіндік береді. Генератордың (ротордың және статордың) элементтерін екі жел дөңгелегімен айналдыратын белсенді жазықтықтарды ұлғайту арқылы генерация қуаты артады. Бүкіл жел қондырғысы үшін екі жел дөңгелегінің жел энергиясын пайдалану коэффициенті ($K_{\text{ев}}$) жинақталады және жылдамдық кері айналу арқылы екі есе артады.

Жел энергиясын қолдану қазіргі уақытта Қазақстан үшін де өзекті болып отыр. Электр энергиясын тұтыну жылдан жылға артып келеді, ал көмір жылу электр орталықтарындағы (ЖЭО) және мемлекеттік аудандық электр станцияларындағы (ГРЭС) негізгі энергетикалық қуаттар пайдалану мерзімінің аяқталуына жақындап келеді. Еліміз әлі күнге дейін электр энергиясының тапшылығын сезінбесе де, электр энергетикасын, оның ішінде күн энергиясымен салыстырғанда айтарлықтай үлкен генерациялау әлеуеті бар жел энергетикасын дамытуды жалғастыру қажет.

Орталықтандырылмаған энергиямен қамтамасыз етілген шалғай аудандарды электрмен жабдықтау үшін төмен қуатты жел генераторларын қолдану әсіресе тиімді.

Өнеркәсіптік генерациялау үшін олардың төмен өнімділігіне байланысты тік генераторлар пайдаланылмайды. Көп жағдайда тік генераторлар шағын тұтынушылардың тұрмыстық қажеттіліктері үшін қарапайымдылығына байланысты қолданылады. Оларға техникалық қызмет көрсету оңай, өйткені генератор жел қондырғысының төменгі жағында орналасқан. Савониус роторы бар генераторлар екі немесе бірнеше жартылай цилиндрлерден немесе жарты шарлардан тұрады (1-сурет).

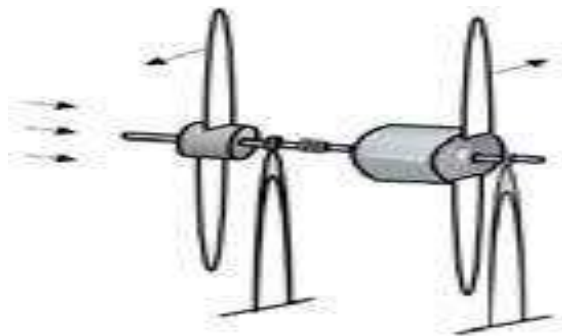


Сурет 1 - Савониус генераторлары

Желдің екпінін өзгерту желдің жылдамдығына аз әсер етеді, өйткені дизайн жеткілікті инерциялық. Жұмыс кезінде генератор жел ағынының барлық күшін емес, тек 30 % пайдаланады. Екі жарты цилиндр түріндегі пышақтардың құрылғысы тек төрттен бір айналымға жұмыс істеуге мүмкіндік береді. Қалған уақытта пышақтар жарық ағынының көлеңкелі аймағында болады немесе жел ағынына қарсы пышақтың дөңес бөлігінде орналасқан. Пышақтың ойыс (белсенді) бөлігі жел дөңгелегін айналдырады, иілген бөлігі жел дөңгелегін тежейді. Иілген бөлік ауамен айналатындықтан, жел ағынының белсенді бөлікке әсері әрқашан жоғары болады. Осы айырмашылықтың арқасында жел дөңгелегінің бұралуы орын алады.

Пышақтар саны артқан сайын шу мөлшері артады. Дарье роторы бар жел қондырғылары өте жылдам, желдің тиімділігі өте жоғары, бірақ мәжбүрлеп бастау қажет. Жылдамдық $z = 5-7$, $SR = 25-35\%$ шегінде. Мәжбүрлеп бастаудан басқа, кемшілігі-төмен желкенділікке байланысты төмен қуат, сондай-ақ айналу осіне жақын пышақтардың учаскелері әсер ету иығының аз мөлшеріне байланысты тиімсіз. Құрылымның төмен қаттылығына байланысты қатты діріл, демек, Шудың жоғары мәні байқалады. Олар өнеркәсіпте аз мөлшерде (үлкен мөлшерде) және тұрмыстық қажеттіліктер үшін – аз мөлшерде қолданылады.

Жел генераторында екі айналмалы жел дөңгелегі бар, біреуі оның ішінде ол роторға, ал екіншісі генератордың статорына бекітіледі [1]. Білікте айналмалы сақиналар бар. Сыртқы білік гондоланың денесіне мойынтірек тіректері арқылы бекітіледі. Гондоланың денесі айналмалы түрде жасалады, құйрық ұшымен желге бағытталған, қалақшалар әуе винтінің пішініне ие.



Сурет 2 - Қарама-қарсы айналатын екі доңғалақты жел генераторлары жел дөңгелегі

Жел генераторының артықшылығы мен жаңалығы-статорға қатысты ротордың айналу жылдамдығын екі есе арттыру мүмкіндігі. Жылдамдықты екі есе арттыру генерация тиімділігін арттыруға мүмкіндік береді. Генератордың (ротордың және статордың) элементтерін екі жел дөңгелегімен айналдыратын белсенді жазықтықтарды ұлғайту арқылы генерация қуаты артады. Осылайша, қазіргі уақытта ең тиімдісі-статорға қатысты ротордың айналу жылдамдығын екі есе арттыру мүмкіндігі бар екі доңғалақты жел генераторлары.

Пайдаланылған дереккөздердің тізімі:

1. Кайдар, А. Б., Шапкенов, Б. К. Ветрогенератор со встречновращающимися ветроколесами. Патент РК № 31254 15.06.2016, бюл. № 6.
2. Чижма, С. Н., Молчанов, С. В., Захаров, А. И. Критерии выбора типа ветроустановок для мобильных ветро-солнечных электростанций. Вестник Балтийского федерального университета им. И. Канта. Сер.: Физико-математические и технические науки. 2018. № 1. С. 53–62.
3. Безруких, П. П., Безруких, П. П. (мл.), Грибков, С. В. Ветроэнергетика: Справочнометодическое издание /Под общей редакцией П.П. Безруких. – М.:«ИнтехэнергоИздат», «Теплоэнергетик», 2014. - 304 с.
4. Чижма, С. Н., Молчанов, С. В., Захаров, А. И. Критерии выбора типа ветроустановок для мобильных ветро-солнечных электростанций. Вестник Балтийского федерального университета им. И. Канта. Сер.: Физико-математические и технические науки. 2018. № 1. С. 53–62.
5. Безруких, П. П., Безруких, П. П. (мл.), Грибков, С. В. Ветроэнергетика: Справочнометодическое издание /Под общей редакцией П.П. Безруких. – М.:«ИнтехэнергоИздат», «Теплоэнергетик», 2014. - 304 с.

ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ АВТОМАТИЗАЦИИ И ЭЛЕМЕНТОВ РОБОТОТЕХНИКИ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ПО ПЕРЕРАБОТКЕ ХЛОПКОВОЛОКНА

В Узбекистане нет отрасли, куда не проникла цифровая экономика, нет отрасли, где не используются передовые технологии. В последние годы научные исследования по развитию хлопкоочистительной промышленности начали давать положительные результаты. Внедряя в сферу ресурсосберегающие приемы и технологии, удалось повысить эффективность хлопкоперерабатывающих предприятий. Независимо от того, какая это область, ее развитие основано на науке и знаниях. Поэтому на новом этапе реформ в нашей стране приоритет отдается углублению интеграции науки и производства, широкому внедрению научно-технических достижений в практику.

Эксперты утверждают, что целью формирования кластеров является объединение предприятий одной отрасли, расположенных в пределах города, района и области, а также образовательных, научных, инжиниринговых, консалтинговых, стандартизирующих, сертификационных и других услуг, находящихся в единой технологической цепочке с их. На этой основе организуется инновационное производство и создается интегрированная платформа для создания конкурентоспособной продукции. Сегодня Бухарский агрокластер внедряет практику использования инновационных технологий во всей цепочке производства. В качестве примера поясним техническое и программное обеспечение автоматизированной системы, используемой в процессе от производства хлопкового волокна до его реализации. В Бухарском агрокластере действуют более 40 системных предприятий. Эти предприятия подключены к единой сети WiMAX, построенной на основе технологии клиент-сервер VPN.

Разработана упорядоченная система оцифровки волокна, производимого на хлопкоперерабатывающих предприятиях Бухарского агрокластера. В ходе анализа данной системы необходимо было изучить используемое программное и аппаратное обеспечение, а также сложные соединения участвующих в процессе устройств. В этой статье я попытаюсь объяснить инструментальные средства информационных процессов в системе. Чтобы понять некоторые ситуации в автоматизированной системе, ситуации могут сбить с толку читателей, которые не знакомы с подобными системами или не имеют опыта работы с этими технологиями. Для этого необходимо дополнительно повышать свои знания в этой области и изучать современные автоматизированные системы сегодняшнего дня[1,2].

В процессе анализа системы мы объясним 2 области, которые необходимо изучить одну за другой.

1. Техническая поддержка
2. Программное обеспечение

Техническая поддержка – технические устройства, задействованные в системе, и их классификации. (Компьютер, принтер, Консольное устройство, весы, ТСД)

Программное обеспечение — это классификация программ, участвующих в системе, и их взаимосвязей.

Элементы системы

Консольное устройство - разработано центром науки и инноваций хлопка.



Рисунок 1 – Пультовое устройство установлено в ХПЗ “Гиждувона”
Бухарской области

Устройство консоли состоит из следующих частей:

1. Компьютер
2. Термопринтер
3. Резак для бумаги.
4. IP-телефон
5. Экран масштабирования

В вычислительной технике файлы конфигурации — это файлы, используемые для настройки параметров и начальных настроек некоторых компьютерных программ. Они используются для пользовательских приложений, серверных процессов и настроек операционной системы. Конфигурационные файлы необходимы для миграции через командную

строку. Они содержат информацию об исходном и целевом серверах, включая службы, содержимое которых необходимо перенести, IP-адреса и настройки доступа [3].

После того, как все вышеперечисленные настройки выполнены, подключаемся к базе данных EKAS, нажав на меню «Сохранит». Когда мы успешно подключимся к программе EKAS, откроется следующее окно. (Рис.2).

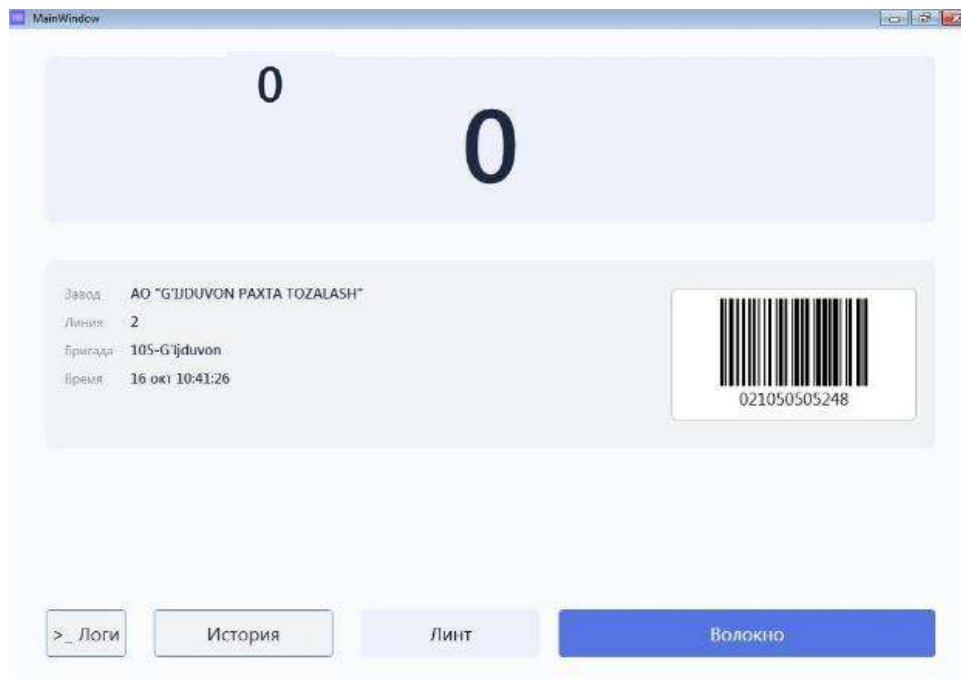


Рисунок – 2 – Приложение системы EKAS.

Список использованных источников:

1. R.A.Gulyaev, A.A.Sultonov, D.R.Rafikov. *On the development of a system for digital remote monitoring of agricultural land. The American Journal of Agriculture and Biomedical Engineering. Volume 04 Issue 03 P: 42-49.*
2. R.A.Gulyaev, A.A.Sultonov, H.B.Ismoyilov. *Comprehensive hardware and software approach to digitalization of agricultural industry. Galaxy international interdisciplinary research journal (GIIRJ) Vol. 9, Issue 12, Dec. (2021).*
3. R.A.Gulyaev, U.M.Ibragimov, H.B.Ismoyilov. *The use of BIG DATA processing in a digitalized agro-industry system. Journal: International bulletin of applied science and technology. 2022. Volume 2, Issue 9, September. P. 48-56.*

СЫНАҚ ЗЕРТХАНАСЫНЫҢ БАҒДАРЛАМАЛЫҚ ЖАСАҚТАМАСЫН ТАҢДАУ: ФАКТОРЛАР, КРИТЕРИЙЛЕР ЖӘНЕ МАҢЫЗДЫЛЫҚ

Кіріспе: сынақ зертханалары өнімнің сапасын, қауіпсіздігін және стандарттарға сәйкестігін қамтамасыз етуде шешуші рөл атқарады. Алайда, зертханада деректер мен процестерді тиімді басқару мамандандырылған бағдарламалық жасақтаманы пайдаланбай мүмкін емес. Бағдарламалық жасақтаманың дұрыс өнімін таңдау сәтті сынақ нәтижелеріне қол жеткізу және сапа талаптарына сай болу үшін өте маңызды болады.

Функционалдылық: сынақ зертханасының бағдарламалық жасақтамасын таңдаудағы негізгі факторлардың бірі-оның функционалдығы. Жүйе деректерді басқарудың толық циклін қамтамасыз етуі керек: үлгілерді қабылдаудан бастап нәтижелерді шығаруға дейін, соның ішінде деректерді сақтау, талдау, есеп беру және үлгі күйін бақылау.

Аппараттық үйлесімділік: зертханада бар аппараттық құралдармен бағдарламалық жасақтаманың үйлесімділігін ескеру маңызды. Аналитикалық және өлшеу жабдықтарының әртүрлі түрлерімен интеграциялау деректерді жинау процестерін автоматтандыруға және нәтижелердің дәлдігі мен сенімділігін арттыруға мүмкіндік береді.

Автоматтандыру дәрежесі: бағдарламалық жасақтамада неғұрлым көп процестер автоматтандырылса, зертхана соғұрлым тиімді және тиімді жұмыс істейді. Деректерді жинауды, есептеулерді, есептерді шығаруды және жабдықты басқаруды автоматтандыру қателер қаупін азайтады және жұмыс жылдамдығын арттырады.

Реттеуші органдардың талаптарына сәйкестігі: сынақ зертханасына арналған бағдарламалық қамтамасыз ету реттеуші органдардың талаптарына және салада қабылданған сапа стандарттарына сәйкес келуі тиіс. Бұған ISO, FDA, GMP және басқалардың халықаралық стандарттарын сақтау және деректердің сенімді аудиторлық бақылануын қамтамасыз ету кіреді.

Зертхананың қажеттіліктерін талдау: бағдарламалық жасақтаманы таңдамас бұрын зертхананың қажеттіліктері мен талаптарын мұқият талдау қажет. Орындалатын сынақтардың ерекшелігін, деректер көлемін, жүйенің ауқымдылығы мен икемділігінің қажеттілігін ескеру маңызды.

Қорытындылар: сынақ зертханасының бағдарламалық құралын таңдау әртүрлі факторларды мұқият талдауды және бағалауды қажет ететін күрделі және жауапты процесс. Дұрыс таңдау зертханаға жұмыс тиімділігін

арттыруға, нәтижелердің сапасын жақсартуға және сапа стандарттарының талаптарына сәйкестігін қамтамасыз етуге мүмкіндік береді.

Қызметкерлерді оқыту:

Сынақ зертханасында бағдарламалық жасақтаманы тиімді пайдалану қызметкерлердің құзыреттілігіне байланысты. Сондықтан қызметкерлерді бағдарламаны пайдалану бойынша оқытуды, оның функционалдық мүмкіндіктерімен және жұмыстың негізгі принциптерімен танысуды қамтамасыз ету маңызды. Оқыту жүйелі болуы керек және бағдарламаның негізгі және жетілдірілген дағдыларын қамтуы керек.

Техникалық қолдау:

Бағдарламалық жасақтама жасаушының техникалық қолдауы жүйенің сәтті жұмысында маңызды рөл атқарады. Техникалық мәселелерді шешуде, бағдарламаны жаңартуда жедел көмек көрсету, сондай-ақ бағдарламаның жұмысын реттеу және оңтайландыру бойынша кеңес беру енгізу мен пайдалану процесін едәуір жеңілдетеді. Сондықтан бағдарламалық жасақтаманы таңдағанда техникалық қолдаудың сапасы мен қол жетімділігін ескеру қажет.

Тұтастай алғанда, персоналды оқыту және техникалық қолдау бағдарламалық жасақтаманың функционалдығы мен сипаттамасынан кем емес маңызды рөл атқарады. Осы аспектілердің барлығын тиімді үйлестіру сынақ зертханасында бағдарламаны сәтті енгізуге және пайдалануға мүмкіндік береді, нәтижесінде зертхананың өнімділігі мен сапасы жақсарады. Сынақ зертханаларының бағдарламалық жасақтамасының талаптарын зерттеу және функционалдығын бағалау сонымен қатар кәсіпорынды басқару жүйелері (ERP), сапаны басқару жүйелері (QMS) және басқалары сияқты басқа жүйелермен интеграциялау мүмкіндіктерін талдауды қамтиды. Бұл ұйымның әртүрлі бөлімшелері арасындағы деректер мен процестердің дәйектілігін қамтамасыз етуге және олардың арасындағы өзара әрекеттесу тиімділігін арттыруға мүмкіндік береді. Бұл тәсіл тұтастай алғанда бизнес-процестерді оңтайландыруға және ұйымның бәсекеге қабілеттілігін арттыруға ықпал етеді.

Пайдаланылған дереккөздердің тізімі:

1. Бойкина, М. В. (2013). *Зертханалық ақпараттық жүйе (Түлкі)*. М.: ГЕОТАР-Медиа.
2. Петров, В. (2016). *Зертханалық зерттеулердің сапасын басқару*. М.: МИГЛАУ.
3. Филатов, В. С., & Шахов, А. П. (2014). *Талдау әдістері: Зертханалық семинар*. М.: Дашков және К.
4. Макаров, С.В., & Кучкин, Ю. А. (2017). *Химиялық талдау әдістерінің дәлдігін бағалау*. М.: МИГЛАУ.
5. Федоренко, И. В. (2015). *Биологиялық және медициналық-биологиялық зерттеулердегі деректерді өңдеудің статистикалық әдістері*. М.: НОРУС.

ОПТИМИЗАЦИЯ РАБОТЫ ДВУХДВИГАТЕЛЬНОГО АСИНХРОННОГО ЧАСТОТНО-РЕГУЛИРУЕМОГО ЭЛЕКТРОПРИВОДА МАГИСТРАЛЬНОГО ЛЕНТОЧНОГО КОНВЕЙЕРА

Использование двухдвигательного асинхронного электропривода на ленточных конвейерах горнорудной промышленности имеет ряд проблем, связанных с распределением нагрузки между двигателями, преждевременным износом механических частей конвейера, а также повышенное энергопотребление.

Повышению энергоэффективности электропривода конвейеров посвящены работы многих исследователей: Ковальчук М.С. [1], Бабурин С.В. [2], Chunyu Yang [3], Mukalu Sandro Masaki, [Lijun Zhang](#) [4] и многие другие.

В имеющихся работах не рассмотрены вопросы синтеза адаптивной системы автоматического регулирования, обеспечивающей заданные критерии качества при запаздывании обработки информации в программе PLC, что приводит к неравномерному распределению нагрузки между приводами. Данная проблема оказывает негативное влияние на ресурс редукторов и конвейерной ленты.

Несмотря на большое количество исследований, проблемы, связанные с ресурсом конвейерной ленты, редукторов и энергоэффективностью электропривода конвейера являются актуальными.

Целью данной работы является увеличение ресурса конвейерной ленты, механической части электропривода и повышение энергоэффективности электропривода за счет оптимального управления двухдвигательным электроприводом магистрального ленточного конвейера.

Учитывая особенности объекта исследования, построена имитационная модель асинхронного двухдвигательного частотно-регулируемого электропривода магистрального ленточного конвейера в среде Matlab Simulink, показанная на рисунке 1. Особенности построения имитационной модели с указанием принятых условных обозначений описаны в работе [5].

С целью снижения динамической нагрузки на ведомом электроприводе в контур регулирования момента введено фильтрующее звено с передаточной функцией (1).

$$W_{ps}(s) = \frac{T_{ps1}s + 1}{T_{ps2}s + 1} \quad (1)$$

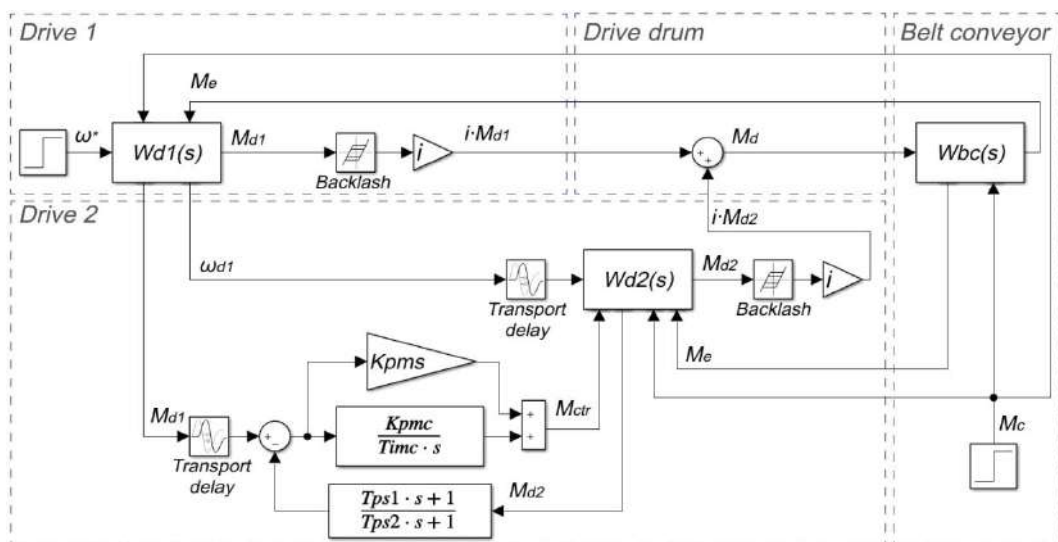


Рисунок 1. Имитационная модель двухдвигательного электропривода магистрального конвейера с предиктором Смита

На рисунке 2 представлены диаграммы суммарного момента на приводном барабане привода с регулятором без предиктора Смита и с его использованием.

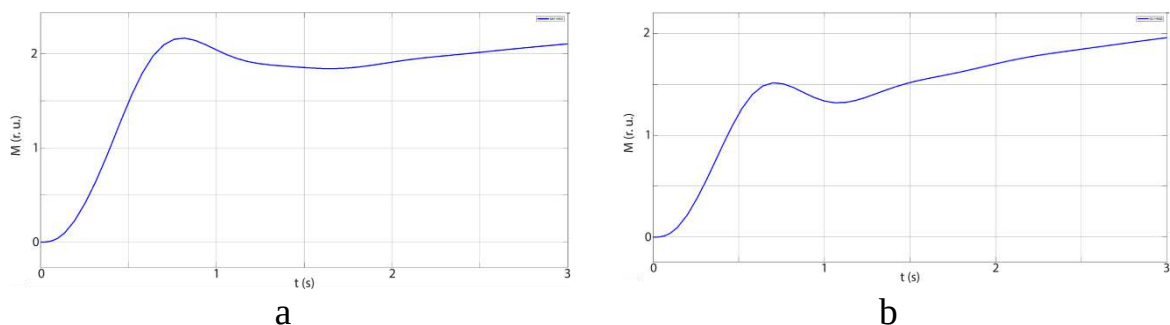


Рисунок 2. Суммарный электромагнитный момент $M_{d1} + M_{d2}$ на приводном барабане конвейера

а – без предиктора Смита;

б – с использованием предиктора Смита в цепи обратной связи

Суммарный момент при троганье ленты без предиктора Смита достигает значения 2,167 о.е., а с предиктором Смита не превышает 1,516 о.е. (рис. 2а и 2б соответственно) Чем больше скачек суммарного момента, тем больше динамическое напряжение в конвейерной ленте во время троганья ленты конвейера. Использование предиктора Смита в цепи обратной связи регулятора момента уменьшает суммарный момент на 30%, тем самым уменьшается износ ленты во время пуска конвейера.

Выводы. Разработана имитационная модель двухдвигательного частотно-регулируемого асинхронного электропривода магистрального

ленточного конвейера. Данная модель обеспечивает точность, достаточную для инженерных расчётов. В процессе сравнительного анализа имитационных экспериментов с результатами экспериментальных исследований в пусковых режимах установлено, что ошибка имитационного моделирования соотношения $\Delta M_d/M_{d1}$ в момент достижения M_{d1} не превышала 2,4%, ошибка перерегулирование $\sigma_{M_{d1}}$ не превышала 3,1%, время достижения первого максимума меньше на 0,06 с по сравнению с осциллограммой реального объекта.

Разработанная имитационная модель может быть использована для исследования динамических процессов двухдвигательного частотно-регулируемого асинхронного электропривода магистрального ленточного конвейера, а также динамических процессов конвейерной ленты.

Для оптимизации работы системы автоматического управления двухдвигательным асинхронным электроприводом необходимо использовать звено, компенсирующее запаздывание. В данной работе использован предиктор Смита в цепи обратной связи регулятора момента. Использование предиктора Смита уменьшает в период пуска суммарный момент электропривода на 30%, что позволяет значительно уменьшить динамическую нагруженность конвейерной ленты и увеличить ее ресурс.

Использование адаптивного регулятора момента, автоматически изменяющего коэффициент T_{ps2} в зависимости от нагруженности конвейера, позволяет стабилизировать перерегулирование $\sigma_{M_{d1}}$ в пусковом режиме. Адаптивный регулятор момента позволяет минимизировать перераспределение нагрузки между электродвигателями привода, что снижает нагрузку и как следствие увеличивает надёжность и ресурс редукторов.

Использование предлагаемого адаптивного регулятора момента позволяет повысить энергоэффективность двухдвигательного частотно-регулируемого асинхронного электропривода, а также повысить ресурс механических частей конвейера.

Список использованных источников:

1. M. S. Kovalchuk, S. V. Baburin. *Modelling and control system of multi motor conveyor* // IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering 327 (2018) 022065, doi:10.1088/1757-899X/327/2/022065
 2. M. S. Cheremushkina, S. V. Baburin. [Modelling and control algorithms of the cross conveyors line with multiengine variable speed drives](#) // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, № 177, T 1, 2017. p 1 – 4, DOI 10.1088/1757-899X/177/1/012060
 3. Chunyu Yang, Jinhao Liu, Heng Li and Linna Zhou. *Energy Modeling and Parameter Identification of Dual-Motor-Driven Belt Conveyors without Speed Sensors* // Energies 2018, 11, 3313; doi:10.3390/en1123313
- [Mukalu Sandro Masaki, Lijun Zhang, Xiaohua Xia. A design approach for multiple drive belt conveyors minimizing life cycle costs](#) // Journal of Cleaner Production 201 (2018) 526–541, <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.08.040>

СИМУЛЯЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В ПРОГРАММНОЙ СРЕДЕ LABVIEW

В процессе освоения методов управления технологическими процессами (ТП) фундаментальным аспектом является понимания принципа работы самого объекта управления. Отсутствие полноценного представления о ТП становится препятствием для студентов, затрудняя понимание методов управления. Отсюда вытекает необходимость создания средств обучения, обеспечивающих не только теоретические знания, но и наглядное представление о функционировании управляемых объектов, что способствует более эффективному освоению студентами данной тематики.

В контексте управления, наиболее востребованными объектами для представления и симуляции являются те, которые широко применяются в промышленности, такие как грузоподъемные установки, конвейерный транспорт, насосные станции и т.п.

В настоящее время на кафедре «Автоматизация производственных процессов» КарТУ им. А. Сагинова наибольшую популярность получили следующие системы, имитирующие реальные промышленные объекты:

- 1) комбинируемые технические модели FischerTechnik;
- 2) программный симулятор FX Training;
- 3) интерактивная 3D-платформа Factory I/O.

Не смотря на широкий функционал данных симуляторов в изучении принципов управления технологическими процессами, набор обучающих материалов ограничен, что делает их менее подходящим для комплексного обучения. Кроме того, подобные системы ограничены в выборе языка программирования, что сужает возможность их применения в обучении.

Для решения данной проблемы предлагается разработка пополняемого комплекса имитационных моделей ТП с использованием графической визуализации. Проектирование такого рода возможно выполнить с помощью таких программных средств, как Delphi, Visual C++, VBA, что требует специализированных знаний в области разработки компьютерных программ [1].

В этой связи необходимо заметить, что студенты технических специальностей, связанные с управлением от ПЛК, в обязательном порядке изучают средства визуализации ТП, в том числе SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition).

SCADA-систему любого уровня сложности и назначения можно спроектировать и без дорогостоящих услуг фирм-разработчиков SCADA-систем. Проектирование легко выполнить с помощью бесплатных пакетов программ разработки SCADA-систем таких как MasterSCADA, TRACE

MODE и др. Они имеют в своем составе все необходимые средства для работы с ПЛК, графикой, мультипликацией, базами данных и т. д. [2].

Данный подход расширяет возможности использования ПЛК различных фирм-производителей, что в свою очередь не ограничивает в выборе языка написания программ управления. А использование ПЛК, в качестве промежуточного звена с физическими входами и выходами стандартного напряжения 24В позволит использовать непрограммируемые средства такие как измерительно-регулирующие устройства.

В результате анализа функциональных возможностей различных средств визуализации была выбрана программная среда LabVIEW, позволяющая не только визуализировать, но и программировать саму логику и математику процесса, тем самым освобождая от использования дорогостоящего ПЛК.

LabVIEW, или Laboratory Virtual Instrument Engineering Workbench, представляет собой среду графического программирования, применяемая для проведения измерений и анализа полученных данных. Она включает в себя весь набор инструментов, необходимых для сбора данных, их анализа и представления полученных результатов в графическом виде [3].

Для взаимодействия с внешними устройствами LabVIEW управляет многофункциональными платами/модулями ввода/вывода DAQ (Data Acquisition). Однако не все внешние устройства имеют форму выходных/выходных сигналов, с которой устройство сбора данных сможет взаимодействовать непосредственно. Поэтому для работы с ПЛК потребуется согласование сигнала до уровня 24В [3].

На текущий момент в распоряжении кафедры «Автоматизация производственных процессов» имеется DAQ модуль USB-6008 (рисунок 1), функционал которого включает 8 аналоговых входов (AI 0-AI 7), 2 аналоговых выхода (AO 0, AO 1) и 12 дискретных линий (P0.<0...7>, P1.<0...3>), программируемые на вход или выход.



Рисунок 1 – DAQ модуль USB-6008

Применение данного модуля совместно с LabVIEW и устройством согласования позволит на их базе разработать комплекс имитационных

моделей ТП. Пример такой модели, а именно симулятор технологического процесса водоотлива, представлен на рисунке 2.

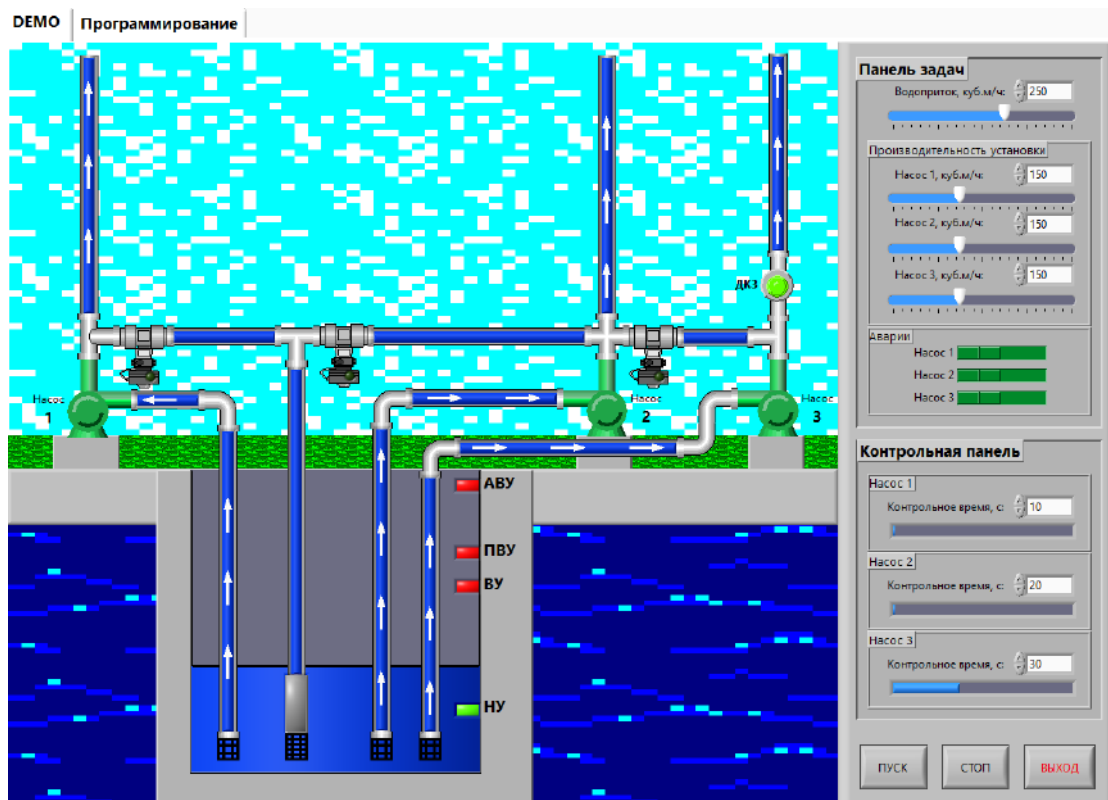


Рисунок 2 – Симуляционная модель водоотливной установки

Таким образом использование программной среды LabVIEW в разработке программно-аппаратного комплекса позволяет не только пополнять его функционал непосредственно студентами, но и, в отличие от стандартных пакетов разработки SCADA, не только визуализировать, но и самостоятельно воспроизводить симуляцию ТП за счет вычислительных способностей персонального компьютера.

Список используемых источников:

1. Вальке, А. А. Электронные средства сбора и обработки информации : учебное пособие : [16+] / А. А. Вальке, В. А. Захаренко. – Омск : Омский государственный технический университет (ОмГТУ), 2017. – 112 с.
2. Кангин, В. В. Разработка SCADA-систем : учебное пособие : [16+] / В. В. Кангин, М. В. Кангин, Д. Н. Ямолдинов. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. – 565 с.
3. Трэвис Дж. LabVIEW для всех / Трэвис Дж., Кринг Дж. - 4-е изд., перераб. и доп. - Москва : ДМК Пресс, 2015. - 904 с.

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ АВТОМАТИЧЕСКОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ В ПРОМЫШЛЕННЫХ И КОММЕРЧЕСКИХ СИСТЕМАХ ОТОПЛЕНИЯ

В современном мире роль эффективного управления температурой в промышленных и коммерческих системах отопления становится все более важной. С постоянным стремлением к оптимизации производственных процессов и повышению энергоэффективности, технологии автоматического регулирования температуры играют ключевую роль в достижении этих целей. В данной работе будут рассмотрены современные тенденции в развитии именно таких технологий и их применение в промышленности и коммерческой сфере.

Современные системы автоматического регулирования температуры в промышленных и коммерческих секторах становятся все более интеллектуальными и адаптивными. Одним из ключевых направлений развития является интеграция искусственного интеллекта и машинного обучения для предсказания и оптимизации работы систем отопления. Это позволяет системам адаптироваться к изменяющимся условиям окружающей среды и потребностям пользователей, обеспечивая оптимальную температуру с минимальным потреблением энергии.

Система регулирования температуры «Изумруд» разработана компанией «ТехноКлимат» (г.Москва) и на сегодняшний день является инновационным и технологичным решением. Система предназначена для автоматизации процесса поддержания заданной температуры в помещении, она включает в себя ряд датчиков, регуляторов и исполнительных устройств, которые непрерывно следят за температурой в помещениях и автоматически корректируют работу отопительной системы для достижения и поддержания заданного уровня тепла (рисунок 1).

Принцип работы системы «Изумруд» основан на анализе данных, полученных от датчиков температуры, и их анализе с заданными параметрами. В случае отклонения от заданной температуры система автоматически управляет включением отопительной системы, регулируя подачу тепла для достижения заданного комфортного уровня температуры.

Благодаря системе «Изумруд» обеспечивается равномерное и эффективное отопление помещений, что позволяет создать комфортные условия пребывания внутри здания при минимальном расходе энергии.



Рисунок 1- Система автоматического регулирования «Изумруд»

Система «Изумруд» представляет собой комплексное решение, основанное на передовых технологиях автоматизации и искусственного интеллекта. Она обладает рядом уникальных особенностей:

1. Адаптивность и оптимизация. Система способна адаптироваться к изменяющимся условиям окружающей среды и потребностям пользователей, оптимизируя работу системы отопления в реальном времени.

2. Машинное обучение и предсказательный анализ. Использование методов машинного обучения позволяет системе предсказывать изменения температурных режимов и оптимизировать работу системы заблаговременно.

3. Интеграция с другими системами. Система легко интегрируется с другими системами управления зданиями, что обеспечивает единое управление всеми процессами и ресурсами.

Таким образом, в заключении следует подчеркнуть, что данная система представляет собой высокотехнологичное решение, которое находит широкое применение в различных отраслях, таких как промышленные предприятия, торговые комплексы, офисные здания и многие другие. Благодаря своей гибкости и масштабируемости, эта система способна успешно реализовывать проекты разного масштаба и уровня сложности, обеспечивая оптимальные условия температуры в помещениях.

Список использованных источников:

1. Устройство и расчет тепловой изоляции централизованных систем теплоснабжения объектов коммунального и производственного назначения: учебное пособие / Э.А. Лагерев. - Брянск: РИО БГУ, 2017. - 172 с.: ил. – ISBN 978-5-9734-0285-3.
2. Махов Л.М. Отопление. Учеб. для вузов: – М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2014. – 400 с.

АВТОМАТИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ ДЕФЕКТОВ ПРИ ИЗГОТОВЛЕНИИ И СБОРКЕ ПЕЧАТНЫХ ПЛАТ С ПРИМЕНЕНИЕМ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

Эффективный контроль дефектов при изготовлении печатных плат играет ключевую роль в обеспечении их надежности и качества работы самого устройства, в котором они будут использоваться. Своевременное выявление и устранение дефектов помогает предотвратить возможные отказы и повреждения в процессе эксплуатации. Контроль должен осуществляться на каждом этапе производства.

Для проверки качества пайки, дорожек, проводников и правильного расположения деталей наиболее целесообразно использовать автоматический оптический контроль. Автоматический контроль печатных плат гораздо более быстрый и точный по сравнению с ручной проверкой. Из-за маленького размера, большого количества мелких деталей и тысяч точек пайки на печатных платах ручной контроль становится малоэффективным.

Автоматический оптический контроль отслеживает качество пайки сразу после завершения производства, что помогает выявить ошибки на ранних этапах. Исправление ошибок на поздних этапах процесса приведет к дополнительным затратам. Система автоматического оптического контроля проверяет расположение компонентов, их размер, полярность, штрих-код, наличие недостающих элементов и места пайки. Одной из сложностей является то, что размеры и характеристики компонентов на разных платах могут отличаться.

Для точной оценки качества печатной платы можно воспользоваться автоматической системой контроля дефектов с использованием программного инструментария OpenVINO™. Для этой задачи подходит компьютер TANK AioT Kit, оснащенный всеми необходимыми интерфейсами ввода/вывода, а также двумя слотами PCIe x8, предназначенными для плат ускорения и видеозахвата для работы с промышленными камерами.

OpenVINO™ - это набор инструментов, разработанный компанией Intel, который позволяет оптимизировать и развертывать инференс нейронных сетей. В рамках OpenVINO™ можно улучшить производительность глубокого обучения в области компьютерного зрения, автоматического распознавания речи, обработки естественного языка и других задач. OpenVINO™ предоставляет инференсный движок, который поддерживает выполнение нейронных сетей на различных аппаратных ускорителях от Intel, включая ЦП, ГПУ, ПЛИС и нейронные

процессоры Intel® Neural Compute Stick. Этот инструментарий позволяет разработчикам эффективно использовать аппаратные возможности для ускорения работы нейронных сетей и повышения производительности при выполнении задач искусственного интеллекта.

На рисунке 1 изображена система автоматического оптического контроля дефектов печатных плат с использованием OpenVINO™.



Рисунок 1 – Система автоматического контроля дефектов

Рассмотрим преимущества данной системы:

- высокая скорость, автоматизированный контроль печатных плат гораздо быстрее, чем ручная проверка;
- оперативность контроля, система способна обнаруживать ошибки и дефекты на ранних этапах производства, что помогает уменьшить затраты на исправление ошибок на более поздних этапах.
- автоматизация позволяет обрабатывать большое количество данных и дает более надежные результаты, сокращает время производства и обеспечивает конкурентоспособность выпускаемой продукции.

К недостаткам следует отнести:

- высокие затраты на внедрение системы автоматического оптического контроля, внедрение может потребовать значительных инвестиций в оборудование и обучение персонала;
- сложность настройки системы, требуется определенное время и специализированные знания для ввода в эксплуатацию и поддержания системы.

Список использованных источников:

1. Евменов, В.П. Интеллектуальные системы управления: превосходство искусственного интеллекта над естественным интеллектом? / В.П. Евменов. - М.: КД Либроком, 2016. - 304 с.
2. Сидоркина, И.Г. Системы искусственного интеллекта / И.Г. Сидоркина. - М.: КноРус, 2016. - 167 с.

АНАЛИЗ ТРУДОЕМКОСТИ АЛГОРИТМОВ

Алгоритм — это определенная последовательность действий, выполнение которой определяет вычислительный процесс, начинающийся с варьируемых начальных данных и приводящий к искомому результату.

При разработке алгоритмов, подходящих для решения заданной задачи, важно оценить ресурсы, которые будут необходимы для проведения вычислений, в качестве такой оценки используется функция сложности (трудоемкости). Анализ трудоемкости алгоритмов это важная часть процесса проектирования и оптимизации алгоритмов. Он позволяет оценить, сколько ресурсов (таких как время выполнения или используемая память) требуется для выполнения алгоритма в зависимости от размера входных данных.

При этом используются базовые операции, константы и множители. Машина поддерживает базовые арифметические и логические операции, такие как сложение, умножение, сравнение и т.д., которые считаются выполняющимися за константное время. Простая структура: Модель включает простые инструкции, регистры для хранения временных данных и бесконечную память, доступ к которой осуществляется с одинаковой скоростью.

Важно также учитывать скрытые константы и множители, которые могут влиять на производительность алгоритма. Даже если трудоемкость алгоритма оценивается как $O(n^2)$, например, константа перед n^2 может существенно влиять на реальное время выполнения.

На время выполнения вычислений влияют прежде всего особенности применяемого вычислительного устройства. Однако следует отметить, что при разработке алгоритма не учитываются такие детали, как размер кэша процессора или тип многозадачности, реализуемый операционной системой. Учет деталей, таких как размер кэша процессора или тип многозадачности, обычно производится на этапе реализации и оптимизации программного обеспечения, а не на этапе разработки алгоритма. Это позволяет создавать более универсальные и переносимые алгоритмы, которые могут быть адаптированы к различным аппаратным платформам. Однако оптимизация алгоритмов с учетом конкретных аппаратных особенностей может привести к значительному улучшению их производительности на реальных системах.

Существует несколько методов анализа трудоемкости алгоритмов:

Асимптотический анализ. Основанный на оценке поведения алгоритма при стремлении размера входных данных к бесконечности. Это включает в себя использование "большого O" (O-нотации), "малого омега"

(ω -нотации) и "Тета" (Θ -нотации) для определения верхних, нижних и точных границ трудоемкости алгоритма.

Асимптотический анализ трудоемкости алгоритмов — это метод оценки производительности алгоритмов в зависимости от размера входных данных. Этот анализ позволяет определить, как ведет себя время выполнения или объем требуемой памяти при увеличении размера входных данных. Основная цель асимптотического анализа — получить понимание эффективности алгоритма без необходимости проводить детальные замеры на каждом возможном размере входных данных. Асимптотический анализ позволяет сравнивать эффективность различных алгоритмов и выбирать наиболее подходящий для конкретной задачи, учитывая ограничения по времени выполнения и объему памяти.

Эмпирический анализ. Оценка трудоемкости алгоритма на практике путем измерения времени выполнения на различных наборах входных данных. Это позволяет получить реальные данные о производительности алгоритма и сравнить его с другими подходами.

Математический анализ. Использование математических методов, таких как рекуррентные соотношения, для описания трудоемкости алгоритмов с учетом их структуры и особенностей.

Сравнительный анализ. Сравнение трудоемкости различных алгоритмов для решения одной и той же задачи. Это позволяет выбрать наиболее эффективный алгоритм в конкретной ситуации.

Классификация алгоритмов. Различные классы алгоритмов имеют разные типы трудоемкости. Например, алгоритмы сортировки могут иметь квадратичную, логарифмическую или линейную трудоемкость в зависимости от их типа (например, сортировка вставками, сортировка слиянием, быстрая сортировка и т. д.).

Анализ трудоемкости алгоритмов играет важную роль в выборе наиболее эффективных алгоритмов для конкретных задач и в оптимизации программного обеспечения с целью улучшения его производительности. При анализе трудоемкости алгоритмов важно учитывать не только время выполнения, но и использование памяти, особенности входных данных и контекст применения. Это позволяет принимать обоснованные решения при выборе алгоритма для конкретной задачи и оптимизировать производительность программного обеспечения.

Список использованных источников:

1. Васильев В. С. Алгоритм. Свойства алгоритма [Электронный ресурс] <https://prof.com/archives .2014>.
2. Дж. Макконелл Анализ алгоритмов. Активный обучающий подход. — 3-е дополненное издание. М: Техносфера, 2009. -416с.

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ДЛ ЧАСТОТНО- УПРАВЛЯЕМЫХ ЭЛЕКТРОПРИВОДОВ МЕХАНИЧЕСКОЙ СВЯЗЬЮ

В основном направлением повышения производительности машин и оборудования в современном производстве является переход от механизма с однодвигательным приводом, имеющим значительные массу и габариты, к механически или электрически взаимосвязанным многодвигательным системам. В то же время существенным недостатком таких электромеханических систем является не идентичность механических характеристику электродвигателей одного типа и серии.

В механически взаимосвязанных системах это приводит к неравномерности распределения нагрузок между приводами в статических и динамических режимах работы, а значит к перегрузке электродвигателей, к усложнению динамики и дополнительным колебаниям, увеличивающих вибрацию, износ передач и т.д. Таким образом, несогласованная работа электроприводов сводит к минимуму все достоинства перехода к многодвигательным системам, если не предусмотреть в системе управления дополнительной схемы выравнивания суммарной нагрузки приводами [1].

Классические способы пропорционального распределения моментов у нерегулируемых приводов постоянного и переменного тока с жесткой механической связью (дополнительные сопротивления в обмотках электрической машины, последовательное соединение двигателей, воздействие на магнитные потоки двух параллельно включенных электрических машин и т.д.) обеспечивают примерно одинаковую среднюю нагрузку на каждый привод, в то время как мгновенные значения, как правило, существенно различаются, особенно в переходный период. При наличии в системе упругой связи механизма зазор образования проблема становится уже иной. Возникают значительные не демпфируемые колебания и вибрации, а в случае наличия обратной связи и дополнительные проблемы, связанные с переходом двигателей в генераторный режим [2].

Поэтому наиболее оптимальным решением указанных проблем является применение в многодвигательных электромеханических системах современных частотных преобразователей, которые позволяют обеспечить наиболее благоприятные динамические качества, эффективно демпфировать колебания и ограничивать максимальные нагрузки во всех режимах, а также существенно улучшить не только статические, но и динамические свойства привода за счет формирования заданного переходного процесса (синхронность и ограничение темпа разгона, предварительный выбор зазоров, подавление резонансов и т.д.) [2,3]. Кроме

того, специально разработанные системы выравнивания нагрузки (СВН) и дополнительные сервисные функции этих устройств позволяют в ходе работы успешно выполнять согласование и поддержание требуемого баланса нагрузки между приводами. Наиболее совершенными как для приводов переменного, так и постоянного тока являются схемы СВН, построенные по принципу «ведущий-ведомый» (master-slave).

Например, высокие технические характеристики как в статических, так и в динамических режимах работы для приводов переменного тока имеет схема СВН с векторным режимом управления приводами и с использованием технологии «ведущий-ведомый». В данном случае «ведущий» привод работает в векторном режиме управления по скорости, а «ведомый» – в векторном режиме управления по моменту, так называемый режим Direct Torque Control (DTC). Передаваемое по оптоволоконному или аналоговому каналу заданное значение момента из «ведущего» привода является управляющим воздействием для «ведомого» привода. Благодаря такой структуре управления система master-slave отличается универсальностью в применении и имеет высокие технические показатели распределения нагрузки как в статическом, так и в переходном режиме работы. Но при всех преимуществах данной технологии есть и серьезный недостаток, а именно: недопустимость разрыва механической связи между приводами, так как при многих применениях ведет к аварийной ситуации из-за неконтролируемого аварийного режима работы [4].

В качестве примера применения такой системы можно привести многодвигательные грузоподъемные механизмы металлургического класса с частотным приводом переменного тока. Так, в случае разрыва механической связи у «ведущего» привода механизма главного подъема литейных кранов, развиваемого «ведомым» приводом, момента будет явно недостаточно для удержания или перемещения рабочего груза. Известные способы аппаратного и программного мониторинга, определения аварийного статуса и переключения «ведомого» привода в режим «ведущего» для ликвидации бесконтрольного режима управления усложняют систему управления и не обеспечивают гарантированной работы без сбоев и ложных срабатываний на всех этапах технологического процесса подъема и транспортировки.

В целях изучения технических характеристик и наиболее аварийно-опасных режимов работы при разрыве механической связи с использованием различных СВН были проведены экспериментальные исследования на лабораторном стенде, имитирующем электромеханическую структуру и систему управления главного подъема литейного крана грузоподъемностью 420 тонн. Рассматривались ситуации нормальной и аварийной работы крана, в том числе обрыв вала «ведущего» привода в режиме спуска сталеразливочного ковша и действие активного момента нагрузки, совпадающего по направлению с движением груза.

Исследования проводились в три этапа. Первый этап тестирование многодвигательного привода без системы выравнивания. Второй и третий этапы – имитационные исследования с СВН (master-slave) и альтернативной СВН.

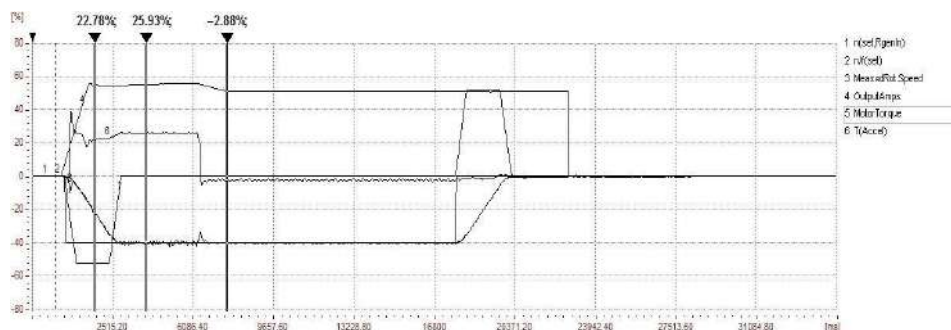


Рисунок 1- Диаграмма обрыва вала у «ведущего» привода (master)

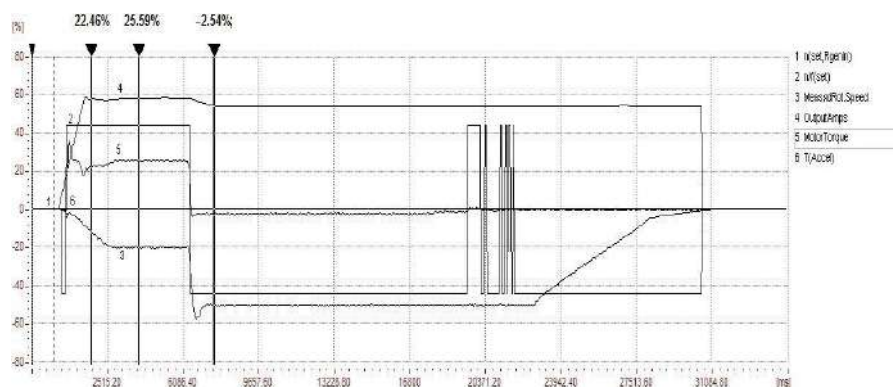


Рисунок 2 - Диаграмма для «ведомого» привода (slave)

Анализ результатов и диаграмм экспериментов второго этапа подтверждают опасность применения стандартной СВН (master-slave) для рассматриваемого грузоподъемного механизма, т.к. в случае размыкания механической связи у «ведущего» двигателя, развиваемого «ведомым» приводом, момента холостого хода будет явно недостаточно для удержания или перемещения груз.

Список использованных источников:

1. Ключев В.И. Теория электропривода: учебник для вузов. М.: Энергоатомиздат, 2021. 332 с. Ключев В.И. Ограничение динамических нагрузок электропривода. М.: Энергия, 2018.
2. Ецин Е.К. Электромеханические системы многодвигательных электроприводов. Моделирование и управление. Кемерово: КузГТУ.
3. Брейдо И.В., Гурушкин А.В. Экспериментальный стенд на базе многодвигательного частотно-управляемого асинхронного электропривода // Тр. ун-та. Вып. № 4. Караганда: Изд-во КарГТУ, 2008.

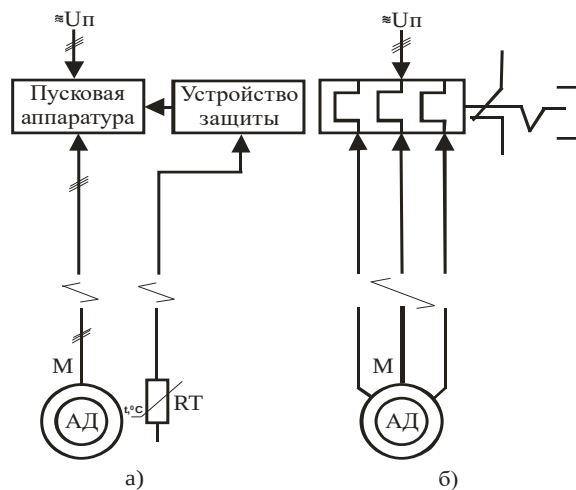
РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ТЕПЛОВОЙ ЗАЩИТЫ АСИНХРОННЫХ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ

Асинхронные двигатели (АД) являются основными преобразователями электрической энергии в механическую и составляют основу электропривода большинства механизмов, используемых во многих отраслях промышленности. АД составляют почти 95% от общего числа [1].

Широкое применение асинхронных двигателей объясняется их достоинствами по сравнению другими двигателями: высокая надёжность, возможности работы непосредственно от сети переменного тока, простота обслуживания.

Асинхронные двигатели обычно рассчитаны на срок службы 15 -20 лет без капитального ремонта, при условии выполнения требований технических условий эксплуатации указанных в паспортных данных электродвигателя. Однако в реальной жизни имеет место значительное отступление от номинальных режимов эксплуатации. Это, в первую очередь, обусловлено нарушением правил технической эксплуатации: технологические перегрузки, условия окружающей среды, снижение сопротивления изоляции, нарушение охлаждения. Все выше перечисленные факторы существенно сказывается на повышении температур статорных обмоток электродвигателя. Защита АД от перегрева традиционно реализуется на основе тепловой токовой защиты и защиты со встроенными датчиками температуры. Встроенные датчики температуры применяются только во вновь выпускаемых АД. Структурные схемы устройств защиты различных модификаций представлены на рисунке 1 а) и б). В подавляющем большинстве двигателей, находящихся в эксплуатации, используется тепловая токовая защита, которая недостаточно точно учитывает фактические температурные режимы работы АД, а также его температурные постоянные времени.

В косвенной тепловой защите АД биметаллические пластины включают в цепи питания статорных обмоток асинхронного электродвигателя, а при превышении максимально допустимого тока статора, биметаллические пластины, нагреваясь, отключают питание статора от источника электроэнергии.



а) устройство защиты, на базе встроенного датчика температуры;
б) устройство токовой защиты

Рисунок 1 – Структурная схема устройства защиты по температуре статорных обмоток электродвигателя

Недостатком этого является то, что защита реагирует не на температуру нагрева статорной обмотки, а на количество выделенного тепла без учета времени работы в зоне перегрузок и реальных условий охлаждения асинхронного электродвигателя.

Применяется также тепловая защита, основанная на измерении величины тока статора, вычислении времени задержки на отключение электродвигателя от источника электроэнергии в функции величины тока и отключении питания электродвигателя при превышении заданной установки. Времятоковая защита основана на измерении величины тока статора и вычислении времени задержки на отключение электродвигателя от источника электроэнергии в функции величины тока. [3].

В машинах и механизмах металлургической и горной промышленности широко применяются нерегулируемые асинхронные электродвигатели, при этом достаточно часто используются электродвигатели средней мощности серии 4А.

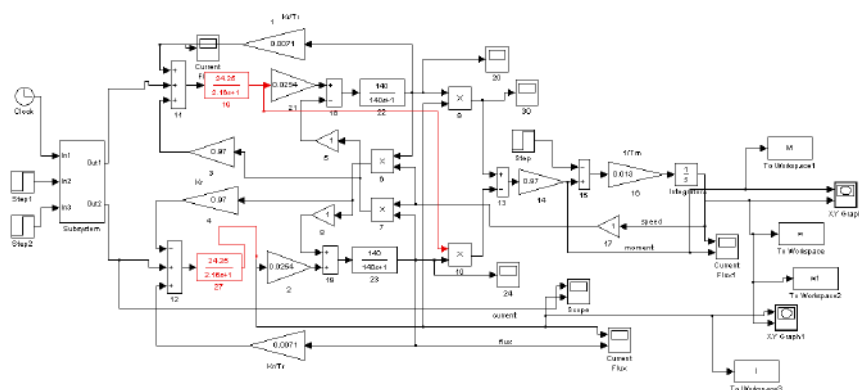


Рисунок 2 – Имитационная модель асинхронного двигателя

С использованием справочных данных [3], определены диапазоны изменения сопротивления статорной обмотки для различной мощности и для различных значений температуры электродвигателя серии 4А с различными номинальными значениями угловой скорости 3000 об/мин, 1500 об/мин и 750 об/мин и представлены в номограммах на рисунке 3.

Изменение сопротивления статора существенно влияет на постоянные времени и коэффициенты модели. Используя табличный редактор Excel, осуществлены расчеты коэффициентов сопротивления и постоянной времени в функции температуры обмоток для электродвигателя 4А280S4УЗ серии 4А, представленные на рисунке 3.

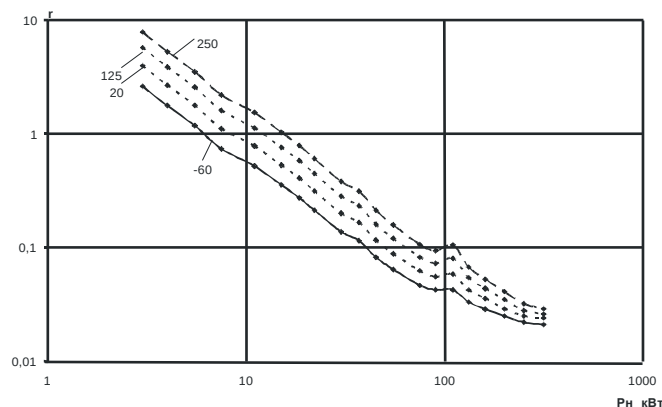


Рисунок 3 – Номограмма R_s , скорость вращения 3000 об/мин

В результате имитационных экспериментов определены диапазоны изменений относительных сопротивлений статорных цепи и постоянных времени для анализируемого класса машин, получены номограммы сопротивлений статора для различных номинальных значений угловой скорости. При построении защиты от перегрева электродвигателя целесообразно использовать полученные зависимости сопротивления статора в функции температуры.

Список использованных источников:

1. Брейдо И.В., Нурмаганбетова Г.С., Мазтаева Д. «Косвенные методы определения активного сопротивления статора асинхронного электродвигателя». Международная научно-практическая конференция «Наука, образование и производство – ведущие факторы стратегии «Казахстан-2050». Сагиновские чтения № 6. Караганда: Изд-во КарГТУ, 2014г.
2. Гольдберг О.Д. Автоматизация контроля параметров и диагностика асинхронных электродвигателей / О.Д. Гольдберг, И.М. Абдуллаев, А.Н. Абиев - М.: Энергоатомиздат, 1991. - 160с.
3. Нурмагамбетова Г. С. Разработка косвенных методов тепловой защиты асинхронных электродвигателей, основанных на анализе пусковых токов [текст]: Диссертация на соискание академической степени магистра техники и технологии. – Караганда, 2012.
4. Брейдо И.В., Нурмаганбетова Г.С. Косвенная защита статорной обмотки асинхронного электродвигателя от превышения температуры нагрева. Журнал «Автоматика и информатика» №2(33), 2013г.
5. Брейдо И.В., Каверин В.В., Нурмаганбетова Г.С. Определение диапазона изменения активного сопротивления и коэффициентов модели асинхронных электродвигателей серий 4А. Международный научный журнал «Актуальные проблемы современности». Караганда, 2009 г. №12(46).

МЕТОД АКТИВНОЙ ДИСКРЕТНОЙ ПАРАМЕТРИЧЕСКОЙ ОПТИМИЗАЦИИ НЕСТАЦИОНАРНОЙ СИСТЕМЫ 2-ГО ПОРЯДКА

Рассмотрим непрерывную нелинейную нестационарную автоматическую систему 2-го порядка, описываемую уравнением вида [1]:

$$\dot{x} = A(x, t)x + Bu \quad (1)$$

где $A(x, t)$ и B - функциональные матрицы соответствующих размеров; u -управляющее воздействие.

$$A(x, t) = \begin{bmatrix} a_{11}(x_1; x_2; t) & a_{12} \\ a_{21} & a_{22}(t) \end{bmatrix} \quad (2)$$

Переменные $x, \dot{x}$, коэффициенты a_{12}, a_{22} и матрица B -наблюдаемы. Коэффициенты a_{12}, a_{22} , подлежащие идентификации, и их производные—ограничены и непрерывны.

Модель объекта управления задаем в виде:

$$z = C(t)x + Bu \quad (3)$$

Уравнение ошибки δ имеет вид:

$$\delta = z - \dot{x} = [C(t) - A(x, t)]x \quad (4)$$

При $x \neq 0$

$$\delta = 0 \quad (5)$$

если

$$C(t) = A(x, t) \quad (6)$$

что возможно при $F_1(T_1 + \Delta T_1) = a_{11}(x_1; x_2; t); \quad F_2(T_2 + \Delta T_2) = a_{22}(t)$.

Так как F_1 и F_2 имеют периодический характер, их амплитуды превышают максимальные значения a_{11} и a_{22} , интенсивности изменений F_1 и F_2 существенно выше интенсивности изменений коэффициентов a_{11} и a_{22} , то выполнение (6) возможно, в случае знакопеременной F , не менее двух раз за период ΔT . При периодической фиксации (6) с помощью устройства выборки-хранения периодически выполняется (7) и, следовательно,

обеспечивается дискретная идентификация a_{11} и a_{22} с периодом ΔT с точностью, определяемой ошибкой квантования, величина которой зависит от вида $F(T+\Delta T)$ и величины ΔT .

В качестве примера рассмотрим нелинейный нестационарный объект 2 –го порядка, описываемый системой уравнений

$$\begin{pmatrix} \dot{x}_1 \\ \dot{x}_2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -a_{11}(x_1(t), x_2(t), t) & a_{12} \\ a_{21} & -a_{22}(t) \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} b_1 \\ b_2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} u_1 \\ u_2 \end{pmatrix} \quad (7)$$

где

$$\begin{aligned} a_{11}(x_1(t), x_2(t), t) &= \frac{(a_0 + a_1 t) k x_2}{c_0 + c_1 \sin x_1} \\ a_{22} &= d_0 + d_1 \sin \omega_1 t; \quad |d_0 + d_1 \sin \omega_1 t| < D_0 \\ u_1 &= b_{10} + \omega_5 t \\ u_2 &= b_{20} + \sin(\omega_4(t)) \end{aligned}$$

где D_0 -ограниченное число;

Модель объекта примем в виде:

$$\begin{aligned} z_1 &= (A_1 \sin \omega_2 t) x_1 k x_2 + b_1 u_1 + a_{12} x_2 \\ z_2 &= (A_2 \sin \omega_3 t) x_2 + b_2 u_2 + a_{21} x_1 \end{aligned}$$

Уравнение ошибки представим следующим образом:

$$\begin{aligned} z_1 - x_1 &= (A_1 \sin \omega_2 t) x_1 k x_2 - a_{11}(x_1(t), x_2(t), t) x_1, \\ z_2 - x_2 &= (A_2 \sin \omega_3 t) x_2 - a_{22}(t) x_2 \end{aligned}$$

На рисунке 1 представлены результаты имитационных экспериментов изменения a_{11} и A_{1m} , на рисунке 1 – графики изменения x_1 и x_2 , а на рисунке 2 – графики изменения a_{22} и A_{2m} , где $A_{1m} = A_1 \sin \omega_2 t$, $A_{2m} = A_2 \sin \omega_3 t$

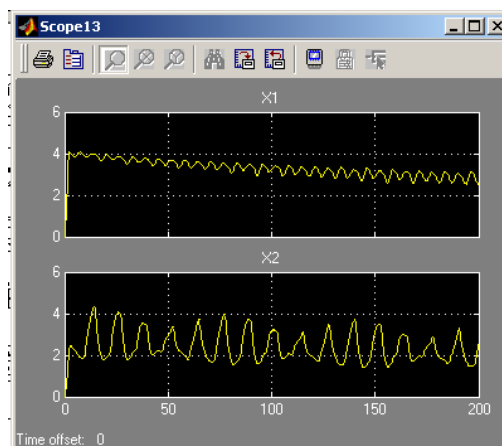


Рисунок 1 - Графики изменения x_1 и x_2

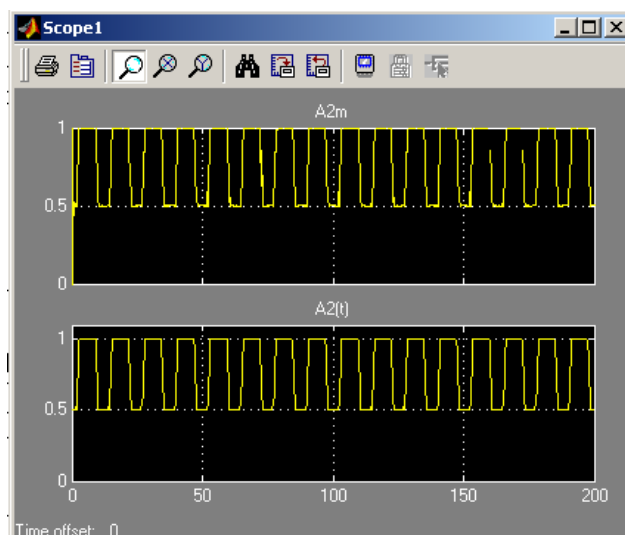


Рисунок 2 - Графики изменения a_{22} и A_{2m} .

Анализ результатов имитационных экспериментов также подтверждает тот факт, что в существенно нелинейной системе, параметр a_{11} которой является функцией двух переменных и нестационарен, обеспечивается удовлетворительное качество идентификации.

На графиках A_{1m} и A_{2m} наблюдаются характерные ступеньки, связанные с дискретностью процесса идентификации. Сравнение a_{11} и a_{22} (рис.1 и рис.2) и x_1 и x_2 позволяет сделать выводы о том, что для идентификации не требуется квазистационарности процессов изменения параметров по отношению к основным переходным процессами в системе, и основные переходные процессы не влияют на процесс идентификации.

Проведенные имитационные эксперименты в среде Simulink Matlab показали работоспособность и высокую точность предлагаемого метода, которых может быть применен также для идентификации в линейных стационарных и нестационарных системах.

АНЫҚ ЕМЕС ЛОГИКАНЫ «FESTO PROCESS TECHNIQUE» СТЕНДІНЕ
ҚОЛДАНУ ТИІМДІЛІГІ

Автоматтандыруға арналған FESTO дидактикалық оқыту жүйесі көптеген әртүрлі оқу және кәсіби техникалық талаптарға жауап беру үшін жасалған. «Festo Process Technique» жүйелері мен станциялары өнеркәсіпке бағытталған кәсіптік-техникалық және одан әрі оқытуды жеңілдетеді, ал аппараттық құралдар дидактикалық тұрғыдан қолайлы өнеркәсіптік компоненттерден тұрады. «Festo Process Technique» бізге келесі негізгі біліктіліктерді тәжірибеге бағытталған оқыту үшін тиісті жүйені ұсынады (1-сурет).

Сонымен қатар, серіктестікті нығайту, ынтымақтастыққа дайын болу және ұйымдастырушылық дағдыларды қалыптастыру үшін оқыту ұсынылуы мүмкін [1].



1- сурет. Festo Process Technique» стенді

Ықшам жұмыс станциясы сандық және аналогты сенсорлармен және жетектермен 4 тұйық контурды біріктіреді.

PLC немесе контроллер жеке немесе каскадта қолданылуы мүмкін:

- деңгейді басқару жүйесі;
- ағынды басқару жүйесі;
- қысымды реттеу жүйесі;
- температураны реттеу жүйесі;

4 кері байланыс жүйесінің көмегімен келесі функциялармен жұмыс істеуге болады:

- аналогтық стандартты сигналы бар екі жүйе деңгейін басқару нүктесі;
- аналогты стандартты сигналмен үздіксіз жүйе деңгейін бақылау;

- жиілікті өлшеу үшін импульстік сигнал ретінде және айдау арқылы; жүйенің ағынын басқаруды үздіксіз басқаратын басқарылатын жүйе;
- жиілікті өлшеуге арналған пропорционалды клапан (басқару жүйесі) және импульстік сигналы бар үздіксіз ағынды басқару жүйесі;
- сорғымен және аналогтық стандартты сигналмен жүйенің ағынын басқаруды үздіксіз басқаратын басқарылатын жүйе;
- пропорционалды клапанмен және аналогтық стандартты сигналмен жүйенің ағынын басқаруды үздіксіз басқаратын басқарылатын жүйе;
- сорғымен және аналогтық стандартты сигналмен қысым жүйесін реттеуді үздіксіз басқаратын басқарылатын жүйе;
- қысым жүйесін пропорционалды клапанмен және аналогтық стандартты сигналмен үздіксіз басқаратын басқарылатын жүйе;
- аналогтық стандартты сигналы бар температураны реттеу жүйесіне арналған екі бақылау нүктесі [2].

Бұлыңғыр логиканы Festo Process Technician басқару жүйесіне біріктіру басқару процесінің тиімділігі мен бейімделуін айтарлықтай жақсартып алады. Мұны қалай істеу керек:

1. Fuzzy logic, әсіресе белгісіздік пен анық еместік жағдайында жүйелерді модельдеу және басқару үшін қуатты құрал болып табылады. Міне, анық емес логиканы қолданудың кейбір артықшылықтары:

2. Бұлыңғырлық пен белгісіздікті есепке алу: Классикалық екілік логикаға қарағанда, анық емес логика белгісіздіктің әртүрлі дәрежелері мен түрлерін есепке алуға мүмкіндік береді, бұл оны нақты жағдайларға және идеалды емес деректерге бейімді етеді.

3. Модельдеудегі икемділік: анық емес логика әрқашан нақты математикалық модельдермен ұсыныла алмайтын күрделі жүйелерді модельдеуге және сипаттауға мүмкіндік береді. Бұл сандардың әртүрлі санаттардағы мүшелік дәрежесі әртүрлі болуы мүмкін жүйелермен жұмыс істеу кезінде әсіресе пайдалы.

4. Түсіндірудің қарапайымдылығы: анық емес логика лингвистикалық айнымалылар мен ережелерге негізделген, бұл адамдарға түсіндіруге оңай, түсіну мен талдауды жеңілдетеді.

5. Өзгерістерге бейімділік: анық емес логикаға негізделген жүйелер әдетте икемді және сыртқы ортадағы немесе талаптардағы өзгерістерге бейімделеді, өйткені оларды қатаң математикалық модельдерді қайта өңдеуді қажет етпестен оңай өзгертуге және теңшеуге болады.

6. Шу мен қателерге төзімділік: Бұлыңғыр логика кіріс деректеріндегі шу мен қателерге төзімдірек, өйткені ол әрбір кіріс параметрі үшін белгісіздік пен әртүрлі ақиқат дәрежесін есептей алады.

Пайдаланылған дереккөздердің тізімі:

1. «Маркушевич И.С. Автоматизированная система диспетчерского управления. - М.: Энергоатомиздат, 1986. . — 262 с
2. Бородин, И.Ф. Автоматизация технологических процессов и системы автоматического управления (ССУЗ) / И.Ф. Бородин. — М.: КолосС, 2006. — 352 с

"FESTO ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ ЖЕЛІСІ" СТЕНДІНІҢ ЖЕДЕЛ ДИСПЕТЧЕРЛІК БАҚЫЛАУ ЖӘНЕ БАСҚАРУ ЖҮЙЕСІН ӘЗІРЛЕУ

Қазіргі өндірісте технологиялық процестерді басқару жүйелерінің тиімді әрі сенімді жұмыс атқаруы шешуші рөл атқарады. Жедел-диспетчерлік бақылау және басқару жүйелері (ЖДБЖБЖ) технологиялық циклдің барлық кезеңдеріне мониторинг пен бақылауды қамтамасыз ете отырып, осындай өндірістердің ажырамас бөлігі болып табылады. Мұндай жүйелердің бір мысалы-өндірістік процестерді автоматтандыру мен диспетчерлеудің кешенді шешімі болып табылатын "FESTO технологиялық желісі" стенді.

Автоматтандыру инновацияларымен танымал FESTO өндірістік операцияларды оңтайландыру үшін әртүрлі құрылғылар мен жүйелерді біріктіретін технологиялық желіні әзірледі. Бұл желі жабдықты, сенсорларды және жетектерді бір жүйеге біріктіруге мүмкіндік береді, бұл компоненттер арасындағы автоматтандыру мен өзара әрекеттесудің жоғары дәрежесін қамтамасыз етеді. Алайда, мұндай желінің әлеуетін толық іске асыру үшін нақты уақыт режимінде технологиялық процестерді жедел басқаруды, диагностикалауды және бейімдеуді қамтамасыз ететін ЖДБЖБЖ жүйесі қажет.

"FESTO технологиялық желісі" стенді үшін жедел-диспетчерлік бақылау және басқару жүйесін әзірлеудің негізгі міндеті желінің барлық элементтерін бақылау мен басқарудың тиімді құралын жасау болып табылады. Бұл әртүрлі Сенсорлардан деректерді жинауды және талдауды, алынған ақпарат негізінде шешім қабылдауды және жабдықтың жұмыс параметрлерін автоматты түрде реттеуді қамтиды. Мұндай жүйе сенімді және икемді ғана емес, сонымен қатар қолданыстағы өндірістік процестерге оңай біріктірілуі керек.

"FESTO технологиялық желісі" стенді бес станциядан тұратын кешен болып табылады, олардың әрқайсысы Бұйымдарды құрастыру процесінде бірегей функцияларды орындайды. Тарату, буферлік, құрастыру, тасымалдау және сұрыптау сияқты станциялар SIEMENS компаниясының Simatic S7 CPU-313C сериялы бағдарламаланатын логикалық контроллерлерімен жабдықталған, тек құрастыру станциясы RV-2aj роботын басқаруға арналған Mitsubishi Electric компаниясының CR1 контроллерімен басқарылады.

"FESTO технологиялық желісі" стенді үшін жедел-диспетчерлік бақылау және басқару жүйесін әзірлеу бірнеше негізгі кезеңдерді қамтиды. Олардың әрқайсысының өзіндік ерекшелігі мен маңыздылығы бар, бұл

жүйені кезең-кезеңімен құру мен енгізуді қамтамасыз етеді. Дамудың негізгі кезеңдеріне мыналар жатады:

1) Талаптарды талдау. Бұл кезеңде ЖДБЖБЖ жүйесіне қойылатын талаптарға егжей-тегжейлі талдау жасалады. Функционалдық және функционалдық емес талаптар, соның ішінде жүйенің негізгі мақсаттары мен міндеттері, өнімділік, сенімділік және қауіпсіздік параметрлері анықталады. FESTO технологиялық желісінің жабдықтардың түрлері, қолданылатын байланыс протоколдары және қолданыстағы басқару жүйелерімен интеграциялау қажеттіліктері сияқты ерекшеліктерін ескеру маңызды.

2) Жүйенің архитектурасын жобалау. Архитектураны жобалау кезеңінде ЖДБЖБЖ жүйесінің жалпы құрылымы құрылады. Жүйенің негізгі компоненттері, олардың өзара әрекеттесуі және функциялардың таралуы анықталады. Архитектура жүйенің модульділігін, масштабталуын және икемділігін қамтамасыз етуі керек. Аппараттық және бағдарламалық жасақтама архитектурасын жобалауды, сондай-ақ сенімді және қауіпсіз деректерді беруді қамтамасыз ету үшін желілік инфрақұрылым схемасын әзірлеуді қамтиды.

3) Аппараттық және бағдарламалық жасақтама компоненттерін таңдау. Бұл кезеңде жүйеде қолданылатын нақты аппараттық және бағдарламалық жасақтама компоненттері таңдалады. Бұл өнеркәсіптік контроллерлер, сенсорлар, жетектер, деректерді өңдеу серверлері және пайдаланушы интерфейстері болуы мүмкін. Сондай-ақ деректерді жинау және талдау, сондай-ақ технологиялық процестерді басқару үшін бағдарламалық қамтамасыз етуді таңдау жүзеге асырылады.

4) Компоненттерді біріктіру. Компоненттерді таңдағаннан кейін интеграция кезеңі басталады, онда жүйенің барлық элементтері біртұтас жұмыс істейтін жүйеге біріктіріледі. Жабдықты орнату мен конфигурациялауды, компоненттер арасындағы өзара әрекеттесу үшін бағдарламалық жасақтаманы әзірлеуді және желілік протоколдар мен интерфейстерді конфигурациялауды қамтиды. Барлық компоненттердің дұрыс өзара әрекеттесуін және олардың жұмысының үйлесімділігін қамтамасыз ету маңызды.

5) Бағдарламалық жасақтаманы әзірлеу және теңшеу (настройка). Бұл кезең ЖДБЖБЖ жүйесінің жұмысына қажетті бағдарламалық жасақтаманы жазуды және конфигурациялауды қамтиды. Деректерді жинау, өңдеу және талдау алгоритмдері, сондай-ақ технологиялық процестерді басқару алгоритмдері әзірленуде. Сондай-ақ, операторлардың жүйемен өзара әрекеттесуі үшін интерфейстер жасалады және диспетчерлік бақылау функциялары жүзеге асырылады.

Пайдаланылған дереккөздердің тізімі:

- 1) Программируемые контроллеры S7-300 – ООО “Сименс” 2015. - 4 с.
- 2) Базовое системное руководство, 11/2015 Руководство по программированию S7-1200/S7-1500, STEP 7 (TIA Portal) и STEP 7 Safety в TIA Portal. – 21 с.

КОНУСТЫҚ ҰСАТҚЫШТЫҢ ЭЛЕКТР ҚОЗҒАЛТҚЫШЫНЫҢ ТИІМДІЛІГІН АРТТЫРУ

Ротордың айналу жиілігі магнит өрісінің жиілігіне сәйкес келетін синхронды және магнит өрісі роторға қарағанда жоғары жылдамдықпен айналатын асинхронды электр машиналарының жалпы қабылданған жіктелуі бар.

Бүгінгі таңда соңғы типтегі электр қозғалтқыштары ең көп таралған: әлемде қолданылатын барлық қозғалтқыштардың шамамен 90% - ы асинхронды. Олар өнеркәсіптің, ауыл шаруашылығының және көптеген салаларында қолданылады.

Себебі оларды жасау оңай, сенімді, қол жетімді және көп пайдалану шығындарын қажет етпейді. Сонымен қатар, асинхронды электр қозғалтқыштарының тиімділігі синхрондыға қарағанда едәуір жоғары.

Дегенмен, мұндай техниканың айтарлықтай кемшіліктері бар. Олардың бірі-жоғары іске қосу тогы, іске қосу моментінің жеткіліксіздігі, жетек білігіндегі механикалық моменттің механикалық жүктемемен сәйкес келмеуі (бұл ток күшінің күрт өсуіне және іске қосу кезіндегі артық механикалық жүктемелерге және жүктеменің төмендеу кезеңдеріндегі өнімділіктің төмендеуіне әкеледі), жұмыс жылдамдығын дәл реттей алмау және т.б. Нәтижесінде осы факторлардың барлығы жұмыс тиімділігінің айтарлықтай төмендеуіне әкеледі.

Осы мәселелерді шешу үшін мамандар асинхронды қозғалтқыштардың тиімділігін арттыруға бағытталған әртүрлі әдістерді қолданады. Олардың бірі-іске қосу тогын, демек, қозғалтқыштың іске қосу қуатын төмендететін жиілік түрлендіргіштерін пайдалану. Сонымен қатар, қозғалтқыштың қуатын және оның жылдамдығын қажеттіліктерге байланысты дәл реттеуге мүмкіндік беретін моментті басқарудың арнайы жүйелері қолданылады. Бұл механизмнің жұмысын жақсартады және артық механикалық жүктемені азайтады. Сондай-ақ, механизмдегі энергия шығынын азайтатын және оның тиімділігін арттыратын тоқты басқарудың арнайы схемалары бар. Осы әдістердің барлығы асинхронды қозғалтқыштардың тиімдірек жұмысына қол жеткізуге мүмкіндік береді.

Өнеркәсіпте, ауыл шаруашылығында және тұрғын-үй коммуналдық шаруашылық саласында жабдықтарды қолданудың оңтайландырушы-контроллерлерінің мүмкіндіктері ұсатқыштардың, желдеткіштердің, таспалы транспортерлердің, өңдеу станоктарының, бұрау агрегаттарының, жүкшығырлардың және басқа да жабдықтардың тиімділігін жаңа деңгейге көтереді. Олар араластырғыштарды іске қосу кезінде кронштейндердің шамадан тыс жүктелуіне жол бермейді, құбырлардағы су соққыларын

бейтараптандырады және ауыр және өте ауыр жүктелген жабдықтың тегіс іске қосылуын қамтамасыз етеді, бұл үшін қарапайым тегіс іске қосу құрылғылары жарамсыз.

Оңтайландырғыш контроллерлер жабдықтың тиімділігін арттырудың тиімді құралы болып табылады және сонымен бірге олар түрлендіргіштерге қарағанда айтарлықтай қолжетімді. Өз әріптестерімен салыстырғанда, отандық өндірушілердің құрылғылары баға артықшылығына ие: қуаты 90 кВт болатын құрылғыны 450-ден 700 мың теңгеге дейін сатып алуға болады.

Оптимизатор контроллерлері кернеудің өзгеруіне тез жауап бере алады, бұл электр энергиясының шығынын 30-40% төмендетеді, реактивті жүктеменің желіге әсерін азайтады, жетектің тиімділігін арттырады, конденсатордың компенсаторлық құрылғыларының шығындарын азайтады, сонымен қатар жабдықтың қызмет ету мерзімін ұзартады және өндірістің тұрақтылығын арттырады. Контроллерлердің айрықша ерекшелігі-жиілік түрлендіргіштерімен салыстырғанда қол жетімді баға.

Алайда, оптимизатор контроллерлерінің электр қозғалтқышының айналу жылдамдығын өзгерту қажет болған жағдайда пайдалану шегі бар екенін атап өткен жөн. Осылайша, контроллерді таңдағанда, осы сәтті ескеріп, нақты жағдай мен қажеттіліктерді ескере отырып, ең жақсы нұсқаны таңдау керек.

Белгілі бір электр жетегі қозғалтқышының тиімділігін арттыру үшін жабдықтың ерекшеліктерін ескере отырып, тиісті құрылғыны таңдау керек.

Егер жетек жылдамдығын өзгерту қажет болса, онда ең жақсы шешім жиілік түрлендіргішін сатып алу болады. Егер қозғалтқыштың айналу жылдамдығын өзгерту қажет болмаса немесе құлықсыз болса, онда оңтайландырғыш контроллерлерді таңдаған дұрыс.

Тиімділік - электр қозғалтқышының тиімділігінің негізгі факторы. Оның ең маңызды әсер етуші факторлары-номиналдыға қатысты жүктеме дәрежесі, дизайны мен моделі, тозу дәрежесі, желідегі кернеудің номиналдықтан ауытқуы. Сондай-ақ, электр қозғалтқышын кері айналдыру оның тиімділігін төмендетуі мүмкін екенін есте ұстаған жөн.

Электр жетегінің тиімділігін арттыру үшін оның жүктемесін кем дегенде 75% деңгейінде қамтамасыз ету, қуат коэффициентін арттыру, кернеу мен берілген токтың жиілігін мүмкіндігінше реттеу маңызды. Бірақ кез-келген жағдайда бұл шаралардың барлығын жүзеге асыру қажет немесе мүмкін емес, өйткені бұл шараларды жүзеге асыру жабдыққа байланысты.

Электр қозғалтқышының тиімділігін арттыруға арналған құрылғылар бар, мысалы, қозғалтқыштың айналу жылдамдығын өзгертетін, кернеу жиілігін өзгертетін жиілік түрлендіргіштері және бастапқы токтың көтерілу жылдамдығын және оның максималды мәнін шектейтін тегіс іске қосу құрылғылары.

Электр қозғалтқышының тиімділігін 50 Гц жиіліктегі бір фазалы немесе үш фазалы кернеуді қажетті жиілік кернеуіне (әдетте 1 Гц-тен 300-

400 Гц-ке дейін, кейде 3000 Гц-ке дейін) және амплитудаға өзгертетін жиілік түрлендіргіштерінің көмегімен арттыруға болады. Жиілік түрлендіргіштері асинхронды қозғалтқыштарда қолдануға жарамды.

Қазіргі заманғы өнеркәсіптегі электр қозғалтқыштарының жылдамдығын басқарудың негізгі құралдарының бірі - жиілік түрлендіргіші. Бұл құрылғының жұмыс принципі электр қозғалтқышына түсетін кіріс электр сигналының жиілігін өзгерту болып табылады, бұл біліктің айналу жылдамдығын реттеуге мүмкіндік береді.

Әдетте жиілік түрлендіргіш электронды кілттердің жұмысын басқарады, сонымен қатар жабдықты электронды тізбектермен басқарады. Ол сонымен қатар кілт режимінде жұмыс істейтін және тиристорларды немесе транзисторларды ашатын тізбектерді қамтиды. Құрылғыға және жұмыс принциптеріне байланысты жиілік түрлендіргіштің екі класы бар.

Бірінші класс тікелей байланысты пайдаланады және түзеткіштер болып табылады. Олар дискінің айналу жылдамдығын белгілі бір шектерде реттеуге мүмкіндік беретін төмен жиілікті кернеуді қамтамасыз етеді. Құрылғының бұл түрі көптеген технологиялық параметрлерді реттейтін қуатты жабдықты басқару үшін жақсы жұмыс істемейді.

Құрылғылардың екінші түрі тұрақты ток аралығын пайдаланады. Мұндай құрылғыларда қажетті амплитудасы мен жиілігі бар шығыс кернеуін қамтамасыз ету үшін энергияның қос түрленуі жасалады. Бұл оларды кең қуат диапазоны мен айналу жылдамдығы бар электр қозғалтқыштарын басқару үшін пайдалануға мүмкіндік береді. Алайда, олардың көп функциялылығына қарамастан, мұндай жиілік түрлендіргіштері түзеткіштерге қарағанда біршама төмен тиімділікке ие.

Тегіс іске қосу құрылғылары электр қозғалтқышының тегіс іске қосылуын, үдеткішін және тоқтауын қамтамасыз ету үшін қажет. Олар белгілі бір уақыт ішінде іске қосу тогының жоғарылау жылдамдығын шектейді. Дегенмен, дәстүрлі тегіс іске қосу құрылғылары электр энергиясын тұтынуды есепке алмайды, бұл тиімділікті арттыруға ықпал етпейді. Сонымен қатар, оларды білікке аз жүктеме түсіретін жетектерді басқару үшін ғана қолдануға болады.

Пайдаланылған дереккөздердің тізімі:

1. Марасанов В. М., Дылдин Г. П. Регулятор скорости вращения электропривода конусной дробилки // Известия УГГА: сб. науч. ст. – Екатеринбург., 2017, №2. – 78-81 с.
2. Деревнин И. А. Исследование энергетических характеристик конусной дробилки. В кн.: 75-е Дни науки студентов НИТУ «МИСиС», Москва, 2020.
3. Софронов, В. Л. Машины и аппараты химических производств / В. Л. Софронов. – Северск: СГТА, 2008. - 263 с.
4. <https://studfile.net/preview/2014864/>

ВИРТУАЛДЫ ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ ПРОЦЕСТІҢ ОҚУ СТЕНД-ИМИТАТОРЫН ӨЗІРЛЕУ

Технологиялық прогресс дамыған сайын мұнай өңдеуді тереңдету мәселелері, тағы басқа жеңіл фракциялардың максималды мөлшерін алу және мұнай өнімдерінің сапасын жақсарту мұнай өңдеу үшін барған сайын маңызды болып отыр.

Қазіргі заманғы мұнай-газ өнеркәсібі өндіріс тиімділігі, қауіпсіздік және қоршаған ортаға әсерді азайту салаларында тұрақты қиындықтарға тап болады. Мұнай өндіру процесінің негізгі кезеңдерінің бірі мұнай айдау болып табылады, оның барысында шикі мұнай әртүрлі қайнау температурасы бар әртүрлі фракцияларды алу үшін тазартылады.

Мұнай айдау – шикі мұнайды қайнау температурасының диапазонына қарай оның әртүрлі компоненттеріне бөлу үшін фракциялық дистилляциядан өтетін процесс. Бұл процесс мұнай өңдеудегі негізгі кезеңдердің бірі болып табылады және бензин, дизельдік отын, керосин, мазут және тағы басқа сияқты әртүрлі мұнай өнімдерін алуға мүмкіндік береді.

Мұнай айдау процесі мұнай өңдеу зауыттары мен мұнай өндіру зауыттары үшін өте маңызды, өйткені ол әртүрлі салаларға, соның ішінде автомобиль жасау, авиация, кеме қатынасы, энергетика және тағы басқа үшін негіз болып табылатын мұнай өнімдерінің кең спектрін шығарады.

Мұнай өнеркәсібі және өндірісті автоматтандыру саласында сапалы білім беру мен оқытудың жоғары деңгейін қамтамасыз ету үшін заманауи білім беру технологияларын пайдалану қажет. Виртуалды технологиялық процесс стенд-имитаторы студенттер мен мамандарға нақты жабдықты пайдалануды қажет етпей-ақ мұнай айдау процестерімен жұмыс істеудің практикалық дағдыларын алуға мүмкіндік беретін қуатты құрал болып табылады.

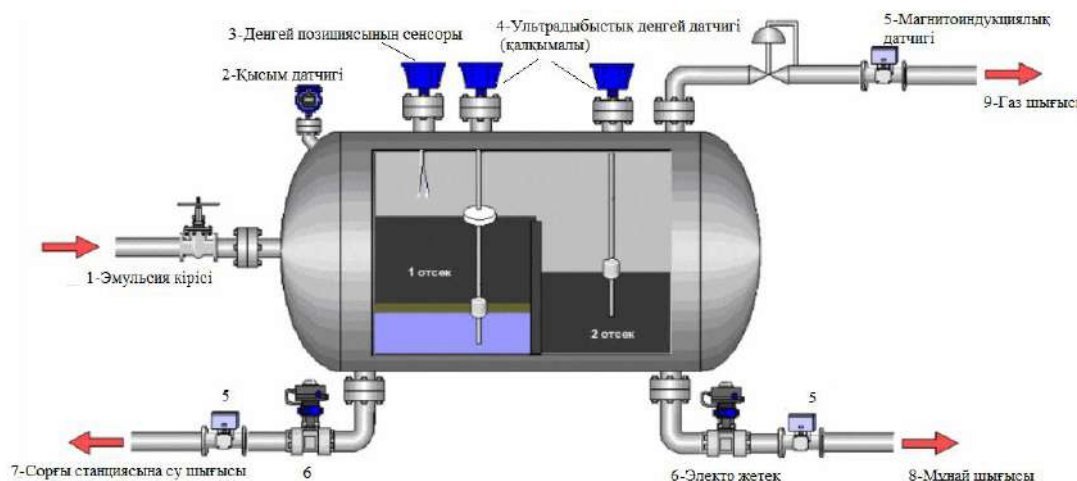
Мұнай айдаудың виртуалды стенді-имитаторын құру қазіргі әлемде үлкен өзектілікке ие. Бұл процесс мұнай өңдеудегі негізгі қадам болып табылады және оның тиімділігі әртүрлі салаларда қолданылатын мұнай өнімдерінің кең ауқымын өндіруге тікелей әсер етеді.

Дегенмен, нақты мұнай өңдеу зауыттарында оқыту студенттер мен қызметкерлердің денсаулығы мен қауіпсіздігіне қауіп төндіреді, сондай-ақ техникалық қызмет көрсету мен қауіпсіздік үшін айтарлықтай қаржылық шығындарды талап етеді. Виртуалды стенд денсаулыққа қауіп төндірмей және ресурстарды айтарлықтай үнемдей отырып, шынайы жағдайға барынша жақын жағдайларда жаттығуға мүмкіндік береді.

Виртуалды стенд-имитатордың арқасында студенттер әртүрлі сценарийлер мен төтенше жағдайларда жаттығу жасай алады, әртүрлі процесс параметрлерімен тәжірибе жасай алады және өз әрекеттерінің нәтижелерін бірден көре алады. Бұл мұнай өңдеу процесін тереңірек түсінуге ықпал етеді және оқу тиімділігін арттырады.

Мұнай сепараторы – мұнай өнеркәсібінде шикі мұнайды әртүрлі тығыздықтағы фракцияларға бөлу үшін қолданылатын арнайы жабдық. Мұнай сепараторының негізгі мақсаты – мұнайды судан және қабаттан алынатын мұнай ағындарымен бірге жүретін газдан бөлу.

Мұнай сепараторының жұмыс принципі қоспа компоненттерінің тығыздықтарының айырмашылығына негізделген. Әдетте, мұнайдың, судың және газдың тығыздығы әртүрлі, бұл оларды неғұрлым тығыз құрамдастарды (мұнай) тұндыру және азырақ (су және газ) ығыстыру арқылы бөлуге мүмкіндік береді. Осы мақсатта сепаратор әдетте әртүрлі бөлу саңылауларымен және құрылғылармен жабдықталады, мысалы, су және газ шығару.



1 – сурет – Мұнай сепараторы

Мұнай сепараторының жұмысын жеңілдету үшін, автоматтандырылған құрылғылар қолданылады. Оның ішінде мұнай, су, газ деңгейлерін және шығындары өлшеуге арналған датчиктер мен сенсорлар қолданылады.

Жүйені автоматтандыру үшін SIMATIC S7 1200 бағдарламалаушы логикалық контроллер қолданылады.

LabVIEW (Laboratory Virtual Instrument Engineering Workbench) — National Instruments (NI) компаниясы жасаған графикалық бағдарламаларды әзірлеу ортасы. Ол ғылыми-зерттеу зертханаларында, өнеркәсіптік автоматтандырылған жүйелерде, тестілеу мен өлшеуде және академиялық ортада кеңінен қолданылады. LabVIEW инженерлерге, ғалымдарға және

зерттеушілерге дәстүрлі мәтіндік бағдарламалаудың орнына графикалық элементтер мен блок-схемаларды қолдана отырып, бағдарламалар мен жүйелерді визуалды түрде құруға мүмкіндік береді.

LabVIEW бағдарламасының басты сипаттамалары:

- графикалық бағдарламалық тіл;
- виртуалды құралдар (VI);
- алдыңғы панель;
- блок-диаграмма;
- кітапханалар мен модульдер;
- аппараттық интеграция.

LabVIEW зертханалар мен зерттеу орталықтарында деректерді жинау, эксперименттерді автоматтандыру және нәтижелерді талдау үшін кеңінен қолданылады. Өнеркәсіпте LabVIEW өнімнің сапасын бақылау және тестілеу процестерін автоматтандыруға мүмкіндік беретін автоматтандырылған тестілеу және өлшеу жүйелерін құру үшін қолданылады. LabVIEW өнеркәсіптік процестерді, роботтарды және басқа жүйелерді басқаратын автоматтандыру жүйелерін құру үшін пайдаланылуы мүмкін. Бағдарламалау мен автоматтандыруды үйрету үшін қолданылатын оқу орындарында танымал.

LabVIEW және TIA PORTAL негізіндегі виртуалды стендтік симулятор технологиялық процестерді модельдеудің тиімді құралы болып табылады. Оны оқу үшін де, зерттеу мақсатында да пайдалануға болады. Виртуалды және физикалық құрамдастардың интеграциясы пайдаланушыларға олармен өзара әрекеттесуге мүмкіндік беретін нақты өмір сценарийлерін модельдеуге мүмкіндік береді. Әзірленген стенд мамандарды даярлаудың білім беру бағдарламаларында, сондай-ақ процестерді оңтайландыру үшін өндірістік зерттеулерде қолданылуы мүмкін.

Қорытындылай келе, бұл жоба виртуалды стендтік тренажерлар технологиялық технология саласында оқыту, зерттеу және тестілеу үшін қуатты құрал бола алатынын көрсетті. Икемді және теңшелетін болғандықтан, олар әртүрлі қажеттіліктерге бейімделуі мүмкін, бұл оларды болашақ әзірлемелер үшін құнды ресурс етеді.

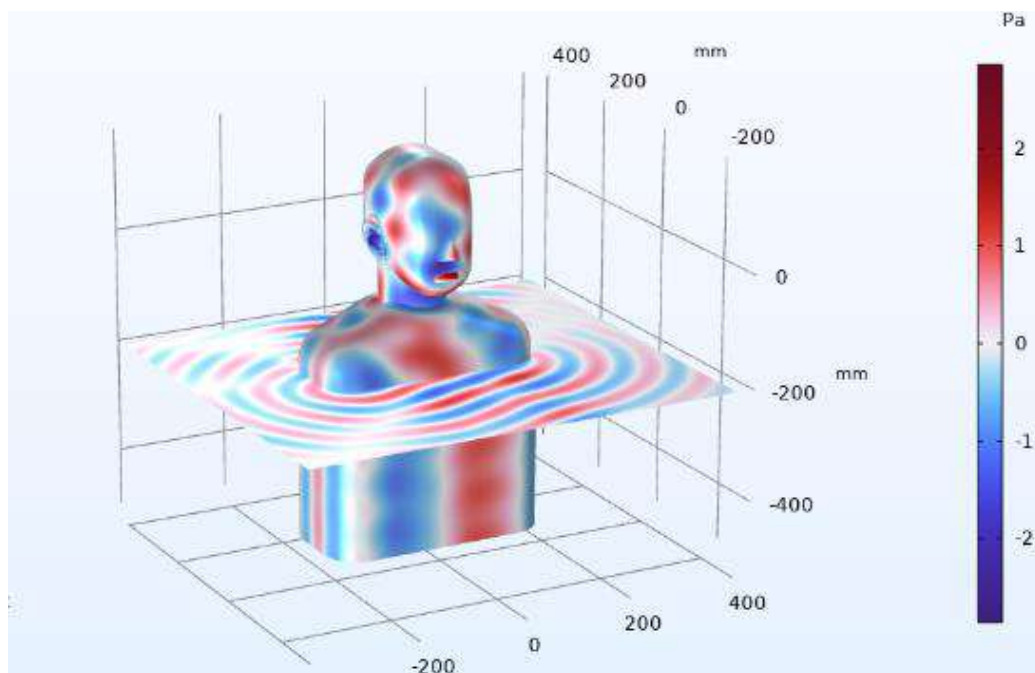
Пайдаланылған дереккөздердің тізімі:

1. *Разработка систем управления технологическим процессом*- Р.Л. Барашкин А.В. Кротов В.Е. Попадьюко.
2. *Руководство по программированию ПЛК SIEMENS -GS_STEP7Bas105enUS.*
3. https://engineering.purdue.edu/~aac520/Labview_manuals/LVUser.pdf.
4. *Учебное пособие по дисциплине: «Технология переработки нефти и газа»*- Альметьевск, 2003.

БАС ЖӘНЕ КЕУДЕ СИМУЛЯТОРЫНЫҢ АКУСТИКАЛЫҚ ШУЛАРҒА ӘСЕРЛЕРІН МОДЕЛЬДЕУ

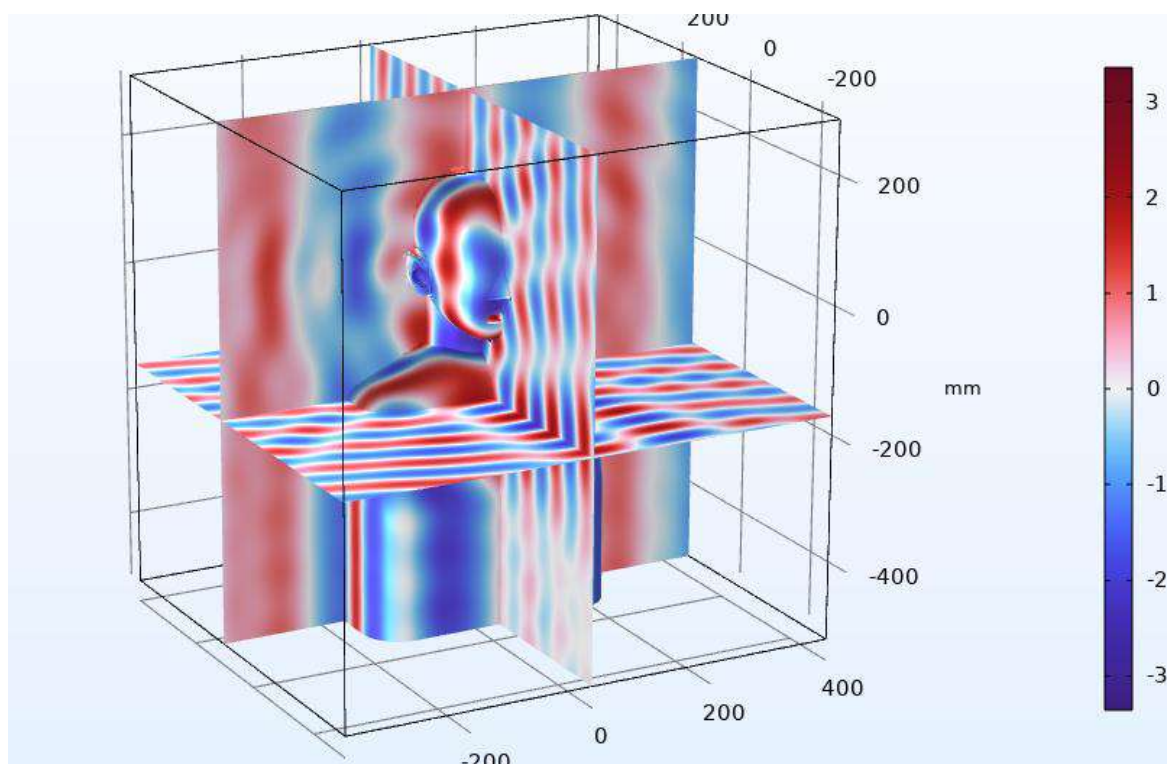
Бас және кеуде симуляторы - акустика саласындағы сыни құрал, әртүрлі ортада адамның есту қабілетін имитациялауға арналған. Бұл технология көптеген салаларда, соның ішінде аудиотехникада, телекоммуникацияда, автомобиль жасауда және есту аппараттарын жасауда қолданылады. Оның негізгі мақсаты - аудио құрылғылар мен жүйелерді адамдар бастан өткерген жағдайларға ұқсас жағдайларда тестілеудің стандартталған әдісін ұсыну. Есту аппараттары, ұялы телефондар және құлаққаптар үшін стандартталған өлшемдерді жасау үшін сынақ жабдықтарын өндірушілер адамның басы мен денесін бейнелейтін әртүрлі стандартты пішіндерді әзірлеуді талап етеді.

Comsol multiphysics қолданбасымен бас және кеуде симуляторы дененің акустикалық реакциясына әсер ететін адам денесінің іргелі ерекшеліктерін көрсететін 3D жалпы геометриясын сызылды. Модель манекеннен тыс жартылай кеңістік аймағындағы акустикалық өрісті зерттеу үшін қысым акустикасы, шекаралық элементтер физикасы интерфейсін пайдаланады. Шексіз тұтас жиек манекеннің төменгі жағында орналасқан. 1-суретте модель симуляторынан тыс жартылай кеңістік аймағындағы акустикалық өрісті зерттеу үшін қысым акустикасы, шекаралық элементтер физикасы интерфейсін пайдаланады.



1-сурет – Бас және кеуде симуляторы геометриясы

Бас және кеуде симуляторы сияқты, фондық акустикалық өріспен, әдетте жазық толқындардан тұратындығын тексеруді қамтиды. Бұл талдау симулятордың болуы дыбыс толқындарының таралуына қалай әсер ететінін, көлеңкелер, шағылысулар және дифракция сияқты акустикалық құбылыстарды тудыратынын түсінуге көмектеседі. Және де жазық толқындардың фондық акустикалық өрісіне батырылған симулятордың жауабын зерттейміз. Түскен толқындардың жиілігі артқан сайын симулятордың акустикалық өрісте көлеңке жасай бастайтынын байқалады. Шексіз дыбыс-тұтас шекараны пайдаланған кезде жазық толқынның бағыты жазықтықта (ху-жазықтықта) болуы керек. 2- суретте баспен байланысты тасымалдау функциясын (HRTF) зерттеу бейнеленген.



2-сурет – Жиілігі 2000 Гц, шашыраңқы қысым өрісі (Па)

Бұл зерттеуде симулятор басының ортасы айналасындағы 1 м радиустағы шеңберде дыбыс қысымының деңгейін есептеу үшін құлақ арнасының кіреберісіндегі жылдамдықты орнаттық. Шеңбердегі жауап манекен басының дәл алдында 1 метр қашықтықта дыбыс қысымының деңгейіне қалыпқа келтіріледі. HRTF жиілігі артқан сайын күрделі үлгілерді қалай көрсете бастайтыны байқалады.

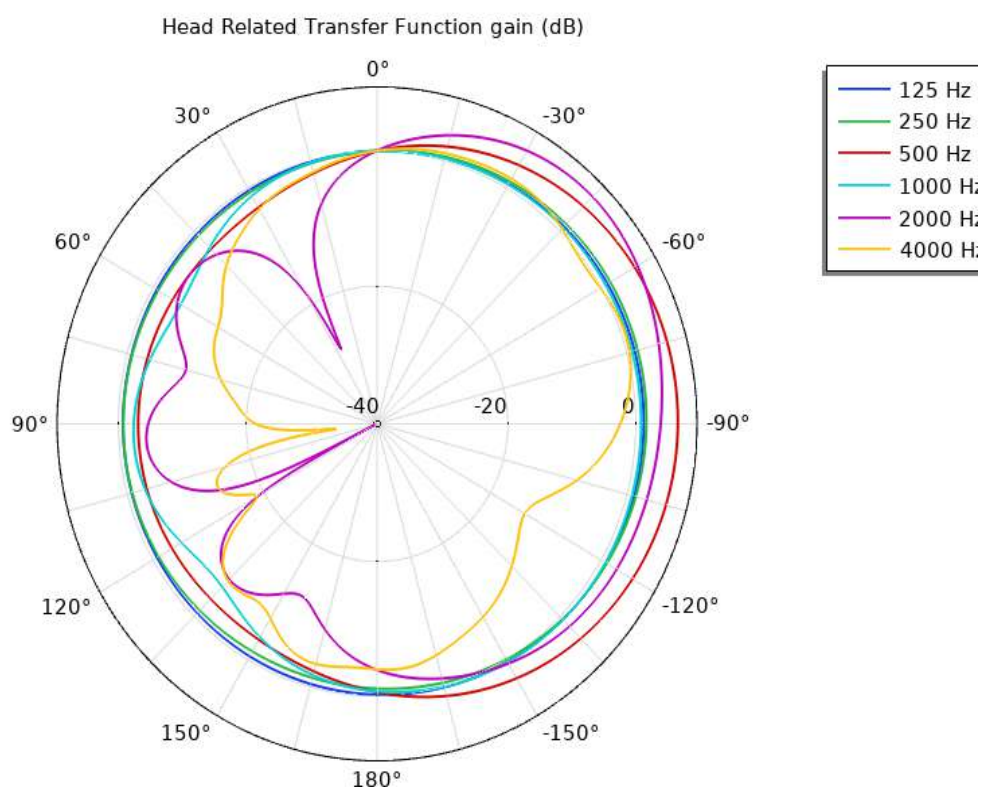
Тасымалдау функциясы әртүрлі нүктелердегі дыбыс қысымының деңгейлерін салыстыру арқылы есептеледі:

$$H(f) = P_{\text{ауыз}}(f) / P_{\text{құлақ}}(f)$$

Мұндағы, $P_{\text{құлақ}}(f)$ - белгілі бір жиілік үшін құлақ арнасындағы немесе құлақ қалқанындағы дыбыс қысымының деңгейін білдіреді, $P_{\text{ауыз}}(f)$ - сол

жиіліктегі ауыз қуысының кіреберісіндегі дыбыстық қысым деңгейін білдіреді.

Ауыздан құлаққа тасымалдау функциясы 3-суретте біз есту түтігі мен құлақ қалқанының кіре берісіндегі дыбыс қысымының деңгейін есептеу үшін ауыз қуысының кіреберісінде жылдамдықты орнаттық. Ол дыбыстың берілуін талдау және оңтайландыру үшін негіз ұсынады, дыбыстық технологиялар мен акустикалық орталарды жақсартуға әкеледі.



3-сурет – Баспен байланысты тасымалдау функциясы (HRTF)

Бас және кеуде симуляторы адам ағзасының дыбысты бос өрістен құлақ қалқанына қалай өзгертетінін түсіну үшін өте маңызды. Симулятор есту аппараттарының, ұялы телефондардың, құлаққаптардың және басқа аудио құрылғылардың дыбыс сапасы мен өнімділігі бойынша жоғары стандарттарға сай болуын қамтамасыз етуде шешуші рөл атқарады.

Пайдаланылған дереккөздердің тізімі:

1. E. A. G. Shaw. "The external Ear", // *Handbook of Sensory Physiology/Sensory*. – 2023. vol. 5. – pp. 96-102.
2. D. Cabrera, H. Sato, W.L. Martens, and D. Lee. "Binaural measurement and simulation of the room acoustical response from a person's mouth to their ears", // *Acoustics Australia/Australian*. – 2018. vol. 37. – pp. 98-103.
3. Chen-Hung Huang, S.J. Pawar, Zih-Jyun Hong. "Earbud-type earphone modeling and measurement by head and torso simulator", // *Applied Acoustics*. – 2012. vol. 73. – pp. 461-469.
4. R. Shimokura, R. Hosoi, H. Nishimura. "Head and Torso Simulator for the Measurement of Hearing Aids", // *Audiol. Res.* – 2021. vol. 11. – pp. 327-334.
5. R. Shimokura, R. Hosoi, H. Nishimura. "Conduction Sounds in Cases of Wearing Different Transducers on a Head and Torso Simulator with a Manipulated Ear Pinna Simulator", // *Journal of the Acoustical Society of America*. – 2014. vol. 7. – pp. 159-166.

10 КВ ДЕЙІНГІ КҮШТІК ЭЛЕКТР ЖЕЛІЛЕРІН ЖЕДЕЛ ДИАГНОСТИКАЛАУДЫҢ АВТОМАТТАНДЫРЫЛҒАН ЖҮЙЕЛЕРІН ЖЕТІЛДІРУ

Электр энергетикасын дамытудың қазіргі кезеңі диспетчерлік басқарудың бірыңғай ақпараттық-өлшеу жүйелерінің кеңістігінде әрбір өңірлік желілік компанияның тарату электр желілік кешенінің жұмыс істеуінің айқын ортасын және өтпелі байқалуын қамтамасыз ету қажеттілігін туғызды. Зерттеудің негізгі бағыты:

- электр желілерін технологиялық басқаруды жетілдіру және желілерді дамытудың заманауи әдістерін қолдану;
- электр желілерін қайта құру, техникалық қайта жарақтандыру және жаңа салу кезінде оларды жаңғырту және инновациялық технологияларды қолдану есебінен негізгі қорлардың қартаю үрдісін еңсеру;
- электр желілік активтердің техникалық жай-күйін басқару жүйесін құру;
- диагностиканың, мониторингтің заманауи құралдарын, сондай-ақ техникалық және ақпараттық-өлшеу жүйелерін пайдалана отырып, пайдаланудың озық технологияларын енгізу;
- тәуекелдерді басқару жүйесін ұйымдастыру; - желілердің өткізу қабілетін арттыру, олардың жұмыс істеу тиімділігін арттыру мақсатында таратушы электр желілерінде электр энергиясының шығынын азайту бойынша ұсынымдар әзірлеу;
- персонал жұмысының тиімділігі мен өнімділігін арттыру.

Қазақстан Республикасының электр желілері электр энергиясын беруге және (немесе) таратуға арналған қосалқы станциялардың, тарату құрылғыларының және оларды қосатын кернеуі 0,4–1150 кВ электр беру желілерінің жиынтығын білдіреді.

Қазақстан Республикасының БЭЖ-де жүйе құраушы желінің рөлін республиканың өңірлері мен іргелес мемлекеттердің (Ресей Федерациясы, Қырғыз Республикасы және Өзбекстан Республикасы) энергия жүйелері арасындағы электр байланыстарын, сондай-ақ электр станцияларының электр энергиясын беруін және оны көтерме тұтынушыларға беруді қамтамасыз ететін Ұлттық электр желісі (ҰЭЖ) орындайды. ҰЭЖ құрамына кіретін, кернеуі 220 кВ және одан жоғары электр станцияларының электр энергиясын беруді жүзеге асыратын шағын станциялар, тарату құрылғылары, өңіраралық және (немесе) мемлекетаралық электр беру желілері және электр беру желілері "KEGOC" АҚ балансында болады.

Сонымен қатар, қолда бар қуат резервтерінің азаю процесі байқалады, бұл қуат тапшылығының сол Энергетика министрлігінде болжанғаннан әлдеқайда жылдам өсуіне әкеледі. Осылайша, мемлекеттік сарапшылардың бағалауы бойынша, жеті жылдан кейін 2029 жылға қарай электр қуатының тапшылығы 3 ГВт-тан асуы тиіс. Бірақ, шамасы, бұл баға түкіріп қалады.

Бұл ретте электр энергиясының тапшылығы тек 2025 жылға қарай күшейе түседі, ал 2029 жылға қарай тапшылық 5,5 млрд кВт * сағ түрінде өз шыңына жетеді. бұл ретте Батыс өндіруші корпорациялар жалпы тарифтік саясатқа мүлдем қатыспайды, өйткені олар қазақстандық жүйеге қосылмаған өз газ электр станцияларын немесе ЖЭО-ларын алып, іс жүзінде энергия алады өзіндік құны бойынша.

90-шы жылдары ҚС салу, техникалық қайта жарақтандыру және қайта құру көлемі күрт қысқарды [1] және соңғы бірнеше жылда ғана осы бағыттарда біраз белсенділік байқалды.

Электр желілерінің электротехникалық жабдықтарының техникалық жағдайын бағалау мәселесін шешу көбінесе аспаптық бақылау мен техникалық диагностиканың тиімді әдістерін енгізумен байланысты. Сонымен қатар, бұл электр жабдықтарының қауіпсіз және сенімді жұмыс істеуі үшін қажет және қажет.

Әуе және кабельдік электр беру желілерінің мониторингі жүйелерінің, сондай-ақ жүктеме кезінде жұмыс істейтін трансформаторлардың қазіргі жай-күйінің сипаттамасы [2-4] келтірілген. Авторлардың тұжырымдарына сәйкес қазіргі уақытта Қазақстанда қуаты 167 МВА-дан кем жүктеме кезінде жұмыс істеп тұрған трансформаторлардың әуе және кабельдік электр беру желілерінің мониторингі жүйесі жоқ.

Ақаулықтарды одан әрі болжау үшін электр жабдықтарын диагностикалау мүмкіндігі бар жабдықтар мен құрылғылардың техникалық жағдайына талдау және бағалау жүргіземіз.

Электр жабдықтарының осалдығын автоматты түрде бақылау маңызды практикалық ойларға ие. Ақаулық пайда болғаннан кейін орындалатын электрмен жабдықтауды қалпына келтірудің жақсы зерттелген оңтайландыру міндетінен айырмашылығы, ықтимал апаттық жағдайлар кезінде жоғары басымдықты объектіні қалпына келтіруді талдау міндеті желідегі жүктеме жағдайлары өзгерген сайын мезгіл-мезгіл шешілуі керек шешім міндеті болып табылады. Бұл шешімнің нәтижесін желі күйінің ақаулығы туралы ескерту үшін пайдалануға болады, ал кейбір ақаулар желіні біржола өшіруі мүмкін.

400 кВА 10/0,4 кВ трансформаторымен ұзындығы 10 км ӘЖ 10 кВ мониторингі қысқы уақытта қалыңдығы 10-15 см сымдар мен оқшаулағыштарда шөгінділер болған кезде тіректің траверсіндегі сымнан оқшаулаудың бұзылу орнын дереу анықтауға мүмкіндік берді, бұл апатты жою уақыты мен еңбек сыйымдылығын күрт қысқартты. Екі деңгейлі бақылау жүйесінің схемасы 1-суретте көрсетілген.



Сурет 1 - Екі деңгейлі бақылау жүйесінің диаграммасы

Өуе желілеріндегі көктайғақ апаттары қысқы жолдан тыс жерлерге, мұздатылған топыраққа және бір мезгілде зардап шеккен аймақтардың сызығына таралуына байланысты ең ауыр және ең қиын болып табылады, олар үлкен экономикалық зиян келтіреді. Электр желілерінің сымдарындағы мұзды ерте анықтау және оны уақтылы жою энергиямен жабдықтаушы ұйымдардың өзекті міндеттері болып табылады.

Пайдаланылған дереккөздердің тізімі:

1. Дудин, а.в. қуат трансформаторының негізгі қорғанысын жүзеге асыру үшін Релелік қорғаныстың микропроцессорлық блоктарын қолдану ерекшеліктері / А. В. Дудин, В. А. Агеев, К. А. Душутин // энергияны үнемдейтін және ресурстарды үнемдейтін технологиялар мен жүйелер: СБ. мақалалар. - Саранск, 2017. - 311-318 ББ.
2. Кожевников, а.в. прокат өндірісінің электромеханикалық жүйелерінің жай-күйін болжау шеңберінде Машиналық оқыту әдістерін қолдану / А. В. Кожевников, и. с. Илатовский, О. и. Соловьева // Череповец мемлекеттік университетінің хабаршысы. – 2017. - №1. - 33-39 Б.
3. Михеев, г. м. электр станциялары және электр желілері. Электр жабдықтарын диагностикалау және бақылау / г. м. Михеев. - Саратов: Кәсіптік Білім, 2019. – 297 с.
4. Боков г.С. ресейлік электр желілерін техникалық қайта жарақтандыру // Электротехника жаңалықтары. 2002. № 2 (14). С. 10–14.

ТР101 ПНЕВМАТИКАЛЫҚ ЖҮЙЕЛЕРДІ БАСҚАРУ ТЕХНИКАСЫ

FESTO электрпневмоавтоматика жүйелері бойынша оқу-әдістемелік кешен автоматтандырудың пневматикалық жүйелері саласында білім беру және біліктілікті арттыру мақсатында әзірленген және жасалған. Оқыту жүргізетін ұйым немесе оқытушылар білім алушылардың осы стендпен жұмыс істеу кезінде сақтық шараларын сақтауына қамқорлық жасауы тиіс.

Оқу-әдістемелік кешен білім берудің түрлі деңгейлері мен кәсіби талаптарға бағытталған. Осыған орай, курс бірнеше тренинг-пакеттерге бөлінген:

ТР101 пневматикалық жүйелерді басқару техникасы туралы бастапқы білім береді. Онда пневматиканың физикалық негіздері, сондай-ақ пневматикалық жүйелердің жұмыс істеуі мен қолданылуы қарастырылады. Оқу құралдарының жиынтығы қарапайым пневматикалық басқару жүйесін жинауға мүмкіндік береді.

Бұл оқу стендінде профильді плита және ER монтаждық рамасы қолданылады. Сіз оның беттерінде және жұмыс үстелдерінде ыңғайлы жұмыс үшін қажетті жабдықты ыңғайлы орналастыра аласыз.

ТР101 жабдық жинағы пневматикалық басқару техникасы саласында базалық білім алуға арналған. Ол төменде көрсетілген оқу мақсаттарына қол жеткізу үшін қажетті элементтерді қамтиды және кез келген басқа жабдықпен толықтырылуы мүмкін. Басқару жүйесінің толық жұмыс істейтін макетін құрастыру үшін профильді плита және сығылған ауа көзі бар.

ТР 101 жабдық жинағының оқу мақсаттары:

1. Бір жақты және екі жақты әрекет ететін цилиндрлердің конструкциясы, жұмыс істеуі және қолданылуы;
2. Негізгі параметрлерді есептеу;
3. Тікелей және тікелей емес басқару;
4. 3/2-және 5/2-бөлгіштерді қолдану және жұмыс істеуі;
5. Таратқыштарды іске қосу әдістері;
6. Схемаларды талдау;
7. Қысымды өлшеу мүмкіндіктері;
8. Қысым бойынша басқару жүйелері;
9. Дросселдеудің әртүрлі түрлері және оларды берілген деректерге сәйкес қолдану;
10. Күйін бекіту арқылы сызбаны зерттеу және құрастыру;
11. Логикалық операцияларды түсіндіру және іске асыру ЖӘНЕ / НЕМЕСЕ;
12. Логикалық операцияларды біріктіру;

13. Соңғы ажыратқыштардың жұмыс істеуі және қолданылуы;
14. Уақыт ұстау клапандары;
15. Тербеліс қозғалысын іске асыру;
16. Пневматикалық компоненттерді қолданудың экономикалық негіздемесі.

Қалыпты жабық, 3/2-түймесі бар таратқыш. 3/2-таратқыштың құрылымы-қайтару серіппесімен тікелей әсер ететін клапан. Қысым ауқымы: 0-800 кПа (0 - 8 бар). Номиналды шығыны: 60 л/мин. Таратқыштың сыртқы түрі 1.2-суретте көрсетілген.



1.2-сурет. Қалыпты жабық, 3/2-түймесі бар таратқыш



1.3-сурет. 3/2-селекторлы қосқышы бар таратқыш

3/2-селекторлы қосқышы бар таратқыш. Аралас клапан 5/2 таратқыш ретінде жұмыс істейді. Клапандар ауыстырып қосқышты қолмен бұру арқылы іске қосылады. Егер қосқыш босатылса, таратқыштың соңғы күйі сақталады. Конструкциясы: Клапан, кері серіппемен іске қосылады. Қысым ауқымы: 0-800 кПа (0 - 8 бар). Номиналды шығыны: 60 л / мин. Таратқыштың сыртқы түрі 1.3-суретте көрсетілген .

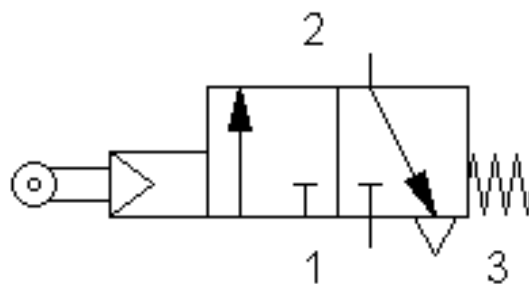
Роликті рычагы бар 3/2-таратқыш, қалыпты жабық. Клапан пневмоцилиндр жұдырықтары роликтің тұтқасын басқанда іске қосылады. Ролик босатылғаннан кейін, клапан қайтарылатын серіппенің көмегімен бастапқы қалыпқа оралады. Құрылымы: қайтару серіппемен тікелей әсер клапан. Қысым ауқымы: 0-800 кПа (0 - 8 бар). Номиналды шығыны: 80 л / мин. Таратқыштың сыртқы түрі 1.4-суретте көрсетілген .

Принциптік схемада көрініп тұрғандай, шекті қосқыш, ролик тұтқасын басу арқылы басқарылады және ағын 1-ден 2-ге дейін босатылады. Роликті босатқаннан кейін, клапан бастапқы қалпына келтіріп, 1 порты жабылады.

Цилиндрге арналған бекіткіші бар орын анықтау пневматикалық датчигі. Орын анықтау датчигі цилиндрге жиынтығының жеткізу көлеміне кіретін бекітуге арналған жинақ арқылы орнатылады және қажетті жағдайда тіркеледі.



1.4-сурет. Роликті рычагы бар 3/2-таратқыш



1.5-сурет. 3/2-таратқыштың принциптік схемасы

Цилиндрдің магнитті поршөні орын анықтау датчигіне жеткенде, басқару сигналы беріледі және 1-ден 2-ге ауа ағыны ашылады. Қысым диапазоны 200 – 800 кПа (2 – 8 бар). Қосу/өшіру уақыты 22/52 мс. Жұмыс жағдайының оптикалық индикациясы. Датчиктің сыртқы түрі 1.6-суретте көрсетілген.



1.6-сурет. Цилиндрге арналған бекіткіші бар орын анықтау пневматикалық датчигі



1.7-сурет. Екі жақты пневмобасқармасы бар 5/2 импульстік таратқыш

Екі жақты пневмобасқармасы бар 5/2 импульстік таратқыш - тікелей басқарылатын бистабильді золотникті таратқыш. Жұмыс қысымы -90 – 1000 кПа (-0,9 – 10 бар). Басқару қысымы 150 – 1000 кПа (1,5 – 10 бар). Таратқыштың сыртқы түрі 1.7-суретте көрсетілген.

Пневматикалық таратқыш 14 (ағыны 1-ден 4-ке дейін) және 12 (ағыны 1-ден 2-ге дейін) ұяларына кіретін ауыспалы пневматикалық сигналдардың көмегімен басқарылады. Сигнал жоғалып кеткенде келесі сигнал пайда болғанға дейін таратқыш соңғы түрде сақталады.

Пайдаланылған дереккөздер тізімі:

1. «Электронепневоавтоматика. Сборник упражнений по основному курсу» Д.Валлер, Г.Вернер, 2018г. 05/2002, ISBN 966-8353-03-X, 152с.
2. «Гневоавтоматика. Сборник упражнений по основному курсу» Д.Валлер, Г.Вернер, 05/2014г, 216с.
3. «Электронепневоавтоматика. Основной курс TP201» Г.Преде, Д.Шольц, 2018г. 02/2018г, ISBN 966-8353-02-1, 296с.
4. Бұрандалы компрессордың құрылғысы және жұмыс принципі. [Электронный ресурс]. – URL: <http://generatorexperts.ru/elektrogeneratory/ustrojstvo-i-princip-raboty-vintovogo-kompressora.html>

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ СОСТОЯНИЯ ТРУБ ВОДООТЛИВНОЙ СИСТЕМЫ В УСЛОВИЯХ УГОЛЬНОЙ ШАХТЫ

Угольные шахты представляют собой сложные инженерно-геологические объекты, где безопасность является приоритетом номер один. Одним из важных аспектов обеспечения безопасности является контроль состояния труб водоотливной системы, которая играет ключевую роль в отводе воды из шахты и поддержании стабильности горных пород.

Цель работы по разработке системы контроля состояния труб водоотливной системы в условиях угольной шахты заключается в обеспечении безопасной и эффективной эксплуатации угольной шахты путем: предотвращения аварийных ситуаций, увеличения надежности системы, сокращения времени простоя, обеспечения безопасности персонала, снижения эксплуатационных затрат.

Таким образом, целью разработки системы контроля состояния труб водоотливной системы в условиях угольной шахты является обеспечение безопасности, надежности и эффективности добычи угля путем создания надежной системы мониторинга и контроля.

Разработка системы контроля состояния труб водоотливной системы в условиях угольной шахты представляет собой важную задачу для обеспечения безопасности и эффективности работы шахт. Вот несколько ключевых шагов и аспектов, которые стоит учесть при разработке такой системы:

Выбор датчиков и оборудования: Использование специализированных датчиков для мониторинга давления, температуры, вибрации и других параметров в трубопроводах. Это может включать в себя ультразвуковые датчики для обнаружения утечек, датчики давления для контроля давления в трубах и так далее.

Система передачи данных: Разработка системы передачи данных, которая обеспечит передачу информации с датчиков к центральной системе мониторинга. Это может быть проводное или беспроводное соединение, в зависимости от условий шахты.

Центральная система мониторинга: Разработка программного обеспечения для центральной системы мониторинга, которая будет принимать данные от датчиков, анализировать их и предупреждать операторов о любых потенциальных проблемах или угрозах безопасности.

Автоматизация и оповещение: Внедрение системы автоматического оповещения, которая будет предупреждать персонал шахты о любых аварийных ситуациях или нештатных условиях в трубопроводах. Это может быть осуществлено с помощью сигнальных ламп, звуковых сирен или систем автоматического вызова.

Устойчивость к условиям шахты: Учитывая условия работы в угольной шахте, необходимо разработать систему, которая будет устойчива к высокой влажности, пыли, вибрациям и другим факторам, характерным для такого окружения.

Резервное питание и резервные каналы связи: Обеспечение системы резервным питанием и резервными каналами связи для обеспечения непрерывной работы в случае отключения основных источников энергии или связи.

Техническое обслуживание и калибровка: Разработка плана технического обслуживания и калибровки системы, чтобы гарантировать ее надежную работу на протяжении всего срока службы.

Соблюдение нормативов и стандартов безопасности: Убедитесь, что разработанная система соответствует всем применимым нормативам и стандартам безопасности, действующим в области шахтной промышленности.

Эти шаги помогут в разработке надежной системы контроля состояния труб водоотливной системы, способной обеспечить безопасную и эффективную эксплуатацию угольной шахты.

Разработка системы контроля состояния труб водоотливной системы в условиях угольной шахты представляет собой неотъемлемый элемент обеспечения безопасности и эффективности добычи угля. Эта система основана на специализированных датчиках, системе передачи данных и центральной системе мониторинга, обеспечивая надежный мониторинг параметров трубопроводов, раннее обнаружение потенциальных угроз и оперативное реагирование на возможные аварийные ситуации.

Особенности условий шахты:

В условиях угольной шахты мы сталкиваемся с высокой влажностью, пылью, вибрациями и другими факторами, которые могут повлиять на надежность работы системы контроля. Поэтому необходимо разработать систему, устойчивую к таким условиям.

Ключевые компоненты системы**:

-датчики: Использование специализированных датчиков для мониторинга параметров в трубопроводах, таких как давление, температура, уровень воды и вибрация.

- система передачи данных: Разработка надежной системы передачи данных для связи между датчиками и центральной системой мониторинга.

- центральная система мониторинга: Программное обеспечение для анализа данных от датчиков и принятия оперативных решений при выявлении любых аномалий.

- автоматизация и оповещение: Система автоматического оповещения персонала о любых аварийных ситуациях или нештатных условиях в трубопроводах.

Техническое обслуживание и обучение персонала:

Одним из ключевых аспектов успешной эксплуатации системы контроля является регулярное техническое обслуживание и обучение персонала по правилам работы с системой.

Новизна разработки системы контроля состояния труб водоотливной системы в условиях угольной шахты проявляется в нескольких ключевых аспектах:

1. Адаптация к условиям шахты: Угольные шахты представляют собой сложные инженерные объекты с уникальными условиями эксплуатации, такими как высокая влажность, пыль, вибрации и температурные изменения. Разработка системы контроля, специально адаптированной к таким условиям, требует новаторского подхода к выбору компонентов, дизайну и технологиям.

2. Использование передовых технологий: Разработка системы контроля требует использования передовых технологий, таких как датчики с высокой точностью измерений, беспроводные системы связи, аналитические алгоритмы и системы искусственного интеллекта для обработки данных и прогнозирования потенциальных проблем.

3. Интеграция данных и аналитика: Новизна заключается также в интеграции данных от различных датчиков и их анализе с целью предотвращения аварийных ситуаций и оптимизации процессов обслуживания и ремонта трубопроводов водоотлива.

4. Фокус на безопасности и надежности: В условиях угольной шахты безопасность и надежность играют решающую роль. Новаторские подходы к разработке системы контроля должны быть направлены на повышение безопасности персонала и оборудования, а также на обеспечение непрерывной и надежной работы водоотливной системы.

5. Эффективность и экономичность: Новизна системы контроля также заключается в ее способности к оптимизации процессов и снижению эксплуатационных затрат за счет предотвращения аварийных ситуаций, сокращения времени простоя и оптимизации процессов обслуживания.

Таким образом, новизна разработки системы контроля состояния труб водоотливной системы в условиях угольной шахты выражается в комбинации адаптации к специфическим условиям шахты, использовании передовых технологий, фокусе на безопасности и надежности, а также в стремлении к повышению эффективности и экономичности эксплуатации.

Список использованных источников:

1. Абрамов А.П., Бизенков В.Н. Стационарные машины. Расчет водоотливных установок горнодобывающих предприятий: Учеб. пособие. ГУ КузГТУ. - Кемерово, 2013. - 143 с.

2. Долганов А.В. Современное состояние рудничного водоотлива при отработке медно-колчеданных месторождений Южного Урала // Горный информационно-аналитический бюллетень. - М.: МГТУ, 2009. - № 2. - С. 1215.

3. Зарипов А.Х. Повышение эффективности рудничных стационарных установок: Автореф. дис. канд. техн. наук - Екатеринбург, 2011. - 19 с.

ЖЕР БЕТІНІҢ СЕЙСМИКАЛЫҚ БАҚЫЛАУ ЖҮЙЕСІН ЖАСАУ

Тәжірибелік геофизиканың дамуы жаңа сейсмикалық есепке алу аппаратурасын жасаумен және қолданыстағыларын жетілдірумен тығыз байланысты. Цифрлық тіркеу жүйелерінің электроника саласындағы негізгі жетістіктері сейсмикалық станциялардың салмақтық және өлшемдік сипаттамаларын айтарлықтай азайтуға, сондай-ақ шу деңгейін және сигналдың бұрмалануын азайтуға мүмкіндік берді. Станциялар компьютерге жедел деректерді берусіз ұзақ уақыт жұмыс істеу мүмкіндігімен портативті болды. GPS-ті пайдалану станцияларды синхрондауға және орналастыру мәселесін жеңілдетті.

Мұндай автономды сейсмикалық станциялардың пайда болуы жылжымалы және стационарлық сейсмикалық массивтерді кеңірек пайдалану мүмкіндігін қамтамасыз етті, бұл өз кезегінде сейсмологиялық зерттеулердің қуатты құралы болып табылады және пайдалы қазбаларды барлаудың стандартты емес әдістерін пайдалану кезінде өзекті болып табылады. Көмірсутектер, сейсмикалық мониторинг, сондай-ақ жер сілкінісін болжау және инженерлік-геологиялық мәселелерді шешу үшін.

Сейсмикалық діріл көздерінің эпицентрлерінің орналасуын анықтау және жер қыртысы мен мантия құрылымының жылдамдық үлгілерін құру сияқты сейсмикалық топтар шешетін бірқатар мәселелер топтағы станцияларды барынша дәл синхрондауды талап етеді. Қолданыстағы жабдық деректерді цифрлау кезеңіне дейінгі дәлдікпен синхрондауға мүмкіндік береді немесе жоғары дәлдікті алу үшін автоматтандыру қиын қосымша есептеулерді орындау қажет.

Автономды жабдықтың жұмыс жағдайлары ең қолайсыз болуы мүмкін: даладағы дайын емес учаскелерде, инженерлік құрылымдар жету қиын жерлерде және оны біліктілігі жоқ қызметкерлер құрған жағдайда. Жабдық шығаратын компаниялар жабдықтың әмбебаптығына және дала жағдайында жиі талап етілмейтін жоғары техникалық сипаттамаларға қол жеткізуге назар аударады. Әмбебаптылыққа ұмтылу сейсмо станциялармен жұмыс істеуді қиындатады. Осы ерекшеліктің барлығы тек техникалық ғана емес, сонымен қатар датчиктер мен сейсмикалық станциялардың пайдалану сипаттамалары мен сенімділігіне қойылатын талаптарды алға тартады.

Қазір сейсмикалық мониторингте қандай проблемалар бар? Төтенше жағдайлар министрлігі «Қазақстан Республикасындағы осы кезеңдегі мониторингтің жағдайы заманауи талаптарға толық сәйкес келмейді» деп мәлімдеді.

Белгілі болғандай, сейсмикалық станциялардың саны, техникалық жарақтандыру деңгейі мен мониторингтің тиімділігі «көбінесе жер

сілкіністері ең қауіпті жері оңтүстікте мониторинг жүргізудің негізі қаланған, кеңестік дәуірде қол жеткізілген жетістіктермен анықталады. Қазақстанның шығыс өңірі, соның ішінде Алматы жер сілкінісі қаупі бар өңір».

Алматыдан басқа сейсмикалық белсенді аймақтарда орналасқан ірі қалаларда шағын аудандардың карталарын жасау және жер сілкінісіне төзімді құрылыстарды жобалау кезінде қажетті күшті қозғалыстардың бірде-бір заманауи нүктесі жоқ.

Сейсмикалық аймақтардағы мұндай бірқатар станциялар мен биологиялық станциялар «сейсмикалық қауіпсіздікті бағалау негізгі міндеттерді шешуді қамтамасыз етпейді».

«ELGEO» ЖШС-нің CCCM сандық желілік сейсмикалық мониторинг жүйесі – жер қойнауын пайдаланушылар үшін «Цифрлық Қазақстан» бағдарламасының шешімі.

«Цифрлық Қазақстан» бағдарламасы Қазақстан Республикасының Президенті Н.Ә.Назарбаевтың тапсырмасы бойынша әзірленіп, Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2017 жылғы 12 желтоқсандағы № 827 қаулысымен бекітілген.

«Цифрлық Қазақстан» бағдарламасының негізгі миссиясы – экономика салаларының бәсекеге қабілеттілігін және халықтың өмір сүру сапасын арттыратын цифрлық платформа құру.

Тау-кен металлургия саласына қатысты бұл терең талдау үшін цифрлық технологияларды енгізумен, өндірістік процестерді автоматтандыру жобаларын және тау-кен металлургия кәсіпорындарында қауіпсіздікті қамтамасыз ету жобаларын жүзеге асырумен тығыз байланысты жаңа өнеркәсіптік революция.

Төтенше жағдайлар мен апаттар адам өмірінің кез келген саласында болмай қоймайды. Бірақ ауыр зардаптары мен құрбандары болатын апаттардың қаупі басқа аймақтарға қарағанда әлдеқайда жоғары аймақтар бар. Тау-кен өнеркәсібі – әлемдегі ең қауіпті салалардың бірі, ал шахтаның күйреуі – «жұмыспен байланысты өлімнің» жиі кездесетін себептерінің бірі.

Әсер ету қауіптілігінің болжамы геомеханикалық процестердің дамуының жалпы заңдылығына негізделген, соған сәйкес үлкен көлемдегі массивтердің сирек опырылуы көптеген ұсақ жарықтар мен бұзылулардың пайда болуымен дайындалады. Сондықтан ауқымды қираудың пайда болуын болжау үшін тау жыныстарының азғантай бүлінулерінің жиналуын үнемі қадағалап отыру қажет. Осындай бақылаудың бір жолы сейсмикалық құбылыстарды – сейсмикалық бақылау жүйелерін пайдалана отырып, тау жыныстарының массасының зақымдануы кезінде пайда болатын сейсмикалық толқындарды тіркеу, кейіннен олардың эпицентрлерінің географиялық координаттарын есептеу және олардың сейсмикалық энергиясын бағалау болып табылады. сейсмикалық бақылау жүйелерін қолдану.

Тау-кен геологиялық барлау жұмыстарын жүргізетін қауіпті өндірістік объектілердің өнеркәсіптік қауіпсіздігін қамтамасыз ету қағидаларымен (Қазақстан Республикасы Инвестициялар және даму министрінің желтоқсандағы № 352 бұйрығымен бекітілген) тау жыныстарына бейім кен орындарында мұндай жүйелерді пайдалану реттеледі. 30. 2014 ж.) - 697-тармақ, 704-тармақ 3), 741-тармақ, 17-қосымша 1-бөлім.

Мониторинг жүйесі тау жыныстарының зақымдану процесінде пайда болатын сейсмикалық толқындармен қатар өнеркәсіптік жарылыстардан болатын сейсмикалық толқындарды кейіннен олардың координаталарын анықтай отырып тіркейді. Сондықтан, сейсмикалық мониторинг жүйесі шахталардағы опырылымдарды болжау мақсатында тау жыныстарының зақымдалуын бақылаумен қатар, жару жұмыстары кезіндегі бұзушылықтарды, сондай-ақ үлкен шығынға әкелетін шахталардағы заңсыз әрекеттерді «бір мезгілде» бақылай алады.

Сейсмикалық бақылау жүйесін пайдаланудың экономикалық әсері жерасты қазбаларының қирауымен байланысты төтенше жағдайлардан болатын зиянды азайту немесе болдырмау болып табылады. Уақытылы болжам қауіпті аймақтан персоналды және қымбат тұратын жабдықты алдын ала алып тастауға, басқа да қорғаныс шараларын жүргізуге және осылайша жабдықты қалпына келтіруге және зардап шеккендерге өтемақы төлеуге жұмсалатын шығындардың алдын алуға мүмкіндік береді, бұл айтарлықтай болуы мүмкін.

Пайдаланылған дереккөздердің тізімі:

1. Белый А.А., Андрушко С.В. Артық жүктемелерден өтуге арналған темірбетон көпірлерін пайдалану сенімділігін арттыру жолдары // Известия PUPS. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/puti-povysheniya-nadezhnosti-ekspluatatsii-zhelezobetonnyh-mostov-...> ..
2. Айналмалы сейсмология // URL: <https://www.itpz-ran.ru/wp-content/seminars/Kislov.pdf> .
3. Ростек 10 км - ден астам қозғалысты анықтайтын сейсмикалық датчиктерді жасады //URL: https://aif.ru/society/science/v_rostehe_sozdali_seysmodatchiki_zasekayushchie_dvizhenie_zh_10_km .
4. Зеленоград электротехникалық зертханасы // URL: <https://zetlab.com/shop/izmeritelnoe-oborudovanie/seysmostantsii/zet-7152-n-ver-3/> .
5. Қашқаров А.П. Автономды электр тізбегіндегі ионистор // Қазіргі заманғы электроника. № 1. 2014. 2–4 беттер.

СРАВНЕНИЕ МЕТОДОВ РЕШЕНИЯ ПРЯМОЙ ЗАДАЧИ КИНЕМАТИКИ ДЛЯ МАНИПУЛЯТОРОВ

В современном мире существует множество методов и подходов к расчету и управлению манипуляционными системами, которые играют ключевую роль в промышленности, автоматизации и других областях. Одним из наиболее распространенных и широко применяемых методов является метод матрицы Денавита-Хартенберга и углов Эйлера.

Матрица Денавита-Хартенберга - это метод, используемый в кинематике роботов для описания относительного положения и ориентации звеньев робота. Она состоит из матрицы 4x4 для каждого звена, описывающей положение и ориентацию относительно предыдущего звена. Этот метод часто используется при расчетах кинематики робота и планировании движения. Матрица для n -ого количества звеньев имеет вид: [1]

$$T_n^0 = \begin{pmatrix} \cos\theta_i & -\sin\theta_i \cos\alpha_i & \sin\theta_i \sin\alpha_i & a_i \cos\theta_i \\ \sin\theta_i & \cos\theta_i \cos\alpha_i & -\cos\theta_i \sin\alpha_i & a_i \sin\theta_i \\ 0 & \sin\alpha_i & \cos\alpha_i & d_i \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}, \quad (1.1)$$

где:

θ_i – угол вокруг оси z_{i-1} от x_{i-1} до x_i ;

α_i – угол вокруг оси x_i от z_{i-1} до z_i ;

a_i – расстояние вдоль оси x_i от z_{i-1} до z_i ;

d_i -расстояние вдоль оси z_{i-1} от x_{i-1} до x_i .

Результирующая матрица перемещения имеет вид:

$$T_n^0(q) = T_0(q) * T_1(q) * \dots * T_n(q) = \begin{pmatrix} R_n^0(q) & p_n^0(q) \\ 0 & 1 \end{pmatrix}, \quad (1.2)$$

где:

$$p_n^0(q) = \begin{pmatrix} x_n^0(q) \\ y_n^0(q) \\ z_n^0(q) \end{pmatrix}, \quad (1.3)$$

является матрицей координат конечной точки искомой системы координат;

$$R_n^0(q) = \begin{pmatrix} r_{11}(q) & r_{12}(q) & r_{13}(q) \\ r_{21}(q) & r_{22}(q) & r_{23}(q) \\ r_{31}(q) & r_{32}(q) & r_{33}(q) \end{pmatrix}, \quad (1.4)$$

является матрицей поворота, решения которой имеют несколько вариаций.

Если $r_{33}(q) \neq \pm 1$
 $\sin(\theta(q)) = \pm \sqrt{1 - \cos^2(\theta)} = \pm \sqrt{1 - r_{33}(q)}$
 $\theta(q) = \text{atan2}(\pm \sqrt{1 - r_{33}(q)}, r_{33}(q))$
 $\varphi(q) = \text{atan2}(\pm r_{23}(q), \pm r_{13}(q))$
 $\psi(q) = \text{atan2}(\pm r_{32}(q), \pm r_{31}(q))$
 Если $r_{33}(q) = 1$
 $\theta(q) = 0,$
 $\varphi(q) + \psi(q) = \text{atan2}(r_{21}(q), r_{11}(q))$
 Если $r_{33}(q) = -1$
 $\theta(q) = \pi$
 $\varphi(q) - \psi(q) = \text{atan2}(-r_{12}(q), -r_{11}(q)).$

где:

θ – угол поворота вокруг оси Y_i

φ - угол поворота вокруг оси Z_i

ψ - угол поворота вокруг оси X_i

Основные преимущества применения матрицы Денавита-Хартенберга это простота представления, так как матрица Денавита-Хартенберга представляет собой стандартный и удобный способ описания кинематики робота. Простая структура делает ее понятной и позволяет использовать в самых разных приложениях. Универсальный метод может быть применен к широкому спектру роботов, включая манипуляторы с различными конфигурациями и степенями свободы. Его можно применять для моделирования и управления как промышленными, так и сервисными роботами. Расчет кинематики и планирование движения данным способом облегчает расчет кинематики робота и планирование движения. Это позволяет определять положение и ориентацию рабочего инструмента на основе углов сочленений. [2]

Однако существуют некоторые недостатки. К ним можно отнести аппроксимацию - матричный метод Денавита-Хартенберга основан на предположении, что каждое звено робота жесткое и имеет идеальную форму. В реальности роботы могут иметь гибкие элементы и неидеальные сочленения, что может привести к неправильной оценке. Также чувствительность к ошибкам параметров существенно требовательны к точным данным углов и длины звеньев. Даже небольшие погрешности в измерениях могут привести к большим ошибкам в расчетах. Матричный метод Денавита-Хартенберга не учитывает динамические эффекты, такие как инерционные силы и гравитация.

Существует также метод углов Эйлера для решения прямой задачи кинематики. Данный метод представляет собой решение перемещения в пространстве как вращение вокруг одной оси, которая сопряжена с начальной системы координат. Уравнение матрицы углов Эйлера имеет вид:

$$\begin{aligned}
R_{\psi\theta\varphi} &= R_{z,\varphi} * R_{u,\theta} * R_{w,\psi} = \\
&= \begin{pmatrix} \cos\varphi & -\sin\varphi & 0 & 1 & 0 & 0 & \cos\psi & -\sin\psi & 0 \\ \sin\varphi & \cos\varphi & 0 & 0 & \cos\theta & -\sin\theta * \sin\psi & \cos\psi & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & \sin\theta & \cos\theta & 0 & 0 & 1 \\ \cos\varphi\cos\psi - \sin\varphi\cos\theta\sin\psi & -\cos\varphi\sin\psi - \sin\varphi\cos\theta\cos\psi & \sin\varphi\sin\theta & \sin\varphi\cos\psi + \cos\varphi\sin\psi\cos\theta & -\sin\varphi\sin\psi + \cos\psi\cos\varphi\cos\theta & -\cos\varphi\sin\theta & \sin\varphi\sin\theta & \cos\varphi\cos\psi & \sin\varphi\sin\psi \end{pmatrix} \quad (2.1)
\end{aligned}$$

где:

θ – угол поворота вокруг оси U сопряженной оси Y_i (тангаж)

φ - угол поворота вокруг оси V сопряженной оси Z_i (крен)

ψ - угол поворота вокруг оси W сопряженной оси X_i (рысканье)

Однако уравнение для полного перемещения имеет вид:

$$R_{\psi\theta\varphi} = R_{z,\varphi} * R_{u,\theta} * R_{w,\psi} * P \quad (2.2)$$

Где P является матрицей перемещения вдоль осей U,V,W и имеет вид:

$P = \begin{pmatrix} a & 0 & 0 \\ 0 & b & 0 \\ 0 & 0 & c \end{pmatrix}$, где a - перемещение вдоль оси U, b – вдоль оси V, c – вдоль оси W

Преимущества данного метода заключается в исключении неоднозначности нахождения конечной системы координат при решении прямой задачи кинематики манипуляторов. Также удобство изменения ориентации в пространстве. К недостатку можно отнести сложность программирования и настройки данного метода, особенно для сложных манипуляторов со множеством звеньев. Также возможны проблемы с вычислительной производительностью при работе в реальном времени.

Обе системы могут быть эффективно использованы в различных приложениях, и выбор одной из них будет зависеть от конкретных требований задачи. Важно учитывать какие аспекты более критичны для конкретного приложения и какие проблемы могут возникнуть при использовании той или иной системы. Таким образом, как углы Эйлера, так и матрица Деневита-Хатенберга представляют собой мощные инструменты для работы с ориентацией объектов в пространстве. Понимание их особенностей и возможностей поможет исследователям и инженерам выбрать наиболее подходящий метод для конкретных задач.

Список использованных источников:

1. Макаров И.М., Рахмаикулов В.З., Назаренко В.М. - Робототехника и гибкие автоматизированные производства. Москва 2015.- 165 с.
2. Климчик А.С., Гомолицкий Р.И., Фурман Ф.В., Сёмкин К.И. - Разработка управляющих программ промышленных роботов. Минск 2016.- 131 с.

DEVELOPMENT OF METHODOLOGICAL SUPPORT FOR DISTANCE LEARNING OF STUDENTS AT THE «FESTO TECHNOLOGICAL LINE» STAND BASED ON SIEMENS S7-1500 PLC

Currently, distance learning of students in higher educational institutions that train engineers is becoming more and more relevant for a number of reasons. In particular:

1. Flexibility and accessibility: distance learning allows students to learn regardless of their place of residence. This is especially important for those who, for some reason, cannot go to the University in person.

2. Advanced learning opportunities: online platforms provide extensive access to learning materials, video lessons, testing and other educational resources, which can improve the quality of learning.

3. Efficiency and time saving: students can read materials at the right time, which allows them to make the most of their time and manage the learning process.

4. Economic benefit: distance learning can be more profitable for universities, as it allows you to reduce infrastructure and personnel costs.

5. Supporting technological development: online education promotes the development of technological skills of students, which is important in today's world.

The methodology for teaching students online at a distance can include a number of approaches and techniques that help ensure effective and interactive learning. These include: the use of multimedia materials, interactive tasks and exercises, virtual lectures and seminars, feedback and support, the use of online tools and platforms, including Google Classroom, Moodle, Blackboard, etc. It is also important to constantly improve the methodology based on student feedback and learning outcomes.

Festo Learning Experience is an educational platform from Festo, a company specializing in industrial automation. It provides online training on various topics related to automation and production processes. Festo helps to take courses in hydraulics, pneumatics, electrical engineering, robotics and other areas on the LX platform and develop the skills necessary to work in the field of automation and robotics. In addition, Festo LX can be useful for preparing for a future engineering career or for further education in industrial automation. The Department of production automation has a stand "Festo technological line" from FESTO Didactic.



Figure 1- Festo process line

The goal was to develop a massive open online course that allows you to learn the basics of automated production using FESTO equipment based on a given stand. The development of a massive open online course consists of the following actions:

- Defining the objectives of the course;

Curriculum development: develop a curriculum that includes the topics covered and the sequence of teaching materials;

To choose a training format: decide which format will be used for teaching video lectures, interactive exercises, virtual laboratories, etc;

Development of educational materials: development of educational materials, including video lessons, text materials, graphic materials, etc;

Presentation of test tasks and independent work to the student in order to consolidate the tasks;

Evaluation of results: evaluation of the effectiveness of the course based on data on its passage and student performance.

List of sources used:

1. Ivanov, A.A. *Automation of technological processes and productions: A textbook* / A.A. Ivanov. - M.: Forum, 2017. - 224 p.

2. https://www.festo.com/fi/en/e/technical-education/digital-learning/festo-learning-experience-id_642130/

ПОРТАТИВНЫЙ ИНДИКАТОР КАЧЕСТВА ВОДОМАСЛЯНОЙ ЭМУЛЬСИИ ГОРНОГО ГИДРООБОРУДОВАНИЯ

Как известно, рабочие жидкости (далее – РЖ) в горном гидрооборудовании играют ключевую роль в передаче энергии и управлении движением. В угольной промышленности в качестве рабочих жидкостей для гидравлических устройств механизированных крепей, крепей сопряжения, гидропередвижчиков и гидростоек с внешним питанием и, в большинстве случаев, для гидромуфт конвейеров и стругов применяют эмульсии типа «масло в воде». Расход таких жидкостей только на шахтах Казахстана достигает сотен тысяч тонн в год.

Водные эмульсии, используемые в качестве гидравлических жидкостей для шахтных крепей, состоят из воды (дисперсионная среда) и масла, находящегося в воде в виде мелких капель (дисперсная фаза), имеют небольшую концентрацию, в связи с чем их плотность незначительно отличается от плотности воды. Применяемые эмульсии различают по типу эмульсола, диспергируемого в воде. В основном используются АКВОЛ-3, ВИТОЛ, ФМИ-РЖ, ВНИТОЛ и порошковый концентрат П-ОРЖ [1, 2].

Для обеспечения контроля качества РЖ для гидрооборудования востребован экспресс-анализ. В настоящее время для экстренной оценки качества РЖ используются три основных способа: контроль загрязнения и содержания механических взвешенных частиц посредством анализаторов загрязнения (как правило, стационарного типа – ФС-112, ПОТОК-995, АЗЖ-975 и др.), фотоколориметрический метод (лабораторными приборами ФЭК, ЛМФ и др.) и оптический метод с использованием явления рефракции (ручные портативные рефрактометры, в том числе, аналоговые ИРФ-460, и цифровые DR101-60, DR201-95 и DR301-95 германской компании A. Krüss Optronic и др.) [3, 4].

Однако анализаторы загрязнения и фотоколориметры стационарного типа неудобны для работы в производственных условиях, а также не позволяют оценить другие свойства РЖ, такие как концентрация раствора, стабильность (расслоение), дисперсность и пр. Стоимость же высокоточных цифровых рефрактометров достаточно высока.

В этой связи определенный интерес может вызывать образец портативного индикатора качества водомасляной эмульсии, разработанного сотрудниками кафедры «Автоматизация производственных процессов имени В.Ф. Бырьки» Карагандинского технического университета имени Абылкаса Сагинова. В качестве метода контроля за качеством РЖ использовался контроль за её прозрачностью, поскольку это позволяет оценивать одновременно несколько параметров, характеризующих её

качество, а именно – концентрацию и однородность водного раствора, загрязненность механическими примесями и др.

При этом применялся известный способ оптоэлектронного преобразования с использованием оптопары на основе светоизлучающего диода и фоторезистора с последующей аналоговой обработкой измерительного сигнала и аналого-цифровым преобразованием для индикации результатов на семисегментных цифровых полупроводниковых индикаторах.

Функциональная схема портативного индикатора качества водомасляной эмульсии представлена на рисунке 1.

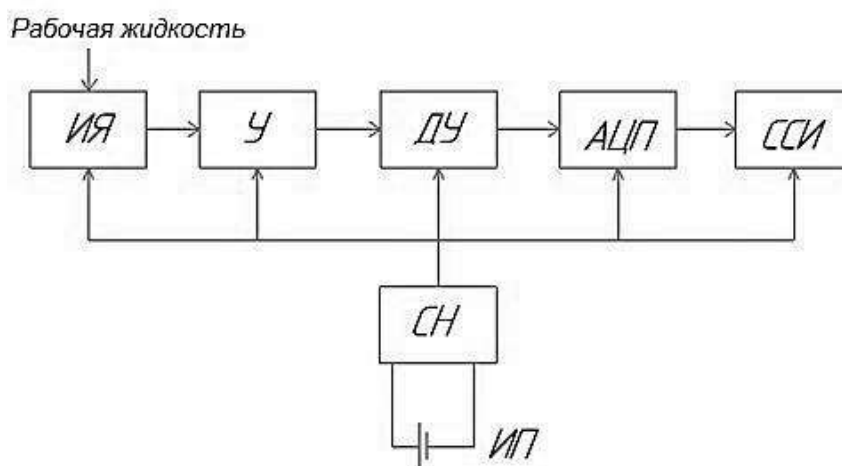


Рисунок 1 – Функциональная схема портативного индикатора качества РЖ

Портативный индикатор качества рабочей жидкости содержит следующие функциональные элементы:

- ИЯ – оптоэлектронная измерительная ячейка с резервуаром для рабочей жидкости;
- У – усилитель измерительного сигнала;
- ДУ – дифференциальный усилитель;
- АЦП – аналого-цифровой преобразователь;
- ССИ – семисегментные индикаторы;
- ИП – батарейка источника питания;
- СН – стабилизатор постоянного напряжения.

На рисунке 2 представлено устройство портативного индикатора качества водомасляной эмульсии в полусобранном виде.

Здесь обозначено:

- 1 – отсек с измерительной оптопарой и резервуаром для испытуемой эмульсии;
- 2 – электронная плата индикатора в сборе;
- 3 – микросхема D4 – АЦП (КР572ПВ2);

- 4 – микрокнопка включения типа КМ1-І;
- 5 – разъём для подключения батареи питания;
- 6 – батарея питания GB1 – 9 В.

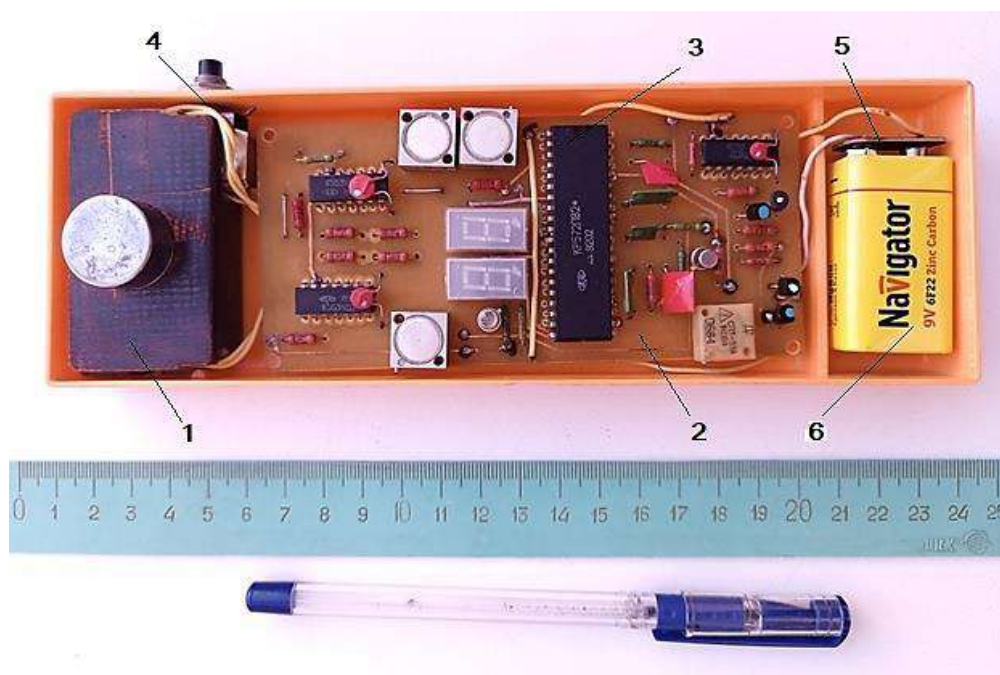


Рисунок 2 – Конструкция портативного индикатора качества водомасляной эмульсии в полусобранном виде

На правом боку пластмассового корпуса портативного индикатора качества РЖ установлена микрокнопка 4 включения индикатора. Корпус микрокнопки частично утоплен в выфрезерованный паз отсека с измерительной оптикой и резервуаром для испытуемой эмульсии. Батарея питания 6 помещается в отсек питания корпуса, отделяемый от электронной платы пластмассовой перегородкой, и подсоединяется к схеме через соответствующий разъём 5.

На передней панели индикатора выделяется завинчиваемая крышка резервуара для заливки испытуемой эмульсии. В средней части панели установлено красное оргстекло для повышения контрастности работающих семисегментных полупроводниковых индикаторов.

Список использованных источников:

1. Докукин А.В., Пономаренко Ю.Ф., Шеин Ю.Г. и др. Совершенствование гидропривода механизированных крепей / Под общ. ред. А.В. Докукина. – М.: Машиностроение, 2014. – 248 с.
2. Смазочные и гидравлические масла для угольной промышленности: справочник / В.П. Коваленко, З.Л. Финкельштейн. – М.: Недра, 1991. – 299 с.
3. Анализаторы загрязнения. – URL.: <https://www.electronpribor.ru/catalog/186/azzh-975.htm>. Дата посещения: 16.01.2024 г.
4. Рефрактометры цифровые. – URL.: <https://elementum.kz/refraktometry-a-kruss-optronic-gmbh>. Дата посещения: 13.03.2024 г.

ТҰРҒЫН ҮЙ-ЖАЙЛАРДА ӨРТ СӨНДІРУ ЖҮЙЕЛЕРІН ҚОЛДАНУ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ

Қазіргі қоғамда қауіпсіздікті қамтамасыз ету өзекті міндеттердің бірі болып табылады. Оның ең тиімді шешімі-кәсіпорындар мен тұрғын үйлерде өрт дабылы мен өрт сөндіру жүйелерін қолдану. Өрт дабылы және өрт сөндіру жүйесі қазіргі заманғы бақылау құралдары мен су құбырлары жүйесінің жиынтығы болып табылады. Тұрғын үй-жайлар көптеген адамдар болуы мүмкін бөлмелерге жататындықтан, өрт сөндіретін заттар адамдар үшін зиянсыз болуы керек. Су — салқындатудың негізгі өрт сөндіргіш заты, ең қолжетімді және жан-жақты. Судың салқындату қасиеті оның жоғары жылу сыйымдылығына байланысты $C = 4187 \text{ Дж/(кг} \cdot ^\circ\text{)}$ қалыпты жағдайда [1].

Судың артықшылығы-оның арзандығы мен қол жетімділігі, салыстырмалы түрде жоғары меншікті жылу сыйымдылығы, буланудың жоғары жасырын жылуы, көптеген заттар мен материалдарға қатысты химиялық инерттілік.

Судың кемшіліктеріне жоғары электр өткізгіштік (әсіресе суды өрт сөндіру және пайдалану қасиеттерін арттыратын қоспалармен қолданған жағдайда), салыстырмалы түрде төмен ылғалдылық, сөндіру объектісіне жеткіліксіз адгезия және т. б. жатады.

Судың аэрозольдік күйіне арнайы бүріккіштер арқылы қысыммен қызып кеткен немесе газға қаныққан (судағы CO_2 ерітіндісі) суды шығару арқылы қол жеткізіледі. Судың сулану (ену) қабілетін арттыру үшін оған әртүрлі ылғалдандырғыштар қосылады. Соңғысы, беттік керілудің төмендеуіне байланысты, бүріккіш судың дисперсиясының жоғарылауына ықпал етеді. Суды берудің ең тиімді әдісі-оны 10-нан 100 микронға дейінгі микро тамшылармен жоғары қысыммен бүрку. Жоғары қысымды жұқа бүріккіш сумен (спринклерлерге 50-140 атм) өрт сөндіру жүйелері сөндіруге арналған су шығынын 90% дейін төмендетуге мүмкіндік береді. Бұл ретте мұндай қондырғылар қандай да бір қоспаларды қолданбай в (ЖТҚ, жж) класындағы өрттерді сөндіруге қабілетті.

Н автоматты өрт сөндіру жүйелерінің ең көп таралған нұсқалары-спринклер және дренчер жабдықтары. Спринклерлік және дренчерлік автоматты өрт сөндіру әртүрлі көлемдегі объектілерді (өнеркәсіптік немесе азаматтық) әртүрлі аумақпен бақылауға және өрт тарағанға дейін және айтарлықтай зиян келтіргенге дейін өрт ошақтарын жоюға мүмкіндік береді. Мұндай қондырғылардың көмегімен өрт сөндіру құралдарын пайдалану мүмкіндігі жоқ жерлерде өрт сөндіру жүйесін ұйымдастыру өте нақты.

Сонымен қатар, бұл шешімдер персонал тұрақты немесе уақытша жоқ объектілерді бақылауда ұстауға мүмкіндік береді. Мұндай жағдайда қызмет көрсетілетін аумақтағы қоршаған орта параметрлерінің мәндері өзгерген кезде өртке қарсы қондырғы өрт ошағын барынша тез жояды.

Мұндай жабдық өрт сөндіргіш зат (ОТВ) түріне қарай жіктеледі. Олар- су қондырғылары, ұнтақ, газ, көбік, аэрозоль. Олардың арасындағы айырмашылық соңғы спринклерлердің құрылымында. Түрлердің әрқайсысы әртүрлі мақсатты пайдалану объектілерінің өрт қауіпсіздігін қамтамасыз ету үшін қолданылады. Ең танымалдарының бірі-су жүйелері. Олар екі нұсқада бар: спринклер және автоматты өрт сөндіру қондырғылары.

Спринклер жүйелері өрт қаупі жоғары үй-жайларда жедел әрекет ету мақсатында қолданылады.

Дренчер қондырғылары бүкіл нысанда бірден өртті сөндіру үшін қолданылады. Бұған қоса, өрт сөндірудің дренчерлік жүйесі тік беттерді суаруға мүмкіндік береді.

Спринклер басқару жинағы екі нұсқада бар: су және ауа. Бірінші жағдайда құбырда үнемі су болады, екінші жағдайда Сығылған ауа болады. Егер қауіпті жағдай туындаса, су жүйесі бірден әрекет етсе, онда ауа жүйесі жағдайында алдымен су Сығылған ауаныесыстыруы керек. Бірақ бұл дизайнердың біріншісінде айтарлықтай кемшілік бар-мұндай қондырғыны төмен ауа температурасында қолдануға болмайды, бұл су үнемі болатын құбырдың қатып қалу қаупімен түсіндіріледі.

Дренчер қондырғысының құбырын сумен толтырылған күйде ұстаудың қажеті жоқ. Мұндай жүйелер өрт дабылы іске қосылғаннан кейін іске қосылады. Бұл қолмен немесе автоматика түйіні арқылы жасалады. Спринклерлері бар опция (ОТВ-ның шығыс элементтері болып табылатын арнайы розеткалар деп аталады) розеткаларда орналасқан арнайы термореттелетін колбаларды немесе жылу құлыптарын пайдалануды білдіреді. Егер бөлмедегі температура немесе жүйедегі қысым айтарлықтай өзгерсе, онда шығыс элементтері іске қосылады – кобла немесе құлып ериді.

Спринклерде жылу құлпы немесе терморегуляцияланған колба бар. Бұл элемент қоршаған орта параметрлерінің мәндерінің ауытқуы кезінде жойылады. Осылайша, бір рет іске қосылғаннан кейін шашыратқыштарды толығымен жаңасымен ауыстыруға тура келеді, өйткені бұл құрылғыларды бөлшектеуге болмайды. Дренчерлер (дренчер жүйелерінің шығыс элементтері) - қашықтан немесе қолмен басқарылатын ашық типті суару басы.

Дренчер қондырғысы сумен толтырылмаған күйде болуы мүмкін, сондықтан оны температура +5 градустан төмен объектілерде қолдануға болады. Спринклер қондырғысы тек температураның оң мәндерінде қолданылады.

Спринклерлердің іске қосылу жылдамдығы төмен, себебі жылу құлпын немесе терморегуляцияланған колбаны бұзу үшін біраз уақыт қажет.

Қорытынды.

1) тұрғын үй-жайларда өрт сөндірудің сплинкерлік жүйесін қолдану қажет. Олар арзанырақ және оларды ауыстыру қиын емес, өйткені оларға қол жеткізу оңай.

2) өрт сөндіру жүйесінің сәтті жұмыс істеуі үшін қалалық сумен жабдықтау жүйесінен басқа, автоматты ауысу жүйесімен бірге сорғы қондырғысы бар үйдің жертөлесінде орнатуға болатын қосымша су көзі болуы қажет.

Пайдаланылған дереккөздердің тізімі:

1. М.Н. Боровик, Е.В. Демченков, Д.А. Резниченко. Особенности тушения пожаров и ликвидации аварий на железнодорожном транспорте – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2017. – 122 с.

2. А. Н. Денисов, М. М. Данилов, О. И. Степанов, Е.Е. Зайцева – М. Тактические приёмы аварийной разведки и спасения при тушении пожаров. Учебно- методическое пособие по дисциплине «Организация тушения пожаров и подготовки пожарно-спасательных гарнизонов»: Академия ГПС МЧС России, 2020. - 53 с.

3. Тимофеева С.С., Дроздова Т.И., Плотникова Г.В., Гольчевский В.Ф. Физико-химические основы развития и тушения пожаров : учеб. пособие. –Иркутск : Изд-во ИрГТУ, 2013. – 178 с.

4. Ложкин, В. С. Памятка-инструкция для ответственного за обеспечение пожарной безопасности производственных помещений по выполнению возложенных на него ежедневных обязанностей / В.С. Ложкин. - М.: Безопасность труда и жизни, 2016. - 513 с.

5. Нормы пожарной безопасности. Обучение мерам пожарной безопасности работников организаций. - М.: Энергия, 2014. - 737 с.

Электроника и телекоммуникация

IMPACT OF MICROWAVE RADIATION ON LIVING ORGANISMS

We live in a world of innovative technologies and new discoveries, but people do not always think about the things around them and everyday things that can be harmful to their health. We often expose our body to various dangers without even knowing it.

The most harmful to the human body, from a biological point of view, is high-frequency radiation in the centimeter range (microwave), which produces electromagnetic radiation of the highest intensity. Microwaves are a form of electromagnetic energy, just like light waves or radio waves. In modern technology, microwaves are used in microwave ovens, for long-distance and international telephone communications, transmission of television programs, and operation of the Internet on Earth and via satellites. Microwave radiation directly heats the body, blood flow reduces heating (this applies to organs rich in blood vessels). But there are organs, such as the lens, that do not contain blood vessels. Therefore, microwave waves, i.e. significant thermal effects lead to clouding of the lens and its destruction.

It is also now difficult to imagine life without mobile communications. The paradox is that each of us is well aware of the adverse health effects the use of cellular communications can have. Speaking about the nature of exposure of the population to electromagnetic fields of mobile communications, first of all, it must be said that a huge number of adults and children, when using a mobile phone, voluntarily expose their brain and complex nerve formations located in the inner ear to electromagnetic radiation, ensuring the normal functioning of the auditory and vestibular analyzers, as well as the retina of the eye. It should also be said that in inactive mode, the phone communicates with the base station every few seconds, transmitting a small amount of information to it, and therefore simply carrying a mobile phone is no more harmful than talking on it. The base station, in turn, is the most harmful. The number of base stations in large cities reaches several thousand. Each telecom operator has its own base stations. And these transmitters operate continuously and almost always at full capacity. And these transmitters constantly irradiate everyone: both those who speak on a mobile phone and those who have never heard of them. And in the city, and now in the village. Canadian researchers have concluded that radiation from cellular base station antennas installed on the roofs of buildings can contribute to the appearance or development of malignant tumors in people who stay directly under these antennas for a long time.

The wires of a working power line create an electromagnetic field of industrial frequency (50 Hz) in the adjacent space (at distances of the order of tens of meters from the wire). Moreover, the field strength near the line can vary within

wide limits, depending on its electrical load. The standards establish the boundaries of sanitary protection zones near power lines. Short-term irradiation (on the order of several minutes) can lead to a negative reaction only in particularly sensitive people or in patients with certain types of allergic diseases. Long-term irradiation usually leads to various pathologies of the cardiovascular and nervous systems (due to an imbalance in the nervous regulation subsystem). With ultra-long (about 10-20 years) continuous irradiation, it is possible (according to unverified data) the development of some oncological diseases.

Based on this, we can conclude that every day we expose our body to various negative influences. It is especially difficult to realize that children are exposed to such harmful influences. The child's body has some features compared to adults, for example, it has a larger head-to-body length ratio and greater conductivity of the brain matter. Due to the smaller size and volume of a child's head, the specific absorbed power is greater compared to an adult, and the radiation penetrates deeper into those parts of the brain that, as a rule, are not irradiated in adults. It has been proven that growing and developing tissues are most susceptible to the adverse effects of the electromagnetic field, and active human growth occurs from the moment of conception until approximately 16 years of age.

Pregnant women also fall into this risk group, since EMF is biologically active in relation to embryos. When a pregnant woman talks on a cell phone, virtually her entire body is exposed to EMFs, including the developing fetus. The sensitivity of the embryo to damaging factors is much higher than the sensitivity of the mother's body. It has been established that intrauterine damage to the fetus by EMF can occur at any stage of its development: during fertilization, cleavage, implantation, and organogenesis. However, the periods of maximum sensitivity to EMF are the early stages of embryo development - implantation and early organogenesis.

List of sources used:

1. *CWNA-107 Study Guide* by D. Coleman & A. Westcott (Sybex, 2018)
2. *802.11ac: A Survival Guide*
3. *Technologies of modern wireless networks Wi-Fi*, 2020
4. Vladimir Lebedev. *OFDM modulation in radio communications*, 2018, pp. 36–40.
5. Bakulin M. G., Kreindelin V. B., Shloma A. M., Shumov A. P. *OFDM technology. Textbook for universities* 2018. S. 360
6. Nikolaev V., Garmonov A., Lebedev Yu. *4th generation broadband radio access systems: selection of signal-code structures*, 2019. pp. 56 – 59.
7. Slyusar V.I. *MIMO systems: principles of construction and signal processing* 2019. P. 53

СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ ОРИЕНТАЦИИ ФОТОЭЛЕКТРИЧЕСКИХ
МОДУЛЕЙ

Для наибольшей эффективности работы ФМ, т.е. преобразования солнечной энергии в электрическую, необходимо, чтобы солнечные лучи были направлены перпендикулярно поверхности модуля. В таком случае освещенность поверхности ФМ будет максимальной. Для этого необходимо, чтобы система контроля максимума освещенности в течение дня периодически изменяла положение ФМ для сохранения прямого угла между направлением лучей и его плоскостью. Система, обеспечивающая поворот ФМ в течение дня на максимальный поток солнечного излучения, называется системой контроля максимума освещенности ФМ (далее по тексту система контроля).

Перемещение Солнца по небу в течение года и дня является входной характеристикой для системы контроля. Система контроля отвечает за ориентирование ФМ на Солнце в течение дня и года, поэтому рассмотрим геометрические отношения между Солнцем и Землей.

В течение года Земля описывает эллиптический путь вокруг Солнца (рисунок 1.1). Это движение является причиной изменения сезонов года и длительности светового дня. Изменение высоты Солнца на небосклоне в течение года определяется прецессией земной оси (рисунок 1.2), отвечающей за склонение оси Земли относительно плоскости эклиптики в течение года. В течение дня Земля также вращается вокруг своей оси, описывая полный круг, это движение является причиной восходов и закатов [1].

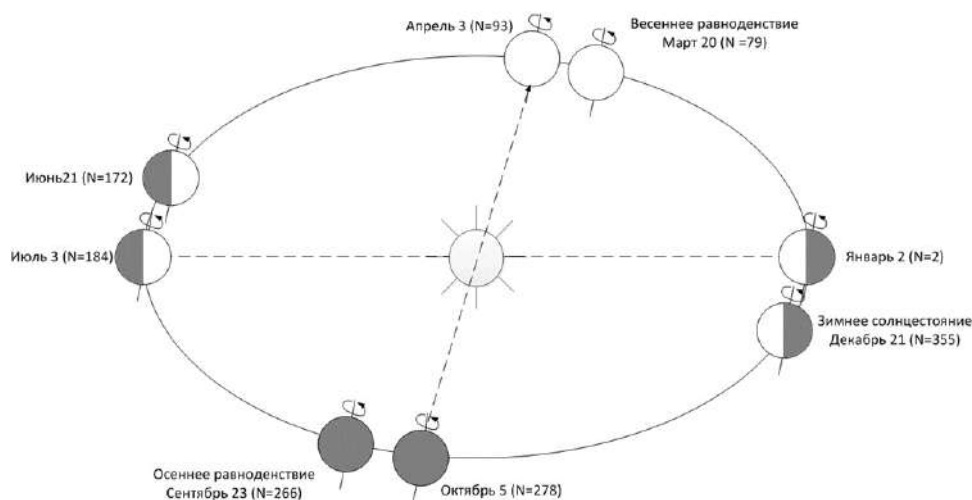


Рисунок 1.1 – Вращение Земли вокруг Солнца в течение года

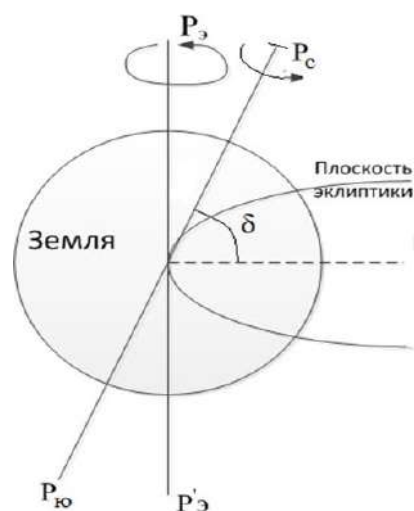


Рисунок 1.2 – Схематическое изображение прецессии земной оси

За одни сутки земля поворачивается вокруг своей оси на 360° , однако ФМ будет генерировать энергию только в течение светового дня. Длительность дня меняется в зависимости от широты и места установки ФМ. Необходимо проследить за двумя условиями изменения высоты Солнца: в течение дня и условия изменения высоты Солнца по временам года [3].

Положение Солнца на небосводе может быть описано двумя углами: азимут и зенит. Азимут - угол между истинным направлением севера и проекцией Солнца на горизонтальную плоскость Земли. Зенитный угол характеризует высоту солнцестояния. Азимут изменяет значение в течение дня из-за вращения Земли вокруг своей оси (его также называют часовой угол), а зенитный угол изменяется из-за прецессии земной оси. Следовательно, при проектировании системы контроля необходимо принимать во внимание два вращательных движения Солнца: ежедневное движение (перемещение по оси азимута) и ежегодной прецессии земной оси (перемещение по оси эклиптики) [4]. Существует два способа контроля положения Солнца: по одной оси и по двум. Количество осей определяет механизм системы контроля: одноосная и двухосная (рисунок 1.3).

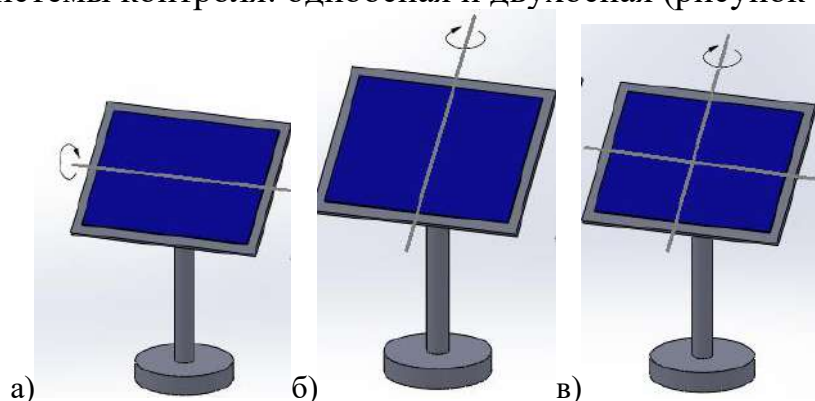


Рисунок 1.3 – Системы контроля: а – одноосная азимутальная, б – одноосная зенитальная, в – двухосная

Одноосные системы вращают ФМ только в одной плоскости, осуществляющие контроль при перемещении Солнца по азимуту или эклиптике. На практике системы контроля по оси эклиптике не применяются, т.к. перемещение Солнца в течение дня по оси азимута значительнее.

Для достижения большей эффективности при одноосном слежении по эклиптике вторую ось выставляют параллельно оси Земли [5], т.е. на юг под углом к горизонту, соответствующему широте местности (рисунок 1.4).

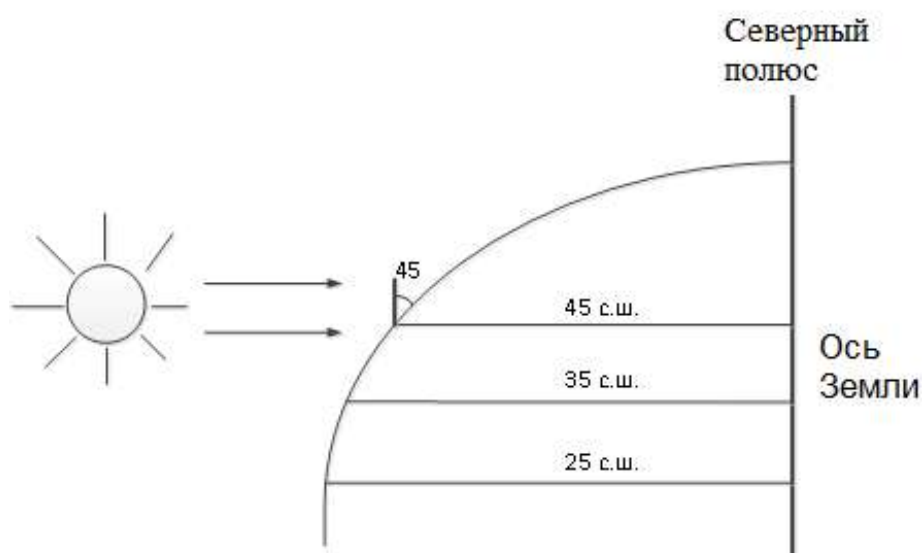


Рисунок 1.4 – Расположение ФМ относительно горизонта

Двухосные системы контролируют положение Солнца в двух плоскостях (азимуту и эклиптике Солнца), что обеспечивает точное отслеживание солнечного перемещения в течение дня.

Двухосные системы имеют большую эффективность по сравнению с одноосными, однако стоимость их гораздо выше, в связи с усложнением их конструкции и блока контроллера. Поэтому чаще используют системы с одной осью контроля, а вторую ось, как говорилось ранее, выставляют параллельно оси Земли или, для достижения большей эффективности, выставляют вручную 3-4 раза в год на наиболее эффективный угол.

Список использованных источников:

1. Криптографическая защита информации в СЕМП https://studbooks.net/4354/finansy/kriptograficheskaya_zaschita_informatsii_semp
2. Н.Н. Баранов. Прямое преобразование энергии для автономной энергетики. // Энергия: экономика, техника, экология.-2020.-№8.-С.23.
3. М. Hamakawa. Solar photovoltaics - recent progress and its new role // Optoelectronics-Dev.and.Tech.-2020.- v.5.- № 2.- p.113.
4. Д.Джаветски. Перспективы гелиоэнергетики // Электроника.-2019.-№15.-С.25.
5. Павел Безруких. Нетрадиционная энергетика // Деловой мир.-2023.-№235.- С.11.

ПЕРЕНОСНОЕ ПРИМЕНЕНИЕ СИГНАЛИЗАТОРА ПРОХОЖДЕНИЯ ОЧИСТНОГО УСТРОЙСТВА МДПС – 3

Важнейшим направлением повышения надежности, безопасности и экономической эффективности эксплуатации магистральных нефтепроводов является внедрение новых средств автоматизации мониторинга технического состояние. Развитие этого направления особенно актуально в условиях неравномерной перекачки, при значительном износе и физическом старении участков нефтепроводов.

Повышение надежности, безопасности и эффективности эксплуатации нефтепроводов достигается различными способом, такими как использование внутритрубной диагностики с последующим устранением обнаруженных дефектов, очистной внутренней поверхности трубопроводов от отложений, что снижает затраты на транспортировку нефти, применением разделителей потока при транспортировке партий нефти с различными физико-химическим свойствами, использованием герметизирующих устройств при ремонте нефтепроводов.

Сигнализатор МДПС-3 имеет два независимых канала регистрации ВТО.

Принцип работы одного из них основан на приеме и регистрации возмущений магнитного поля, создаваемых движущимся внутритрубным объектом. Второй канал осуществляет прием и регистрацию переменного низкочастотного магнитного поля (22Гц), создаваемого внутритрубным объектом, оснащенным трансмиттером (излучателем). Датчик сигнализатора МДПС-3 монтируется на тело трубы при помощи магнитных прижимов без нарушения целостности изоляции.

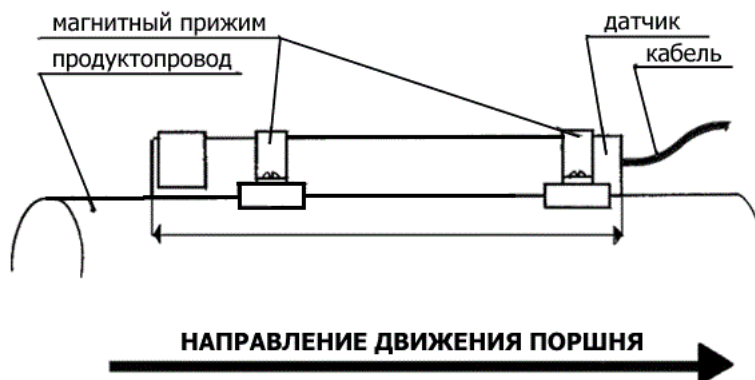


Рисунок 1 – Установка датчика исполнения ИПЦЭ418128.002, ИПЦЭ418128-05 сигнализатора МДПС-3 на тело трубы нефте-газопровода с помощью магнитных прижимов

В свою очередь изделие точно обнаруживает и регистрирует прохождение очистного устройства и снарядов внутритрубной диагностики. При выполнении работ по вытеснению нефти с участков магистрального нефтепровода, данный прибор позволяет более точно определять прохождения очистных устройств, место остановки, застревание поршней.

Сотрудниками Карагандинского нефтепроводного управления предлагается мобилизовать данное устройство и сделать его переносным, путем сборки устройства в специальный переносной металлический ящик, включение и дальнейшая эксплуатация которого будет осуществлен путем подключения к аккумуляторным батареям, срабатыванием прохождения на оптико-акустический оповещатель.

Мобилизация устройства позволит достичь определенных положительных и экономических эффектов в т.ч.:

- простота и удобства применения;
- мобильность;
- при поиске очистного устройства минимизируются человеко-затраты, время-затраты для осуществления поиска очистного устройства, соответственно командировочные расходы;
- улучшаются условия ОЗОТОС, исключается необходимость выслушивания прохождения очистного устройства посредством физического контакта работника с трубопроводом;
- экономическим эффектом данного предложение является исключение закупа (приобретения) акустического локатора «АКЛ» производства.

Таблица 1

Сравнение характеристик с аналогами переносных заводских приборов

Наименование прибора	МДПСЗ+БПР2 (данное предложение)	Низкочастотный локатор «НЧЛ.01» (АО Транснефть-Диаскан)	Акустический локатор «АКЛ» (АО Транснефть-Диаскан)
Описание	Принцип работы прибора основан на приеме и регистрации мгновенных флуктуаций магнитного поля, возникающих при	Носимое приемное устройство низкочастотных электромагнитных сигналов. Предназначено для обнаружения	Носимое автономное устройство, предназначенное для обнаружения движущихся внутритрубных объектов, путем

	движении внутритрубного объекта, также прием сигнала 22Гц от трансмиттера на внутритрубном объекте. Точность определения прохождения ВТО: +- 3сек, при скорости от 1 до 10 км/ч.	и определения места ВТО, оснащенных передающими устройствами 22Гц. Максимальная дальность обнаружения ВТО не менее 3,5м от верхней образующей трубы при толщине 29мм.	прослушивания на поверхности земли акустических колебаний грунта, сопровождающих их движение.

Заключение: МДПС-3 требует установку непосредственно на трубу, что может применяться только при наличии шурфов или колодцев отрабатывает как на движение внутритрубного объекта, так и на передающее устройство 22Гц, в отличие от прибора «АКЛ» не отрабатывает ложно на далекие акустические шумы, что является преимуществом, в свою очередь МДПС – 3 не заменяет «НЧЛ.01», так как не является средством шагового сопровождения ВТО по грунту.

Таким образом, считается оптимальным использование данного предложения вместо устройства типа «АКЛ» наряду с «НЧЛ.01» - при его необходимости. Экономическим эффектом данного предложение является исключение закупа (приобретения) акустического локатора «АКЛ» АО «ТРАНСНЕФТЬ – ДИАСКАН».

Список использованных источников:

1. Калиниченко Алексей Николаевич, Лапшин Борис Михайлович Анализ возможности бесконтактной регистрации прохождения внутритрубных объектов (ВТО) по трубопроводу // Известия ТПУ. 2008. №25. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-vozmozhnosti-beskontaktnoy-registratsii-prohozhdeniya-vnutritrubnyh-obektov-vto-po-truboprovodu.C182-188>
2. Гумеров, А.М. Характер разрушения металла труб нефтепроводов при малоцикловом нагружении / А.М. Гумеров, К.М. Ямалеев // Нефтяное хозяйство. – 1985. – №6. – С. 46-48.
3. Варицкий, В.М. Методология определения интервала повторных испытаний участка нефтепровода стрещиноподобными дефектами / В.М. Варицкий, М.И. Валиев, О.А. Козырев // Наука и технологиитрубопроводного транспорта нефти и нефтепродуктов. – 2013. - №3(11). – С. 42-46.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОЗИЦИИ С ПОМОЩЬЮ СИГНАЛОВ WI-FI

В современных условиях технологического развития военные структуры всегда ищут новые подходы и технологии для обеспечения безопасности и эффективности военных операций. Одной из ключевых областей, является компьютерное зрение, которое находит применение в различных сферах, включая наблюдение, распознавание действий и игровые технологии. Оценка человеческой позы играет важную роль в этой области, определяя положение суставов и ключевых точек на туловище и голове. Однако, как и в любой задаче распознавания на основе камеры, проблемой остается возможность окклюзии, особенно в военных сценариях, где обнаружение и отслеживание целей могут затрудняться из-за стен, препятствий или других видов маскировки.

Радиочастотные сигналы в диапазоне Wi-Fi могут преодолевать такие преграды, как стены и непрозрачные объекты и даже отражаться от человеческого тела, что открывает возможности для отслеживания людей сквозь стены. Достижения в области беспроводных систем использовали эти свойства для обнаружения людей и отслеживания их скорости ходьбы сквозь окклюзии. Однако существующие системы ограничены: либо отслеживают только одну конечность в любой момент времени, либо создают статическое и грубое описание тела, где части тела, наблюдаемые в разные моменты времени, схлопываются в один кадр [1,2].

Подход, названный RF-Pose, основан на нейронных сетях, которые анализируют беспроводные сигналы и извлекают точные двумерные позы человека, даже когда они находятся за стеной или полностью скрыты от визуального наблюдения. RF-Pose передает сигналы с низкой мощностью и наблюдает их отражения от окружающей среды. Используя только радиоотражения в качестве входных данных, он оценивает скелет человека.

Система оценки позы на основе радиочастот использует передачу слабого радиочастотного сигнала и прием его отражений. Для разделения радиочастотных отражений от различных объектов обычно используются техники, такие как FMCW (Frequency Modulated Continuous Wave) и антенные решетки [3]. FMCW разделяет радиочастотные отражения на основе расстояния отражающего объекта, а антенные решетки разделяют отражения на основе их пространственного направления. В данной случае обзревается радио, которое генерирует сигнал FMCW и имеет две антенные решетки: вертикальную и горизонтальную. Таким образом, входные данные имеют форму двумерных изображений тепловых карт, одну для каждой из горизонтальной и вертикальной антенных решеток. Как показано на рисунке 1, горизонтальная тепловая карта является проекцией отражений сигнала на плоскость параллельную земле, в то время как

вертикальная тепловая карта является проекцией отраженных сигналов на плоскость перпендикулярную земле.

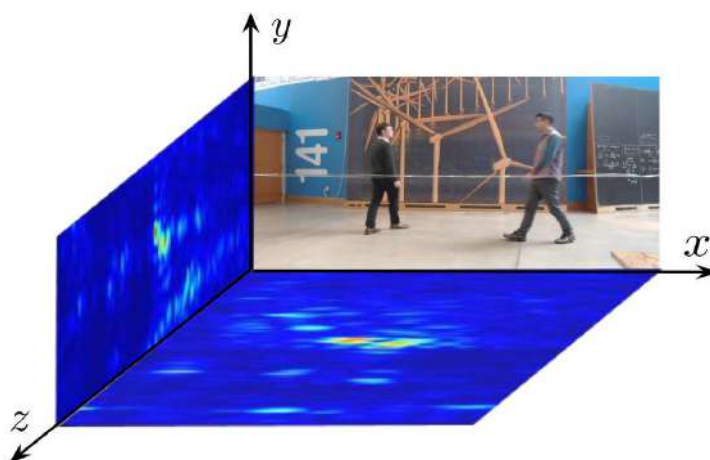


Рисунок 1 - Тепловая карта и фото

Следует отметить, что поскольку радиочастотные сигналы являются комплексными числами, каждый пиксель на этой карте имеет действительную и мнимую компоненты. Используемое радио генерирует 30 пар тепловых карт в секунду. Важно отметить, что радиочастотные сигналы обладают внутренне различными свойствами по сравнению с визуальными данными, то есть пикселями камеры.

Во-первых, радиочастотные сигналы в частотах, которые проникают сквозь стены, имеют низкое пространственное разрешение, гораздо ниже, чем у визуальных данных. Разрешение обычно составляет десятки сантиметров, и определяется шириной полосы пропускания сигнала FMCW и апертурой антенной решетки.

Во-вторых, человеческое тело является зеркальным при частотах, которые проникают сквозь стены. Радиочастотная зеркальность - это физическое явление, которое проявляется, когда длина волны больше шероховатости поверхности. В этом случае объект действует как отражатель, а не как рассеиватель.

В-третьих, беспроводные данные имеют другое представление (комплексные числа) и разные перспективы относительно камеры.

Эти свойства имеют значение для оценки позы и должны быть учтены при разработке нейронной сети для извлечения поз из радиочастотных сигналов.

Модель, изображенная на рисунке 2, реализует подход "учитель-ученик". В верхнем конвейере на рисунке показана сеть-учитель, которая обеспечивает перекрестное модальное обучение; в нижнем конвейере показана сеть-ученик, которая выполняет оценку позы на основе радиочастот [2].

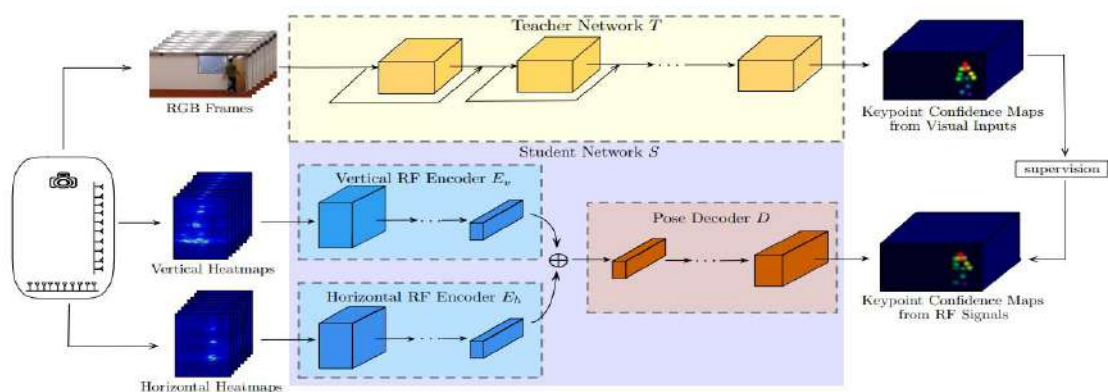


Рисунок 2 - Модель сети "учитель-ученик", используемая в RF-Pose

В верхнем конвейере осуществляется обучение с учителем, в то время как нижний конвейер обучается извлекать позу человека, используя только тепловые карты радиочастот.

RF-Pose использует радиочастотные сигналы для вывода позы человека сквозь окклюзии. Однако радиочастотные сигналы и решение, которое представляется здесь, имеют некоторые ограничения: Во-первых, человеческое тело непрозрачно на интересующих нас частотах - то есть на частотах, которые проникают сквозь стены. Следовательно, окклюзия между людьми является ограничением текущей системы. Во-вторых, рабочее расстояние радио зависит от его мощности передачи. Наконец, продемонстрировано, что извлеченная поза захватывает идентифицирующие особенности человеческого тела. Однако эксперименты проведенные по идентификации рассматривают только одну активность: ходьбу.

В заключение, можно отметить, что технология оценки позы на основе радиочастотных сигналов, хотя и демонстрирует значительные потенциальные преимущества для использования в военных целях, все еще находится в стадии развития и требует дальнейших исследований и разработок. Несмотря на ограничения, такие как ограниченное рабочее расстояние, низкое пространственное разрешение и ограничения в идентификации действий, эта технология имеет огромный потенциал для применения в армии.

Список использованных источников:

- 1) T. Pfister, J. Charles, and A. Zisserman. Flowing convnets for human pose estimation in videos. In *Proceedings of the IEEE International Conference on Computer Vision, ICCV, 2018*.
- 2) A. Newell and J. Deng. Associative embedding: End-to-end learning for joint detection and grouping. *arXiv preprint arXiv:1611.05424, 2016*.
- 3) F. Adib, C.-Y. Hsu, H. Mao, D. Katabi, and F. Durand. Capturing the human figure through a wall. *ACM Transactions on Graphics, 34(6):219, November 2019*.

ARDUINO-УПРАВЛЕНИЕ РАДИОУПРАВЛЯЕМЫМ КАТЕРОМ С ПОМОЩЬЮ BLUETOOTH

В мире электроники и робототехники Arduino стала одним из самых популярных и доступных инструментов для создания различных электронных проектов. Ее гибкость и простота использования делают ее идеальным выбором для управления различными устройствами, включая радиоуправляемые модели. С появлением Bluetooth-модулей Arduino стала способна управлять такими моделями из любой точки, используя смартфон или другое устройство с поддержкой Bluetooth. В данной работе рассматривается процесс управления радиоуправляемым катером с использованием Arduino и Bluetooth [1].

Arduino и робототехника - это две области, которые тесно связаны между собой. Arduino - это платформа для создания электронных устройств и проектов, основанная на одноименной микросхеме. Робототехника же представляет собой науку и технику, связанную с созданием роботов и автоматизированных систем.

Arduino используется для создания роботов и автоматизированных систем, так как позволяет программировать микроконтроллеры для управления различными устройствами и датчиками. Роботы, созданные на основе Arduino, могут быть как простыми, например, управляемые с помощью кнопок или потенциометров, так и сложными, использующими различные сенсоры и алгоритмы обработки данных.

Одним из примеров использования Arduino в робототехнике является создание робота-вертолета с применением гироскопов и акселерометров для стабилизации полета. Другой пример - создание робота-пылесоса, который может самостоятельно перемещаться по комнате и собирать пыль [2].

Таким образом, Arduino и робототехника тесно связаны друг с другом и используются для создания разнообразных электронных устройств и систем автоматизации.

Беспроводное управление с помощью Bluetooth. Bluetooth - это технология, которая позволяет управлять различными устройствами на расстоянии без использования проводов. Она основана на передаче данных между устройствами по радиоканалу.

Bluetooth-управление может быть использовано для различных устройств, таких как смартфоны, планшеты, компьютеры, а также для некоторых бытовых приборов, таких как кондиционеры, телевизоры и т.д. Для управления устройством с помощью Bluetooth необходимо установить специальное приложение на свой смартфон или планшет, которое позволит управлять устройством на расстоянии.

Некоторые устройства имеют встроенный Bluetooth, но для большинства устройств необходимо использовать внешний Bluetooth-адаптер. Он подключается к устройству и обеспечивает передачу данных между устройством и смартфоном.

Беспроводное управление с помощью Bluetooth имеет ряд преимуществ. Во-первых, оно позволяет управлять устройствами на расстоянии, что может быть удобно в некоторых ситуациях. Во-вторых, оно не требует использования проводов, что делает его более удобным и простым в использовании. В-третьих, Bluetooth-управление является достаточно безопасным, так как данные передаются по зашифрованному каналу [3].

Однако у Bluetooth-управления есть и недостатки. Один из них - это ограниченный радиус действия, который обычно составляет около 10 метров. Также некоторые устройства могут иметь проблемы с совместимостью с определенными моделями смартфонов или планшетов [4].

Эта работа будет организована следующим образом:

1) Обзор компонентов и технологий: рассмотрение необходимых компонентов, таких как: Arduino, Bluetooth модули и радиоуправляемый катер, а также изучим основы управления ими с помощью Arduino и Bluetooth.

2) Подготовка к проекту: подготовка всех необходимых компонентов и настройка их для дальнейшей работы.

3) Написание программного обеспечения: разработка программы для Arduino, которая будет читать команды от Bluetooth модуля и управлять катером в соответствии с этими командами.

4) Разработка мобильного приложения: создание мобильного приложения или работа с существующим приложением для управления катером с помощью смартфона через Bluetooth.

5) Интеграция и тестирование: соединение всех компонентов вместе и тестирование работы системы.

Данная работа предоставляет уникальную возможность овладеть навыками программирования Arduino, интеграции различных технологий для управления радиоуправляемыми моделями. Он также может служить основой для создания более сложных и масштабных проектов в области робототехники и автоматизации.

Список использованных источников:

1. С. Монк, *Программируем Arduino. Профессиональная работа со скетчами*. — СПб.: Питер, 2017 – 251с.
2. Блум Джереми, *Изучаем Arduino: инструменты и методы технического волшебства*. Пер. с англ.— СПб.: БХВ-Петербург, 2017 – 336с.
3. Петин В.А., *77 проектов для Arduino*. – М. ДМК Пресс. 2020. – 356с.
4. Блум Джереми, *Изучаем Arduino: инструменты и методы технического волшебства*. 2-е изд.. с англ.— СПб.: БХВ-Петербург, 2020 – 529с.

ШИФРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИИ ИСПОЛЬЗУЯ ХАОТИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

В современном цифровом мире, где обмен и хранение чувствительной информации становятся неотъемлемой частью нашей повседневной жизни, вопрос обеспечения безопасности данных занимает ключевое положение. Шифрование AES стало надежным стандартом в обеспечении безопасности цифровых данных, особенно в сферах, где защита конфиденциальной информации является приоритетной задачей.

Хаотические системы, характеризующиеся чувствительностью к начальным условиям, предоставляют уникальный и непредсказуемый источник данных, который может быть использован для усиления безопасности шифрования [1].

Для генерации шифровального ключа, используя хаотическое движение двойного маятника, необходимо начать с получения визуализации движения данного маятника. В качестве иллюстративного материала можно воспользоваться изображением движущегося двойного маятника, представленным на рисунке 1 в данном случае.



Рисунок 1 - Двойной маятник в движении

Далее следует осуществить процесс преобразования данного изображения движущегося двойного маятника в текстовую форму, с целью создания последовательности символов, которую невозможно взломать. Таким образом, можно получить уникальную последовательность, состоящую из 178132 символов (рисунок 2).


```

7t000_#y- чyлDdф
cLfIh +:L' %F
%~oY-~Gy Тю, |±И0250Л-0X""ж*E0€3ч
F0Bu*0d][MK
фсбфX"сПμ
€Ль\цX NZie2'Qни€wi""PALQ0ГeM0Xде0ьj^<
rhd!И00' с>0PBQFe000ы\T00 I>00'0AefИb5vq|00<э€yИp9\щцИ,,uИbю0""°0y0hФ0г0щ01X8+я 0""F
IaИG+°ц00•ЩCвzJcQ<sY±r00w0UPK/Нч)eIPe1ILtПYьXDF0o-Ч0'1yhd3MeV0 «И0ул0\XсбфX"сG<,91DD0нЕс?EEq
-±вль#0I0лs€LАя"0000&'0%4'2#rлfjD400|>IИг
f'A hу00E0АлРыIБ2И±05'0-€ф0k?0ц2»rhqSCи0EN°PX9€0R"r`YбИLC^&ëэ 00м"00УгИ$wэИ}°h•ИbЦgeXsm\fuq ЕЖч Ер{де0
°0mQ00г"сG<>0'йв0. "0чульхяV-ы]dX0ь00Y0'A00I0т0#""r0±0<
o#3ф0(j01,±±°ф"И а*°БjW'Э€рыY3нб
ФbьчеY-OKMЗ'00N°}4*[R6*',/ллmb?sSb6+40
|""bë,0й

```

Рисунок 2- Часть последовательности

Предполагается, что выбирается произвольный фрагмент из данной последовательности. Выглядеть этот фрагмент будет следующим образом: нь4DF\$ЛЛьR™еывгlRd,,Nh|MEiy2ь"0,Щ€{S_*`uf.4V"Ль:Ль"|3k~jïq~A-2fTd\>ж2«—sHf9YU№*"#3Tсз8сz'"—UЪhBo+...¬э SDdyбчX&G-2ИО_EFfd3±Иa3МИН'БИ@xJbI†Я_»IecЛ[Ы]!(+^«г%0€+^8i€КН—хГ2ЛцнЖЩК'a%0НьμNU|qI\"clКн7О/ЁЕ|u"3nl(-S™4§μИ∩3OqvxhDЖμы^€НДЕЛЪЎ'hцf<зшхЛьДУ'АГ>эФ%0Ла,заJзеЕ“5ь*шrШ.Г/goЪh6E—.

Однако данный отобранный фрагмент не является подходящим для использования в роли ключа, поскольку он содержит избыточное количество специальных символов, которые могут нарушить нормальное функционирование программы.

Для того чтобы данный фрагмент стал пригодным, ему необходимо пройти через процесс очистки от специальных символов. По завершении этой процедуры будет показан следующий результатом: FRevlRdNhMiySVkjqATdfczUSdyXGOFfdNIdxJbliHiHKaNUqIclKEuQnlSqDfxUAJErgoE. Такой ключ является уникальным ведь из-за его хаотической природы создания, создать второй такой же ключ на данный момент времени не представляется возможным.

Затем применяется программа кодировки, базирующуюся на алгоритме AES, для шифрования текстового отрывка. Например, берется текст "Encryption and Decryption". Таким образом, генерируется шифр, представленный следующим образом: yluavJW38Xh/sKg7CKy0rKDZd1S0VQ94Yw+4jdsDteU=. Следовательно, выполнена процедура шифрования, используя ключ, полученный благодаря хаотическому движению двойного маятника (рисунок 3).

Таким образом, был осуществлен процесс шифрования и последующей дешифрации фразы "Encryption and Decryption". В ходе этого процесса удалось успешно преобразовать фразу без утраты ее смысла и без повреждения структуры текста.

Данный способ обладает значительными перспективами в разработке уникальных криптографических ключей, способных эффективно обеспечивать безопасность множества веб-сайтов. Важно отметить, что

создание подобного проекта в домашних условиях не требует значительных финансовых затрат, поскольку для его реализации достаточно наличия доступа в Интернет, фотоаппарата, маятника и персонального компьютера [2].

The image shows a web interface for text encryption and decryption. It is divided into two main sections: 'Text Encryption' and 'Text Decryption'.
In the 'Text Encryption' section, there is a text input field containing 'Encryption and Decryption'. Below it is a checkbox labeled 'Encrypt with a custom secret key' which is checked. Underneath is a text input field for a 'Secret Key' containing 'FRvIRdHhMlysvkjgATdfczUSdyXGOfdNlaxJbll-'. An 'Encrypt' button is located below the key field. The 'Encrypted Output' field shows the result: 'yIuavJW38Xh/sKg7CKy0rKDZdIS0VQ94Yw+4jd sDteU='.
In the 'Text Decryption' section, the text input field contains the encrypted text 'yIuavJW38Xh/sKg7CKy0rKDZdIS0VQ94Yw+4jd sDteU='. It also has a checked checkbox 'Decryption requires a custom secret key' and the same secret key input field. A 'Decrypt' button is present. The 'Decrypted Text' field shows the original text: 'Encryption and Decryption'.

Рисунок 3 - Процесс шифрования и дешифровки

Шифрование с использованием хаотических данных двойного маятника предоставляет отличную возможность формирования уникальных ключей генерации, что делает его не только бюджетным, но и чрезвычайно эффективным в различных контекстах. Разнообразные области применения подчеркивают его универсальность и практичность, придавая системам защиты и обеспечивая безопасность в сферах общения, а также в виртуальном пространстве, где веб-сайты сталкиваются с разнообразными угрозами. Этот метод преобразования данных демонстрирует не только свою экономическую целесообразность, но и способность эффективно справляться с современными вызовами в области кибербезопасности.

В заключение, можно утверждать, что шифрование, основанное на хаотических данных двойного маятника, является весьма многосторонним и эффективным методом защиты информации. Его обширное применение в различных областях, от повседневных переписок до сложных систем веб-безопасности, подчеркивает его важность и универсальность.

Список использованных источников:

1. Интернет ресурс: <https://www.ibm.com/docs/ru/i/7.3?topic=concepts-cryptography> (дата обращения 12.02.2024);
2. Интернет ресурс: <https://learn.microsoft.com/en-us/windows/win32/seccrypto/data-encryption-and-decryption> (дата обращения 12.02.2024);

ЗАЩИТА ИНТЕРНЕТ МАРШРУТИЗАЦИИ В КАЗАХСТАНЕ:
РЕАЛИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИИ BGP RPKI

В постоянно развивающемся мире интернет-подключений надежность и безопасность протоколов маршрутизации имеют первостепенное значение. В последние годы *протокол пограничного шлюза* (BGP) подвергся серьезному вниманию из-за его восприимчивости к различным формам атак и неправильным настройкам. Чтобы решить эти проблемы, *инфраструктура открытых ключей ресурсов* (RPKI) стала мощным инструментом повышения безопасности маршрутизации BGP. В этом тезисе исследуется значение реализации BGP RPKI в контексте казахстанских интернет-провайдеров.

BGP это протокол, отвечающий за обмен информацией о маршрутизации между различными сетями в Интернете, не имеет встроенных механизмов проверки подлинности объявлений маршрутов. Эта уязвимость открывает двери для различных угроз, включая перехват маршрута и подмену IP-адреса, что может привести к перехвату трафика и манипулированию им (рисунок 1).

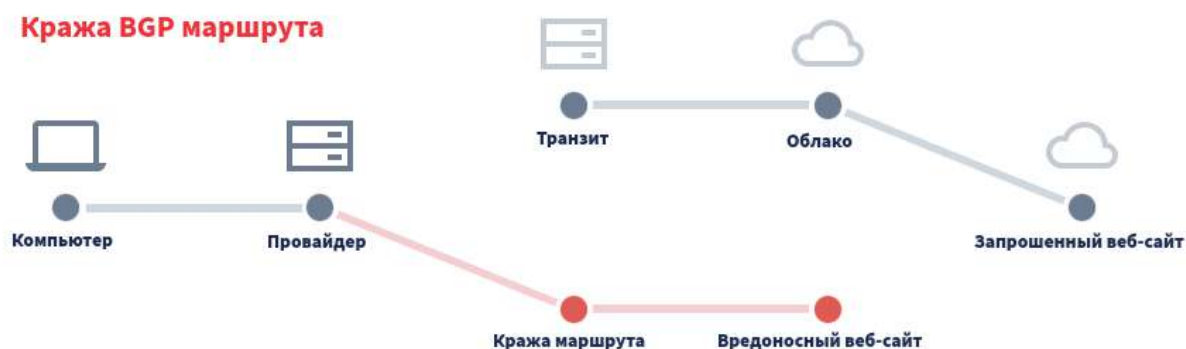


Рисунок 1 – Перехват маршрута

RPKI, с другой стороны, представляет криптографическую структуру для проверки легитимности информации о маршрутизации. Он работает путем связывания префиксов IP-адресов с криптографически подписанными сертификатами, выданными законными владельцами этих блоков адресов. Это позволяет маршрутизаторам проверять объявления маршрутов на соответствие этим сертификатам, эффективно снижая риск несанкционированного распространения маршрутов (рисунок 2).

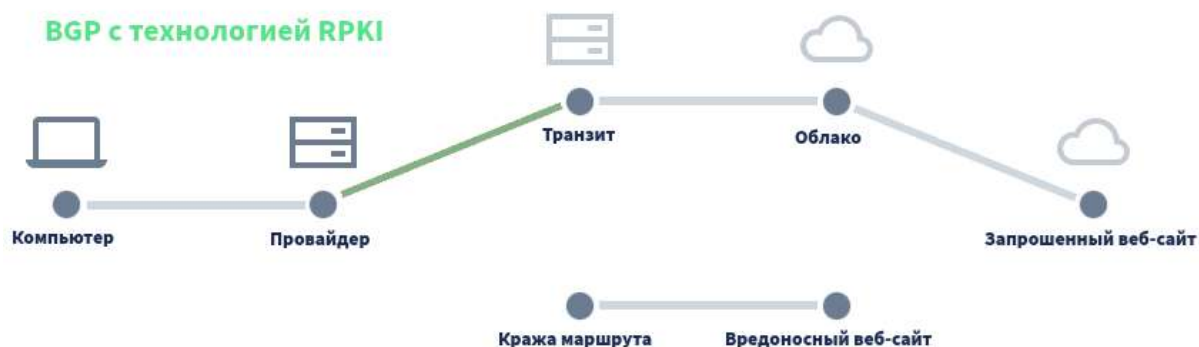


Рисунок 2 – BGP маршрутизация с использованием RPKI

Казахстан, как и многие другие страны, в значительной степени зависит от Интернета для связи, торговли и различных других важных услуг. Однако интернет-провайдеры страны сталкиваются с проблемами в обеспечении безопасности и стабильности интернет-маршрутизации в пределах ее границ. Одной из серьезных проблем является возможность перехвата маршрута BGP, когда злоумышленники перенаправляют трафик, предназначенный для определенных префиксов IP, в неавторизованные пункты назначения. Это не только нарушает нормальную работу сети, но и создает серьезные угрозы безопасности, такие как перехват данных и манипулирование ими.

Кроме того, отсутствие надежных мер безопасности BGP делает интернет-инфраструктуру Казахстана уязвимой для различных форм киберугроз, включая распределенные атаки типа «отказ в обслуживании» (DDoS) и атаки «человек посередине» (Man in the middle Attck).

Согласно статистике за период 8-14 мая 2024 года, в Казахстане было насчитано рекордное 3.64% от всех атак в мире, случившихся из-за перехватов BGP маршрутизации (рисунок 3), 52% из них это DDoS атаки (отказ в обслуживании). Интернет-провайдеры, которые были подвержены краже маршрута, это Казахтелеком (18.4%), КТЦ Казахстан (14.4%), NLS Astana (13.7%), КаР-Тел Алмата (9.8%), Теле 2 Казахстан (8.7%).

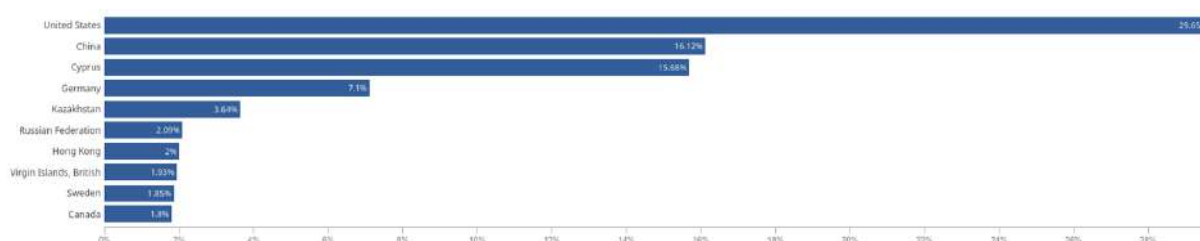


Рисунок 3 – Статистика перехватов BGP за период 8-14 мая 2024 года

BGP RPKI служит важнейшим механизмом защиты от данных форм киберугроз, включая атаки с манипуляцией маршрутами и несанкционированный перехват трафика. Внедрение BGP RPKI предлагает

казахстанским интернет-провайдерам такие преимущества, как повышенная безопасность маршрутизации. Путем криптографической проверки объявлений о маршрутах интернет-провайдеры могут значительно снизить риск перехвата BGP и перехвата IP-префикса, гарантируя, что трафик следует по намеченным путям.

Предотвращая распространение объявлений о недействительных маршрутах, BGP RPKI помогает поддерживать стабильность и надежность интернет-маршрутизации, сводя к минимуму влияние аномалий маршрутизации и неправильных конфигураций.

Хотя преимущества внедрения BGP RPKI очевидны, процесс внедрения требует согласованных усилий со стороны интернет-провайдеров, сетевых операторов и регулирующих органов Казахстана. Интернет-провайдеры должны инвестировать в необходимую инфраструктуру для интеграции BGP RPKI в свои сетевые операции.

Сотрудничество между интернет-провайдерами, государственными учреждениями и международными организациями может способствовать обмену знаниями и передовым опытом для повышения безопасности интернет-маршрутизации.

В заключение, BGP RPKI открывает огромные перспективы для повышения безопасности и устойчивости интернет-маршрутизации в Казахстане. Приняв эту технологию и совместно работая над ее широким внедрением, казахстанские интернет-провайдеры смогут защитить целостность интернет-инфраструктуры страны и обеспечить более безопасную работу в Интернете.

Список использованных источников:

1. Iljitsch van Beijnum, *Internet Routing with BGP*. // eBook. – 2022. – С. 192-204.
2. URL: <https://isbgpsafeyet.com/>
3. URL: <https://blog.cloudflare.com/rpki/>
4. URL: <https://www.kentik.com/blog/a-brief-history-of-the-internets-biggest-bgp-incidents/>
5. *Стамустика перехватов BGP Казахстана* // URL: <https://radar.cloudflare.com/security-and-attacks/kz>

QOS НЕГІЗІНДЕ ЖЕЛІНІҢ САПАСЫН АРТТЫРУ

Қазіргі әлемде желілік технологиялар ұйымдардың, кәсіпорындар мен корпорациялардың жұмысында шешуші рөл атқарады. Деректердің өсіп келе жатқан көлемі, қолданбалардың әртүрлілігі және пайдаланушыларға қызмет көрсету сапасына қойылатын талаптардың артуы желілерді тиімді басқаруды кез келген кәсіпорынның табысты қызметінің ажырамас бөлігі етеді. Желілік инфрақұрылымның жоғары өнімділігі мен сенімділігін қамтамасыз етудің негізгі аспектілерінің бірі-трафиктің ерекшеліктерін ескере отырып, желіні дұрыс жобалау және Quality of Service (QoS) қызметін орнату.

QoS-тың басты артықшылығы - бұл желіде жұмыс істейтін қосымшалардың қол жетімділігін қамтамасыз етеді. QoS желі арқылы деректерді қауіпсіз тасымалдауды қамтамасыз етеді және операторларға өткізу қабілеттілігін арттыру үшін желілік инфрақұрылымды жаңартудың орнына қолданыстағы өткізу қабілеттілігін тиімді пайдалануға мүмкіндік береді.

QoS-тың басқа артықшылықтары:

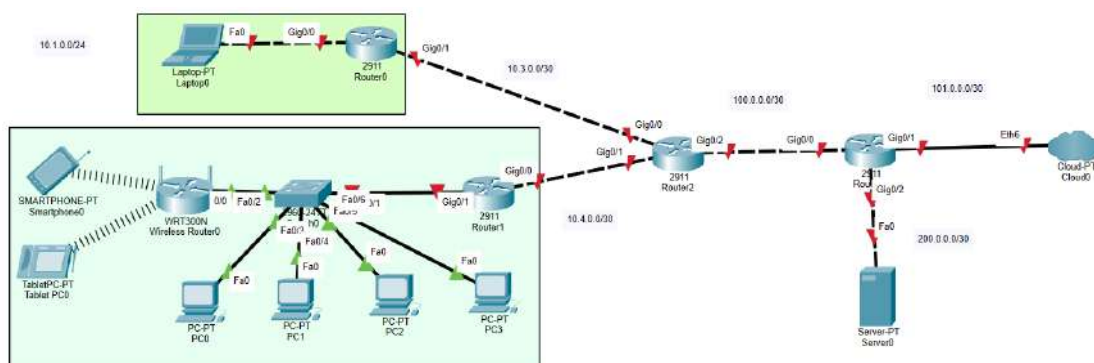
- маңызды қосымшалардың қажетті желілік ресурстарға қол жетімділігі;
- трафикті жақсы басқару;
- шығындарды оңтайландыру - компанияға жаңа желілік инфрақұрылымды сатып алудың қажеті жоқ;
- пайдаланушы тәжірибесін жақсарту.



Сурет 1 – QoS негізінде трафикті үнемді пайдалану

QoS механизмінің тақырыбын ашу үшін оны практикалық тұрғыдан іске асыру керек. Ол үшін алдымен желі топологиясын жасау қажет. Желі конфигурациясын орындау мақсатында Cisco Packet Tracer бағдарламасын

қолданатын боламыз. Бұл бағдарламада желі моделін жасауға арналған барлық құралдар бар. Төменгі суретте модельденетін желінің топологиясы көрсетілген.



Сурет 2 – Конфигурацияланатын желінің топологиясы

Біріншіден барлық құрылғыларға IP адрес пен динамикалық маршруттау протоколын орнату керек.

QoS конфигурациясы орталық роутер мен провайдер роутерында жасалатын болады.

Ең алдымен орталық роутерға кіріп, стандартты ACL тізімін құру керек.

ACL (Access Control List) — желі ресурстарын пайдалануға тыйым салатын немесе рұқсат беретін ережелер тізімі: Интернетке қол жеткізу, телефония, бейне байланыс және т.б. ACL IP пакеттерімен жұмыс істейді, бірақ белгілі бір пакеттің түрін біле алады, TCP (Transmission Control Protocol) және UDP (user Datagram Protocol) порттарын талдай алады.

```
CENTER-router(config)#acc
CENTER-router(config)#access-list 1 permit 10.3.0.1
CENTER-router(config)#|
```

Сурет 3 – орталық роутерден келетін трафикке рұқсат беру

ACL ережесін жасағаннан кейін class map командасын орындау қажет.

Class-map пәрмені трафик класын және осы класстың критерийлерін орнату үшін пайдаланылады, соның негізінде желілік трафик класстарға топтастырылады.

```
CENTER-router(config)#class-map MATCHBOSS
CENTER-router(config-cmap)#match acc
CENTER-router(config-cmap)#match access-group 1
CENTER-router(config-cmap)#exit
CENTER-router(config)#|
```

Сурет 4 – Class-map құру

Policy-мар командасы пакетке тиесілі қызмет көрсету класына сәйкес пакеттерді белгілеу үшін қолданылады. Бір policy-мар-та бірнеше класстар орнатылуы мүмкін.

```
CENTER-router(config-pmap)#class MATCHBOSS
CENTER-router(config-pmap-c)#set pr
CENTER-router(config-pmap-c)#set precedence ?
<0-7>          Enter up to 4 precedence values separated by
white-spaces
critical        Match packets with critical precedence (5)
flash           Match packets with flash precedence (3)
flash-override  Match packets with flash override precedence (4)
immediate       Match packets with immediate precedence (2)
internet        Match packets with internetwork control
precedence (6)
network         Match packets with network control precedence (7)
priority        Match packets with priority precedence (1)
routine         Match packets with routine precedence (0)
CENTER-router(config-pmap-c)#set precedence 5
CENTER-router(config-pmap-c)#exit
CENTER-router(config-pmap)#
```

Сурет 5 – Policy-мар құру

Келесі қадамда policy-мар орнату қажет.

```
PROVIDER-router(config)#policy-map BOSSPRIORITY20
PROVIDER-router(config-pmap)#class MATCHBOSS
PROVIDER-router(config-pmap-c)#pri
PROVIDER-router(config-pmap-c)#priority p
PROVIDER-router(config-pmap-c)#priority percent 20
PROVIDER-router(config-pmap-c)#exit
PROVIDER-router(config-pmap)#
```

Сурет 6 – Провайдерлік роутер үшін policy-мар орнату

Енді провайдерлік роутерге кіріп, өткізу жолағының қажетті деңгейі бөлінгендігіне көз жеткізу қажет.

```
Class-map: MATCHBOSS (match-all)
  0 packets, 0 bytes
  5 minute offered rate 0 bps, drop rate 0 bps
Match: precedence 5
Queueing
  Strict Priority
  Output Queue: Conversation 264
  Bandwidth 20 (%)
  Bandwidth 200000 (kbps) Burst 5000000 (Bytes)
  (pkts matched/bytes matched) 0/0
  (total drops/bytes drops) 0/0
```

Сурет 7 – Провайдерлік роутердің шығыс портындағы policy-мар көру

Пайдаланылған дереккөздердің тізімі:

1. Xiao, Y. Local data control and admission control for QoS support in wireless ad hoc networks / Y. Xiao, H. Li // IEEE Transactions on Vehicular Technology 53. -2014. - № 5. - Б. 1558-1572

ENSP БАҒДАРЛАМАЛЫҚ ЖАСАҚТАМАСЫНА НЕГІЗДЕЛГЕН ТАРАТЫЛҒАН СЫМСЫЗ ЖЕЛІНІ ЖОБАЛАУ

Сымсыз желілер құрылғыларға физикалық кабельдерге сүйенбестен және бұл үшін ақы төлемей интернетке сымсыз қосылуға мүмкіндік береді. Сымсыз желілердің әр түрлі түрлері бар, олардың әрқайсысы белгілі бір артықшылықтар мен мүмкіндіктерді ұсынады. Жеке локалды желіге пайдалануға арналған модельдер, сондай-ақ ірі ұйымдарға арнайы бейімделген модельдер бар. Қайсысын таңдау әр ұйымның жеке талаптарына және қосылатын құрылғылардың санына байланысты. Сымсыз желіні құрудың негізгі технологиясы Wi-Fi деп аталады.

Wi-Fi желісінің негізгі артықшылықтарына мыналар жатады:

- жұмысшылардың ұтқырлығын қамтамасыз ету, осылайша жалпы еңбек өнімділігін арттыру;
 - сымдар жоқ;
 - кеңсенің ішінде де, одан тыс жерлерде де ұйымның периметрі бойынша кез-келген жерден ақпаратқа қол жеткізу;
 - жаңа пайдаланушылар үшін желіге жылдам қосылу мүмкіндігі;
 - қонақтардың желіге кіруі;
 - техникалық қызмет көрсетудің қарапайымдылығы;
 - бизнес-процестерді, өнеркәсіптік алаңдар мен қоймаларды автоматтандыру;
 - клиенттер туралы аналитикалық деректерді жинау мүмкіндігі.
- eNSP бағдарламалық жасақтамасында сымсыз желіні құрудың бірнеше кезеңі бар.

1) Access controller құрылғысы үшін DHCP қызметін көтеру.

```
[AC-Vlanif100]quit
[AC]ip pool for_AP
Info: It is successful to create an IP address pool.
[AC-ip-pool-for_AP]network 10.0.100.0 mask 24
[AC-ip-pool-for_AP]gateway-list 10.0.100.1
[AC-ip-pool-for_AP]dns 8.8.8.8
[AC-ip-pool-for_AP]quit
[AC]dhcp enable
Info: The operation may take a few seconds. Please wait
[AC]int vlan 100
[AC-Vlanif100]dhcp select global
[AC-Vlanif100]
```

Сурет 1 – AC құрылғысында DHCP қызметін көтеру

2) CAPWAP туннелінің конфигурациясы.

Сымсыз кіру нүктелерін басқару және дайындау протоколы (CAPWAP) - бұл орталық сымсыз жергілікті желіге қол жеткізу контроллеріне (AC) сымсыз кіру нүктелері деп аталатын сымсыз соңғы нүктелер жиынтығын (WTP) басқаруға мүмкіндік беретін стандартты үйлесімді желілік протокол. Хаттаманың сипаттамасы RFC 5415 те сипатталған.

```
[AC]capwap source interface v
[AC]capwap source interface Vlanif 100
[AC]wlan
[AC-wlan-view]ap-g
[AC-wlan-view]ap-group name group1
Info: This operation may take a few seconds. Please wait fo
[AC-wlan-ap-group-group1]quit
[AC-wlan-view]reg
[AC-wlan-view]regulatory-domain-profile name domain1
[AC-wlan-regulate-domain-domain1]cou
[AC-wlan-regulate-domain-domain1]country-code cn
Info: The current country code is same with the input count
[AC-wlan-regulate-domain-domain1]quit
[AC-wlan-view]|
```

Сурет 2 – Access Point тобын құру

3) AP құрылғылар тобы пайда болғаннан кейін аутентификация әдісін орнату қажет.

```
[AC-wlan-view]ap aut
[AC-wlan-view]ap auth-mode mac-
[AC-wlan-view]ap auth-mode mac-auth
[AC-wlan-view]ap-id 0 mac
[AC-wlan-view]ap-id 0 ip-
[AC-wlan-view]ap-id 0 ap-m
[AC-wlan-view]ap-id 0 ap-mac 00e0-fcf4-3030
[AC-wlan-ap-0]ap-id 1 ap-m
[AC-wlan-ap-0]ap-id 1 ap-ma
[AC-wlan-ap-0]ap-id 1 ?
^
Error: Unrecognized command found at '^' position.
[AC-wlan-ap-0]ap-g
[AC-wlan-ap-0]ap-group gro
[AC-wlan-ap-0]ap-group group1
Warning: This operation may cause AP reset. If the country co
clear channel, power and antenna gain configurations of the
continue? [Y/N]:y
Info: This operation may take a few seconds. Please wait for
[AC-wlan-ap-0]ap-n
[AC-wlan-ap-0]ap-name AP1
```

Сурет 3 – MAC адрес негізінде аутентификация орнату

4) Келесі кезекте SSID профилін құру қажет. SSID әр түрлі сымсыз желілерді анықтайды. Ноутбукта қол жетімді сымсыз желілерді іздеу кезінде көрсетілетін сымсыз желі атаулары SSID болып табылады.

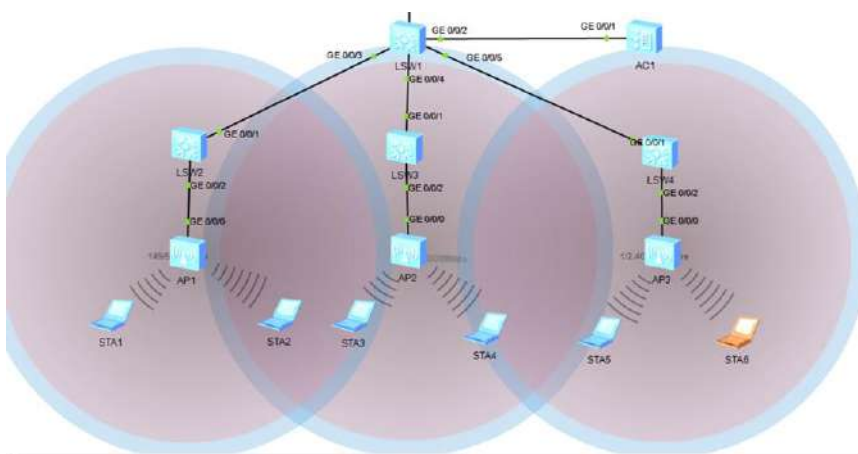
SSID профилі SSID атауын және сымсыз желіге кірудің басқа параметрлерін конфигурациялау үшін қолданылады. SSID профилінде келесі параметрлер орындалады:

- SSID жасыру: сымсыз желіні құру кезінде кіру нүктесін қауіпсіздік үшін сымсыз желінің SSID-ін жасыратындай етіп орнатыңыз. Сымсыз желіге SSID-ті білетін пайдаланушылар ғана қосыла алады;
- STA максималды саны: VAP кіру пайдаланушыларының көп саны әрбір пайдаланушы ала алатын желілік ресурстардың аздығын көрсетеді.

```
[AC]wlan
[AC-wlan-view]ssi
[AC-wlan-view]ssid-profile name ssid1
[AC-wlan-ssid-prof-ssid1]ssid MY_NETWORK
Info: This operation may take a few seconds, please wait.done.
[AC-wlan-ssid-prof-ssid1]quit
[AC-wlan-view]
```

Сурет 4 – SSID профилін құру

Осы параметрлерді орнатқаннан кейін AP құрылғылары мен AC арасында толықтай байланыс орнайды және AP құрылғыларының жұмыс радиустары анықталады.



Сурет 5 – Access Point құрылғысының іске қосылуы

Желі жұмысын тексеру мақсатында STA-лар арасында ақпараттың дұрыс берілуін тексеру қажет. Алдымен ортақ AP-ға байланысқан STA-лар арасында ақпарат алмасу процессін тексеру керек.

eNSP бағдарламалық жасақтамасына негізделген таратылған сымсыз желіні оқыту процесі заманауи желілік инфрақұрылымдарды құрудағы маңызды кезең болып табылады. Бұл жұмыс талаптарды анықтаудан және желі құрылымын жоспарлаудан бастап оны орнату мен тестілеуге дейінгі осы процестің негізгі аспектілерін қарастырды.

Пайдаланылған дереккөздердің тізімі:

1. Молле, Д. Беспроводные сети Wi-Fi. Учебный курс / Д. Молле. - Питер, 2015. - 560 б.
2. Сталлингс, У. Беспроводные сети / У. Сталлингс. - М.: Вильямс, 2018. - 800 б.

МРНТИ 49.33.29; 28.17.19
УДК 621.394/396; 001.891.573

Жанаспек С.Н. (Алматы, АУЭС им.
Г. Даукеева)
Лещинская Э.М. (Алматы, АУЭС им.
Г. Даукеева)

К ВОПРОСУ ОЦЕНКИ ТОЧНОСТИ РЕЗУЛЬТАТОВ ИМИТАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

Аннотация. В данном исследовании произведена оценка точности результатов имитационного моделирования телекоммуникационной системы на основе их сопоставления с результатами аналитического моделирования и фактической работой реальной системы. На примере колл-центра с ограниченным числом мест ожидания в очереди рассмотрены расхождения в оценках таких параметров, как среднее время ожидания обслуживания и среднее число клиентов в очереди.

Ключевые слова: анализ данных, телекоммуникационная система, имитационная модель, GPSS World, система массового обслуживания, аналитическое моделирование.

Телекоммуникационные системы являются важнейшей составляющей глобальной информационной инфраструктуры. Анализ и синтез этих систем требуют применения аппарата теории систем массового обслуживания (СМО) и методов имитационного моделирования. Имитационное моделирование позволяет создавать детализированные сетевые модели, исследовать их работу в различных условиях, определять узкие места [1,2].

Теория СМО дает возможность выполнить анализ функционирования систем с ограниченными ресурсами при обработке множества запросов, оценить пропускную способность и время ожидания начала обслуживания, что критично при создании эффективных сетей связи. Эти инструменты важны для улучшения производительности и надежности телекоммуникационных систем [3].

По мере распространения имитационного моделирования в телекоммуникациях становится особенно важной оценка точности полученных результатов, проверяемая аналитическими, экспериментальными и сравнительными методами.

Одной из часто встречающихся телекоммуникационных систем является колл-центр, на примере которого проводилась оценка точности результатов имитационного моделирования.

Рассматривался колл-центр, функционирующий как система массового обслуживания с 10 операторами. Входящие заявки распределены по пуассоновскому закону и поступают в среднем через 10 секунд. Обработка заявок происходит с интенсивностью μ . Закон распределения продолжительности обслуживания заявок экспоненциальный. Среднее

время обслуживания t составляет 300 секунд. Система содержит буфер на 10 заявок; при его заполнении вновь поступившие заявки теряются. С использованием символики Кендалла модель может быть представлена как М/М/10/10.

Для определения характеристик эффективности работы колл-центра разработана имитационная модель функционирования СМО в среде GPSS World.

Имитационная модель системы обслуживания заявок позволяет проводить испытания различных конфигураций СМО, моделируя поступление заявок в случайные моменты времени и случайные значения длительности их обслуживания.

Колл-центр рассматривался как многоканальная СМО с ограниченной очередью. Полученный с применением GPSS-модели отчет позволил определить показатели качества работы колл-центра: среднюю длину очереди, среднее время ожидания заявок в очереди и в системе, среднее число занятых операторов, вероятность потери заявки и другие.

Так, при числе операторов $S=10$ среднее время ожидания в очереди составило 82,01 секунды. Из гистограммы распределения времени ожидания заявок в очереди, приведенной на рисунке 1, следует, что максимальная продолжительность ожидания обслуживания составила 200 секунд. Чаще всего клиенты проводят в очереди от 60 до 120 секунд.

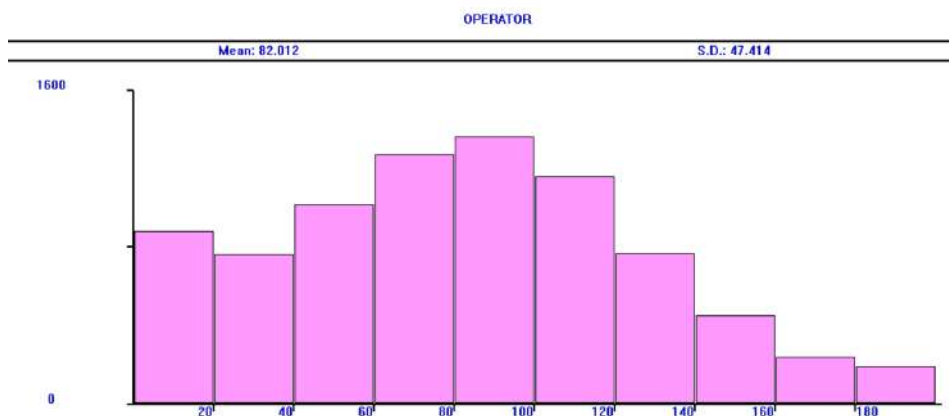


Рисунок 1 – Гистограмма распределения времени ожидания заявок в очереди

Чтобы оценить точность результатов имитационного моделирования были рассчитаны значения показателей качества работы колл-центра с помощью формул теории систем массового обслуживания [4].

Интенсивность входящего потока заявок равна:

$$\lambda = \frac{1}{10} = 0,1 \text{ заяв/сек.} \quad (1)$$

Интенсивность обслуживания определяется как количество заявок, обработанных за единицу времени:

$$\mu = \frac{1}{t} = \frac{1}{300} = 0,0033 \text{ заяв/сек.} \quad (2)$$

Загрузка системы:

$$\psi = \frac{\lambda}{\mu} = \frac{0,1}{10 \cdot 0,0033} = 3,03. \quad (3)$$

Среднее количество заявок в очереди в этой системе рассчитывается следующим образом [4]:

$$\bar{v} = \frac{\psi^{s+1}\psi_0}{s!s} \cdot \frac{1-(m+1)\psi_n^m}{(1-\psi_s)^2} + \frac{m\psi_s^{m+1}}{(1-\psi_s)^2}. \quad (4)$$

С учётом представленных параметров и используя формулу (4), получено, что среднее количество заявок в очереди составило 7,87.

В рассматриваемом колл-центре, работающем как многоканальная система с простейшими потоками и ограниченным количеством мест в очереди, можно вычислить среднее время ожидания клиентов.

$$t = \frac{\bar{v}}{\lambda} = 78,7 \text{ сек.} \quad (5)$$

Поскольку среднее время ожидания, полученное с применением имитационной модели, составило 82,1 секунды, разница в определении этого показателя составила 3,31 секунды или 4,1%. Значительных расхождений результатов моделирования с теоретическими расчетами по другим показателям качества работы колл-центра выявлено не было.

Выполненное сопоставление результатов имитационного и аналитического моделирования свидетельствует о достаточной точности полученных результатов имитационного моделирования. Использование GPSS-моделей при исследовании подобных телекоммуникационных систем позволит тщательно планировать и прогнозировать их работу.

Список использованных источников:

- 1 Максимей И. В., Смородин В. С., Демиденко О. М. Разработка имитационных моделей сложных технических систем // М-во образования РБ, Гом. гос. ун-т им. Ф. Скорины. – Гомель: ГГУ им. Ф. Скорины, 2014. – 298 с.
- 2 Лапшин С. М., Цветков В. Ю. Моделирование устройств и систем телекоммуникаций: учеб.-метод. пособие // Минск: БГУИР. 2018. – 162с.
- 3 Валеев И. Н. Характеристики многоканальной системы массового обслуживания // Вестник Казанского технологического университета.-2011- №2. – с.329-331.
- 4 Туманбаева К.Х. Моделирование систем телекоммуникаций. Учебное пособие // Алматы, АИЭС.- 2006.-70с.

ИНТЕГРАЛДЫ ҮДЕУ ДАТЧИКТЕРІНІҢ (АКСЕЛЕРОМЕТРЛЕРДІҢ) МЕТРОЛОГИЯЛЫҚ СИПАТТАМАЛАРЫН ЗЕРТТЕУ ҮШІН ZETLAB ЖҮЙЕСІН ӨЗІРЛЕУ

Өлшемдерді, бақылауды және модельдеуді компьютерлік автоматтандыруға арналған ZETLab бағдарламалық және техникалық құралдары өнеркәсіптің, ғылыми зерттеулер мен білім берудің әртүрлі салаларында кеңінен қолданылады.

ZETLab жинағы пайдаланушылар өз қолданбаларына біріктіре алатын 100-ден астам әртүрлі дайын бағдарламаларды, компоненттерді және кітапханаларды қамтиды. ZETLab бағдарламалық пакеті көптеген бағдарламалардың бір уақытта жұмыс істеуі және бағдарламалық және аппараттық құралдардың есептеу қуатын барынша пайдалану принципіне негізделген. ZETLab бумасында пайдаланушы тек қажетті құралдар жинағын таңдап, оларды бір жобаға байланыстыруы керек. Осылайша, ZETLab жинағы өнімділікті жоғалтпай, кәдімгі «мәтіндік» және «графикалық» бағдарламалаудың күрделілігін болдырмауға мүмкіндік береді.

Өңдеу нәтижелерін графикалық түрде көрсетуге болады. Сізге бар болғаны пішінде графикалық ActiveX элементін қажетті жерге орналастыру, оған қажетті қасиеттерді беру - тордың түстері, белгілер, графиктер, сызық түрлері, көрсетілетін графиктер саны, график нүктелерінің саны. Қасиеттер бағдарламаны жобалау кезеңінде және бағдарламаны орындау кезеңінде орнатылуы мүмкін. Содан кейін программа жұмыс істеп тұрған кезде массив түрінде алынған нәтижелерді графикалық элементке көшіру керек. Бұл бір пәрменмен орындалады.

ZETLab бағдарламасында сіз өзіңіздің виртуалды құрал бағдарламасын жаза аласыз. ZETLab бағдарламалық құралы көптеген бағдарламаларды іске қосуға және орындауға мүмкіндік беретіндіктен, тапсырмаңызды бірнеше тәуелсіз бағдарламаларға бөлуге болады. Виртуалды құрал бағдарламасын кез келген объектілі-бағытталған программалау тілінде жазуға болады. Бағдарламада әртүрлі бағдарламалық құрамдас бөліктер орнатылған және аналогтық және цифрлық деректерді енгізу/шығару, екі өлшемді және үш өлшемді графиктерді графикалық көрсету, XY-графиктері, полярлық координаталардағы графиктер, интегралдық деңгейлер және цифрлық көрсеткіштер үшін жауап береді.

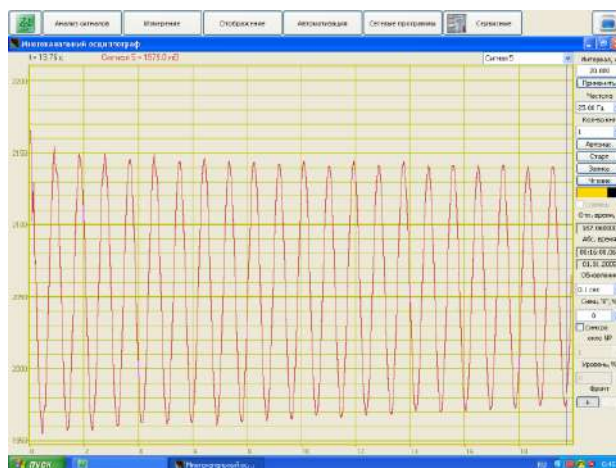
Зерттеу бағдарламасы келесі кезеңдерден тұруы керек: 1) Жүктеменің орташа орнындағы «IV3 үдеуін өлшеу әдістері мен құралдары» зертханалық қондырғысынан шығатын сигналдарды зерттеу. 2) Алынған мәліметтер негізінде синусоидалы тербеліс генераторын таңдаңыз. 3) Анықтамалық

құрылғы ретінде осциллографты таңдаңыз 4) ZETLab 210 және анықтамалық осциллографтың көрсеткіштеріне салыстырмалы талдау жасау.5) Қорытынды жасау.

1.1-кесте жүктеменің орташа позициясындағы экстремум диаграммасының мәндері

Экстремум №	Уақыт, с	$T=t_2-t_1$, с	$f=\frac{1}{T}$, Гц	$U_{\text{амп}}$, мВ	$\Delta = U_{\text{амп}2} - U_{\text{амп}1}$, мВ
1	0,4			99	-
2	1,4	1,0	1,0	95	5
3	2,4	1,0	1,0	93	3
4	3,4	1,0	1,0	91	2
5	4,4	1,0	1,0	90	1
6	5,4	1,0	1,0	90	0
7	6,4	1,0	1,0	89	1
8	7,4	1,0	1,0	88	1
9	8,4	1,0	1,0	88	0
10	9,4	1,0	1,0	88	0
11	10,4	1,0	1,0	87	1
12	11,4	1,0	1,0	86	1

Жүктің орташа жағдайы үшін тербеліс графигі 1.1-суретте көрсетілген.



1.1-сурет – Жүктің орташа жағдайындағы тербелістер графигі

Өлшеу және автоматтандырылған процестердің әрбір сатысында заманауи компьютерлік технологияларды қолдану өлшеу және бақылау процесін айтарлықтай жеңілдетуге, технологиялық циклдардың дәлдігі мен сенімділігін арттыруға мүмкіндік береді. Жұмыс барысында ИВ 3 үдеуін өлшеуге арналған тәжірибелік қондырғы зерттелді. Бұл жеделдету өлшеу қондырғысы зертханалық жұмыстар үшін пайдаланылады. «ИВ 3 үдеуін өлшеу әдістері мен техникалық құралдары» зертханалық қондырғысының мысалын пайдалана отырып, ZetLab аппараттық-бағдарламалық кешенін қолдану арқылы зертханалық жұмыстарды орындауға арналған нұсқаулықтар жаңартылды. Кеңінен қолданылатын программалау тілі мен әртүрлі құрамдас бөліктердің үлкен санының комбинациясы бағдарламаның орындалуының жоғары жылдамдығын сақтай отырып, күрделі жүйелерді әзірлеу уақытын айтарлықтай қысқартуы мүмкін.

Пайдаланылған дереккөздер тізімі:

1. Коннова А. А., Зубченко Е. С. Виртуальные информационно-измерительные приборы // Успехи современного естествознания. 2011. №7 С.126-127.

ЗАМАНАУИ ZETLAB ӨЛШЕУ ЖҮЙЕЛЕРІН ҚОЛДАНУ АРҚЫЛЫ ЗЕРТХАНАЛЫҚ ЖҰМЫСТАРДЫ ҚҰРУ

Қазіргі заманғы өлшеу, бақылау, сигналды талдау немесе технологиялық процестерді басқару жүйелерінде компьютерлік технологияны пайдалану қалыпты жағдайға айналды. Компьютерлік жабдықсыз қуатты өлшеу кешенін елестету қиын. Тестілеу, өлшеу және/немесе зерттеу тапсырмаларының көпшілігі логикалық әрекеттер тізбегі ретінде ұсынылуы мүмкін: жинақтау-өңдеу – нәтижелерді ұсыну. Әрбір кезең көптеген операцияларды қамтиды, оларды автоматтандыру өлшеу процесін айтарлықтай жеңілдетеді.

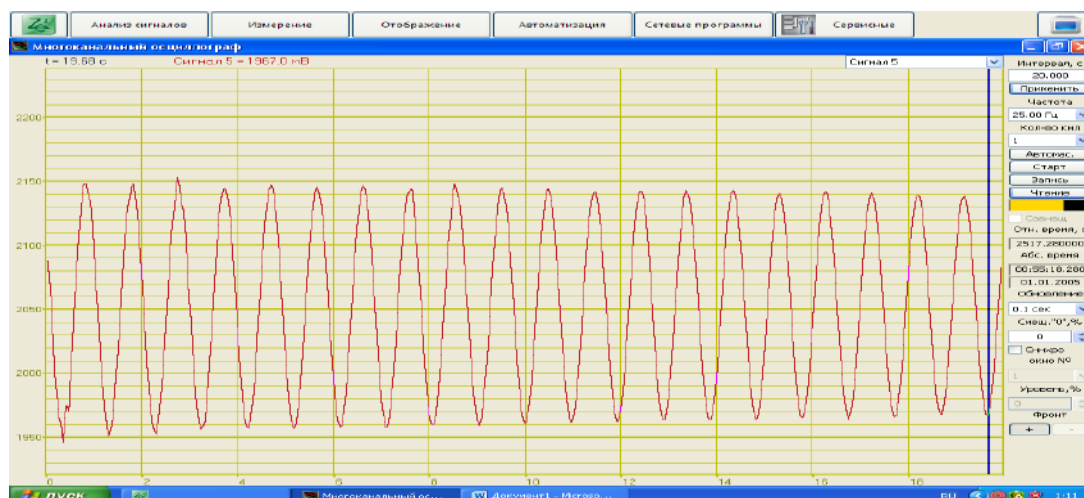
ZETLab бағдарламалық және аппараттық құралдары қазіргі заманғы өлшеу және басқару жүйелерінің барлық құрамдас бөліктерін қамтиды: деректерді жинау жүйелері, аналогтық және цифрлық сигналдар үшін енгізу және шығару құрылғылары, PCI, USB, Ethernet шиналарындағы үлестірілген өлшеу және басқару контроллері және т.б. ZETLab жүйесінде қолданылатын виртуалды құралдардың тұжырымдамасы жасалған сынақ және өлшеу жүйелерінің функционалдығын айтарлықтай кеңейтуге және бір уақытта оларды әзірлеуге еңбек шығындарын азайтуға мүмкіндік береді. Барлық виртуалды аспап-бағдарламалар нақты уақыт режимінде де, файлдар түрінде цифрландырылған сигналдарды өңдеу режимінде де жұмыс істейді. Сигналдарды жазу және ойнату құралдары сигналды жазуға және оны әртүрлі алгоритмдердің көмегімен өңдеуге мүмкіндік береді. Бұл аяқталған жүйені әзірлеу және жөндеу уақытын айтарлықтай азайтады. ZETLab бумасы бір дербес компьютерде бірнеше түрлі енгізу/шығару құрылғыларын бір уақытта пайдалануға мүмкіндік береді. Осылайша, көп арналы ADC баяу өзгертін сигналдар үшін, ал жоғары өнімділіктегі ADC тез өзгертін сигналдар үшін пайдаланылуы мүмкін. Бұл ғылыми жұмыстың мақсаты – зертханалық семинарлардың тақырыптарын кеңейту, «IV3 үдеуін өлшеу әдістері мен құралдары» зертханалық қондырғысын жаңарту, сонымен қатар зертханалық жұмыстарды орындаудың жаңа әдістемесін құру.

ИВ 3 қондырғысы бойынша зерттеу жұмыстарын жүргізу «ИВ 3 үдеуін өлшеу әдістері мен техникалық құралдары»

1.1-кесте

Жүктеменің төменгі позициясындағы экстремалды графиктің мәндері

Экстримум №	Уақыт t , с	$T = t_2 - t_1$, с	$f = \frac{1}{T}$, Гц	U_m , мВ	$\Delta = U_{m2} - U_{m1}$, мВ
1	0,4			97	-
2	1,3	0,9	1,1	94	4
3	2,2	0,9	1,1	91	3
4	3,1	0,9	1,1	89	2
5	4,0	0,9	1,1	88	1
6	4,9	0,9	1,1	86	2
7	5,8	0,9	1,1	85	1
8	6,8	1,0	1,0	84	1
9	7,7	0,9	1,1	84	0
10	8,6	0,9	1,1	83	1
11	9,5	0,9	1,1	83	0
12	10,4	0,9	1,1	82	1



1.1-сурет – Жүктің төменгі жағдайындағы тербелістер графигі

Өлшеу нәтижелері 1.1 кестеде көрсетілген.

Жүктеменің төменгі орналасуына арналған тербеліс графигі 1.1-суретте көрсетілген.

Өлшеу және автоматтандырылған процестердің әрбір сатысында заманауи компьютерлік технологияларды қолдану өлшеу және бақылау процесін айтарлықтай жеңілдетуге, технологиялық циклдардың дәлдігі мен сенімділігін арттыруға мүмкіндік береді.

Пайдаланылған дереккөздер тізімі:

1. http://www.zetlab.ru/catalog/programs/zetlab_studio/. ZETLab Studio виртуалды құралды әзірлеу құралы. 04.04.2014 ж

ӘОЖ 621.389 Исембергенев Н.Т. (Алматы, Қ.И. Сәтбаев атынд. ҚазҰТЗУ)
Тайсариева К.Н (Алматы, Қ.И. Сәтбаев атынд. ҚазҰТЗУ)
Джобалаева Г.С. (Алматы, Қ.И. Сәтбаев атынд. ҚазҰТЗУ)
Мүсілімов К.Б. (Алматы, Қ.И. Сәтбаев атынд. ҚазҰТЗУ)

SiC ҚҰРЫЛҒЫЛАРЫНЫҢ ДАМУ ПЕРСПЕКТИВАЛАРЫ

Кремний және оның қосылыстары болашақ пен бүгінгі күннің материалдары. Осы материалдардың бірі карборунд немесе осы элементтің карбиді болып табылады SiC химиялық формуласы. Табиғи түрде моиссанит минерал түрінде кездеседі. Таза күйінде көміртегі мен кремний қосылысы алмаз құрылымдарына ұқсайтын мөлдір кристалдар. Дегенмен, жасыл және қара түсті заттар техникалық мақсатта қолданылады.

Металлургияда, машина жасауда, химия өнеркәсібінде қолдануға мүмкіндік беретін бұл заттың негізгі сипаттамалары келесідей:

- кең аралық жартылай өткізгіш;
- өте жоғары беріктік (Mohs шкаласы бойынша 7);
- жоғары температураға төзімді;
- тамаша электр кедергісі және жылу өткізгіштік.

Бұл Менделеевтің кестесінің SiC формуласына сәйкес төртінші тобының элементтері кремний және көміртегінің қосылуы. Масса бойынша кремний карбидінің құрамында Si=70 % ал, C=30 % [1].

Соңғы жылдары қуатты электрониканың құрылғыларының өнімділігін жақсартудың бұрынғыдан да көп көңіл бөлінді жаңа тәсілі пайда болды кең жолақты SiC немесе GaN сияқты жартылай өткізгіштерге ауыстыру керек болды. 2009 жылдың маусымында Efficient power Conversion корпорациясы (EPC) алғашқы GaN транзисторлары ұсынылды [2]. 2010 жылдың желтоқсанында бірінші SiC MOSFET-ті транзисторларды ROHM Co., Ltd компаниясы нарыққа шығарды [3]. Содан бері бірнеше өндірушілер SiC MOSFET құрылғыларының бірнеше түрін әзірледі.

SiC-кең спектрлі IV-IV қосылыстардың жартылай өткізгіші жолақ ені кристалдық құрылымына байланысты 2,3-3,3 eV. SiC құралдар шамамен Si-ге қарағанда 10 есе үлкен электр өрісін өткізеді беріктігі мен жылу өткізгіштігі 3 есе жоғары, бұлар жоғары қуат пен жоғары температурада жұмыс істейтін құрылғылар [4-5].

Көптеген кең аймақтық жартылай өткізгіштердің ішінде SiC өте ерекше жағдай болып табылады, өйткені n-және p-типті басқару кең диапазонда SiO₂ жоғары тұтас өсіруге болады.

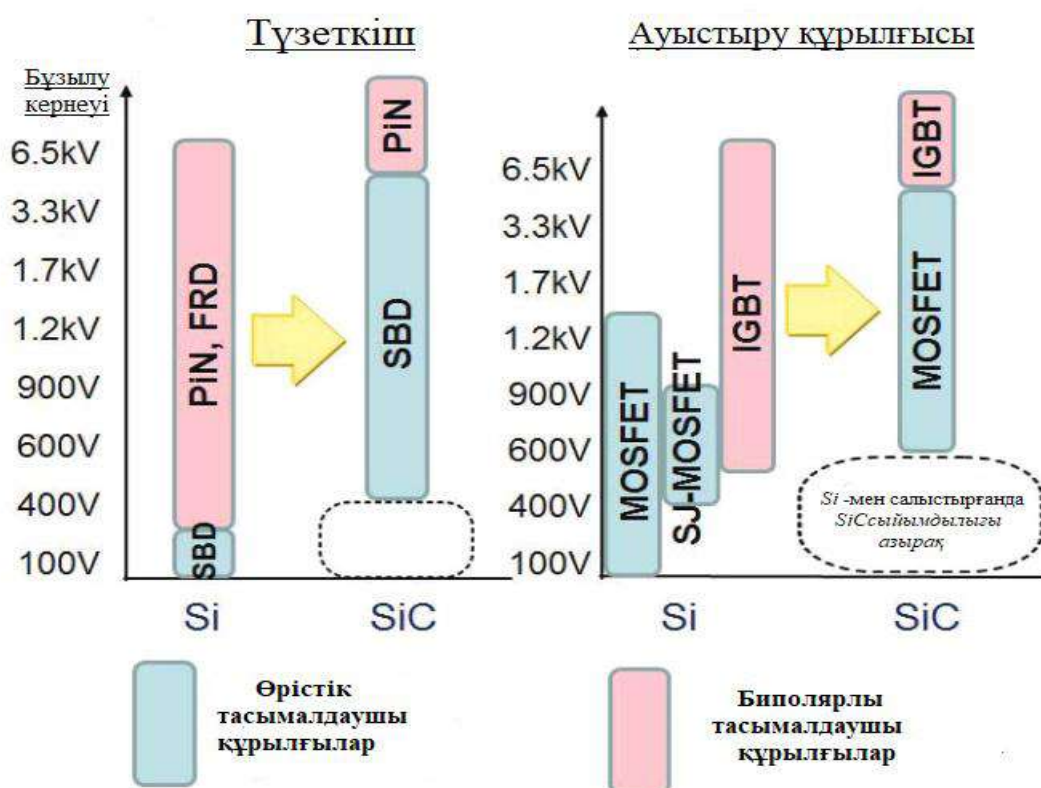
Бұл процестің мүмкіндіктері SiC құрамы өте маңызды артықшылық болып табылады, әсіресе метал оксид жатылай өткізгіштер (МОЖ) құрылғыларын жасау кезінде. SiC қуат құрылғыларының ерекшеліктері.

- жоғары номиналды кернеуге арналған өрістік құрылғылар.
- максималды мүмкіндік беретін кең жолақты рұқсат етілген кернеу

- SiC жылу өткізгіштігі 3–3,5 есе жоғары (Si) кремнийден қарағанда.

Осы қасиеттердің арқасында қазіргі уақытта 650–1700В максималды рұқсат етілген кернеулі SiC MOSFET жазық және траншеялық құрылғылар шығарылады. Номиналды кернеуі бар SiC MOSFET деп айтуға болады 1200 В дейін барлық көрсеткіштер бойынша IGBT-ден сөзсіз асып түседі [2].

1-суретте Si және SiC үшін өрістік және биполярлы қуат құрылғыларының түзеткіштер мен коммутациялық құрылғылар үшін кернеу номиналы бар жеке негізгі аумақтар көрсетілген. Өрістік құрылғыларда практикалық максималды бұзылу кернеуі дрейф аймағының кедергісінің жоғарылауымен шектеледі, коммутация жылдамдығы анағұрлым жақсырақ және биполярлы құрылымдарға қарағанда коммутациялық жоғалтулар аз болады.



Сурет 1 - Түзеткіштердің номиналды кернеулері және құрылғыларды ауыстыру бойынша Si және SiC үшін таңдалған өрістік және биполярлы қуат құрылғыларының негізгі аумақтары

Қазіргі уақытта кез келген SiC қуат құрылғысы кремний (Si) аналогынан жоғары екенін бәрі түсінеді. Si кремний MOSFET немесе IGBT-мен салыстырғанда SiC MOSFET-те жоғары блоктау қуаты, жылдам коммутация жылдамдығы, төмен жоғалтулар және жақсырақ жылу өткізгіштік динамикалық жоғалтулардың айтарлықтай төмен екенін білдіреді. Кремний карбидті диодтарында кері қалпына келтіру шығындары

жоқ және екі SiC құрылғысы кремний аналогтарына қарағанда аудан бірлігіне айтарлықтай көп ток өткізеді. Дегенмен, жеке SiC құрамдастары қуат түрлендіргіш бола алмайды, сондықтан бұл құрылғылар беретін артықшылықтарды жүзеге асыру үшін жүйе деңгейіндегі жетілдірілген құрылғы әзірленуі керек[4]. SiC құрылғыларын пайдалану кез келген қуатты түрлендіру тізбегі үшін негізгі болып табылатын қуат электроникасының құрамдас деңгейінде серпінді шешімдерді қамтамасыз етті. SiC – оның жоғары материалдық қасиеттеріне және байланысты технологиялық технология эволюциясына негізделген жоғары кернеулі, аз шығынды құрылғыларды қолдану үшін перспективалы кең аралық жартылай өткізгіш. SiC қуатын жаппай өндіру тереңірек зерттей келе, MOSFET, сондай-ақ SBD пайда болды және SiC қуат құрылғыларының жаңа дәуірі электр көліктері сияқты әртүрлі тартымды қолданбалар үшін енді ғана ашылды [1-5].

Дегенмен, екінші жағынан, SiC қуат құрылғыларының одан әрі эволюциясы үшін, әсіресе SiC эпи-қабатындағы, сондай-ақ SiC субстратындағы ақаулардың әрекеті аймақтарында неғұрлым ғылыми түсінік маңызды және қажет болады.

Екінші жағынан, одан әрі эволюциясы үшін, әсіресе SiC құралдар ақаулық әрекеттері, арна электрондарының қозғалғыштығы, арна тәртібіндегі электрондардың қозғалғыштығы, жоғары температуралық қуат сипаттамалары тұрақсыздығы.

Пайдаланылған дереккөздер тізімі:

- 1 B.J. Baliga, *The IGBT Device: Physics, Design, and Applications*, Elsevier Press, 2015
- 2 T. Kimoto, "Material science and device physics in SiC technology for high-voltage power devices," *Jap. J. Appl. Phys.*, vol. 54, pp. 040103-1-27, 2015.
- 3 Лопатин Л.Г. «Кремний-2014». Сборник трудов X конференции по актуальным проблемам физики материалов, технологии и диагностики кремния, нанометровых структур и приборов на его основе. Иркутск 7–12 июля 2014 г. С. 58.
- 4 Васильев А.Г., Колковский Ю.В., Концевой Ю.А. // СВЧ приборы и устройства на широкозонных полупроводниках. М.: Техносфера, 2011. – 416 с.
- 5 Блад П., Ортон Дж. В. Методы измерения электрических свойств полупроводников // *Зарубежная электроника*. 1981г. Вып. 108–109. №1. С. 3–50; Вып. 112. № 2. С. 3–49.

АНАЛИЗ ИСПОЛЬЗУЕМЫХ СИСТЕМ УДАЛЕННОГО МОНИТОРИНГА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ ЗДАНИЙ

Вопрос об использовании систем мониторинга инженерных конструкций затронуты в исследованиях Мирсояпова И.Т., Королева И.В., Болдырева Г.Г., Епинина Е.С., Живаева А.С. и других. В работе [1] авторов Abruzzese D., Micheletti A., Tiero A., Cosentino M., Forconi D., Grizzi G., Scarano G., Vuth S. и Abiuso P. представлены собственные, новейшие решения по проведению мониторинга состояний конструкций. В состав системы вошли различные акселерометры, тензодатчики, деформометры и другие устройства. Экспериментально проведена апробация датчиков, входящих в состав системы для проведения подробного контроля над структурой, которая может также включать в себя сравнение в реальном времени результатов измерений и результатов смоделированной численной модели конструкции. Возможно, также обеспечение некоторой обратной связи, переходя от состояния простого контроля к более сложному «интеллектуальному контролю». Известно также запатентованное изобретение [2] Репникова Л.Н., Мороз А.И., Жашкова В.С. и Аникина А. А. под названием «Способ мониторинга трещин в строительных конструкциях». Оно может использоваться для обследования, контроля и длительном использовании строительных сооружений, зданий, фундаментов или подземных сооружений. Изобретение необходимо для решения таких задач, как: повысить точность измерений, увеличить число параметров, необходимых зарегистрировать при проведении мониторинга, иметь возможность быстрого и своевременного определения опасных тенденций при быстром изменении размера и характера трещин. По предложенному способу параметры приращения трещины измеряются в ортогональных направлениях. Другим известным изобретением является «Система мониторинга состояния трещин и стыков зданий и сооружений», предложенная и запатентованная Евтушенко С.И., Крахмальным Т. А. и Крахмальной М. П. В состав данной системы входит датчик-индикатор часового типа и опоры, расположенные на поверхности строительной конструкции в разных краях измеряемой трещины. В систему [3] дополнительно введены приемный радиомодуль, устройство для регистрации измеряемых значений, а в датчике, который закреплен на поверхности строительного здания, дополнительно расположен реохорд, подвижный токосъемник, АЦП, передатчик, микроконтроллер, химический источник напряжения и модуль под названием «часы-будильник». Выдвижной шток датчик-индикатора часового типа упирается в опорную часть конструкции.

В диссертации «Оценка напряженно-деформированного состояния несущих конструкций зданий и сооружений в ходе мониторинга их технического состояния» на соискание степени кандидата технических наук Коргиной М.А. [4] для оценки технического состояния зданий и сооружений разработана система мониторинга, которая включает новые методы автоматизированной интеллектуальной съемки перемещений точек зданий и тахеометров. Автором предложено использование выборочного обследования, конечно-элементного анализа напряженно-деформированного состояния сооружений и пространственно-координатные измерения по полученным результатам.

Другим примером системы мониторинга зданий является система [5], разработанная Лазебником Г.Е. и Кошелевой Н.Н. Благодаря системе можно выполнить контроль динамики состояния грунта, изменения формы бетона и усилия в стержнях арматуры. Указанная система разработана из-за различий в расчетных и фактических показаниях осадков и кренов.

Описанный Суцевым С.П. комплекс «Стрела» [6] используется для мониторинга устойчивости и остаточного ресурса высотных зданий и сооружений. Комплекс рассчитан на регистрацию отклика в диапазоне 0,1 Гц-300 Гц. В других странах мира известными разработчиками системам удаленного мониторинга зданий и сооружений являются такие компании, как АО «КТБ Железобетон», НТП «Горизонт», ИПФ НАН Беларуси, ООО «ГПКО», Sisgeo, Tokyo Sokki Kenkyujo Co., Ltd Geokon, ФГУП «ВНИИА», ФГУП «НИИФИ», RefTek, Kinematics, Digitexx и другие. В Казахстане данным вопросом занимаются такие компании, как ТОО «СтройДевелопмент», являющаяся официальным дистрибьютером системы мониторинга «АККЕ», INTELVISION, «MONITORING SYSTEMS GROUP» и другие. Анализируемые системы позволяют добиться определенной эффективности при мониторинге технического состояния строительных зданий. Однако в работе авторов Abruzzese D., Micheletti A., Tiero A., Cosentino M., Forconi, D., Grizzi G., Scarano G., Vuth S. и Abiuso P. не до конца решен вопрос надежности всей системы и постоянства длительного мониторинга. В способе, предложенном и запатентованном Репниковым Л.Н., Мороз А.И., Жашковым В.С. и Аникиным А. А., возникает сложность использовать в том случае, если контролируемая трещина находится в труднодоступном месте или на большой высоте. Кроме того, данную систему затруднительно использовать при необходимости контролировать большое количество трещин в здании или сооружении. В системе, предложенной и запатентованной авторами Евтушенко С.И., Крахмальным Т.А. и Крахмальной М.П. в качестве датчика измерения трещин применяется датчик реостатного типа, выходной сигнал которого имеет ступенчатый характер, что приводит к появлению дополнительной погрешности в выходном сигнале, а наличие контактных электромеханических частей в датчике снижает срок эксплуатации данного

устройства. Кроме того, отсутствие контроля за динамикой изменения размеров трещины снижает информативность данной системы и качество прогноза о состоянии здания. Недостатком примененного подхода Коргиной М.А. является отсутствие измерений других параметров известными способами, такие как при помощи датчика измерения трещин, температуры, влажности и других. Неполный контроль при проведении измерений не даст возможности проводить полноту исследования только по результатам тахеометрической съемки.

Недостатком системы, разработанной Лазебником Г.Е. и Кошелевой Н.Н. является применение старого оборудования, которое с годами имеет свойство ошибочно измерять параметры, в виду несвоевременного проведения поверочных работ. Следовательно, беспроводные системы технического контроля и мониторинга должны учитывать этот факт и не должны доставлять пользователю такие проблемы, иными словами система должна обладать свойством доступности и простоты физической замены элементов и их перенастройки. Описанный Суцевым С.П. комплекс имеет методический недостаток – характеристики, которые меняются во времени определяются способами только частотной области, для полноты анализа необходимо использовать и методы временной области. Используемые в Казахстане системы удаленного мониторинга в основном являются разработками производителей из других стран, а компаний предоставляют услуги по высоким ценам, так как помимо установки данных систем на исследуемых объектах они ведут и техническое сопровождение, услуга которой тоже подразумевает определенную плату.

Список использованных источников:

1 Abruzzese D., Micheletti A., Tiero A., Cosentino M., Forconi D., Grizzi G., Scarano G., Vuth S., Abiuso P. IoT sensors for modern structural health monitoring. A new frontier. // *Procedia Structural Integrity*. – 2020. – №25. – P. 378-385.

2 Пат. 2178049 RU, МПК G01B 5/30. Способ мониторинга трещин в строительных конструкциях / Репников Л.Н., Мороз А.И., Жаишов В.С. и Аникин А. А.; опубл.27.10.2010, Бюл.№30. – 9 с.

3 Пат. 2448225 RU, МПК E04G 23/00. Система мониторинга состояния трещин и стыков зданий и сооружений / Евтушенко С.И., Крахмальний Т. А. и Крахмальня М. П.; опубл.20.04.2012, Бюл.№11. – 8 с.

4 Коргина М.А. Оценка напряженно-деформированного состояния несущих конструкций зданий и сооружений в ходе мониторинга их технического состояния: дис. ... канд. техн. наук, 05.23.01 – М, 2008. – 225 с.

5 Лазебник Г.Е., Кошелева Н.Н. Мониторинг несущих конструкций зданий повышенной этажности // *Світ геотехніки*. – 2009. – С. 17-20.

6 Суцев С.П. Мониторинг устойчивости и остаточного ресурса высотных зданий и сооружений с применением мобильного диагностического комплекса «Стрела»// *Международная конференция-выставка «Уникальные и специальные технологии в строительстве» UST-Build 2005* – М, 2005.– 4 с.

НАСТРОЙКА И ОТЛАДКА ЦИФРОВОГО ДАТЧИКА ИЗМЕРЕНИЯ РАССТОЯНИЯ ДЛЯ БЕСПРОВОДНОЙ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ

Для соединения Wi-Fi модуля и датчика расстояния, пишется новый уникальный код, который включает в себя множество строчек на языке программирования в программной среде Arduino Ide. Уникальный код (рисунок 1) обеспечивает работу по правильному считыванию, передачи и приема на сервере всех результатов, также было решено отображать данные измерения и на мониторе порта. Необходимо учесть тот факт, что после настройки и прошивки платы, все данные могут передаваться на сервер и без прямого подключения к компьютеру, главное иметь источник питания для данного устройства [1].



Рисунок 1– Часть программного скетча для передачи данных с датчика расстояния по Wi-Fi модулю и настройка платы для подключения к серверу

После соединения датчика с модулем и создания канала в личном кабинете, была проведена проверка исходного рабочего кода данного датчика, в целях проверки его работоспособности, после того как отладка прошла успешно и датчик провел измерения правильно и все показания получены верно, был написан собственный скетч, для выполнения следующих процессов: привязка сервера, в котором будут приниматься и обрабатываться полученные данные; установка шифра созданного личного канала на сервере, в котором будут отображаться полученные данные; настройка Wi-Fi сети используемого роутера для отправки данных на сервер (с указанием имени сети и пароля, с целью установки дополнительного шага

аутентификации); настройка сообщений при наличии/отсутствии связи в Wi-Fi сети; считывание данных с датчика по отдельности; привязка созданных виджетов на сервере с полученными данными и инициализация отправки измеренных данных на сервер; настройка времени проведения каждого измерения для отправки результатов на сервер. Отличием данной системы от других известных аналогичных систем, является то, что написан уникальный скетч, в котором учтены дополнительные параметры безопасности от перехвата полученных результатов (коды шифрования и параметры аутентификации), проведена дополнительная настройка для выбора приемного устройства в зависимости от его расположения (для устройства в локальной сети прошивается одна программа, для устройства в глобальной сети прошивается другая программа) и прописаны дополнительно параметры минимизации энергопотребления модуля ESP-32. Данный модуль может работать в следующих режимах на выбор, для этого исследователь программным способом прописывает соответствующий код в зависимости от выбранного режима: при активном режиме весь чип включен и чип может принимать, передавать данные [2].

На рисунке 2 показан пример подключения датчика расстояния к Wi-Fi модулю.

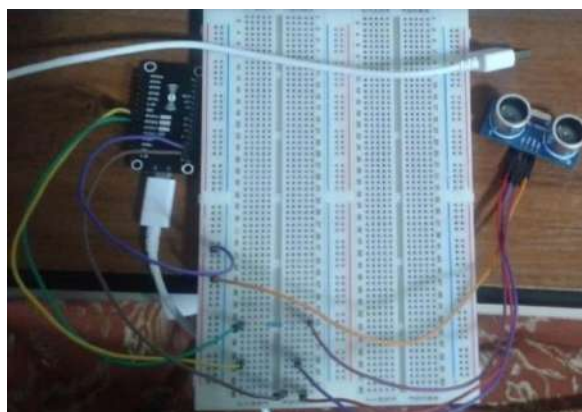


Рисунок 2 – Подключение датчика расстояния к Wi-Fi модулю в распределенной беспроводной системе

Список использованных источников:

1. Режимы сна ESP32 и их энергопотребление <https://voltiq.ru/esp32-sleep-modes-power-consumption/> 10.05.2024.
2. Kaliaskarov N.B., Ivel V.P., Yugay V.V., Gerasimova Y.V., Moldakhmetov S.S. Development of a distributed wireless Wi-Fi system for monitoring the technical condition of remote objects // *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies.* – 2020, Vol.5 №9 (107). – P. 36–48.

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ СБОРА ИНФОРМАЦИИ О ПОКАЗАТЕЛЯХ
ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ

Существуют различные методы и средства сбора и регистрации информации. Однако, проблема обеспечения высокого быстродействия, надежности и точности измерения всегда актуальна. Выбору программно-аппаратного обеспечения так же отводится большая роль. За последние десятилетия появились усовершенствованные протоколы, контроллеры и технологии, что дает новые возможности в разработке систем сбора информации. В данной статье предлагается проводить сбор и регистрацию информации, как качество электроэнергии.

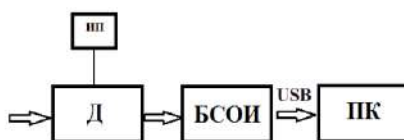
Электрическая энергия в нынешнее время оценивается как товар, соответственно, как товар, используется во всех сферах жизнедеятельности человека, обладает совокупностью специфических свойств и характеристик.

Спрос на электроэнергию (ЭЭ) гарантированного качества имеет несколько фундаментальных причин:

- электроэнергия стала рассматриваться как товар, для которого гарантированное качество создает стимул и для покупателя, и для продавца. Поставщики энергии в ближайшем будущем будут способны дифференцировать предложения по цене энергии в зависимости от уровня ее качества;
- большое количество электроэнергии можно сэкономить, если постоянно следить за ее качеством; и др.

В связи с вышеуказанными актуальными проблемами, цель статьи заключается в разработке наиболее надежной, простой и удобной в использовании, пригодной для работы в лаборатории системы.

Разработанная система осуществляет автоматизированный контроль качества электроэнергии, сбор, регистрацию показателей качества электроэнергии. Структурная схема системы сбора информации о качестве электроэнергии приведена ниже.



ИП - источник питания, Д – делитель напряжения, БСОИ – блок сбора и обработки информации, ПК – персональный компьютер

Рисунок 1 - Структурная схема системы сбора информации

В состав технических средств системы входят делитель напряжения, блок сбора и обработки информации и персональный компьютер (ПК).

На вход делителя напряжения на резисторах поступает сигнал в виде напряжения. Для уменьшения значения входного (питающего) напряжения используют делитель напряжения на резисторах. В нём, выходное напряжение зависит от значения входного (питающего) напряжения и значения сопротивления резисторов. В данном случае на вход делителя поступает напряжение 220В. Напряжение уменьшается до уровня (приблизительно до уровня входного напряжения АЦП - 10В), необходимого для нормальной работы блока сбора и обработки информации. В блоке сбора и обработки информации значения сигналов преобразуются в цифровые коды с помощью АЦП. В данном устройстве сигнал подвергается оцифровке с помощью встроенного 16-разрядного АЦП, а так же дополнительной обработке для последующей передачи на персональный компьютер. Результаты измерений заносятся в энергонезависимую память. С помощью интерфейса USB осуществляется вывод результатов измерений на персональный компьютер. С помощью программной среды, например как LabView, можно проводить контроль и мониторинг данных о качестве электроэнергии. Программа устроена так, что с входных сигналов она определяет основные виды показателей качества электроэнергии, а так же отображает насколько изменяются текущие показатели от заданных норм. Нормы показателей, а так же их погрешности учтены в соответствии с госстандартами [1].

В данной системе в качестве блока сбора и обработки сигнала предлагается использовать мультифункциональное устройство сбора информации NI USB 6002.

NI USB-6002 – высокоскоростное USB устройство сбора данных, имеет восемь аналоговых входных каналов с 16 бит разрешения и 50 Кс / с частотой дискретизации, 13 цифровых линий ввода / вывода, один основной счетчик и два аналоговых выходных канала. Поддерживает следующие языки программирования - ANSI C; C # .NET; VisualBasic .NET; и NI LabVIEW, LabWindows / CVI и MeasurementStudio [2].

Программная часть системы сбора информации реализована в графической среде LabView. Поступающий сигнал обрабатывается в ПК, формируются данные о показателях качества электроэнергии.

На лицевой панели показаны одиннадцать основных параметров электрической энергии, указанных в стандарте [1].

Данные о погрешностях можно найти в соответствующем Госстандарте. В соответствии с нормально допустимыми и предельно допустимыми значениями, отображаются результаты измерений. Интервал измерений ПКЭ равен 0,2с, так как для сети с частотой 50 Гц интервал опроса равен 10 периодам.

Расчет погрешностей, ввод значения интервала времени, а также другие операции осуществляются в панели блок-диаграмм с помощью логических операций. В итоге, результаты отображаются на индикаторе Numeric Indicator.

Лицевая панель виртуального прибора показана ниже.

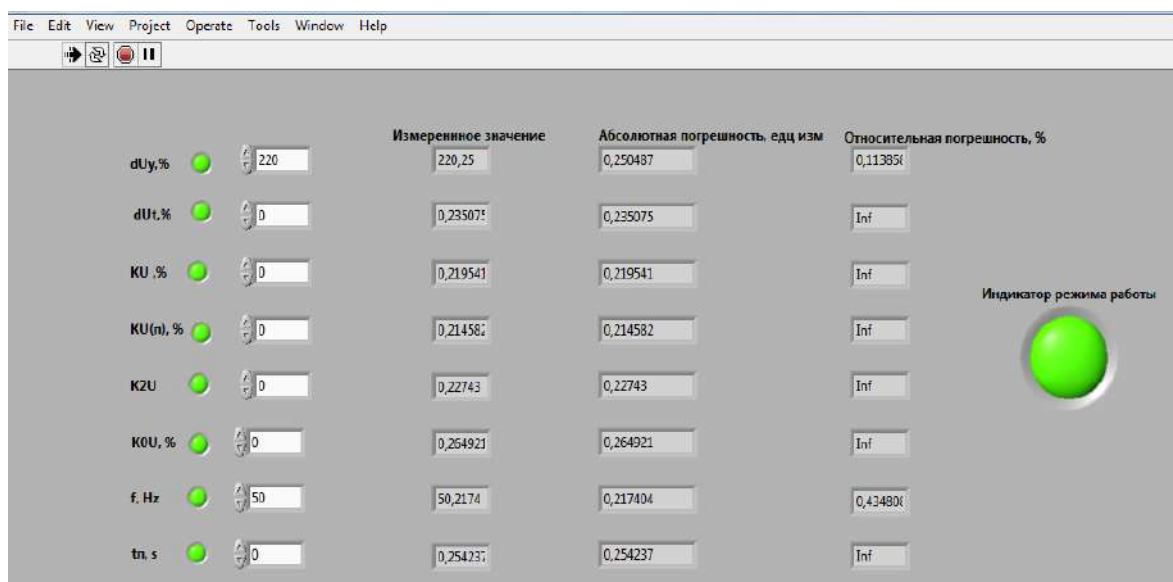


Рисунок 2 - Лицевая панель виртуальной системы сбора информации о ПКЭ

В статье предложена система регистрации качества электроэнергии на основе платы сбора данных National Instruments, при помощи которой был произведен контроль качества электроэнергии на основе измерений основных показателей качества электроэнергии. Кроме того, была разработана в соответствии с госстандартами структурная схема. Внедрение данной системы обеспечит не только простой, надежный сбор и регистрацию данных, но и дает преимущество использования интуитивно понятного программного обеспечения (ПО) в сочетании с гибко настраиваемой модульной аппаратурой.

Анализируя полученные значения, можно сделать выводы в целом о всей системе энергоснабжения. Это, в свою очередь, поможет предпринять правильные шаги по повышению качества электроэнергии, определений источников возникновения и распространения помех.

Список использованных источников:

- ГОСТ 13109-97. Межгосударственный стандарт. Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения. – Введ.1999-01-01. – М.: Изд-во стандартов, 1997. –
- USB 6002 // Low-Cost Multifunction DAQ for Basic, Quality Measurements. 2014. [Электронный ресурс]//URL: <http://sine.ni.com/nips/cds/view/p/lang/ru/nid/212384>.

РАДИОЖІБЕРУШІ ҚҰРЫЛҒЫНЫ ЖОБАЛАУ ЖӘНЕ ҚҰРАСТЫРУ

Электрониканың даму өрісінің тездігі соншалық, ол небір күшті болжамдардың өзін жолға тастап кетіп отыр. Оның микроэлектроника саласы тек қана электроникаға емес, бүкіл өнеркәсіп, тіпті халық шаруашылығына, күнделікті тұрмысымызға да революциялық өзгерістер әкеліп отырған ғылым мен техника саласы.

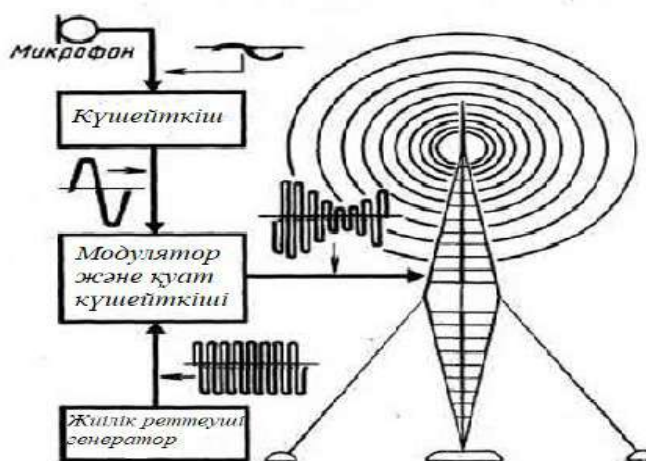
Радиобайланыс желілерінде антенналары бір-біріне тікелей көрінетін қашықтыққа орналастыру қабылдау-тарату радиостансаларының тізбегі арқылы жүзеге асырылады. Әр станса көрші стансадан сигнал қабылдап, күшейтіп, әрі қарай таратады. Радиорелелі байланыс дециметрлік толқындар арқылы көп арналарды телефон, телеграф, теледидар, т.б. сигналдарын таратуға пайдаланады. Бұл диапазонның басқа диапазондарға қарағанда сигнал тарату арналары көп атмосфералық және индустриалық кедергілерге тәуелділігі төмен. Бағытталған антенналар арқылы бірнеше таратқыштармен бір мезгілде жұмыс істей алады. Көршілес стансалардың ара қашықтығын арттыру үшін олардың антенналарын мүмкіндігінше биік етіп орнатады. Жазық жердегі стансалардың ара қашықтығы 40 - 50 км болады [1].

Әдетте бір стансада қабылдау-тарату апараттарының кешені арқылы бірнеше арнамен байланыс орнатылады. Радиорелелі байланыс желісі магистралдық (сыйымдылығы жоғары), зоналық (сыйымдылығы орташа), аз арналы (темір жолда, газ және мұнай құбырғыларында, т.б.) және аз арналы жылжымалы (әскери істерде) түрлерге ажыратылады.

Электромагниттік толқындардың қысқа және ұзын импульстерінен құралатын сигналдарды жеткізумен қатар, электромагниттік толқындардың көмегімен сөзді, музыканы жеткізу мүмкіндігі туды, яғни сенімді және жоғары сапалы радиотелефон байланысы іске асырылады.

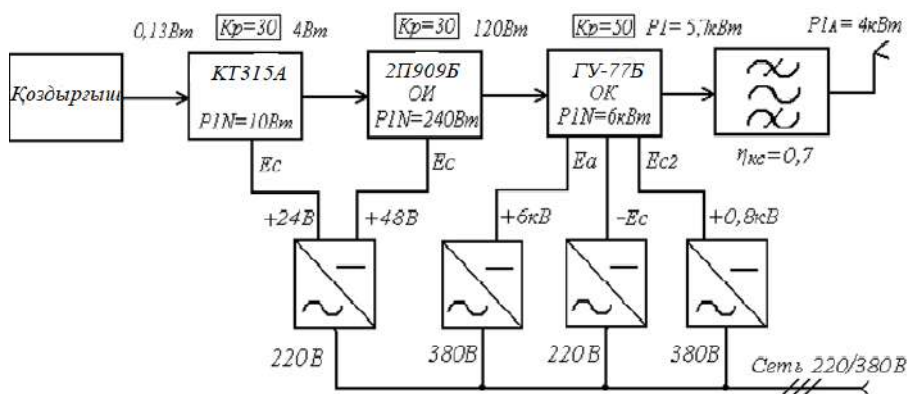
Радиотелефон байланысында дыбыс толқынындағы ауа қысымының тербелісі микрофонның көмегімен дәл сондай электр тербелістеріне айналдырады. Бір қарағанда, егер осы тербелістерді күшейтіп, антеннаға жеткізсе, электромагниттік толқындар арқылы сөз бен музыканы алысқа жеткізуге болатын сияқты. Бірақ шынында ондай тәсілмен жеткізу іске аспайды. Дыбыс жиілігіндегі тербелістер едәуір баяу тербелістер болады, ал жиілігі төмен (дыбыстікіндей) электромагниттік толқындар мүлде дерлік шығарылып таратылмайды [2].

Радиожіберуші құрылғының сұлбасы төмендегі суретте көрсетілген.



1 сурет – Радиожіберуші құрылғының сұлбасы

Радиотелефон байланысын жүзеге асыру үшін, антенна күшті шығарып тарататын, жиілігі жоғары тербелістерді пайдалану қажет. Жиілігі жоғары өшпейтін гармоникалық тербелістерді генератор, мысалы транзисторлы генератор өндіріп береді.



2 сурет – Радиожіберушінің құрылымдық сызбасы

Радиожіберушінің әр каскады үшін активті элементтердің саны және типтері анықталды. Электрқоректендіру құрылғыларының кернеуі таңдалды. Әр каскадтың және қоректендіруші құрылғының негізгі параметрлері (тип, электронды құрылғылардың қосылу сызбасы, күшейту коэффициенті, каскадтың шығыс қуаты, электронды құрылғылардың номиналды қуаты, қорек кернеуі) көрсетілген және құрылымдық түрдегі радиожіберуші сызбасы келтірілді.

Пайдаланылған дереккөздер тізімі:

1. Калиаскаров Н.Б., Югай В.В., Несипова С.С., Сакенова С.Ж., «Сигналдарды қабылдау және өңдеу құрылғылары», ҚарМТУ баспасы, 2021. – 72 бет.
2. Мехтиев А.Д., Югай В.В., Алькина А.Д., Сакенова С.Ж., «Ақпараттық-өлшеу техникасы және радиоөлшеу», Қарағанды: ҚарМТУ баспасы, 2021. – 57 бет.

ӘОЖ 621.395.01 Тусупбекова А.К. (Қарағанды, Е.А. Бөкетов атынд. ҚарУ)
Әлиев Е.М. (Қарағанды, Е.А. Бөкетов атынд. ҚарУ)
Мусина Г.И. (Қарағанды, Е.А. Бөкетов атынд. ҚарУ)
Сиазбаева А.Ж. (Қарағанды, Е.А. Бөкетов атынд. ҚарУ)

ӨЗАРА БАЙЛАНЫСТЫ ІР ЖЕЛІСІН ҚҰРУ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ

Қазіргі уақытта өзара байланысты ІР желісін құру кез-келген мекеме үшін маңызды және өзекті мәселелердің бірі болып табылады. Өзара байланысты желі желінің әр түрлі түйіндері арасындағы байланыс пен деректер алмасуды жақсартуға мүмкіндік береді, желіні тиімдірек басқаруды қамтамасыз етеді және ақпарат қауіпсіздігін арттырады.

Өзара байланысты ІР желісін сәтті құру үшін бірқатар негізгі факторларды ескеру қажет. Ең алдымен, бұл - желінің архитектурасын дұрыс жобалау, оның топологиясын анықтау, сәйкес желілік жабдықты таңдау және тиісті байланыс хаттамаларын конфигурациялау. Сонымен қатар, деректерді шифрлау, пайдаланушының аутентификациясы және кіруді басқару тетіктерін пайдалану арқылы желінің қауіпсіздігін қамтамасыз ету, ықтимал осалдықтарды анықтау және ықтимал шабуылдардың алдын алу үшін желілік трафикті үнемі бақылау және талдауын жүргізу маңызды.

Осылайша, өзара байланысты ІР желісін құру желінің тиімді жұмыс істеуін қамтамасыз ету және ұйым деректерін қауіптерден қорғау үшін кешенді тәсіл мен мұқият жоспарлауды қажет етеді.

Өзара байланысты ІР желісін құру байланыс, бизнес жүргізу және Ақпаратқа қол жеткізу тәсілдерін өзгертті. Интернет протоколына (ІР) негізделген бұл желі бүкіл әлемдегі құрылғылар арасындағы үздіксіз байланысты қамтамасыз етеді. Маршрутизаторларды, коммутаторларды және басқа желілік жабдықты пайдалану арқылы деректер пакеттері жылдам байланыс пен деректерді беруді қамтамасыз ететін бір құрылғыдан екіншісіне тиімді тасымалдана алады. Өзара байланысты ІР желісінің басты артықшылықтарының бірі-оның ғаламдық масштабта байланыс пен ынтымақтастықты жеңілдету мүмкіндігі. Электрондық пошта, жедел хабарлар, бейнеконференциялар және басқа байланыс құралдары арқылы жеке адамдар мен ұйымдар қай жерде болса да, басқа пайдаланушылармен оңай қарым-қатынас жасай алады. Бұл біздің бизнесті жүргізу, әлеуметтік өзара әрекеттесу және Ақпаратқа қол жеткізу жолында төңкеріс жасады.

Өзара байланысты ІР желісі де цифрлық экономиканы дамытуда шешуші рөл атқарды. Электрондық коммерция, онлайн жарнама және цифрлық қызметтер ІР желісіне үздіксіз қосылудың арқасында мүмкін болды. Бұл бизнеске жаһандық аудиторияға қол жеткізуге және өз қызметін оңтайландыруға мүмкіндік беретін жаңа мүмкіндіктер ашады [1]:

- IP желілері заманауи желілік байланыстардың негізі болып табылады және желідегі құрылғылар арасында деректерді тасымалдауды қамтамасыз ету және құрылғылар арасында деректер алмасуды ұйымдастыру;

- компьютерлер, серверлер, маршрутизаторлар және басқа құрылғыларды қоса алғанда, әртүрлі құрылғылар арасындағы желілік өзара әрекеттесу мүмкіндігін қамтамасыз ету.

Байланыс желілерін модельдеудің кең қолданылатын құралдарды Cisco Packet Tracer, Cisco Modeling Labs (CML), GNS3, Emulated Virtual Environment (EVE) және Enterprise Network Simulation Platform (eNSP) болып табылады.

Жұмыста IP желісін құру ерекшеліктерін зерттеу үшін Huawei eNSP [2] мәліметтерді тарату желі эмуляторы қолданылды. eNSP желінің нақты элементтерін дәл имитациялайды, таратылған орналастыру eNSP серверін күрделі желіні құра отырып, бірнеше серверлерге оңай орналастыруға қамтамасыз етеді.

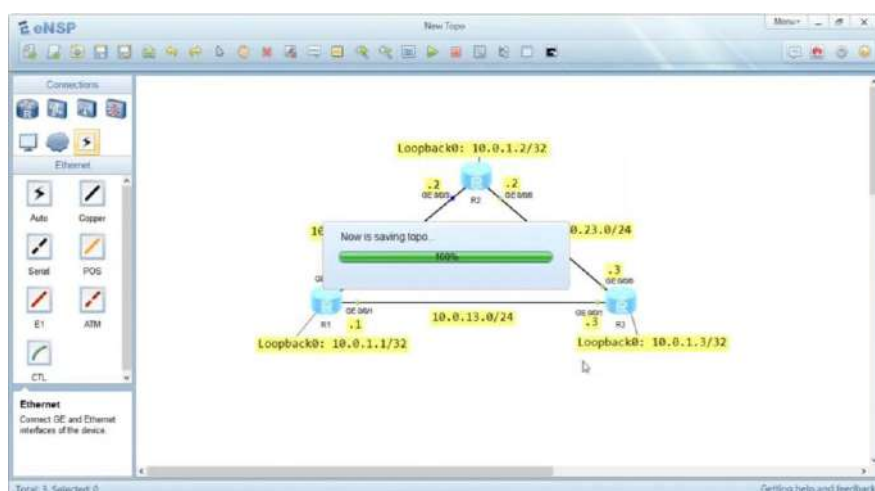
Желілік академияларды және желілік инфрақұрылымды модельдеу құралдарын пайдалану студенттердің желілік құрылғыларды виртуалдандыру бойынша практикалық дағдыларын арттыруға мүмкіндік береді. Осы тұрғыда академик Е.А. Бөкетов атындағы Қарағанды университеті радиофизика және электроника кафедрасына қарасты орналасқан АҚТ Huawei Академиясының тыңдаушылары eNSP эмуляторымен жұмыс істеу мүмкіндігіне ие болуда.

Эмуляторларды пайдаланудың негізгі шектеуі рұқсат етілген құрылғылар санының қатаң шектелуі болып табылатынын атап өтуге болады: бағдарламалық жасақтама жасаушылардың өздері ғана қоса алатын алдын-ала қарастырылған жабдық нұсқаларын пайдалануға болады; аппараттық құралдарды немесе бағдарламалық жасақтаманы виртуалдандыру арқылы жүйелік ресурстарды айтарлықтай тұтыну [3].

eNSP эмуляторы - жалпыға ортақ пайдалануға арналған Windows жүйесінде жұмыс істейтін тегін және ашық қолданба құрал. Шешім желілік құрылғыларды виртуалдандыруға, сондай-ақ пайдаланушылардың жұмыс орындарын виртуалдандыруға негізделген. eNSP негізінде модельдеудің келесі артықшылықтарын атап өтуге болады [4]:

- кемінде елу құрылғыда топология құру мүмкіндігі;
- виртуалды құрылғыларды басқа қолданбаларға немесе нақты жабдыққа қосудың кірістірілген мүмкіндігінің болуы;
- графикалық интерфейс топологияларды құруға, өзгертуге, жоюға және сақтауға мүмкіндік береді;
- протоколдардың өзара әрекеттесу процесін зерттеу және көрнекі түрде қайталау мүмкіндігі үшін Wireshark көмегімен пакеттерді түсіру мүмкіндігі.

Жұмыста модельдеу кезінде IPv4 желідегі құрылғылар арасында деректерді тасымалдау үшін пайдаланылатын интернеттегі стандартты желілік деңгей протоколы қолданылады (1-сур.).



1-сурет – IPv4 конфигурациясының мысалы

IPv4 конфигурациясын талдау кезінде бірнеше аспектілерді қарастыруға болады: IP мекенжайының бірегейлігі, ішкі желі маскасының дұрыстығы, әдепкі шлюз, DNS серверлері, DHCP статикалық орнату, желі параметрлерінің үйлесімділігі, қауіпсіздік, маршруттау. Нақты қадамдар желінің контекстіне және қажеттіліктеріне байланысты өзгеруі мүмкін.

Өзара байланысты IP желісін құрудың келесі ерекшеліктерін атап өтуге болады [5]: желіні сегменттерге бөлу; желі деңгейін пайдалану; еркін топологиясы бар желілерде маршруттау; ілмектердің болмауы және т.б.

Қорытындылай келе, өзара байланысты IP желісін құру қазіргі заманғы кәсіпорындар мен ұйымдарға тиімді өзара әрекеттесу, бірлесіп жұмыс істеу және ресурстарды бірлесіп пайдалану үшін қажет екенін атап өтеміз. Дегенмен, өзара байланысты IP желісін құру қауіпсіздікті, ауқымдылықты және сенімділікті қамтамасыз ету үшін мұқият жоспарлауды, жобалауды және енгізуді қажет етеді. Ұйымдар сенімді желілік жабдыққа қаражат бөліп, қатаң қауіпсіздік шараларын қолдануы, киберқауіптердің алдын алу және үздіксіз жұмыс істеуін қамтамасыз ету үшін өз желілерін үнемі жаңартып, бақылап отыруы қажет.

Пайдаланылған дереккөздер тізімі:

1. Гольдштейн Б.С., Пинчук А.В., Суховицкий А.Л. IP-Телефония. М.: Радио и связь, 2001. - 336 с.
2. <https://e.huawei.com/en/>
3. Zhang Ran. Exploration on the Key Issues of Practical Teaching Reform of Computer Network // Energy Procedia. – V. 17. 2012. – P. 1914 – 1919.
4. Уймин А. Г., Мельников Д. А. Обзор средств моделирования сетевой инфраструктуры при подготовке специалистов по укрупненным группам специальностей. – 2021 - https://elar.rsvpu.ru/bitstream/123456789/34919/1/978-5-8295-0699-5_2021_053.pdf.
5. Протоколы IP-телефонии: RTP, RTCP: уч. пособие / Б. С. Гольдштейн, В. Ю. Гойхман, Ю. В. Столповская ; СПбГУТ. - СПб., 2014. - 59 с.

IT- и SMART технологии

APPLICATION FEATURES OF MACHINE LEARNING IN
ORGANIZATION OF EDUCATIONAL ACTIVITIES

With the development of technology and the availability of big data, it has become possible to create new learning methods based on machine learning. Universities striving to improve the educational process are actively implementing these methods to improve the quality of student learning. The use of machine learning in organizing the educational process at university can improve the quality of education and improve student outcomes. This innovative direction in education opens up new opportunities for the development of the educational system and the training of qualified specialists.

The main advantages of machine learning application in organizing the educational process at university are:

1. Personalized learning: Machine learning models can analyze data and offer personalized learning programs tailored to the individual needs of students.

To successfully implement personalized learning at university, it is necessary to diagnose the individual needs of students, create individual curricula and provide a variety of opportunities for self-development. In addition, personalized learning contributes to the development of independence, responsibility and creativity of students, which is an integral part of the educational process at the university.

2. Academic progress analysis: Machine learning allows to analyze student academic progress based on big data, identifying problem areas and offering recommendations for learning improvement. Student academic progress directly depends on the quality of interaction between teachers and students. Effective communication, support and motivation from teachers contribute to improving student academic progress and their active participation in the educational process.

3. Process automation: An important aspect of automation in the educational process is the e-learning system. It allows students and teachers to communicate, share information and materials, post homework, and conduct online conferences. This significantly reduces the time spent on administrative procedures and makes it possible to study at any convenient time and from anywhere in the world. Equally important is the implementation of a system for monitoring and managing the behavioral aspects of students. This will allow to quickly respond to problematic situations and prevent possible conflicts. One can also use analytical data to improve the effectiveness of educational programs. Automation of processes in organizing the educational process at university is a necessary step in modern education. It allows to improve the quality of education,

improve interaction between students and teachers, and also make the educational process more flexible and effective.

4. Predicting outcomes: Machine learning algorithms can be used to predict educational outcomes, helping universities predict student success and take appropriate action. Here, both quantitative and qualitative data analysis plays an important role, including:

— **Statistical analysis:** the use of statistical methods to analyze data about students, their activity, academic achievements, participation in extracurricular activities, etc.;

— **Monitoring and assessment:** regular monitoring of education and training processes, as well as assessment of the effectiveness of various programs and activities;

— **Analysis of the sociocultural context:** taking into account sociocultural characteristics of the student body, its needs and expectations. This allows to adapt the educational programs and activities of the university to the specific conditions and needs of students;

— **Design and modeling:** the use of design and modeling methods to create scenarios for the development of the educational process and predict possible results under various impact options.

In conclusion, the application of machine learning in the organization of educational activities holds immense potential to revolutionize traditional learning methods. By using algorithms to analyze vast amounts of data, teachers can personalize learning experiences, identify student needs, and optimize teaching strategies. Additionally, machine learning can streamline administrative tasks, allowing teachers to focus more on student engagement and pedagogical innovation. However, successful integration requires careful consideration of ethical implications, data privacy concerns, and ongoing professional development for teachers. Despite these challenges, the benefits of incorporating machine learning into educational practices are clear, promising a more adaptive, efficient, and effective approach to teaching and learning in the digital age.

List of sources used:

1. Kotlyarova I. O. *Technologies of artificial intelligence in education // Bulletin of the South Ural State University. Series: Education. Pedagogical sciences.* - 2022. - Vol. 14. No. 3. - P. 69–82.

2. Shai Sh.-Sh., Shai B.-D. *Machine learning ideas.* Moscow: DMK-Press, 2019. - 436 p.

3. Brink H., Richards J., Fetherolf M. *Machine learning / Transl. I. Ruzmaikina.* St. Petersburg: Peter, 2017. - 336 p.

4. Fokin Y.G. *Teaching and Education in Higher School: Methodology, Goals and Content, Creativity: Textbook for Students of Higher Educational Institutions.* - Moscow: Publishing Centre "Academy", 2008. - 224 p.

5. Yagodkina V.V. *Educational activities in higher education institution as a condition of students' self-realization // Electronic scientific journal "Researched in Russia".*

THE ROLE OF INFORMATION TECHNOLOGY IN THE
DEVELOPMENT OF STUDENT TOURISM

Information technology (IT) has revolutionized the tourism industry in recent years, and its impact on student tourism specifically cannot be overstated. This article explores the various ways in which IT has facilitated the growth and development of student tourism, from planning and booking trips to enhancing the overall travel experience. By leveraging IT tools and platforms, students are able to access a wealth of information, connect with other travelers, and discover new destinations with ease. This article also delves into the challenges and opportunities that IT presents for the future of student tourism, including the need for sustainable practices and the evolving expectations of tech-savvy travelers.

Student tourism is a rapidly growing sector within the larger tourism industry, with more young people opting to travel for educational and experiential purposes. This shift in travel behavior has been largely facilitated by advancements in information technology, which have made it easier than ever for students to plan, book, and experience their travels. IT tools and platforms, such as travel websites, mobile apps, and social media platforms, play a crucial role in enhancing the overall travel experience for students, allowing them to access a wealth of information, connect with fellow travelers, and share their experiences in real-time.

Student tourism is a significant contributor to the global tourism industry. Students are often budget-conscious and tech-savvy, making them a target market for innovative IT solutions. IT can be used to improve the student travel experience in a number of ways, including:

- Providing students with easy access to information about destinations, travel options, and discounts
- Enabling students to book their travel arrangements online and manage their itineraries
- Offering students personalized recommendations and tailored ofertas
- Providing students with real-time support and assistance

IT in Trip Planning and Booking. One of the key ways in which IT has revolutionized student tourism is in trip planning and booking. With the rise of online travel agencies, students now have access to a vast array of travel options at their fingertips. They can compare prices, read reviews, and book accommodations, flights, and activities with just a few clicks. Additionally, the advent of mobile apps has made it even easier for students to plan their trips on the go, with features such as GPS navigation and instant booking capabilities.

IT can be used to collect and analyze data on student travel patterns, preferences, and behaviors. This data can be used to identify trends and

opportunities, and to develop targeted marketing campaigns. For example, a study by the World Tourism Organization found that students are most likely to travel during the summer months and that they prefer to visit destinations that offer cultural and educational experiences. This information can be used to develop marketing campaigns that target students during the summer months and that promote destinations that offer cultural and educational attractions.

IT in Destination Discovery. IT also plays a crucial role in helping students discover new destinations and experiences. Through social media platforms, students can connect with other travelers, share travel tips, and discover hidden gems that may not be featured in traditional guidebooks. Travel websites and blogs provide students with in-depth information about different destinations, including insider tips, cultural insights, and travel recommendations. By leveraging IT tools and platforms, students can gain a more authentic and immersive travel experience, allowing them to explore new cultures and traditions firsthand.

IT can be used to reach and engage with potential student tourists through a variety of channels, including websites, social media, and email marketing. Social media is a particularly effective way to reach student tourists, as they are highly active on platforms such as Facebook, Instagram, and Twitter. For example, the tourism board of a city could use social media to promote student discounts on travel and accommodation, and to share photos and videos of the city's attractions.

Challenges and Opportunities. While IT has greatly enhanced the student tourism experience, it also presents a number of challenges and opportunities for the industry. One of the main challenges is the need for sustainable practices in travel, as the increasing use of technology can have a negative impact on the environment. Additionally, the evolving expectations of tech-savvy travelers pose a challenge for traditional travel providers, who must adapt to meet the demands of this new generation of travelers.

A number of emerging IT trends are expected to have a significant impact on student tourism. These trends include:

- The growth of mobile technology
- The development of artificial intelligence (AI)
- The use of virtual reality (VR) and augmented reality (AR)

Mobile technology is becoming increasingly important for student tourists, as it allows them to access information and book travel arrangements on the go. AI can be used to personalize the student travel experience and to provide students with tailored recommendations. VR and AR can be used to create immersive travel experiences that allow students to explore destinations before they book their travel.

However, IT also presents numerous opportunities for the future of student tourism. By harnessing the power of technology, travel providers can offer personalized experiences, tailor-made itineraries, and innovative services that

cater to the unique needs and preferences of students. Virtual reality and augmented reality technologies, for example, can be used to create immersive travel experiences, allowing students to explore destinations before they even set foot on a plane.

In conclusion, information technology plays a crucial role in the development of student tourism, enabling students to plan, book, and experience their travels in new and innovative ways. By leveraging IT tools and platforms, students can access a wealth of information, connect with other travelers, and discover new destinations with ease. While IT presents challenges and opportunities for the future of student tourism, it is clear that technology will continue to shape and enhance the travel experiences of students around the world. As the industry continues to evolve, it is essential for travel providers to embrace technology and adapt to meet the changing demands of tech-savvy travelers.

List of sources used:

1. Sullivan, A. 2004. *Defining trends in youth travel in Australia*. In *The World Youth and Student Travel Conference 2004*. Madrid: World Youth and Student Travel Conference.
2. Uktamovna, A. N. (2023). *THE FOREIGN COUNTRIES' EXPERIENCE ON TOURISM AND YOUTH POLICY*. *Journal of new century innovations*, 31(1), 125-131.
3. Axrorova, N. (2023). *THE ROLE OF GEO INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES IN THE DEVELOPMENT OF YOUTH TOURISM*. *ЦЕНТР НАУЧНЫХ ПУБЛИКАЦИЙ (buxdu. uz)*, 33(33).
4. Kim, K. (2008). *Analysis of structural equation model for the student pleasure travel market: motivation, involvement, satisfaction, and destination loyalty*. *Journal of Travel & Tourism Marketing*, 24(4), 297-313.
5. Lee, U. & Pearce, P.L. (2002).
5. Morgan, M. & Xu, F. (2009). *Student Travel Experiences: Memories and Dreams*. *Journal of Hospitality Marketing & Management*, 18(2), 216-236.

CYBER ETHICS AS THE BASIS OF SECURITY IN THE INTERNET SPACE

In our lives, the Internet is the primary source of information and communication. Accordingly, we receive from it not only dry data but also emotions. Pleasant emoji, offensive comment, funny video - all this affects our psyche both positively and negatively. To understand how information affects us, we need to understand cyber ethics. Knowing her, we can blend in with any online community and protect ourselves from threats. Among the many characteristics of the phenomena of modern society, the term «information» is probably the most common: information revolution, infosphere, information society, information security, information wars, information technologies, information philosophy, etc. Globalization discourse complements the picture with such phenomena and new terms as information imperialism, information colonialism, information pollution, and information inequality. The actual features of the information technology paradigm, such as flexibility, network logic, and permeability of communication, require individuals to possess such qualities as, for example, information literacy, information activity, and information tolerance. Modernity's processes and characteristics should result in the formation of a new ethical subsystem, information ethics, or a new normative and value worldview. The history of the establishment of information ethics is connected with the overall process of active formation of new directions in the field of applied and professional ethics, which was a response to the rapid growth of modern technologies and their impact on society.

Cyber philosopher Michael Hyme claims that our fascination with computers is deeply spiritual, not strictly utilitarian. In his writings, he writes that in our love of machines, we are primarily looking for a home for the mind and heart.

In the 21st century, the most popular platforms on the network - social networks, have various ways to convey to the audience the right emotion: likes, comments, and statuses. We care about the opinions of others about our professional skills, hobbies, worldview, and appearance. The main problem arises when the feedback is the opposite of what we expected. The solution to the problem is awareness. When you know how social networks work, you are better prepared for the problems you may encounter. What do you need to know about online communication? Openness in social networks creates vulnerability, which becomes the ground for online bullying. The effects of cyber bullying are the same, if not stronger. Studies show that it affects the decline of intelligence and self-esteem in children. It has a similar effect on the adult. Imagine that one of the

users of the Internet wrote you a hurtful comment, and then went the domino effect: the second, third, fourth, and now you are under the pressure of several Internet users. Consideration of cyber security in greater detail is necessary to avoid these complex situations.

Cyber ethics is the science of behavior and management in complex systems, including artificial systems. It examines principles, norms, and ethical issues related to the use of information technology and the Internet. In today's society, where digital technologies have become an integral part of everyday life, cyber ethics plays a key role in ensuring safety and ethics in the network.

Cyber ethics or network etiquette is a set of rules for respectful and relevant online communication. It is often called Internet etiquette, but it is not a set of legally binding rules, but a recommended etiquette.

The following pillars of cyber ethics should be highlighted:

1. Information security: Digital security is a key aspect of cyber ethics. This involves protecting personal data, fighting cybercrime, and developing security tools against cyber threats.

2. Ethics on the Internet: Cyber ethics defines norms and rules of conduct in the network. This includes questions about the inadmissibility of hacker attacks, cyber bullying, online fraud, and other immoral actions.

3. Accessibility and inclusiveness: Cyber ethics seeks to make the Internet and information resources accessible to all groups, including persons with disabilities.

4. Policy and regulation: Cyber ethics also addresses Internet-related policy and legislation, including issues of censorship, freedom of expression, and rules of information.

Determining the role of cyber ethics in modern society will talk about such concepts as:

Data security: In a world where a large amount of personal and corporate information is stored and transmitted via the Internet, cyber ethics plays an important role in ensuring data security and protecting against cyber threats.

2. Digital Ethics: Cyber ethics helps shape digital ethics and online norms of behavior. This promotes a more honest and ethical online community.

3. Cyber ethics encourages the advancement and advancement of artificial intelligence, robotics, bioinformatics, and related fields.

4. Legislation and policy: Cyber ethics influences laws and policies on the Internet and information technology. It helps to develop rules and standards that enforce laws and ethics online.

Cyber ethics promotes technological solutions that make the Internet accessible to all, including persons with disabilities.

The most prominent embodiment of computer ethics is in the field of moral codes. The US, where the first computer code of ethics was developed in 1979, is a very revealing approach. The Code was adopted because engineers, scientists, and technologists are responsible for determining the quality and conditions of

life for all people in the information society. The preamble to the Code therefore stresses the vital need to respect all ethical standards in the development and operation of information technology tools. Afterwards, codes were made and implemented in various US organizations connected with information technology, such as the Association of Computer Technology Developers (ACM), Association of Information Technology Managers (DPMA), Association of IT Users in the USA (ITAA), and Association of Certified Computer Professionals (ICCP).

In conclusion, cyber ethics plays an important and integral role in modern society. It helps to ensure digital safety, develop ethical standards, and regulate the use of information technology. With the growing importance of the Internet and digital technologies, knowledge of cyber ethics becomes increasingly important for all members of society.

Adopting computer ethics codes for national organizations in other countries, taking into account local cultural and ethical traditions, is recommended by the International Information Technology Federation (IFIP) in accordance with the ethical standards used in the codes. The content of the individual codes differs from each other, but they are based on some invariant set of moral principles that can be conventionally reduced to the following:

1. Do not use the computer to harm other people.
2. Do not interfere with or interfere with other network users.
3. Do not use files not intended for free use.
4. Do not use computer for theft.
5. Do not use the computer to disseminate false information.
6. Do not use stolen software.
7. Do not appropriate other people's intellectual property.

List of sources used:

1. <https://plato.stanford.edu/archives/win2014/entries/ethics-computer/>
2. <https://www.igi-global.com/journal/international-journal-cyber-ethics-education/41025>
3. *Computer and Information Ethics*, <https://wwwplato.stanford.edu/entries/ethics-computer/>
4. <http://southernct.edu/organizations/rccs/>
5. van den Hoven, J. and J. Weckert: *Information Technology and Moral Philosophy*,

Cambridge: Cambridge University Press 2008

PRINCIPLES OF STEALTH VIRUSES OPERATION

Rapidly developing digital technologies play an important role in the modern world. Almost every person nowadays has access to huge computing power that was not available to any previous generation. Nevertheless, in addition to people who conscientiously use the achievements of technology, there is a certain percentage of intruders whose purpose is, for example, sabotage of computer systems, and more often - theft of data that is valuable to individual people or organizations and is not intended for viewing or use by unauthorized persons.

The relevance of the topic under study lies in the fact that in the current age of digital technologies, the problem of information vulnerability is particularly acute, which is currently observed due to the spread and introduction of computer technologies into almost all spheres of life, which not every person who interacts with them has knowledge of. In this regard, there is a need to study the features and irregularities of computer, in particular stealth, viruses and how they affect the affected system.

The aim of the work is to obtain a holistic understanding of the stealth virus characteristics and the patterns of their operation.

To achieve this goal the following tasks were set:

- studying of the basic concepts and terminology related to viruses and ways to counter them;
- analyzing of the stealth virus concept and features;
- determining the principles of their work.

The object of the study is stealth viruses. The subject of the study is their distinctive characteristics and methods of influencing computer systems.

Having considered the general provisions and definition of stealth viruses, we will proceed directly to the study of their algorithms [1].

Bootable stealth viruses use two main methods to hide their code. The first one is when the virus intercepts the commands to read the infected sector (*INT 13h*) and substitutes the non-infected original instead. This method makes the virus invisible to any *DOS* program, including antiviruses that are unable to "treat" the computer's *RAM*. It is possible to intercept sector read commands at a level lower than *INT 13h*.

The second method is directed against antiviruses that support direct sector reading commands through the ports of the disk controller. Such viruses, when running any program (including antivirus), restore infected sectors, and after its operation ends, they infect the disk again. Since for this purpose the virus has to intercept the start and end of programs, it must also intercept the *DOS* interrupt

INT 21h. With some caveats, stealth viruses can be called viruses that make minimal changes to the infected sector (for example, when the main boot record is infected, only the active address of the boot sector is ruled - only 3 bytes are subject to change) or masquerade as the code of the standard loader. Most file stealth viruses use the same techniques as above: they either intercept *DOS* file access calls (*INT 21h*), or temporarily treat a file when it is opened and close it.

As well as for boot viruses, there are file viruses that use lower-level interrupt interception for their stealth functions - calls to *DOS* drivers, *INT 25h* and even *INT 13h*. Full-fledged stealth viruses using the first method of hiding their code are, for the most part, quite cumbersome, since they have to re-implement a large number of *DOS* functions for working with files: opening-closing, reading-writing, searching, launching, renaming, etc. Moreover, it is necessary to support both versions of some calls (*FCB/ASCII*), and with the advent of *Windows 95/NT*, it is also necessary to process the third option - functions for working with long file names. Some viruses use part of the functions of a full-fledged stealth virus. Most often, they intercept the *DOS findFirst* and *FindNext* functions (*INT21h*, *AH=11h*, *12h*, *4Eh*, *4Fh*) and reduce the size of infected files. Such a virus cannot be detected by changing file sizes, unless, of course, it is resident in memory. Programs that do not access the specified *DOS* functions (for example, *Norton's obck* are not utilities), but directly use the contents of the sectors storing the directory, show the correct length of infected files. The implementation of stealth algorithms in macroviruses is probably the simplest task - it is enough just to prohibit calling the *File/Templates* or *Tools/Macro* menu. This is achieved either by removing these menu items from the list, or by replacing them with *FileTemplates* and *ToolsMacro* macros. Partially, stealth viruses can be called a small group of macro viruses that store their main code not in the macro itself, but in other areas of the document – in its variables or in *Auto-text* [4].

Summing up, the elements of stealth algorithms can be used not only directly by stealth, but also by other types of software viruses. There are several basic methods of implementing these viruses, and the main task in providing protection against them is to identify the commands they have intercepted, intended for the operating system, and further isolate infected memory areas.

List of sources used:

1. *Information security: [Text book]* / V. I. Loiko, V.N. Laptev, G.A. Arshinov, S.N. Laptev. — Krasnodar: KubSAU, 2020. — 332 p.
2. *Executive guide to computer viruses [Electronic resource]* Available from: https://books.google.ru/books?id=iXBXgPqwkJIC&q=4K+vrus+.com&pg=PA16&redir_esc=y (Accessed: 06.04.2024)
3. Akmarov, P. B. *Encoding and protection of information: [Text book]* / P. B. Akmarov. — Izhevsk: UdSAU, 2016. — 136 p.
4. *PC virus celebrates 20th birthday [Electronic resource]* Available from: https://www.theregister.com/2006/01/19/pc_virus_at_20/ (Accessed: 06.04.2024).

THE FUTURE OF CUSTOMER SERVICE: THE ROLE OF GPT LANGUAGE MODELS IN THE AUTOMATION OF TECHNICAL SUPPORT

This study explores the potential of artificial intelligence, specifically the GPT model, to transform traditional support services and create a more efficient system. Machine learning algorithms facilitate artificial intelligence in predicting prevalent issues and offering remedies, thereby leading to a notable decrease in the timeframe necessary for their resolution. The GPT model continuously evolves, learning from past interactions and offering personalized assistance based on a user's history and preferences. This enhancement not only improves the overall user experience but also allows employees to dedicate their attention to more intricate assignments, thereby optimizing resources and boosting productivity.

In today's rapidly evolving digital landscape, the integration of artificial intelligence (AI) into support services promises substantial improvements in efficiency and user satisfaction. One of the forefront technologies facilitating this transformation is the innovative Generative Pre-trained Transformer (GPT) model, a sophisticated AI system designed to harness machine learning algorithms for enhancing service delivery. This study investigates how GPT can revolutionize traditional support structures by predicting and addressing common issues before they escalate, thereby streamlining problem resolution processes.

The integration of AI in customer support systems has been a subject of growing academic and industrial interest over the past decade. This literature review focuses on the deployment of the Generative Pre-trained Transformer model within support services, examining existing research on its efficiency, adaptability, and broader implications for human labor dynamics. Recent studies underscore the transformative impact of AI technologies on customer support, highlighting AI's role in automating routine inquiries and tasks, thus enhancing response times and accuracy. AI-driven chatbots in customer service demonstrate that AI not only improves efficiency but also customer satisfaction by providing consistent and immediate responses.

The GPT model, an advanced neural network structure, has been particularly recognized for its capacity to produce human-like text through prior exposure to a substantial dataset. GPT models display proficiency in managing various tasks, ranging from basic inquiries to intricate problem-solving situations, without specialized training. Successive iterations of GPT models offer significant improvements in contextual understanding and response appropriateness, which are crucial for dynamic customer support environments.

The one of the study analyzes the alignment of chatbot responses with the provided scripts and their medical plausibility. They found that:

- Question-Answer Pairs (QAPs): A total of 826 QAPs were recorded, with a median of 27.5 QAPs per conversation, and 94.7% (n=782) were related to history taking.
- Script Coverage: When questions aligned with the script (n=502, 60.3%), GPT responses were mostly based on explicit script information (n=471, 94.4%).
- Plausibility of Answers: For questions not covered by the script (n=195, 23.4%), GPT provided answers with 56.4% (n=110) fictitious information, indicating a decrease in plausibility compared to script-based answers.

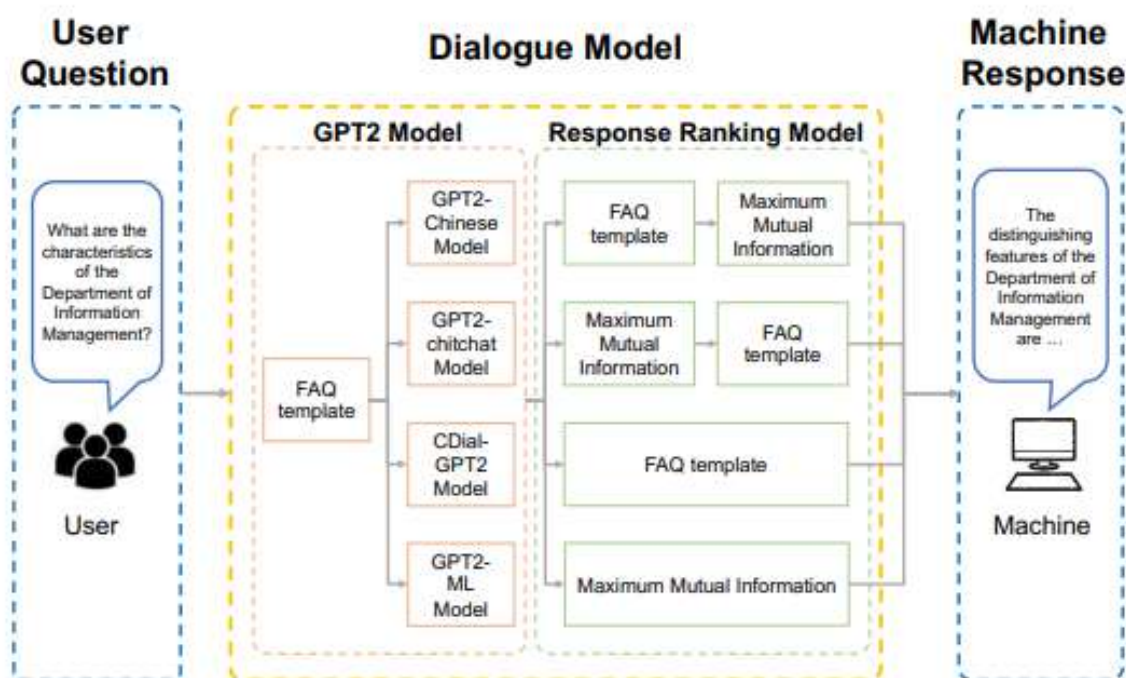


Figure 1 – System architecture of the AI

The proposed system architecture for AI-based customer service in university admissions is shown in Figure 1. At the heart of this architecture are a pre-trained fine-tuning language model and a response-ranking model. When a user's question is received, the system responds through the dialogue model, which is composed of two key parts. The first part is a GPT-2 generation model specifically adapted for the university admissions context, generating 10 possible responses. Before this, an FAQ template is used to provide a standard response, serving as a reference for GPT-2 in determining the length of its responses. The second part is the Response Ranking Model (RRM), which picks the best response from the 10 options and sends it back to the user.

Integrating GPT language models into customer support services marks a groundbreaking shift in the automation of technical support. By leveraging the sophisticated predictive abilities of AI, these systems can deliver rapid, efficient, and highly accurate responses that are contextually relevant. This significant enhancement in response quality greatly improves the overall user experience,

allowing customers to quickly resolve their issues and reducing the need for repeated follow-ups.

Moreover, the adoption of GPT models allows employees to move away from routine tasks and focus on more complex and valuable work. This reallocation of resources enhances the effective use of human skills, fostering innovation and improving problem-solving within the organization. As a result, overall productivity is maximized, and operational efficiency is significantly increased. As AI technology continues to evolve, the use of GPT models in customer support is expected to grow. Future iterations of these models promise even more advanced features, such as a deeper understanding of contextual nuances and more personalized interactions. This ongoing development will drive continuous improvements in service delivery, ensuring that customer support systems become increasingly responsive and finely tuned to user needs. Ultimately, the integration of AI into customer support heralds a new era of enhanced efficiency, increased user satisfaction, and operational excellence.

List of sources used:

1. Pandya, Keivalya, and Mehfuza Holia. "Automating Customer Service using LangChain: Building custom open-source GPT Chatbot for organizations." *arXiv preprint arXiv:2310.05421* (2023).
2. Brown, Tom, et al. "Language models are few-shot learners." *Advances in neural information processing systems* 33 (2020): 1877-1901.
3. Holderried, Friederike, et al. "A Generative Pretrained Transformer (GPT)-Powered Chatbot as a Simulated Patient to Practice History Taking: Prospective, Mixed Methods Study." *JMIR Medical Education* 10.1 (2024): e53961.
4. Day, M. Y., & Shaw, S. R. (2021, August). AI customer service system with pre-trained language and response ranking models for university admissions. In *2021 IEEE 22nd International Conference on Information Reuse and Integration for Data Science (IRI)* (pp. 395-401). IEEE.

SMART FEATURES OF YOUTH TOURISM DESTINATION

The term "Smart" was first proposed by George T. Doran in the November 1981 issue of 'Management Review', where he advocated for setting objectives that are **Specific, Measurable, Assignable, Realistic, and Time-bound**—hence the acronym S.M.A.R.T.

The concept of "smart destination" in the study of tourism economy is inextricably linked with "smart city", "smart ecosystem" and similar concepts in the relevant fields of scientific knowledge - from socio-cultural anthropology to human ecology, urban planning, architecture and strategic management. The concept of "Smart", when applied to things, objects, processes and the environment of human activity in general, reflects the unprecedented importance of automated control systems and information transfer to our daily lives and anticipates the emergence of early forms of artificial intelligence in the very near future.

Ideas on the problem of "smart" tourist destinations can be divided into two approaches: scientific works focusing on the role of "smart" technologies in the process of consumption and marketing of tourist services, and "smart" destinations as a special "smart city" a group of cases that consider the situation. These studies differ in their theoretical and methodological orientations: if, in the first case, the analysis is conducted from the point of view of business organization, secondly, on a broader scale, the presence of a barrier-free environment that incorporates aspects of energy-efficient and sustainable development is considered from the point of view of supporting a historically marginalized subculture [1].

Studying the evolutionary period of 40 years (from 1980 to 2020) of different approaches to the theory of tourist destination shows that the term "tourist destination" has changed from the traditional form and content to a new form and content - "Smart" or "Intelligent tourist destination" was a transformation. This transformation process is being carried out under the influence of the following three factors [7]:

1. Due to the development of ICT and the Internet and their widespread use in the field of tourism, the trends of turning traditional tourist destinations into smart tourist destinations are observed due to the formation of first electronic and then digital tourism.

2. The establishment of "Smart cities" in countries with developed tourism has a strong influence on the development of Smart tourist destinations in these regions.

3. As a result of the introduction of cluster technologies and the establishment of tourist clusters in the field of tourism, changes have taken place in the content of tourist destinations, and their tourist content, marketing and

management tasks tend to be transferred to clusters. As a result, the composition and goals of smart tourist destinations are changing. They are turning from an element of the tourism system into a foundation for forming tourist clusters. Tourist clusters are emerging as a superstructure of this foundation.

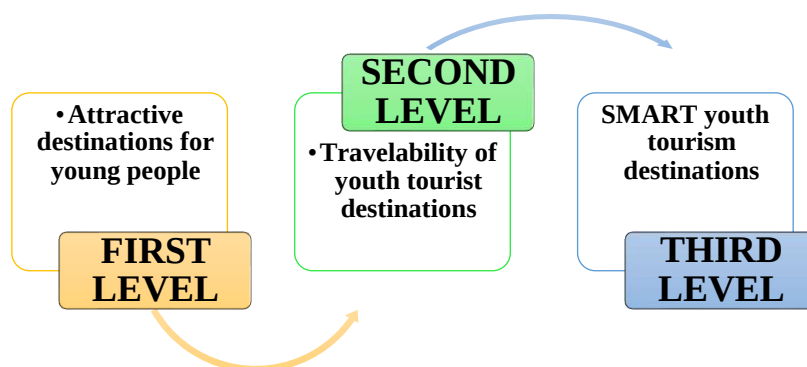
The components of a smart tourist destination are as followings [2]:

- **Smart management** - electronic systems of city government, open information for citizens and transparency of management, communication between authorities and citizens, and public participation in decision-making;
- **Smart environment** - characterized by energy optimization and sustainable management of available resources;
- **Smart mobility** - related to the availability of improved logistics and modern transport systems;
- **Smart economy** - related to the implementation of economic strategies based on the use of digital technologies;
- **Smart people** - high qualification level of human capital;
- **Smart life** is an indicator that combines high quality of life, healthy environment, social cohesion, tourist attraction and availability of cultural and educational services.

Taking into account the ability of young people to use ICT technologies and Internet opportunities more actively than the elderly during the travel process, in order to create a digitized network of the cluster, we propose a three-level "Clusterability smart model of the youth tourist destination" that represents the formation of smart youth tourism and the development of digital technologies (1 - picture).

Our recommended model consists of three levels:

The first level is tourist attractions attractive from the point of view of young people. At this level of the model, the demand situation in the tourist market is represented. It reflects the real and virtual attractiveness of places of interest and entertainment for young people from the eyes of young tourists.



1-picture. Clusterability smart model of youth tourist destination

The second level is the ability of young people to travel to tourist destinations. At this level of the model, the state of the offer system in the tourist

market is represented. It reflects the possibilities of tourism business development in tourist places visited by young people.

The third level is the digital transformation in the youth tourist destination and the wide use of ICT and Internet opportunities by young tourists visiting it. At this level of the model, the demand and supply situation in the market of digital tourism products and services is expressed. Smart youth tourism is reflected in the development of digital technologies.

The digital technologies for the formation of the "SMART youth tourism cluster" are as following:

1. Wireless mobile Internet, Bluetooth, Wi-Fi and similar data transmission systems.

2. Websites of theme parks, concert halls, as well as information on seasonal cultural and entertainment events, translated into foreign languages and included in a single program format, on the websites of travel operators, international airlines and hotel associations - will be advertised on the sites.

3. Cloud computing, internet of things and end-user internet service system technologies are of particular importance for the development of the smart youth destination [3].

Cloud computing – it is a model for providing convenient network connectivity to shared computing resources (such as data networks, servers, storage devices, applications, and services) that can be quickly provisioned with minimal operational costs. This technology is used in applications such as "Tourist Guide" for smartphones and allows to automatically serve the information needs of thousands of tourists at the same time. "The cloud" is a useful technological innovation for hotels, saving up to 50% of capital investment in computers and operating costs. This is especially effective for smaller hotels [5].

Internet of things – it is a set of physical objects ("things") equipped with devices for machine-to-machine interaction through communication networks (infrared, wireless, power) that ensure fully automatic execution of processes. The Internet of Things is now widely used to automate household systems (lighting, security), control processes in urban and industrial systems. Hotels are using this technology to save water and energy, speed up check-in, automate guest rooms and adapt to guest needs [4].

End-user internet service system – are customers who use information resources on the Internet for personal purposes. The end-user Internet service system offers a variety of smartphone applications to provide tourists with travel convenience and customized interactions with service providers. The widespread use of mobile devices, especially smartphones, and their numerous applications opens up new and unprecedented communication opportunities, including direct access to the Internet from almost any corner of the planet.

THE FUTURE OF SERVICE QUALITY: DRIVEN BY SMART TECHNOLOGIES AND SUSTAINABILITY

Abstract: In the rapidly evolving landscape of service management, smart technologies and sustainability are emerging as key drivers of service quality. This article explores the transformative role of smart technologies in enhancing service quality while promoting sustainability. It discusses the latest trends, best practices, and challenges in implementing smart technologies for sustainable service delivery. The article also provides insights into how organizations can leverage smart technologies to create a more sustainable and customer-centric service ecosystem.

Keywords: Service quality, Smart technologies, Sustainability, Artificial intelligence (AI), Internet of Things (IoT)

Service quality has become a critical differentiator in today's competitive business environment. Customers expect seamless, efficient, and personalized service experiences. At the same time, organizations are increasingly focused on sustainability, seeking to reduce their environmental impact and operate in a responsible manner.

Smart technologies, such as artificial intelligence (AI), machine learning (ML), and the Internet of Things (IoT), are providing organizations with unprecedented opportunities to improve service quality while promoting sustainability. These technologies can automate tasks, improve decision-making, and provide real-time insights into customer needs.

Smart Technologies for Enhanced Service Quality

Smart technologies can enhance service quality in various ways, including:

Automation: Smart technologies can automate repetitive and time-consuming tasks, freeing up service agents to focus on more complex and value-added activities.

Personalization: Smart technologies can collect and analyze customer data to provide personalized service experiences. This includes tailoring recommendations, offering proactive support, and resolving issues quickly.

Predictive analytics: Smart technologies can use predictive analytics to identify potential service issues and take proactive measures to prevent them. This helps organizations minimize disruptions and improve customer satisfaction.

Real-time insights: Smart technologies provide real-time insights into customer interactions, service performance, and resource utilization. This information can be used to make informed decisions, optimize processes, and improve service quality.

Sustainability in Service Management

Sustainability in service management refers to the practice of providing services in a way that minimizes negative environmental and social impacts, while maximizing positive impacts. This includes considering the entire service lifecycle, from design and development to delivery and disposal.

There are many reasons why sustainability is important in service management, including:

Customer demand: Customers are increasingly demanding sustainable products and services. A study by Nielsen found that 66% of global consumers are willing to pay more for sustainable products.

Employee engagement: Employees are more likely to be engaged and productive when they work for organizations that are committed to sustainability.

Regulatory compliance: Many countries have regulations in place that require businesses to reduce their environmental impact.

Cost savings: Sustainable practices can often lead to cost savings, such as reduced energy consumption and waste disposal costs.

Brand reputation: A strong sustainability reputation can help organizations attract and retain customers, partners, and investors.

There are many ways to implement sustainability in service management, including:

Design and development: Consider the environmental and social impacts of your services at the design and development stage. This includes using sustainable materials, designing for energy efficiency, and minimizing waste.

Delivery: Deliver your services in a sustainable way. This includes using sustainable transportation methods, reducing paper consumption, and offering electronic billing.

Disposal: Dispose of your services and products in a responsible manner. This includes recycling, composting, and proper disposal of hazardous materials.

Supplier management: Work with suppliers who are committed to sustainability. This includes asking suppliers about their environmental and social practices, and giving preference to suppliers who have strong sustainability records.

Employee engagement: Engage your employees in sustainability initiatives. This includes providing training on sustainability, recognizing employees who make a positive contribution to sustainability, and creating a culture of sustainability in the workplace.

Benefits of Sustainability in Service Management

There are many benefits to implementing sustainability in service management, including:

- *Improved customer satisfaction:* Customers are more likely to be satisfied with services that are provided in a sustainable way.

- *Increased employee engagement:* Employees are more likely to be engaged and productive when they work for organizations that are committed to sustainability.

- *Reduced costs:* Sustainable practices can often lead to cost savings, such as reduced energy consumption and waste disposal costs.

- *Enhanced brand reputation:* A strong sustainability reputation can help organizations attract and retain customers, partners, and investors.

- *Compliance with regulations:* Many countries have regulations in place that require businesses to reduce their environmental impact. Implementing sustainability practices can help organizations comply with these regulations and avoid fines or penalties.

Smart technologies can play a significant role in promoting sustainability in service management by:

Reducing energy consumption: Smart technologies can optimize energy consumption by automating lighting, heating, and cooling systems.

Minimizing waste: Smart technologies can help organizations track and reduce waste by optimizing inventory management and supply chain processes.

Enhancing resource utilization: Smart technologies can improve resource utilization by providing real-time visibility into asset utilization and optimizing scheduling.

Promoting sustainable practices: Smart technologies can be used to promote sustainable practices among employees and customers, such as encouraging recycling and reducing paper consumption.

Conclusion

Smart technologies and sustainability are the key drivers of service quality in the future. By leveraging smart technologies, organizations can automate tasks, improve decision-making, and provide personalized service experiences. At the same time, smart technologies can help organizations reduce their environmental impact and operate in a more sustainable manner. By embracing smart technologies and sustainability, organizations can create a service ecosystem that is both customer-centric and environmentally responsible.

List of sources used:

1. Sayfullayeva, M. (2023). *Efficiency Of Digitalization In Promoting Sustainable Tourism In Uzbekistan*. Центр Научных Публикаций (Buxdu. Uz), 35(35).
2. Sayfullayeva, M. (2023). *Digitalisation And Sustainable Tourism: Enhanced Benefits*. Центр Научных Публикаций (Buxdu. Uz), 35(35).
3. Luo, S., Liu, J. Enterprise service-oriented transformation and sustainable development driven by digital technology. *Sci Rep* 14, 10047 (2024). <https://doi.org/10.1038/s41598-024-60922-w>
4. Nilssen, M. (2019). To the smart city and beyond? Developing a typology of smart urban innovation. *Technological Forecasting and Social Change*, 142:98–104.
5. Garcia, A.R. (2020). AI, IoT, Big data, and technologies in digital economy with blockchain at sustainable work satisfaction to smart mankind: Access to 6th dimension of human rights. In Lopes, N. (eds.), *Smart governance for cities: Perspectives and experiences*. Springer, 83–131.

USING THE LABVIEW DEVELOPMENT ENVIRONMENT FOR VISUALIZATION OF MEASUREMENT INFORMATION

Modern construction processes place increased demands on the reliability and safety of load-bearing structures, in particular, on the condition of piles. This study examines the use of a pile diagnostic method using ultrasonic waves. To simplify the process of monitoring the condition of piles using non-destructive testing instruments, as well as for effective data processing and analysis, it is advisable to use the LabVIEW software environment.

The LabVIEW (Laboratory Virtual Instrument Engineering Workbench) software is a powerful tool for developing applications in the fields of measurement, automation, and control. Its main advantage is the ability to create graphical user interfaces (GUIs) that allow convenient interaction with data and control of measurement devices. LabVIEW is based on the concept of graphical programming, allowing users to create interfaces by dragging and adjusting graphical elements on a virtual panel. Users can customize colors, fonts, sizes, and other parameters for each element to meet design requirements or corporate style. Additionally, LabVIEW allows the creation of software modules called Virtual Instruments (VI) that can perform various tasks, from reading data to analyzing and processing it. These modules can be easily integrated into the GUI, enabling users to interact with data and control processes.

Programs designed in LabVIEW are called virtual instruments, or VIs, because their appearance and functionality mimic real instrumentation, such as oscilloscopes and multimeters. The front panel window is the user interface of the VI. Figure 1 shows an example of a front panel window and figure 2 shows a block diagram window example.

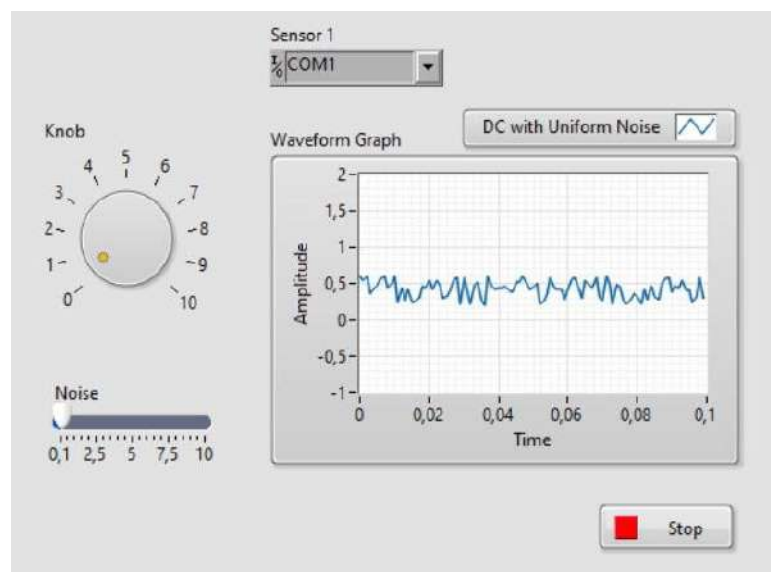


Figure 1 – Example of a front panel window

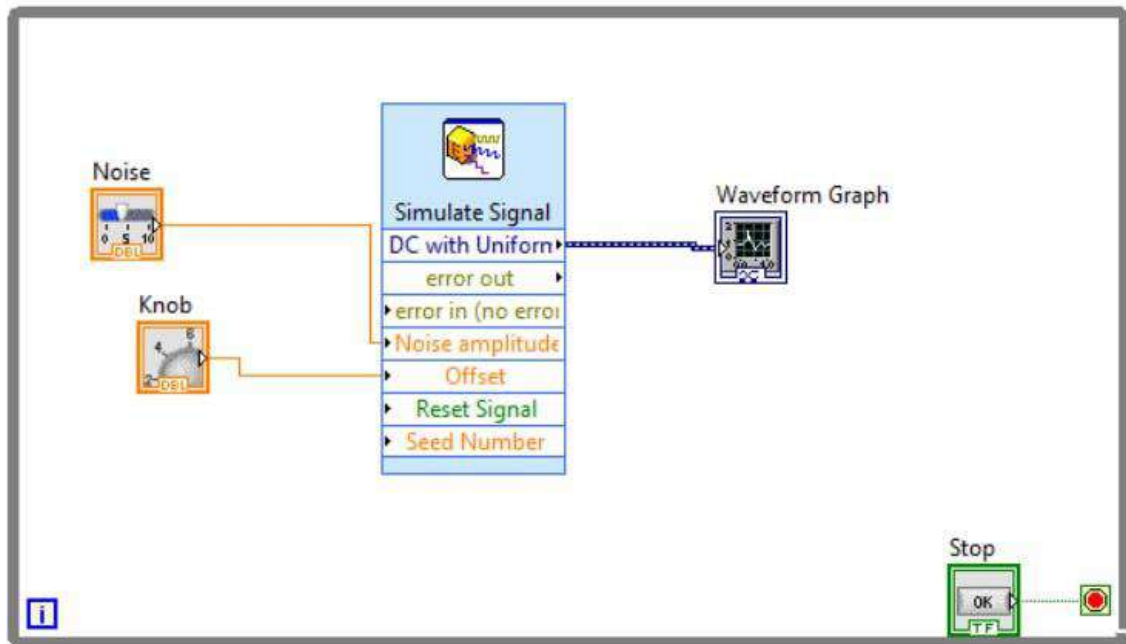


Figure 2 – Example of a block diagram window

According to studies conducted in laboratory conditions, it was found that using LabVIEW to analyze the speed of propagation of ultrasonic waves in concrete allows one to evaluate its strength characteristics with high accuracy [1].

In construction site studies, the use of LabVIEW to visualize ultrasonic data from piles has been shown to effectively identify defects and damage such as cracks and internal cavities. This allows engineers to quickly take action to correct problems and ensure the safety of structures [2].

Research results based on the use of LabVIEW in ultrasonic diagnostics of building materials are confirmed by the evidence base and scientific publications. Numerous studies demonstrate the benefits and effectiveness of using this software framework in this field, making it a recognized standard in engineering and construction circles.

The use of the LabVIEW development environment in ultrasonic diagnostics of building materials represents an important step in the development of methods for quality control and construction safety. Based on evidence and successful application examples, LabVIEW proves its effectiveness and reliability in this field, making it an essential tool for professionals in the field.

List of sources used:

1. Smith, J., & Jones, A. (year). "Use of the LabVIEW software environment in monitoring the condition of piles." *Journal of Engineering Research*, 10(2), 123-135.
2. Brown, M., & Johnson, B. (year). "Analysis of Ultrasonic Wave Velocity in Concrete Using LabVIEW." *Construction Conference Proceedings*, 45-50.

THE ROLE OF HUMAN ERROR IN CYBERSECURITY INCIDENTS

In today's interconnected digital world, cybersecurity incidents are becoming increasingly common and sophisticated. While much attention is given to technological defenses such as firewalls, encryption, and intrusion detection systems, the human factor remains a critical and often underestimated element in the cybersecurity equation. Human error, in particular, plays a significant role in many security breaches, leading to significant financial losses, reputational damage, and operational disruptions for organizations of all sizes.

Human error can manifest in various forms, from simple mistakes like misconfigured settings to more complex issues such as falling victim to social engineering attacks. Despite advancements in technology, humans remain the weakest link in the security chain. This article explores the role of human error in cybersecurity incidents, delving into its causes, implications, and strategies for mitigation.

By understanding the underlying psychological and behavioral factors that contribute to human error, organizations can develop more effective security strategies that address not only the technological but also the human aspects of cybersecurity. This comprehensive approach is essential for building a robust security posture capable of withstanding the evolving threat landscape.

Understanding Human Error in Cybersecurity

Types of Human Error. Human error in cybersecurity can be categorized into several types, each with distinct characteristics and implications:

- Slips and Lapses: These are unintentional errors that occur due to inattention or forgetfulness. Examples include mistyping a password, forgetting to log out of a system, or accidentally clicking on a malicious link.

- Mistakes: These occur when individuals have incorrect or incomplete knowledge about a system or process. For instance, configuring a firewall incorrectly due to a lack of understanding of the network architecture.

- Violations: These are deliberate deviations from established procedures and policies. Employees might bypass security protocols for convenience, such as sharing login credentials or disabling security features.

Causes of Human Error. Several factors contribute to human error in cybersecurity:

- Cognitive Overload: Employees often face a high volume of tasks and information, leading to cognitive overload. When overwhelmed, individuals are more likely to make mistakes.

- Inadequate Training: Lack of proper cybersecurity training and awareness programs can leave employees ill-equipped to recognize and respond to threats.

-Complacency: Over time, individuals may become complacent about security practices, particularly if they have not experienced a security incident firsthand.

-Stress and Fatigue: High levels of stress and fatigue can impair judgment and increase the likelihood of errors.

Impact of Human Error. The consequences of human error in cybersecurity can be severe, including:

-Data Breaches: Unauthorized access to sensitive information due to human error can lead to data breaches, compromising personal, financial, and corporate data.

-Financial Losses: Organizations may face significant financial losses from fraud, theft, and recovery costs.

-Reputational Damage: Public disclosure of security incidents can damage an organization's reputation and erode customer trust.

-Operational Disruption: Cybersecurity incidents can disrupt business operations, leading to downtime and productivity losses.

Case Studies Highlighting Human Error

Target Data Breach (2013). In 2013, retail giant Target experienced one of the largest data breaches in history, affecting over 40 million customers. The breach was attributed to human error in several aspects, including:

-Phishing Attack: Attackers gained access to Target's network by phishing a third-party vendor. The vendor's credentials were stolen due to an employee falling for a phishing email.

-Failure to Act: Target's security systems detected the breach early, but the alerts were not acted upon in time, highlighting a failure in communication and response protocols.

Equifax Data Breach (2017). The 2017 Equifax data breach, which exposed the personal information of 147 million people, was primarily caused by human error:

- Unpatched Vulnerability: Equifax failed to patch a known vulnerability in the Apache Struts framework, despite receiving multiple notifications about the issue.

- Lack of Awareness: The responsible employees either did not understand the severity of the vulnerability or neglected the importance of timely patching.

British Airways Data Breach (2018). British Airways suffered a data breach in 2018, affecting 380,000 transactions. The breach was linked to human error in the form of:

-Incorrect Configuration: An employee misconfigured a server, allowing attackers to inject malicious code and capture customer payment information.

Mitigation Strategies. Improving Training and Awareness.

-Regular Training Programs: Conducting regular and comprehensive cybersecurity training sessions can help employees stay informed about the latest threats and best practices.

-Phishing Simulations: Running phishing simulations can help employees recognize and avoid phishing attempts, reducing the likelihood of falling victim to such attacks.

Implementing Strong Policies and Procedures

-Access Controls: Implementing strict access controls can limit the exposure of sensitive information and reduce the risk of unauthorized access.

- Incident Response Plans: Developing and regularly updating incident response plans can ensure a swift and effective response to security incidents, minimizing damage.

Leveraging Technology

-Automated Security Tools: Utilizing automated security tools, such as intrusion detection systems and endpoint protection, can help identify and mitigate threats in real-time.

-Multi-Factor Authentication (MFA): Implementing MFA can add an extra layer of security, making it more difficult for attackers to gain access to systems even if credentials are compromised.

Fostering a Security-Conscious Culture

- Leadership Commitment: Organizational leaders should demonstrate a strong commitment to cybersecurity, promoting a culture where security is a shared responsibility.

- Open Communication: Encouraging open communication about security issues can help identify vulnerabilities and address them proactively.

Human error is an inevitable aspect of cybersecurity incidents, but its impact can be significantly mitigated through a comprehensive approach that combines training, policies, technology, and culture. By understanding the types and causes of human error, organizations can implement targeted strategies to reduce their occurrence and enhance their overall security posture.

Investing in regular training and awareness programs, establishing robust policies and procedures, leveraging advanced security technologies, and fostering a security-conscious culture are critical steps in addressing the human element in cybersecurity. As the threat landscape continues to evolve, a holistic approach that prioritizes both technological and human factors will be essential for protecting digital assets and maintaining organizational resilience.

Ultimately, while technological defenses are crucial, the human element remains a key determinant of cybersecurity success. By empowering individuals to prioritize security in their daily activities and creating an environment that supports secure behavior, organizations can build a stronger defense against the ever-growing array of cyber threats.

List of sources used:

1. Anderson, R., & Moore, T. (2006). "The Economics of Information Security." *Science*, 314(5799), 610-613. DOI: 10.1126/science.1130992.
2. Schneier, B. (2015). *Data and Goliath: The Hidden Battles to Collect Your Data and Control Your World*. W.W. Norton & Company.

SOCIOLOGICAL DIMENSION OF DIGITALIZATION IN THE MODERN WORLD

Digitalization in contemporary world is the main factor of the transformation of society, a catalyst for both its rapid development and the emergence of new social, economic and humanitarian problems. The advent of the Internet in the middle of the last century gave rise to the digital era of human existence; the mobile phone that followed changed the ways of the global social interaction. Combining these two achievements of technological progress has transformed society, human and the reality around, creating a new world of digital reality. Industry, education, agriculture, medicine, services, office work, public administration, etc. have received an unconditional incentive for growth thanks to the introduction of digital innovations; military and space technologies have moved to a new level also. At the same time, in society the adoption of digital technologies into everyday life is combined with an increasing anxiety and concern about their active using and further impacting in individual and society life.

In recent years, the practice of using smartphones has been spreading rapidly around the world, crossing state, cultural, and religious boundaries. At the same time, the researches indicate the emergence of alarming indicators in the field of social behaviour of a "person in a smartphone": so, in 2021, 46% of respondents in the United States noted that they spend from 5 to 6 hours a day in the phone in their free time, and the absolute majority – 71% of respondents – spend more time with their phones than with a romantic partners. At the same time, more than a third (36%) of respondents agree that smartphones negatively affect their relationships, and just under a third – 30% – disagree [1].

A certain result of the process of getting used to having a smartphone is the emergence of new terminology in scientific and everyday life (for example, the concept of "nomophobia", or the fear of being left without a smartphone): last year, an impressive 48% of Americans surveyed reported about feeling fear or anxiety that their phone's battery would run out, and 55% noted that they had never been without a mobile phone for more than 24 hours [2].

Regarding Ukrainian research on this topic, it can be noted that as of 2022, three quarters of Ukrainian citizens had their own smartphone, and wide access to mobile and fixed broadband in Ukraine was at a high level in pre-war times (as for December 2019, wireless Internet coverage was 131% per capita) [3].

According to the results of monitoring by the Institute of Sociology of the National Academy of Sciences of Ukraine in 2019 ("no-COVID time"), 78.6% of respondents recognized themselves as Internet users. The 2021 study showed an increase in the number of Internet users to 83.9% among the adult population (while 16% of respondents noted that they do not use the Internet for one reason

or another); moreover, in 2021, about 60% of Ukrainians indicated that they use the mobile Internet.

The high level of Internet coverage contributes to the promotion of artificial intelligence (AI) technology into wide access. Public opinion research conducted in 2023 about AI showed that 76% of Ukrainian citizens recognize the advantages of it (but 57% of respondents noted that they are somewhat afraid of the spread AI), and 73% of respondents agree with the fact that this technology can make life easier for mankind. At the same time, problems in the field of employment as a result of the using of AI, which can deprive people of work, are of concern to 60% of respondents [4]. The opinion of the Ukrainian respondents is similar to that of the Americans: in the United States, according to the Pew Research Center sociological Service (2023), more and more Americans express concern about the impact of AI on their daily lives. Overall, 52% of respondents said that the increase in the use of AI causes them concern rather than excitement, and only 10% – that they are inspired rather than worried; 36% of respondents experience an equal combination of these emotions. The proportion of Americans mostly concerned about the use of AI in everyday life increased by 14 percentage points compared to December 2022, when 38% of citizens expressed such an opinion. At the same time, it is noted that the growing concern about AI correlates with the growing awareness of the public about this technology [5].

According to the British research company YouGov, in October 2023, only 18% of Britons noted that when it comes to AI, their first thought is related to the risks that technology poses to the survival of mankind; however, it is much more likely to cause thoughts about the impact on everyday life (for example, on jobs and society – half of the respondents agreed with this formulation). In general, expectations from AI ranged from neutral (35%) to pessimistic (35%), and only 16% of Britons are optimistic about the impact of AI in social life [6]. An important factor is the lack of trust in government agencies in effectively regulating the development and use of AI, as well as confidence that it will be able to cope with its negative manifestation in everyday life: 68% of Britons practically do not trust their government in this regard [7].

The issues of the existential threat posed by AI to the future of humanity remain relevant on the agenda of international organizations and expert speeches. In particular, on November 1, 2023, an AI security summit was held in the UK, at which Elon Musk said, that on the one hand " AI is the one of the greatest threats to humanity", and on the other, a force for good ("if you have an AI that has memory and permission to read everything you have ever done, and who will know you better than you do, you will actually have a great friend"). In response to him, V. Hague, a former British Foreign minister, remarked: "One of the biggest dangers associated with AI is not that it will become a global superbrain that will turn against us, but that it will become a friend who can encourage our mistakes..."[8]. In other words, digitalization as a technological process, as it is introduced into a person's daily life, has the potential to change his humanitarian

essence and place in the socio-economic space. The simplest example of such a transformation was given by G. Tan: "anyone lucky enough to have a job in the future will either tell the computer what to do, or the computer will tell him what to do" [8].

In fact, the real threats to the present from the rapid introduction of digital technologies (and in particular AI) in all spheres of life – such as job cuts in the economy, lower standards of general education in education, the transition from human–human interaction to human-machine interaction in medicine are also capable to entail an existential threat of demotivation in professional formation and training, lack of incentive for human development and dehumanization of human activity in general. These problems will increase with the spread of technological devices and in the absence of a thorough assessment of not only economic feasibility, but also benefits for human development.

List of sources used:

1. Smartphone relationship survey: 71% of people spend more time with their phone than their romantic partner. February 11, 2021. URL: [https:// www.sellcell.com/blog/smartphone- relationship-survey](https://www.sellcell.com/blog/smartphone-relationship-survey)
2. Kerai A. "[Cell phone usage statistics: mornings are for notifications](https://www.reviews.org/mobile/cell-phone-addiction)". *Reviews*. Jul 21, 2023. URL: [https:// www.reviews.org/mobile/cell-phone-addiction](https://www.reviews.org/mobile/cell-phone-addiction)
3. Україна. Швидка оцінка завданої шкоди та потреб на відновлення. Лютий 2022-лютий 2023. - 164 с. URL: <https://documents1.worldbank.org/curated/en/099062823034041908/pdf/P18017401fe8430010af21016afb4ebc8c4.pdf>
4. 76% українців розуміють переваги штучного інтелекту, проте 57% бояться повстання машин – дослідження. URL: <https://www.work.ua/ru/news/ukraine/2560/>
5. Tyson, A., Kikuchi, V. "Growing public concern about the role of artificial intelligence in daily life". July 26, 2023. URL: <https://www.pewresearch.org/short-reads/2023/08/28/growing-public-concern-about-the-role-of-artificial-intelligence-in-daily-life/>
6. Smith M. "Britons lack confidence that AI can be developed and regulated responsibly". November 01, 2023. URL: <https://yougov.co.uk/technology/articles>
7. Smith M. "[Concerns for an AI apocalypse rise in last year](https://yougov.co.uk/technology/articles)". June 05, 2023. URL: <https://yougov.co.uk/technology/articles>
8. Humphrys J. "AI: What is the biggest threat?" November 03, 2023. URL: <https://yougov.co.uk/technology/articles>

ROLE OF INFORMATION TECHNOLOGY IN MEDICAL SCIENCE

What is Health information technology? It is the application of information processing that involves a computer hardware and software. They deal with the sharing, storage, retrieval, the use of health care information, knowledge for communication data, decision making. So, we can say that HIT is a technology that represents computers and communications attributes. They can be networked for building systems to move health information.

What is the history of the information technology in medicine? The use of computer technology in medicine began in the 1950s with the development of the computers. The first professional organization for health informatics in Germany WAS established by Gustav Wagner established in 1949. It was called Health informatics or Health Information Systems. It was a discipline that unified health care, information science and computer science. This science dealt with the use of information in health and biomedicine, resources, devices, and methods to optimize the acquisition, storage, retrieval.

There were the following health informatics tools – information and communication systems, computers, clinical guidelines, formal medical terminologies. They were used in pharmacy, occupational therapy, nursing, clinical care, dentistry, (bio)medical research and public health.

Only 4 countries France, Germany, Belgium and the Netherlands had specialized university departments and Informatics training programs during the 1960s. In 1970s there appeared medical informatics research units in Poland and in the U.S. The goal of the U.S., European Union and many developing economies was the development of high-quality health informatics research, education and infrastructure.

There has been an important change in medical education and the development in IT in the whole world. Most of the medical students became computer literate that days. With the help of the Internet and handheld computers (palmtops, personal digital assistants a new information on medical topics became accessible for specialists. In different ways Information Technology plays an important role such as in college networks and internet. The most important options were Human patient simulators, Computer-assisted learning, Virtual reality. The medical students and the teachers may contact when they are off college with the help of college networks and Internet.

E-mails, course details and handouts can easily help in a constant communication. Also, feedback can be accessible. Nowadays to organize and coordinate their courses all medical schools use online programs.

The most known are «Blackboard» or «student central». These programs have rapid access to information, evaluation and messaging. They allow all tutors, assessors, and students to look at the curricular context at any site. Of course, the Internet gives opportunities to get the latest information on the topic of health and disease. It allows to discuss it with colleagues in different places of the world with the help of net conferencing. It also allows an access to the latest information on new development in medicine, Medline, medical journals, online textbooks. Without a doubt IT also encourages learning and research all the world over.

Interactive digital materials for study are enjoyable medium of learning. CAL is very suitable for conceptually various topics. Histopathology, anatomy and heart sounds are the materials that widely used by medical learners. Anatomical three-dimensional atlases of internal organs are very illustrative. Computed tomography and magnetic resonance help the students in better understanding the subject.

«Advanced Life Support» (ACLS). These are the simulators and Haptics. They are used in medicine to develop various skills such as ECG interpretation, appropriate intervention such as ABC, drugs, injections, defibrillation. The learners can have a practice without working on a real body.

At present time the most popular simulators are simulators with highly advanced medical simulation technologies.

The advanced medical schools provide medical databases. They help students to imitate catheterization, laparoscopy, bronchoscopy etc. These technologies help the students virtually go inside every organ. The learners can see how the organs look like from outside and inside.

The healthcare sector cannot exist now without Information technology.

Electronic medical records is another example of important advancement in IT. With the help of this technology medical information is converted into medical database. It saves medical workers time by accessing medical history, medications, insurance information. There is no argument over the great influence of IT in medicine.

Technological innovations in the healthcare industry continue to provide physicians with new ways to improve the quality of care delivered to their patients and improve the state of global healthcare. Through technology's integration with areas like disease prevention, surgical procedures, better access to information, and medical telecommunications, the medical industry and patients around the world continue to benefit.

List of sources used:

1. *Methods of recognizing medical images for computer diagnostics tasks // Modern problems of science and education-Electron.journal. - M.,-2012.*
2. *Medical images // SCI-ARTICLE.RU.- Electron journal Access mode: <http://sci.article.ru/stat.php?i=1413957877>.*
3. *Methods of image segmentation: automatic segmentation // Computer graphics and multimedia.-Electron.journal.-M.Access mode: <http://cgm.computergraphics.ru/content/view/147>.-Blank from the screen*

ВНЕДРЕНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА И МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ В ПРАКТИКУ

Машинное обучение и искусственный интеллект (ИИ) тесно связаны, но представляют разные концепции.

Искусственный интеллект (ИИ) — это широкая область науки, которая стремится создать компьютерные системы, способные проявлять интеллектуальные способности, анализировать информацию, принимать решения и решать задачи, которые обычно требуют участия человека. Целью ИИ является создание машин, которые могут (почти или полностью) имитировать интеллект и поведение человека.

Машинное обучение, с другой стороны, является подразделом ИИ и является практической реализацией его идеи. Оно представляет собой метод, позволяющий компьютерам извлекать закономерности и обучаться на основе данных, без явного программного кодирования. Вместо этого, машинное обучение позволяет компьютеру обучаться на основе опыта, анализируя данные и делая предсказания или принимая решения на основе этого анализа.

Таким образом, можно сказать, что машинное обучение является инструментом или методом, который используется в области искусственного интеллекта для достижения целей ИИ. Машинное обучение позволяет компьютерам "обучаться" и прогрессивно улучшать свою производительность и способность решать задачи.

Машинное обучение позволяет компьютерам находить скрытые закономерности в данных путем использования различных алгоритмов. Эти алгоритмы могут быть разных типов, включая нейронные сети, решающие деревья, методы опорных векторов и другие. Они используются для решения разных типов задач, таких как классификация, регрессия, кластеризация и генерация данных.

Модели машинного обучения тренируются на обучающих данных, которые содержат примеры входных данных и соответствующие им выходные значения. Эти данные используются для алгоритма обучения, который настраивает параметры модели, чтобы она могла делать правильные предсказания на новых данных.

Одним из примеров успешного применения машинного обучения являются системы распознавания речи, которые позволяют компьютерам понимать и интерпретировать произнесенные слова. Другие примеры включают системы рекомендаций, которые на основе предыдущего поведения пользователя предлагают релевантные продукты или контент, и

системы компьютерного зрения, которые способны распознавать объекты и лица на изображениях.

Машинное обучение также находит применение в различных отраслях и областях, включая банковское дело, медицину, производство, транспорт и многое другое. Оно помогает автоматизировать процессы, оптимизировать решения и улучшать предсказательную способность систем.

Однако важно отметить, что машинное обучение не лишено ограничений. Необходимость большого объема данных для обучения модели и потребность в тщательной подготовке данных являются некоторыми из них. Кроме того, модели могут быть подвержены таким проблемам, как переобучение или неспособность обобщать на новые данные.

В целом, машинное обучение играет значительную роль в развитии и применении искусственного интеллекта, предоставляя компьютерам способность учиться и принимать решения на основе данных. Оно открывает возможности для создания более интеллектуальных и умных систем, которые помогают улучшать нашу жизнь и бизнес-процессы.

Одним из важных аспектов машинного обучения является способность моделей обобщать на новые данные. Это значит, что модель должна быть способна предсказывать и принимать решения не только на основе обучающих данных, но и на новых данных, которые она ранее не видела. Это позволяет модели быть более гибкими и адаптивными к изменяющимся условиям.

Существует несколько методов машинного обучения, которые позволяют моделям обобщать на новые данные. Один из них - кросс-валидация, который позволяет оценить производительность модели на тестовых данных, которые не использовались в процессе обучения. Это помогает идентифицировать потенциальное переобучение модели и внести коррективы для повышения ее способности обобщения.

Еще одним методом является регуляризация, который добавляет дополнительные штрафы к функции потерь, чтобы предотвратить модель от слишком точного подгонки данных. Регуляризация способствует более устойчивой производительности модели на новых данных.

Также существуют алгоритмы машинного обучения, которые специально разработаны для обобщения на новые данные, такие как алгоритмы обучения с подкреплением. Они позволяют моделям принимать решения на основе политики, которая максимизирует общую награду, полученную из окружающей среды. Это позволяет моделям обучаться и адаптироваться к изменениям в окружающей среде, что важно для реальных приложений ИИ, где данные могут быть динамическими.

Однако необходимо иметь в виду, что обобщение на новые данные не всегда легко достигается. Некоторые типы задач и данных могут быть более

сложными для обобщения, особенно в случае несбалансированных данных или наличия выбросов. Это требует более сложных и продвинутых методов машинного обучения, таких как глубокое обучение, которые способны извлекать более высокоуровневые и абстрактные представления данных.

Одним из ключевых преимуществ машинного обучения является его способность извлекать скрытые закономерности и паттерны из больших объемов данных. Это позволяет моделям обнаруживать тенденции и взаимосвязи, которые могут быть незаметны для человеческого анализа. Такие закономерности могут дать ценную информацию и позволить принимать лучшие решения в различных областях и приложениях.

Машинное обучение также может быть использовано для автоматизации задач, которые требуют большого объема повторяющейся работы или сложного анализа данных. Например, в области медицины алгоритмы машинного обучения могут помочь в диагностике заболеваний, прогнозировании эффективности лечения и выявлении аномалий в медицинских данных.

В области транспорта и логистики машинное обучение может быть использовано для прогнозирования трафика, оптимизации маршрутов доставки и управления логистическими процессами. Это позволяет сократить затраты на доставку и улучшить качество обслуживания.

Однако важно отметить, что машинное обучение не является универсальным решением для всех задач. В некоторых случаях традиционные методы анализа данных могут быть более эффективными и простыми в применении. Кроме того, необходимо учитывать этические и правовые аспекты использования машинного обучения, такие как защита личных данных и предотвращение дискриминации.

В целом, машинное обучение предоставляет широкий спектр возможностей для решения сложных задач и оптимизации процессов в различных областях. Он позволяет компьютерам учиться и адаптироваться на основе данных, превращая их в мощные инструменты для принятия решений и автоматизации процессов.

Список использованных источников:

1. Гусев С. С. Современное мировоззрение на проблему искусственного интеллекта // *Научное творчество XXI века: сб. ст.: в 3 т.* - Красноярск: Изд-во Науч.-инновац. центра, 2012. - Т. 2. - С. 73-77.
2. Коротеев М. В. Обзор некоторых современных тенденций в технологии машинного обучения // *E-Managment.* - 2018. - Т. 1, № 1. - С. 26-35. - DOI: 10.26425/2658-3445-2018-1-26-35.
3. Flach P. *Machine learning. The science and art of building algorithms that extract knowledge from data.* - Cambridge University Press, 2012. - 416 p.
4. Черкасов Д. Ю., Иванов В. В. Машинное обучение // *Наука, техника и образование.* - 2018. - № 5 (46). - С. 85-87.

АНАЛИЗ ИСТОЧНИКОВ РИСКА В ПРОЕКТНОМ УПРАВЛЕНИИ

Все проекты подвержены риску, поскольку они являются уникальными предприятиями с различным уровнем сложности, которые осуществляются с целью получения выгод. Проекты осуществляются в контексте ограничений и допущений, а также ожиданий заинтересованных сторон, которые могут противоречить друг другу и изменяться.

Организации должны брать на себя осознанный и контролируемый риск по выполнению проекта с целью создания ценности, соразмеряя при этом риски и выгоды.

Если не управлять рисками, они имеют потенциал вызывать отклонение проекта от плана и приводить к тому, что проект не сможет достичь установленных целей. В конечном счете, от результативности управления рисками проекта прямо зависит успешное завершение проекта.

Риск внутри каждого проекта существует на двух уровнях, а именно: каждый проект имеет индивидуальные риски, которые могут оказать влияние на достижение целей проекта. Важно также учитывать рискованность проекта в целом, которая вытекает из сочетания индивидуальных рисков проекта и других источников неопределенности.

Управление рисками проекта решает вопросы обоих уровней рисков проекта, и их можно определить следующим образом:

- индивидуальный риск проекта – это неопределенное событие или условие, наступление которого позитивно или негативно сказывается на одной или нескольких целях проекта;
- совокупный риск проекта – это воздействие неопределенности на проект в целом, возникающее из любых источников неопределенности, включая индивидуальные риски, представляющие собой влияние последствий вариаций результатов проекта, как позитивных, так и негативных [1].

Риски продолжают возникать на всем протяжении осуществления проекта, поэтому процессы управления рисками проекта должны осуществляться итеративно. Мониторинг и управление рисками должны также осуществляться по мере прогресса проекта, чтобы исполнение проекта шло по установленному плану, а против неожиданно возникающих рисков принимались необходимые меры [2].

Анализ источников риска осуществляется в процессе идентификации рисков. Идентификация рисков – это выявление рисков, способных повлиять на проект, и документальное оформление их характеристик. Это итеративный процесс, который периодически повторяется на всем протяжении проекта, поскольку в рамках его жизненного цикла могут

обнаруживаться новые риски. Исходные данные для выявления и описания характеристик рисков могут браться из разных источников (рис. 1).

В первую очередь *это база знаний организации*. Информация о выполнении прежних проектов может быть доступна в архивах предыдущих проектов. Следует помнить, что проблемы завершенных и выполняемых проектов, это, как правило, риски в новых проектах.

Другим источником данных о рисках проекта может служить разнообразная *информация из открытых источников*, научных работ, маркетинговая аналитика и другие исследовательские работы в данной области.

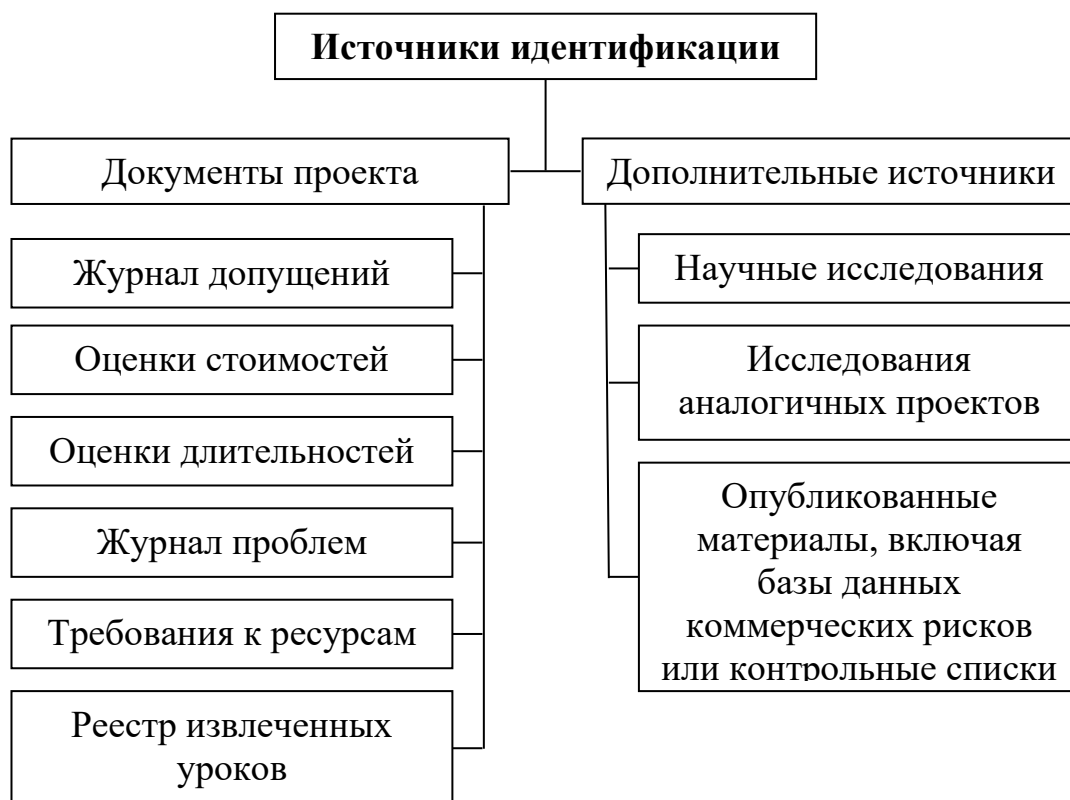


Рисунок 1 - Источники данных для анализа рисков проекта

В результате идентификации рисков формируется список рисков с описанием их основных характеристик: причины, условия, последствий и ущерба.

Выполним краткий обзор содержания некоторых источников данных для анализа рисков проекта.

Журнал допущений содержит описание допущений и ограничений, которые могут стать причиной возникновения индивидуальных рисков проекта, и как следствие, могут оказать влияние на уровень совокупного риска проекта.

Оценки стоимостей. Структурированный анализ документов дают количественные измерения стоимостных показателей проекта. Текущая

оценка может оказаться недостаточной и представляет риск для проекта.

Оценки длительностей дают количественные измерения затрат времени на выполнение работ проекта. Как и в предыдущем случае, текущая оценка может оказаться недостаточной и представляет риск для проекта.

Журнал проблем. В журнале регистрируются проблемы, которые могут стать причиной возникновения индивидуальных рисков проекта, а также могут оказать влияние на уровень совокупного риска проекта.

Требования к ресурсам. Структурированный анализ документов может показать, что текущая оценка является недостаточной и представляет риск для проекта. Ресурсы оцененные количественно и выраженные диапазоном величин, позволят выполнить оценить величину риска более точно и достовернее.

Реестр извлеченных уроков. Извлеченные уроки о рисках, идентифицированных по итогам предшествующих фаз проекта, анализируются с целью определить вероятность повторного возникновения подобных рисков на протяжении остальной части проекта.

Опубликованные материалы: базы данных коммерческих рисков, результаты научных работ, маркетинговая аналитика и другие исследования используются для изучения истории и оценить эффективность использованных методов.

В результате идентификации рисков формируются:

1. Реестр рисков, где фиксируются сведения об идентифицированных индивидуальных рисках проекта, результаты качественного анализа и план реагирования на риски, результаты реагирования по мере проведения процессов управления на всем протяжении проекта. В реестре рисков каждому индивидуальному риску проекта присваивается уникальный идентификатор. Описание идентифицированных рисков дается настолько подробно, насколько это необходимо, чтобы обеспечить их однозначное понимание.

2. Матрица рисков, представляет собой инструмент для визуализации и анализа рисков, отображающий взаимосвязь между вероятностью возникновения риска и степенью его воздействия на проект.

3. Отчет по рискам, наряду со сводкой выявленных индивидуальных рисков по проекту, содержит информацию об источниках совокупного риска проекта. Отчет по рискам составляется постепенно на протяжении процесса управления рисками проекта.

Список использованных источников:

1. Третьяк В.В., Фейлинг Т.Б. *Управление рисками предприятия. Учебно-методическое пособие.* – Санкт-Петербург: РГТМУ, 2022. – 156 с.

2. Арчибальд Рассел Д. *Управление высокотехнологичными программами и проектами [Электронный ресурс]/ Рассел Д. Арчибальд; пер. с англ. Е.В. Мамонтова; под ред. А.Д. Баженова, А.О. Арефьева. 4-е изд.* – М.: ДМК Пресс, 2018. – 466 с.

ДОПОЛНЕННАЯ И ВИРТУАЛЬНАЯ РЕАЛЬНОСТЬ В ОБРАЗОВАНИИ

Дополненная реальность (AR) и виртуальная реальность (VR) – это технологии, которые могут преобразовать процесс обучения. Они могут помочь студентам лучше понимать учебный материал, создавая более интерактивную и погружающую обучающую среду.

AR – это технология, которая позволяет добавлять цифровые объекты на изображения, которые видит пользователь через камеру своего устройства. Это может быть полезно в образовании, например, при изучении анатомии, географии или археологии, где студенты могут рассмотреть в 3D-формате части тела, карты или артефакты.

VR – это технология, которая создает полностью иммерсивное виртуальное пространство, где пользователь может взаимодействовать с различными объектами в этом пространстве. Это может быть полезно в обучении, например, при обучении пилотированию, где студенты могут попрактиковаться в реалистичных условиях, не выходя из классной комнаты.

Обе технологии могут быть использованы для создания более интерактивной и увлекательной обучающей среды, что может помочь студентам лучше понимать и запоминать учебный материал. Однако, такие технологии могут требовать значительных затрат на разработку контента и оборудование, что может быть ограничивающим фактором для университетов с ограниченным бюджетом.

Системы виртуальной реальности (VR) позволяют пользователю погрузиться в искусственный мир, который может быть создан с помощью компьютерной графики, 3D-моделей, звуковых эффектов и других технологий. Они позволяют пользователям взаимодействовать с этим миром с помощью специальных устройств, которые могут быть надеты на голову, руки или другие части тела.

Другим важным компонентом системы VR являются контроллеры, которые позволяют пользователю взаимодействовать с виртуальным миром. Контроллеры могут быть специальными перчатками, ручками, джойстиками или другими устройствами, которые пользователь держит в руках. Они позволяют пользователю управлять объектами в виртуальном мире, перемещаться по нему и выполнять другие действия.

Действительно, несмотря на значительный прогресс в развитии технологий виртуальной реальности, полное воспроизведение реального мира в 3D пока еще является невозможным. Существует несколько причин, почему это так.

Во-первых, для создания полной 3D-модели реального мира необходимо иметь информацию обо всех объектах и поверхностях, включая их форму, текстуру, цвет и т.д. Однако получить такую информацию обо всем мире, особенно в реальном времени, является очень сложной задачей.

Во-вторых, необходимо учитывать ограничения вычислительных мощностей и технологий, которые используются для создания виртуальной реальности. Чем более сложная и подробная 3D-модель, тем больше мощностей и ресурсов необходимо для ее создания и рендеринга в реальном времени.

Наконец, следует учитывать, что человеческий мозг не воспринимает и не обрабатывает информацию обо всем мире одновременно. Вместо этого мы воспринимаем только ту информацию, которая нам нужна в данный момент, и наш мозг создает впечатление о целом мире на основе этой информации.



Рисунок 1 – Виртуальная реальность (VR)

Да, такие профессии, в которых ошибки могут иметь серьезные последствия, требуют высокой квалификации и отточенных навыков. Примерами могут быть пилоты, врачи, пожарные, инженеры и другие специалисты, работающие в экстремальных или опасных условиях.

Симуляторы-тренажеры являются важным инструментом для обучения таких специалистов. Они позволяют им практиковаться в контролируемых условиях, повторять сложные моменты, тренировать реакцию на неожиданные ситуации и повышать свою квалификацию без риска для жизни и здоровья.

Сегодня существует множество различных симуляторов-тренажеров, включая авиационные, медицинские, пожарные, симуляторы управления транспортными средствами и другие. Все они позволяют специалистам

оттачивать свои навыки и повышать свою профессиональную квалификацию, что в итоге приводит к повышению безопасности и эффективности работы в экстремальных условиях.

Да, существует несколько преимуществ использования технологий дополненной (AR) и виртуальной (VR) реальности в сфере образования. Ниже представлены основные из них:

- Улучшение визуального восприятия: Технологии AR/VR позволяют создавать интерактивные 3D-модели и симуляции, которые помогают студентам более глубоко понимать тему и усваивать информацию на практике.
- Увеличение мотивации и вовлеченности: Использование AR/VR может сделать обучение более интересным и увлекательным, что может повысить мотивацию учащихся.
- Повышение доступности обучения: Технологии AR/VR могут улучшить доступность образования для студентов, находящихся в отдаленных местах или не имеющих возможности посетить физическое место занятий.
- Улучшение межличностных навыков: Использование AR/VR может помочь студентам развить межличностные навыки, такие как коммуникация и сотрудничество, через совместную работу и взаимодействие в виртуальной среде.
- Снижение затрат на обучение: Использование AR/VR может снизить затраты на обучение, так как технологии могут заменить некоторые традиционные методы обучения и оборудование.

В целом, использование технологий AR/VR в сфере образования может улучшить процесс обучения, повысить мотивацию и вовлеченность студентов, улучшить доступность обучения и снизить затраты на обучение.

Список использованных источников:

1. Aleksander, F. Ivanko, Mikhail A. Ivanko, Elena V. Kulikova; Julia M. Sultanova. Computer games and online journalism. *International Journal of Engineering Technology and Computer Research (IJETCR)*. Volume 5; Issue 3; May-June: 2017; Page No. 11–15.
2. Иванько, А.Ф., Иванько М.А., Калабугина Д.В. Геймификация в образовательном процессе. *XX Международные научные чтения) памяти Алексева Р.Е. Сборник статей Международной научно-практической конференции, Москва: ЕФИР, 2017, — стр. 119.*

ҚАРАҒАНДЫ ОБЛЫСЫНДАҒЫ ҚАТЕРЛІ ІСІК АУРУЛАРЫНЫҢ ДИНАМИКАСЫ МЕН ӨСУІН СТАТИСТИКАЛЫҚ ТАЛДАУ

Қатерлі ісік дүние жүзінің көптеген аймақтарында, соның ішінде Қарағанды облысында да денсаулық сақтаудың басты мәселесі болып табылады. Соңғы жылдары онкологиялық аурулардың әртүрлі түрлерімен сырқаттанушылықтың алаңдатарлық өсуі байқалды, бұл денсаулық сақтау жүйесі мен экономикаға айтарлықтай салмақ түсірді. Қатерлі ісік ауруын тиімді басқару және алдын алу нақты деректерді талдауды, бақылауды және есеп беруді талап етеді. Дегенмен, деректерді талдау мен есеп берудің дәстүрлі әдістері тиімсіз, уақытты қажет ететін және қателерге бейім болуы мүмкін. Сондықтан Қарағанды облысындағы онкологиялық аурулардың динамикасы мен өсу қарқынын статистикалық талдауға арналған қосымшаны әзірлеу онкологиялық аурулар мен тенденцияларды қадағалаудың дәл және тиімді әдісін қамтамасыз ету үшін қажет.

Веб-қосымшаларды әзірлеу қазіргі цифрлық әлемде шешуші салаға айналды. Онлайн қызметтерге сұраныстың артуымен веб-қосымшалардың дамуы тез өсті, бұл көбірек білікті веб-әзірлеушілерді қажет етеді. Ол үшін талаптарды жинаудан және пайдаланушы интерфейсін жобалаудан бастап серверді әзірлеуге және қолданбаны сынауға дейінгі барлық веб-қосымшаларды әзірлеу процесін қамтиды. Қосымша HTML, CSS, JavaScript сияқты заманауи веб-әзірлеу технологияларын және React, Node.js және Express.js сияқты әртүрлі кітапханалар мен фреймворктарды пайдаланады. Сонымен қатар деректерді сақтау және іздеу үшін MongoDB және MySQL сияқты дерекқор технологияларын біріктіреді.

Статистика – бұқаралық статистикалық (сандық немесе сапалық) мәліметтерді жинау, өлшеу, бақылау, талдау және оларды салыстырудың жалпы мәселелерін белгілейтін білім саласы, ғылым; бұқаралық қоғамдық құбылыстардың сандық жағын сандық түрде зерттеу [1]. Статистик – статистикалық маман. «Статистика» сөзі латынның статус – жағдай деген сөзінен шыққан [2]. «Статистика» терминін ғылымға 1746 жылы неміс ғалымы Готфрид Ахенвалл енгізді, ол неміс университеттерінде оқытылатын «Мемлекеттану» курсының атауын «Статистика» деп ауыстыруды ұсынды, осылайша статистиканың дамуына негіз қалады. Осыған қарамастан статистикалық жазбалар әлдеқайда бұрын жүргізілді: Ежелгі Қытайда халық санағы жүргізілді, мемлекеттердің әскери әлеуеті салыстырылды, Ежелгі Римдегі азаматтардың мүлкі сақталды және т.б.[3]. Статистика материалдарды зерттеу мен өндеудің арнайы әдістемесін әзірлейді: жаппай статистикалық бақылаулар, топтастыру әдісі, орташа мәндер, индекстер, баланстық әдіс, графикалық кескіндер әдісі, кластерлік,

дискриминанттық, факторлық және құрамдас талдаулар (Сурет 1.1), оңтайландыру және басқа әдістер статистикалық мәліметтерді талдау[4].

Қазақстанның Қарағанды облысы қатерлі ісік ауруы жоғары аймақтардың бірі болып табылады. Қазақстан Республикасы Денсаулық сақтау министрлігінің мәліметі бойынша облыс бұл көрсеткіш бойынша көшбасшылар бестігіне кіреді. 2023 жылы өткен жылмен салыстырғанда анықталған қатерлі ісік ауруларының саны 2%-ға өсті, бұл скринингтік бағдарламалардың жетілдірілуіне және КТ және МРТ сияқты диагностикалық жабдықтардың қолжетімділігінің артуына байланысты (ҚазАқпарат) (Stat.gov.kz). Бұл аймақта таралған қатерлі ісіктің негізгі түрлеріне өкпе обыры, асқазан обыры және колоректальды қатерлі ісік жатады. Республика бойынша онкологиялық аурулар құрылымында да қатерлі ісіктің бұл түрлері басым (ҚазАқпарат).

Қарағанды облысында онкологиялық көмекті жақсарту бойынша белсенді жұмыстар жүргізілуде. Мұнда томотерапия және стереотаксис сияқты заманауи диагностикалық және емдеу әдістерін ұсынатын Қазақстандағы жоғары технологиялық онкологиялық орталықтардың бірі орналасқан (ҚазАқпарат). Аймақтағы қатерлі ісік ауруының артуына экологиялық проблемалар да әсер етіп отыр. Дегенмен, қатерлі ісік ауруын ерте анықтау және емдеу шаралары өткен жылдармен салыстырғанда өлім-жітім көрсеткішін 10 пайызға азайтуға септігін тигізуде (ҚазАқпарат). Өңірлік статистикалық деректер мен медициналық мекемелердің жұмысы туралы қосымша ақпаратты Ұлттық статистика бюросының сайтында және Қазақстанның басқа да ресми дереккөздерінде (Stat.gov.kz) алуға болады[5].

Қорытындылай келе, Қарағанды облысындағы онкологиялық аурулардың динамикасы мен өсуін статистикалық талдауға арналған қосымшаны әзірлеу онкологиялық аурулардың алдын алу және емдеу стратегиясын жетілдіру жолындағы маңызды қадам болып табылады. Қолданба денсаулық сақтау мамандары мен саясаткерлерге саналы шешім қабылдауға мүмкіндік беретін қатерлі ісік деңгейі мен тенденцияларын қадағалаудың дәлірек және тиімді әдісін ұсынады.

Пайдаланылған дереккөздер тізімі:

1. Фланаган, Д. JavaScript: анықтамалық нұсқаулық. O'Reilly Media Inc, 2011. – 390с.
2. W3C. HTML5. <https://www.w3.org/TR/html5/> сайтынан алынды, 2021.
3. MDN Web Docs. CSS. <https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/CSS> сайтынан алынды, 2020.
4. Фриман, А. және Робсон, Э. Бірінші HTML және CSS-ті басқарыңыз: Стандарттарға негізделген веб-беттерді жасау бойынша оқушыларға арналған нұсқаулық. O'Reilly Media Inc, 2014. - 143б.
5. Ousterhout, J. Бағдарламалық қамтамасыз етуді жобалау философиясы. Аддисон Уэсли кәсіби, 2018. – 136б.

ЗАМАНАУИ БАҒДАРЛАМАЛЫҚ ЖАСАҚТАМАНЫ ӘЗІРЛЕУДЕ МАШИНАЛЫҚ ОҚЫТУДЫ ЖӘНЕ НЕЙРОНДЫҚ ЖЕЛІЛЕРДІ ПАЙДАЛАНУ

Жасанды интеллект пен машиналық оқытудың ілгерілеуі өзінің мүмкіндіктерін кеңейтіп, өмірдің әртүрлі салаларында жаңа қосымшаларды таба отырып, өзінің тұрақты дамуын жалғастыруда. Осыған байланысты адамның араласуын оңтайлы деңгейге дейін азайтуға бағытталған жобаларды әзірлеуде айтарлықтай автоматтандыру қажет.

Бағдарламалық жасақтаманы әзірлеуде машиналық оқыту және жасанды интеллект қолдану ақпараттық технологиялар индустриясында айтарлықтай серпіліс болып табылады. Бұл әдістер бағдарламалық жасақтамаға мәліметтер негізінде білім алуға, сондай-ақ пайдаланушылардың өзгеретін жағдайлары мен талаптарына бейімделуге мүмкіндік береді. Бұл бірқатар тапсырмаларды автоматтандыруға және пайдаланушы тәжірибесін жақсартуға қабілетті тиімдірек және инновациялық өнімдерді құрудың жаңа мүмкіндіктерін ашады. Бағдарламалық жасақтаманы әзірлеуде машиналық оқыту және жасанды интеллект пайдалану перспективалары кеңеюде. Технологияның дамуымен және жаңа алгоритмдердің пайда болуымен жүйелердің тиімділігі мен дәлдігі жақсарады, оларды қолдану аясы кеңейеді деп күтілуде. Сонымен қатар, машиналық оқыту мен жасанды интеллект қол жетімді болады және әртүрлі бағдарламалық өнімдерге оңай біріктіріледі деп күтілуде.

«Case Based Reasoning» (CBR) немесе ұқсас жағдайларды талдауға негізделген ойлау әдісі - бұл проблемаларды шешу үшін ұқсастықтарды қолдануға негізделген машиналық оқыту әдісі. Абстрактілі модельдерді немесе ережелерді әзірлеудің орнына, CBR нақты жағдайларды шешу тәжірибесіне негізделген [1].

CBR жұмыс принципі:

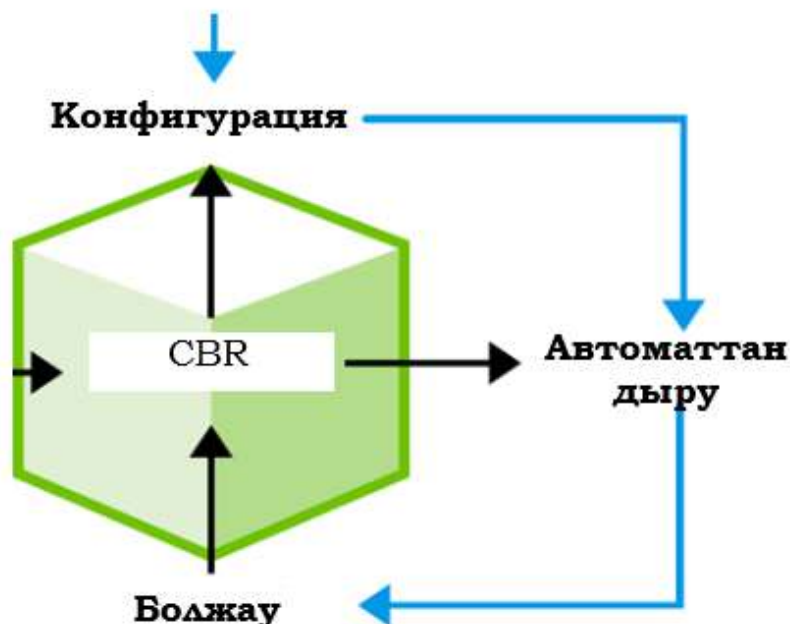
1. Кейстерді жинақтау және индекстеу: бірінші кезеңде кейстерді - нақты жағдайларды немесе міндеттерді, олардың сипаттамалары мен шешімдерін жинау және индекстеу жүреді.

2. Кейстерді қайталау: жаңа тапсырма туындаған кезде жүйе кейстердің дерекқорынан ең ұқсас жағдайларды іздейді. Бұл кезең шегіну деп аталады.

3. Істерді қалпына келтіру: ұқсас жағдайлар табылғаннан кейін олардың шешімдері бейімделіп, ағымдағы мәселеге қолданылады.

4. Ревизия: мәселені шешкеннен кейін нәтижені бағалау және қажет болған жағдайда болашақ шешімдерді жақсарту үшін кейстер базасын бейімдеу жүзеге асырылады.

СВР бағдарламалық жасақтамада техникалық ақаулар немесе қателер туындаған кезде шешімдерді табу үшін пайдаланылуы мүмкін. Ұқсас жағдайларды талдау және тиісті шаралар қабылдау арқылы проблемаларды іздеу және жою процесін жеделдетуге болады (сурет - 1).



Сурет 1 - Бағдарламалық жасақтаманы әзірлеуде СВР қолдану:

1.Дизайн және конфигурация: СВР алдыңғы жобалардың немесе ұқсас тапсырмалардың тәжірибесіне негізделген бағдарламалық өнімнің оңтайлы конфигурациясын немесе дизайнын таңдауға көмектеседі.

2.Күнделікті тапсырмаларды автоматтандыру: СВР жүйелерін пайдаланушылардың өтініштерін өңдеу немесе тұтынушыларды қолдау сияқты күнделікті тапсырмаларды автоматты түрде шешу үшін пайдалануға болады.

3.Болжау: СВР тарихи деректерді талдау және алдыңғы жағдайлармен ұқсастықтарды іздеу негізінде нәтижелерді болжау үшін қолданылуы мүмкін [2].

СВР әдісін пайдалана отырып, бағдарламалық қамтамасыз етуді әзірлеу тәжірибе мен ұқсастықтар негізінде күрделі міндеттерді шешуді қамтамасыз ететін перспективалық бағыт болып табылады. СВР-дің ең қызықты қасиеттерінің бірі-бұл жүйелерге уақыт өте келе «үйренуге» және жетілдіруге мүмкіндік береді. Жүйе жаңа тапсырмаға тап болған сайын, ол өзінің дерекқорынан ұқсас жағдайларды іздейді және олардың шешімдерін қазіргі жағдайға бейімдейді. Бұл процесс жүйеге өзінің қабілеттері мен тиімділігін үздіксіз жақсартуға мүмкіндік береді.СВР - дің тағы бір қызықты ерекшелігі-оның толық емес немесе бұлыңғыр деректермен жұмыс істеу қабілеті. Кейбір басқа Машиналық оқыту әдістерінен айырмашылығы,

СВР ақпарат толық немесе дәл болмаған жағдайларды сәтті өңдей алады. Бұл оны деректер толық емес немесе түсініксіз болуы мүмкін жерлерде ерекше құнды құралға айналдырады [3].

СВР-дің басты артықшылықтарының бірі-оның ағымдағы тапсырмаларда ең жақсы тәжірибелерді талдау және табу үшін алдыңғы шешімдердің тәжірибесін пайдалану мүмкіндігі. Бұл бағдарламалық жасақтаманың тиімділігі мен сапасын жақсартуға, шешімдерді табуға уақытты қысқартуға және жұмыс барысында автоматтандыру деңгейін арттыруға мүмкіндік береді. Дегенмен, СВР сәтті жүзеге асырылуы айтарлықтай күш пен ресурстарды қажет ететін сапалы істер базасын қажет ететінін атап өткен жөн. Сонымен қатар, СВР жүйесінің тиімділігі ұқсас жағдайлардың немесе ұқсас жағдайлардың болуына байланысты болуы мүмкін, бұл оның кейбір салаларда қолданылуын шектеуі мүмкін. Осы шектеулерге қарамастан, әзірлеу және шешім қабылдау процестерін айтарлықтай жақсартуға қабілетті бағдарламалық жасақтама жасаушылардың арсеналындағы маңызды құрал болып қала береді. Технологияның дамуымен және деректерді талдаудың жаңа әдістерінің пайда болуымен болашақта СВР қолдану аясын одан әрі жетілдіруге және кеңейтуге болады.

Пайдаланылған дереккөздер тізімі:

1. <https://bigdataschool.ru/wiki/case-based-reasoning> (жүзінген күні: 11.05.2024)
2. Петер Ф. Машинное обучение. Наука и искусство построения алгоритмов, которые извлекают знания из данных / Ф. Петер. – Москва : ДМК Пресс, 2019. – 325 с.
3. Уткин Л. В. Машинное обучение (Machine Learning) / Л. В. Уткин. – Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 2018. – 43 с.

ВЕБ-РЕСУРСТАРДАН АҚПАРАТТЫ АВТОМАТТЫ ТҮРДЕ ЖИНАУҒА ҚАРСЫ ТҰРУ ЖӘНЕ АНЫҚТАУ ӘДІСТЕРІН ЗЕРТТЕУ

Кіріспе

Деректерді автоматты түрде жинау (веб-скрапинг)-бұл бағдарламалық жасақтаманы қолдана отырып, веб-сайттардан ақпарат алу процесі. Деректерді талдау үшін жиі қолданылатын бұл әдіс веб-ресурстардың құпиялылығы мен қауіпсіздігіне қауіп төндіруі мүмкін. Ақпаратты автоматты түрде жинауды анықтау және оған қарсы тұру әдістерін зерттеудің өзектілігі деректерді қорғау және веб-сайттардың тұрақтылығын қамтамасыз ету қажеттілігіне байланысты.

Ақпаратты автоматты түрде жинауды анықтау әдістері:

1. Пайдаланушылардың мінез-құлқын талдау: пайдаланушылардың мінез-құлқындағы ауытқуларды анықтау, мысалы, қысқа уақыт ішінде шамадан тыс сұраныстар немесе автоматты жүйелерге тән дәйекті әрекеттер.

2. IP мекенжайын сүзу: күдікті IP мекенжайларын блоктау үшін қара тізімдерді пайдалану, сондай-ақ атипті трафикті анықтау үшін географиялық талдау.

3. CAPTCHA пайдалану: кіру беттерінде немесе формаларды жіберу кезінде адамдар мен автоматты бағдарламаларды ажырату үшін Turing тесттерін енгізу.

4. Мінез-құлықты талдау және машиналық оқыту: күдікті әрекеттерді анықтауға мүмкіндік беретін трафикті талдау және жіктеу үшін машиналық оқыту алгоритмдерін қолдану.

Ақпаратты автоматты түрде жинауға қарсы тұру әдістері:

1. Деректерді бұзу: HTML кодының құрылымын өзгерту, талдау процесін қиындату үшін динамикалық мазмұнды және AJAX сұрауларын пайдалану.

2. Мазмұнды динамикалық жүктеуді жүзеге асыру: клиенттік мазмұнды құру үшін JavaScript пайдалану, оны дәстүрлі скрепинг әдістерімен жинауды қиындатады.

3. Қауіп-қатерлерді бақылау және әрекет ету: трафикті үнемі бақылау және күдікті әрекеттерге жедел әрекет ету, соның ішінде уақытша бұғаттау немесе сұрауларға жауаптарды бәсеңдету.

4. Заңды шаралар: құқық бұзушыларға қарсы пайдалану шарттарын, ескертулерді және талап қою арқылы деректерді құқықтық қорғауды қамтамасыз ету.

Қорытынды

Ақпаратты автоматты түрде жинауды тиімді анықтау және оған қарсы тұру техникалық, мінез-құлық және құқықтық шараларды біріктіретін кешенді тәсілді қажет етеді. Әдістерді түсіну және оларды қолдану деректердің бұзылуымен және ақпаратты теріс пайдаланумен байланысты тәуекелдерді айтарлықтай төмендетуі мүмкін, осылайша веб-ресурстардың қауіпсіздігі мен тұтастығын қамтамасыз етеді.

Әрі қарайғы зерттеулердің болашағы

Жасанды интеллект пен Машиналық оқыту технологияларының дамуы қорғаныс әдістерін жетілдірудің жаңа мүмкіндіктерін ашады, ал веб-скрепинг эволюциясы үнемі жаңартуды және қарсы стратегияларды бейімдеуді қажет етеді.

Пайдаланылған дереккөздер тізімі:

1. <https://www.oreilly.com/> - Mitchell, R., & Wilson, B. (2018). *Web Scraping with Python: Collecting Data from the Modern Web*. O'Reilly Media.
2. Ferrara, E., De Meo, P., Fiumara, G., & Baumgartner, R. (2014). *Web Data Extraction, Applications and Techniques: A Survey*. *Knowledge-Based Systems*, 70, 301-323.
3. <https://ieeexplore.ieee.org/document/9166660> - Gao, Q., Hu, X., & Wang, C. (2020). *Detecting Web Scrapers in Large-Scale Web Systems*. *IEEE Access*, 8, 155436-155448.
4. <https://dl.acm.org/> - Khalifa, S., Martin, T., & Marcus, A. (2020). *A Survey of Web Crawling and Indexing*. *ACM Computing Surveys*, 53(3), <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2214212618304397> - Le, T., & Farkas, C. (2019). *Obfuscation Techniques in Web Data Extraction Systems*. *Journal of Information Security and Applications*, 46, 87-98.

ИНТЕГРАЦИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ОБРАЗОВАНИЕ

Современные технологии не только изменили образ жизни людей, но и изменили то, как мы работаем, учимся и взаимодействуем. Искусственный интеллект начинает привлекать внимание как инструмент, позволяющий действовать подобно человеку. В своем развитии искусственный интеллект проник и в мир образования. Системы искусственного интеллекта позволяют людям учиться с помощью образовательных помощников.

Модели генеративных трансформеров, такие как GPT-3, произвели революцию в области искусственного интеллекта. Они быстро стали популярным выбором для обработки естественного языка и решения многих других задач, таких как создание текста и анализ данных. Благодаря трансформерам были созданы передовые продукты искусственного интеллекта, такие как BERT, GPT-x, DALL-E и AlphaFold, которые изменили наше взаимодействие с языком.

Особое внимание привлекает то, что модели, такие как GPT-3, способны обеспечить высокую производительность даже без дополнительного изменения параметров для конкретных задач. Это делает их гибкими и универсальными инструментами для различных задач обработки естественного языка.

Трансформеры способны обрабатывать входные данные иерархически и фиксировать зависимости между элементами последовательности, что особенно полезно для задач обработки естественного языка. Благодаря своей архитектуре они могут эффективно обучать модели на современном оборудовании и достигать высоких результатов в различных задачах искусственного интеллекта. С момента своего появления в 2017 году, архитектура трансформеров стала фундаментальной в области искусственного интеллекта и с течением времени остается одной из наиболее эффективных технологий для обработки естественного языка и других задач анализа данных. Трансформеры даже рассматриваются как будущая единая нейросетевая архитектура для мультимодальных входов (текст, изображение, видео, аудио), которая объединит все архитектуры в одну [1].

Во многих приложениях и системах, в том числе и образовательных искусственный интеллект используется как преимущество этих приложений. Направление его использования очень разнообразно: от голосовых помощников и переводчиков до виртуальных наставников и систем с персонализированной программой обучения.

Одним из средств, интегрирующим целый ряд функций, является система поддержки образовательного процесса BlackBoard. Этот инструмент искусственного интеллекта широко используется преподавателями для создания курсов и онлайн-тестов, публикации учебных материалов, домашних заданий, заметок, проверять работы на плагиат. Студенты имеют удаленный круглосуточный доступ к материалам и сдаче своих работ, могут задавать вопросы преподавателю и общаться между собой в чатах [2].

Крупнейшая платформа для изучения языков Duolingo использует возможности искусственного интеллекта для персонализации процесса обучения. Внедренный в приложение ИИ постоянно анализирует выполняемые пользователями упражнения, что позволяет выявить закономерности между уровнем владения языком и результатами выполнения упражнений. Для составления индивидуальной программы приложение смотрит как пользователя выполняет стартовые задания, оценивает скорость и правильность выполнения. Затем производит анализ и предлагает программу, подходящую под текущий уровень знаний пользователя. Весь этот анализ происходит в реальном времени, что дает возможность автоматического повышения сложности заданий в процессе обучения [3].

Применение искусственного интеллекта в контексте образования не ограничивается приведенными примерами, их действительно много. Но конечной целью использования искусственного интеллекта в обучении является не замещение преподавателя различного рода системами и приложениями. Искусственный интеллект способен дать знания ученику, но воспитать его он не в состоянии, так как ИИ не обладает эмоциями и чувствами. Вдохновить, мотивировать к обучению, развить характер – работа педагога.

Образование – не просто получение знаний, но также и применение их в реальной жизни с помощью социальных навыков. Цель таких продуктов – облегчить работу преподавателя, уменьшить и оптимизировать выполнение рутинной работы, чтобы освободившееся время преподаватель смог потратить на более лучшую подготовку к занятиям, расширить возможности преподавателя в превращении процесса обучения в увлекательное занятие.

Список использованных источников:

1. *A Generalist Agent / Reed Scott, Zolna Konrad, Parisotto Emilio [и др.]. — Текст : непосредственный // Transactions on Machine Learning Research. — 2022. — № . — С. .*

2. Tira, N. F. ARTIFICIAL INTELLIGENCE (AI) IN EDUCATION: USING AI TOOLS FOR TEACHING AND LEARNING PROCESS / N. F. Tira. — Текст : непосредственный // PROSIDING SEMINAR NASIONAL ITB AAS INDONESIA TAHUN. — 2021. — № 4. — С. .

3. Duolingo: как искусственный интеллект составляет персонализированное обучение языкам - EduTech Club. — Текст : электронный // Сбер Университет : [сайт]. — URL: <https://sberuniversity.ru/edutech-club/pulse/keysy/34861/?ysclid=ltiaflzk4e477311992> (дата обращения: 06.05.2024).

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВИРТУАЛИЗАЦИИ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

Жизнь современного общества претерпела значительные изменения благодаря стремительному развитию телекоммуникационных систем и компьютерных технологий. В последние годы произошли значительные изменения в области формирования и функционирования Интернета, который перестал быть просто средством передачи информации больших объемов.

Появление информационного общества оказало влияние на систему образования, вызвав появление новых требований. Важное место занимает виртуальная реальность, основанная на таких понятиях, как информация, образы и мысли. Под термином “виртуальная реальность” понимается создание искусственной среды, в которой человек может ощутить присутствие. Со временем виртуальная реальность начинает замещать реальный мир, становясь самостоятельной средой для человека.

Технология виртуализации – данный термин означает абстракцию вычислительных ресурсов, при которой пользователь получает в использование систему, реализация которой инкапсулирована [1]. В основе виртуализации лежит возможность одного компьютера выполнять работу нескольких компьютеров благодаря распределению его ресурсов по нескольким средам.

В настоящее время виртуализация, как метод организации вычислений, широко применяется в различных областях и сферах деятельности. Крупные компании, включая Microsoft, VMware и другие, предлагают возможность использовать свои виртуальные машины за небольшую плату.

В образовательном контексте виртуализация, на примере виртуализации приложений, призвана решить следующие задачи:

1. Дать возможность учащимся экспериментировать, совершать ошибки, не подвергая риску инфраструктуру учебного заведения.

2. На одном компьютере иметь возможность использования нескольких операционных систем.

3. Оптимизировать процесс установки необходимого программного обеспечения на все компьютеры и быстро проводить их обновление.

Популярность виртуализации обусловлена несколькими факторами. Во-первых, это снижает затраты на оборудование и персонал. Использование Web-интерфейсов для организации терминального доступа или же поднятие своего терминального сервера со службой виртуализации приложений значительно уменьшает требования к клиентским ресурсам – достаточно лишь наличия сети и клиента терминального доступа. При такой

схеме использования клиенты на своих компьютерах имеют ярлыки для запуска виртуализированных приложений, который, как кажется пользователю, выполняются на его машине. Но на самом деле они работают на удаленном сервере. Это позволяет значительно сократить затраты на оборудование, включая мобильные устройства, такие как планшеты и смартфоны, и избавиться от необходимости постоянного обслуживающего персонала.

С точки зрения обслуживания, виртуализация упрощает администрирование виртуальных машин, позволяет проводить модификации и развертывание новых систем, обеспечивает надежность функционирования. Также использование виртуализации снижает затраты на программное обеспечение, так как многие производители ПО предлагают специальные схемы лицензирования для виртуальных сред.

Повышение гибкости и скорости реагирования системы также является значимым преимуществом виртуализации, поскольку это позволяет выполнять повторяющиеся задачи быстрее и эффективнее.

Примером реализации виртуализации приложений служит продукт от компании Microsoft под названием App-V. Microsoft Application Virtualization (APP-V) [2] - решение для виртуализации приложений и потоковой передачи приложений от Microsoft. App-V позволяет развертывать приложения в режиме реального времени любому клиенту с виртуального сервера приложений. Это устраняет необходимость в традиционной локальной установке приложений. При реализации на основе потоковой передачи клиент App-V должен быть установлен на клиентских компьютерах, а данные приложения, хранящиеся на виртуальном сервере приложений, передаются потоком в кэш клиента по запросу при первом использовании или предварительно устанавливаются в локальный кэш. Стек App-V изолирует среду выполнения, так что приложение не вносит изменения непосредственно в файловую систему базовой операционной системы и реестр Windows, а содержится в «пузыре», специфичном для приложения. Приложения App-V также изолированы друг от друга, так что разные версии одного и того же приложения могут запускаться в App-V одновременно.

Таким образом, виртуализация предоставляет учащимся безопасную среду для изучения и практики, минимизируя риски и упрощая процесс подготовки учебной лаборатории.

Список использованных источников:

1. НОУ ИНТУИТ | Введение в облачные вычисления. Лекция 3: Технологии виртуализации. — Текст : электронный // НОУ ИНТУИТ : [сайт]. — URL: <https://intuit.ru/studies/courses/673/529/lecture/11915> (дата обращения: 02.05.2024).

2. НОУ ИНТУИТ | Решения Microsoft для виртуализации ИТ-инфраструктуры предприятий. Лекция 11: App-V. — Текст: электронный // НОУ ИНТУИТ: [сайт]. — URL: <https://intuit.ru/studies/courses/2324/624/lecture/13607?ysclid=lvp0lfo5pr717119418> (дата обращения: 02.05.2024).

ҚАЗАҚСТАН ЭКОНОМИКАСЫНЫҢ ДАМУЫНА ІТ ӘСЕРІ

Соңғы онжылдықта Қазақстан экономиканың түрлі салаларын, оның ішінде ІТ-саланы дамытуда үлкен секіріс жасады. Қазақстанда есептеу техникасын дамытудың негізін қалаушылардың бірі ұлы математик-ғалым Израиль Яковлевич Акушский болды. 60-жылдардың ортасында математика және механика институты "БЭСМ-3М" компьютерін — екінші буын машинасын секундына 20 000 операция жылдамдығымен, Қазақстанда ең бірінші болып алатыны белгілі болды.

Қазақстанда көптеген табысты ІТ-компаниялар мен стартаптар бар. Мысалы, Орталық Азияның іт-стартаптарының ірі технопаркі Astana Hub 2020 жылдың үздік 10 қазақстандық ІТ-компаниялары мен стартаптарын жариялады.

Қазақстанның мұнай-газ саласына цифрлық технологияларды енгізу тиімділіктің айтарлықтай артуына және өндірістік шығындардың төмендеуіне әкелді. Жасанды интеллект, бұлтты есептеу және ІІТ сияқты технологияларды қолдану процестерді оңтайландыруға, басқаруды жақсартуға және кірістілікті арттыруға мүмкіндік береді. Shell Microsoft корпорациясымен серіктестікте өз кен орындарында Azure C2 ІІТ толық кешенін пайдаланады.

Цифрлық технологиялар Қазақстанның тау-кен өндіру секторына да белсенді енгізілуде. Жоғары дәлдіктегі сенсорларды, спутниктік навигацияны және деректерді басқару жүйелерін пайдалану өндіріс тиімділігі мен жұмысшылардың қауіпсіздігін арттыруға мүмкіндік береді.

Қазақстанның ауыл шаруашылығы секторында цифрлық технологиялар да маңызды рөл атқара бастады. Автоматтандырылған басқару жүйелері, спутниктік навигация және бақылау жүйелері сияқты технологияларды енгізу еңбек өнімділігін арттыруға, өнімнің өзіндік құнын төмендетуге және агробизнестің маржасын арттыруға мүмкіндік береді.

Цифрландыру Қазақстанның еңбек нарығына белсенді әсер етеді. "Қазақстанның еңбек нарығы: цифрлық шындыққа жету жолында" ұлттық баяндамасына сәйкес, Қазақстандағы кәсіптік топтардың 22%-ы автоматтандыру қаупі жоғары, оларда 587 мың адам немесе қызметкерлердің 7%-ы жұмыс істейді. Дегенмен, сонымен қатар цифрландыру жаңа жұмыс орындарын ашуда. Соңғы төрт жылда Қазақстанда «Ақпараттық технологиялар, интернет, телекоммуникация» кәсіптік саласындағы бос жұмыс орындарының саны 88,5%-ға өсті.

Қазақстанда ІТ-білім беру белсенді даму сатысында. Елде ақпараттық технологиялар курстары мен бағдарламаларын ұсынатын көптеген оқу орындары бар. Деректерге сәйкес, Қазақстанда жыл сайын ІТ-мамандықтардың 20 мың студенті шығарылады. Алайда, тіпті бұл

көрсеткіш саладағы бос орындарды жаппайды. Ақпараттық технологиялар бойынша бағдарламалар ұсынатын үздік оқу орындарының ішінде халықаралық ақпараттық технологиялар университетін, Алматы энергетика және байланыс университетін, Қазақстан-Британ техникалық университетін атап өтуге болады. Бұл университеттер киберқауіпсіздік, информатика және ақпараттық технологиялардың басқа салаларында мамандарды даярлау бойынша білім беру бағдарламаларын ұсынады.

Қазақстан үкіметі елімізде IT-саланы дамыту бойынша белсенді жұмыс жүргізуде. 2023 жылы цифрлық трансформация, ақпараттық-коммуникациялық технологиялар мен киберқауіпсіздік саласын дамытудың 2023-2029 жылдарға арналған Тұжырымдамасы бекітілді. Қазақстан президенті Қасым-Жомарт Тоқаев та Қазақстанды IT-елге айналдыру міндетін қойды.

Қазақстанда IT-саланы одан әрі дамыту үшін мыналар ұсынылады:

- IT-стартаптар мен компанияларды қолдау мен ынталандыруды жалғастыру.
- Халықаралық IT-компаниялармен ынтымақтастықты кеңейту.
- IT бойынша білім беру бағдарламаларына инвестицияларды ұлғайту.

Қазақстанда IT-сала белсенді дамып келеді және ел экономикасына айтарлықтай әсер етеді. Экономиканың түрлі секторларына цифрлық технологияларды енгізу олардың тиімділігі мен бәсекеге қабілеттілігін арттыруға ықпал етеді.

Болашақта үкімет тарапынан белсенді қолдауды ескере отырып, Қазақстандағы IT-сала өзінің дамуын жалғастырады. Бұл жаңа жұмыс орындарын құруға, IT-қызметтер мен өнімдер экспортын ұлғайтуға, сондай-ақ елдің халықаралық деңгейде бәсекеге қабілеттілігін арттыруға әкеледі.

Пайдаланылған дереккөздер тізімі:

1. <https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovizatsiya-neftyanoy-otrasli-kazahstana> - Қазақстанның мұнай саласын цифрландыру
2. <https://2021.minexkazakhstan.com/ru/mining-goes-digital/> - "Mining Goes Digital" цифрлық трансформация конференциясы
3. <https://agroinfo.kz/perspektivy-cifrovizacii-selskogo-xozyajstva/> - Ауыл шаруашылығын цифрландыру перспективалары
4. <https://adilet.zan.kz/rus/docs/P2300000269> - 2023-2029 жылдарға арналған цифрлық трансформация, ақпараттық-коммуникациялық технологиялар және киберқауіпсіздік саласын дамыту тұжырымдамасын бекіту туралы
5. <https://www.lada.kz/kazakhstan-news/114139-tokaev-postavil-zadachu-prevratit-kazahstan-v-it-stranu.html> - Тоқаев Қазақстанды IT-елге айналдыру міндетін қойды

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СТЕПЕНИ МИНЕРАЛИЗАЦИИ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ

В современном мире бутилированная вода широко распространена и потребляется людьми по всему миру. Однако качество и состав такой воды могут значительно варьироваться в зависимости от источника и производителя. Поэтому важно иметь возможность убедиться в ее соответствии установленным стандартам качества, оценить степень минерализации бутилированной воды. Одним из способов определения минерализации является измерение электропроводности воды. Электропроводность воды показывает ее способность проводить электрический ток, она зависит от степени минерализации воды и ее температуры.

Цель данной работы – определять степень минерализации бутилированной воды по значению ее электропроводности.

Для измерения электропроводности используется кондуктометрический метод, основанный на измерении электропроводности в зависимости от концентрации растворенного вещества, его химической природы и температуры раствора [1]. Кондуктометрический метод – это метод анализа растворов на основе измерения их электропроводности.

Для данного исследования используются градуировочные зависимости электропроводности от концентрации хлорида калия (KCl) при различных температурах (рис. 1). Подробно о способе их получения показано в работе 2 [1].

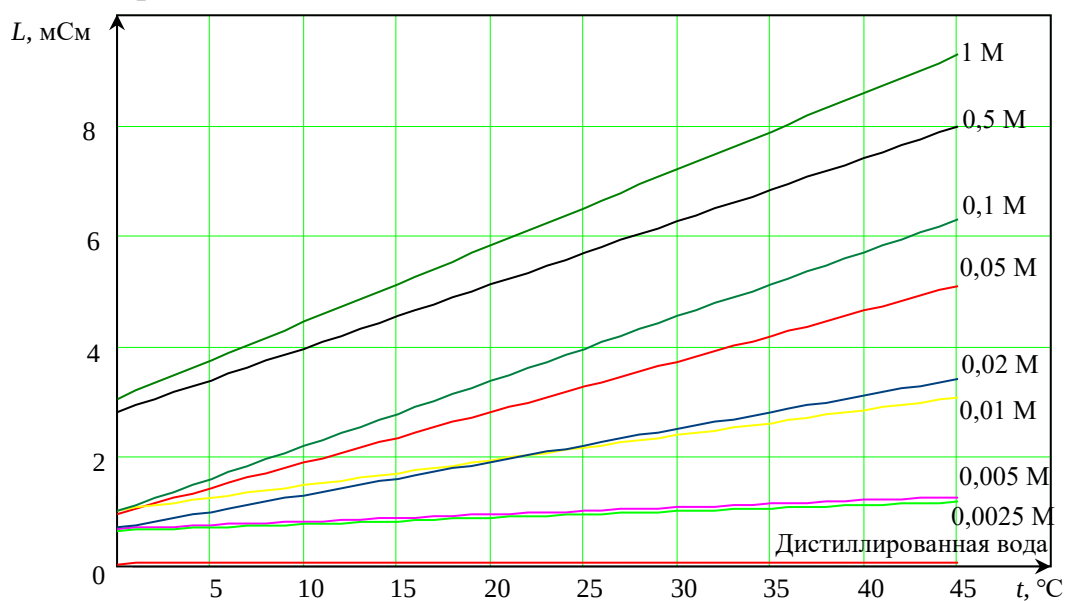


Рис. 1 – Градуировочные зависимости концентрации KCl в растворе

В качестве образцов рассматривалась бутилированная вода разных производителей (разных марок) и различной степенью минерализации. Данные приведены в таблице 1.

Таблица 1. Образцы бутилированной воды

Название образца воды	Газированная	Общая степень минерализации
ULANTA	нет	0,25-0,31 г/л
ЮНОНА	нет	0,1-1 г/л
BAIKAL	нет	$\leq 0,12$ г/л
Aqua Minerale	нет	0,05-0,5 г/л
Aqua Minerale	да	0,05-0,5 г/л

Эксперименты проводились на установке УЛК “Химия”, которая позволяет производить измерения электропроводности и температуры образцов воды, а также осуществляет ее нагрев до заданной температуры и поддерживать ее в случае необходимости, используя внутренний термостат.

В процессе эксперимента производилось измерение электропроводности воды при различных температурах. Температура варьировалась от $+25^{\circ}\text{C}$ до $+40^{\circ}\text{C}$ с шагом 1°C путем нагревания воды.

Результаты эксперимента в виде графиков зависимости электропроводности от температуры для различных образцов воды нанесены на градуировочные зависимости (рис. 2).

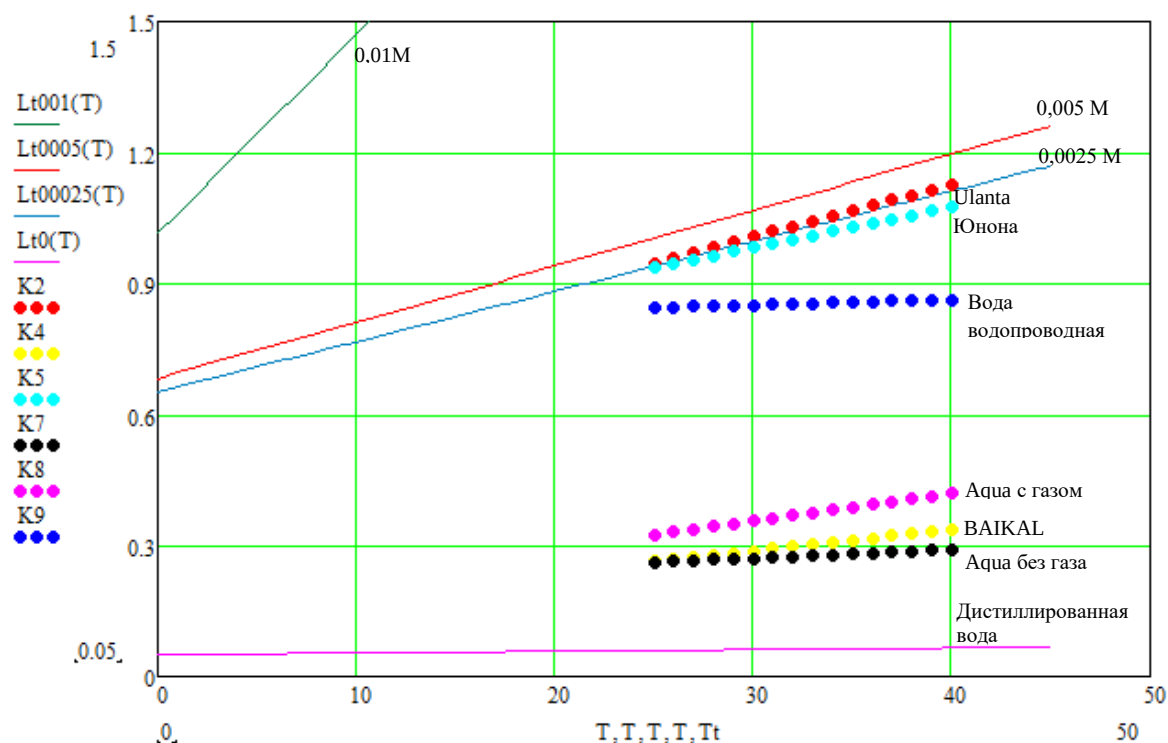


Рис. 2 – Результаты измерения электропроводности для образцов бутилированной воды

Анализ полученных результатов позволяет сделать выводы, что Минерализация рассматриваемой бутылированной воды, выраженная в пересчете на концентрацию KCl, не превышает концентрацию 0,0025 М, что соответствует требованиям МР 2.1.4.0176-20 (предельное значение примерно 0,0133 М или 1г/л) [3].

Как видно из рисунка 2, степень минерализации бутылированной воды различных торговых марок варьируется. Стоит отметить, что часть образцов превышают по общей степени минерализации водопроводной воды. Это образцы ULANTA и ЮНОНА. Экспериментально оба экземпляра показали примерно одинаковые значения электропроводности, не смотря на значительные различия в общей степени минерализации, заявленные производителями. Отсюда следует сделать вывод, что образец ULANTA, скорее всего, не соответствует заявленным значениям, степень ее минерализации близка к 0,3 г/л, а производитель указал довольно широкий разброс общей степени минерализации, что тоже не говорит в его пользу.

Образцы Aqua Minerale представлены в двух варианта: с газом и без газа. Общая степень минерализации, заявленная производителем, одинаковая, но экспериментальные значения отличаются, это свидетельствует о том, что минерализация образца с газом выше, возможно из-за добавок обеспечивающих газированность образца.

Также стоит отметить, что большинство производителей указывают очень широкий диапазон допустимой степени минерализации, что позволяет не очень сильно придерживаться определённой точности. В этом случае доверие к производителю снижается. Наиболее добросовестным можно признать производителя воды ULANTA.

Таким образом, использование градуировочных зависимостей позволяет оценить качество бутылированной воды различных производителей по показателю минерализации. Данный подход может быть использован для регулярного мониторинга состава бутылированной воды с целью обеспечения соответствия требованиям безопасности и качества, но требуются провести дополнительные исследования для повышения точности результатов.

Список использованных источников:

1. Мартынова О. И., Живилова Л. М., Субботина Н. П. Химический контроль водного режима атомных электростанций. – М. Атомиздат, 1980, 208 с.
2. Ботезату Д.А., Леонов А.Е., Белик Г.А. Контроль степени минерализации воды кондуктометрическим методом //Ресурсосберегающие технологии в контроле, управлении качеством и безопасности. - Сборник научных трудов X Международной конференции школьников, студентов, аспирантов, молодых ученых. – Томск, 2022. –С. 43-46.
3. МР 2.1.4.0176-20. Питьевая вода и водоснабжение населенных мест. Организация мониторинга обеспечения населения качественной питьевой водой из систем централизованного водоснабжения. [Электронный ресурс]. – Введ. 2020.04.01 – URL: <https://docs.cntd.ru/document/565982142/>, (дата обращения 10.05.2024).

НЕЙРОСЕТИ КАК СРЕДСТВО ДЛЯ ИЗМЕНЕНИЯ ГОЛОСА В РЕАЛЬНОМ ВРЕМЕНИ

В последние годы технологии искусственного интеллекта (ИИ) и нейросетей значительно продвинулись вперед, предоставляя новые возможности в различных областях. Одной из интересных и перспективных областей является изменение голоса в реальном времени с помощью нейросетей. Такие технологии находят применение в различных сферах, включая развлечения, безопасность и коммуникации.

Принципы работы нейросетей для изменения голоса. Нейросети, используемые для изменения голоса, обычно основаны на глубоких архитектурах, таких как рекуррентные нейронные сети (RNN) и сверточные нейронные сети (CNN). Эти модели обучаются на больших объемах данных, содержащих записи голосов, и могут трансформировать один голос в другой, сохраняя при этом естественность и интонацию.

Основные этапы работы нейросетей для изменения голоса:

1. Сбор данных: Сбор большого количества голосовых данных для обучения модели. Это могут быть записи разных людей, говорящих на одном языке.
2. Предобработка данных: Преобразование голосовых данных в форму, удобную для обработки нейросетями, например, в спектрограммы.
3. Обучение модели: Обучение нейросети на предобработанных данных. В процессе обучения модель учится распознавать и преобразовывать голосовые характеристики.
4. Реализация в реальном времени: Оптимизация модели для работы в реальном времени с минимальной задержкой.

Применение технологий изменения голоса

Развлечения. Изменение голоса в реальном времени широко используется в индустрии развлечений. Например, в видеоиграх и фильмах, где нужно создавать голоса для различных персонажей. Также эта технология популярна среди стримеров и блогеров, которые хотят разнообразить свой контент.

Безопасность и анонимность. В области безопасности технология изменения голоса может использоваться для защиты конфиденциальности. Например, журналисты или свидетели преступлений могут изменять свои голоса при выступлениях на публике, чтобы сохранить анонимность.

Коммуникации. Технология изменения голоса может применяться в средствах коммуникации, таких как VoIP-сервисы, для улучшения качества звонков или для создания специальных голосовых эффектов.

Преимущества и вызовы

- Гибкость: Возможность создания уникальных голосов для различных приложений.
- Анонимность: Повышение уровня конфиденциальности и защиты данных.
- Улучшение пользовательского опыта: Создание более увлекательного и интерактивного контента.

Вызовы:

- Точность: Сложность достижения высокого уровня естественности и интонации при изменении голоса.
- Ресурсоемкость: Необходимость больших вычислительных мощностей для обучения и работы моделей в реальном времени.
- Этика: Возможность злоупотребления технологией для создания поддельных записей или обмана.

Таблица: Сравнение методов изменения голоса

Методы	Преимущества	Недостатки
RNN	Хорошо подходит для обработки последовательных данных	Могут возникать проблемы с долговременной зависимостью данных
CNN	Эффективны для обработки спектрограмм	Требуют больших вычислительных ресурсов
GAN	Способны генерировать высококачественные изменения	Сложности в обучении и настройке моделей

Будущие направления. С развитием технологий ИИ и нейросетей, можно ожидать значительного прогресса в области изменения голоса в реальном времени. Возможные направления развития включают:

1. Улучшение качества и естественности: Дальнейшая оптимизация моделей для достижения более естественного звучания.
2. Снижение вычислительных затрат: Разработка более эффективных алгоритмов, позволяющих уменьшить требования к аппаратным ресурсам.
3. Этические аспекты: Разработка методов для предотвращения злоупотреблений технологией, таких как системы обнаружения поддельных голосов.

Заключение. Нейросети для изменения голоса в реальном времени представляют собой инновационное направление, которое имеет множество перспективных применений. Хотя существуют определенные вызовы, связанные с точностью и этическими аспектами, преимущества этой технологии делают ее привлекательной для широкого круга пользователей и отраслей. Будущее изменение голоса с помощью ИИ обещает быть еще более захватывающим, с новыми возможностями и улучшениями, которые откроются благодаря продолжающимся исследованиям и разработкам.

Список использованных источников:

1. Тарик Рашид. Создаем нейронную сеть / Тарик Рашид // Диалектика. – 2020. – 272 с.
2. Саймон Хайкин. Нейронные сети. Полный курс / Саймон Хайкин // Диалектика. – 2019. – 1104 с.

АРХИТЕКТУРА ТРАНСФОРМЕРОВ ДЛЯ ЗАДАЧ МАШИННОГО
ОБУЧЕНИЯ: ОТ ОБРАБОТКИ ТЕКСТА ДО VISION TRANSFORMER

Трансформеры – это особый вид нейронных сетей, которые хорошо подходят для обработки последовательных данных. Они создают численное представление каждого элемента последовательности (слова, буквы и т. д.) и учитывают контекст вокруг него. Это помогает нейросетям лучше понимать взаимосвязи и закономерности в данных. Перед тем, как подать данные в трансформер, их нужно преобразовать в последовательность чисел (токенов). Для текста это делается с помощью словаря, где каждому слову сопоставлено число. Необычные слова, отсутствующие в словаре, кодируются отдельными числами. Затем токены преобразуются в вектора чисел (эмбединги), которые легче обрабатываются в процессе машинного обучения. Но изначально эмбединги не учитывают контекст окружающих токенов. Эмбединг токена затем обновляется как взвешенная сумма эмбедингов релевантных токенов — это и есть контекстуализированный эмбединг. После того, как контекстуализированные эмбединги получены, их можно использовать для решения разных задач: классификации, генерации текста, перевода и т.д. Модели трансформеров также часто содержат дополнительные компоненты, такие как полносвязные слои для преобразования эмбедингов. Существуют три основных варианта архитектур трансформеров: энкодеры, декодеры и энкодеры-декодеры. Они различаются способом применения механизма внимания в зависимости от типа задачи [1].

Vision Transformer (ViT) — это модель глубокого обучения, которая применяет архитектуру трансформера, первоначально разработанную для обработки последовательностей текста, к задачам компьютерного зрения и обработки изображений. В отличие от классических сверточных нейронных сетей, ViT воспринимает изображение как последовательность «токенов» пикселей. Входное изображение разбивается на маленькие фрагменты размером 16x16 пикселей. Затем эти фрагменты превращаются в вектор и подаются на вход трансформеру как последовательность векторов [2].

Одним из ключевых преимуществ Vision Transformer является его способность лучше улавливать глобальные зависимости в данных, что особенно важно для понимания сцен и контекста на изображениях.

Список использованных источников:

1. Hughes, C. *De-coded: Transformers explained in plain English* / C. Hughes. — Текст : электронный // *Towards Data Science* : [сайт]. — URL: <https://towardsdatascience.com/de-coded-transformers-explained-in-plain-english-877814ba6429>.
2. *Face-mask-aware Facial Expression Recognition based on Face Parsing and Vision Transformer* / B. Yang, J. Wu, K. Ikeda [и др.]. — Текст : непосредственный // *Pattern Recognition Letters*. — 2022. — № 164. — С. 173–182.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ LLM В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ СО СТОРОНЫ СТУДЕНТА

В учебном процессе большие языковые модели открывают новые возможности для студентов и могут быть полезными помощниками в процессе обучения. Вот несколько примеров того, как студенты могут использовать LLM:

- большие языковые модели могут помочь студентам в проведении различных исследований, так как они были обучены на большом количестве информации, включая различные научные работы и статьи, тем самым LLM могут дополнить проводимое исследование дополнительной информацией;

- LLM могут резюмировать объемные тексты, исследовательские работы или онлайн-ресурсы в краткие и легкие для понимания аннотации, что может помочь студентам быстро понять ключевые моменты и найти необходимую информацию;

- большие языковые модели могут обрабатывать и систематизировать наборы необработанных (сырых) данных. Количество данных, которые может обработать модель, зависит от максимального числа токенов, которые она может принимать во входном запросе;

- студенты могут использовать LLM для создания качественных эссе, докладов или творческих работ. Эти модели могут помочь написанием таких работ, предлагая рекомендации по грамматике, стилю и структуре. Они также могут генерировать идеи и предлагать отзывы об уже написанных черновиках. Например, LLM может организовать и участвовать в мозговом штурме идей для доклада или составить его план;

- большие языковые модели могут использоваться для получения объяснений и рекомендаций по решению задач для самостоятельной работы. Студенты могут задавать вопросы и получать подробные ответы;

- LLM могут выступать в роли виртуальных репетиторов, обеспечивая индивидуальный подход к обучению, учитывая потребности студента. Они могут уровень сложности в соответствии со способностями студента. LLM также могут генерировать практические задачи с учетом стиля обучения и определять области, в которых студенту необходима дополнительная помощь.

В качестве примеров использования больших языковых моделей было составлено несколько промптов [1] для демонстрации возможностей LLM. В ходе тестирования были рассмотрены четыре известные большие языковые модели: OpenAI ChatGPT, Microsoft Copilot, Google Gemini и Anthropic Claude.

Тестовое задание 1. Напиши код на языке программирования Python для сортировки массива пузырьковой сортировкой. Этот код должен в начале считывать с консоли количество элементов массива в виде одного целого числа, далее через консоль должен заполняться массив в цикле, количество элементов которого было введено в консоль ранее. После ввода массива выполняется пузырьковая сортировка массива. После сортировки отсортированный массив выводится в консоль.

Результат: все LLM успешно справились с этим заданием и предоставили в своих ответах запрашиваемый код. Хотя этого и не требовалось, но некоторые модели предоставили объяснение работы кода. Самый развёрнутый ответ предоставила модель Google Gemini с полным объяснением работы кода (рисунок 1). Anthropic Claude также предоставила объяснение работы кода. OpenAI ChatGPT и Microsoft Copilot не предоставили объяснения, но при необходимости можно дополнить запрос с просьбой описать как работает написанный код.

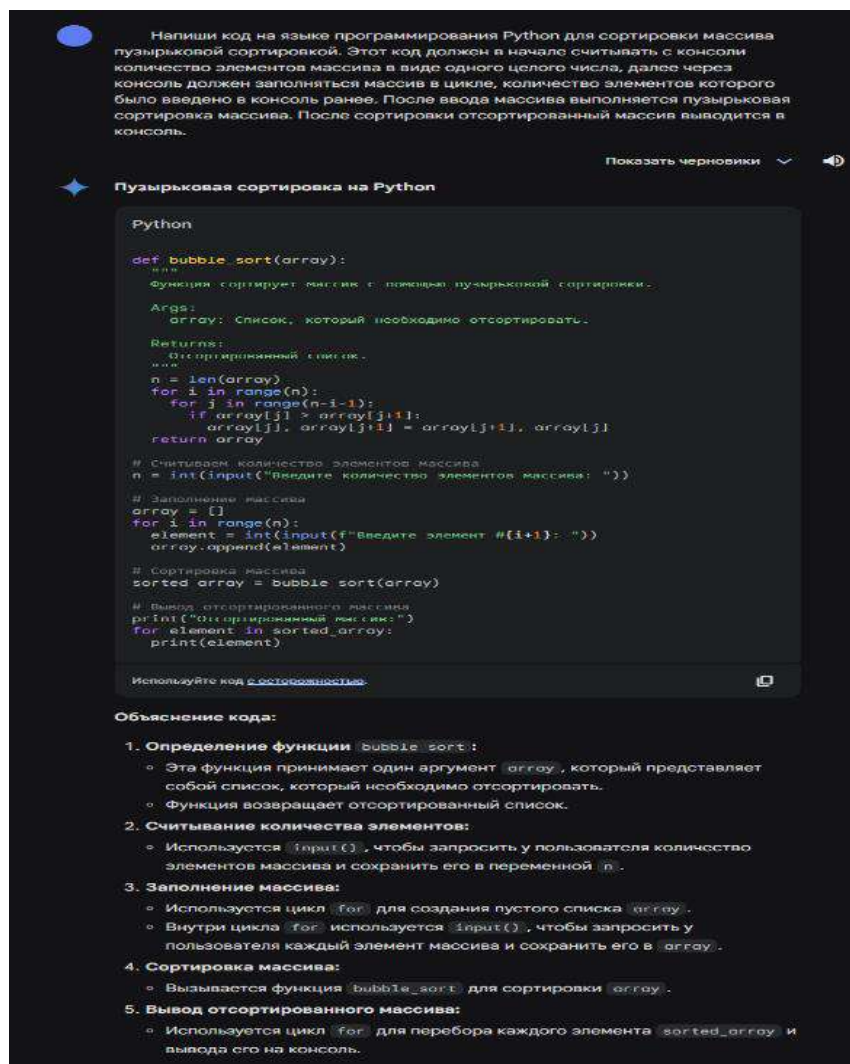


Рисунок 1 – Решение тестового задания 1 Google Gemini

Тестовое задание 2. Есть документ «lab_works.docx», который содержит методические указания к выполнению лабораторных работ в университете по одному из предметов. Напиши количество лабораторных работ, которые необходимо выполнить согласно этим указаниям, и дай краткое описание того, что нужно сделать в каждой лабораторной работе.

Результат: так как загружать файлы в бесплатной версии можно только в модели Anthropic Claude, то рассматривалась только данная модель. LLM успешно справилась с заданием (рисунок 2).

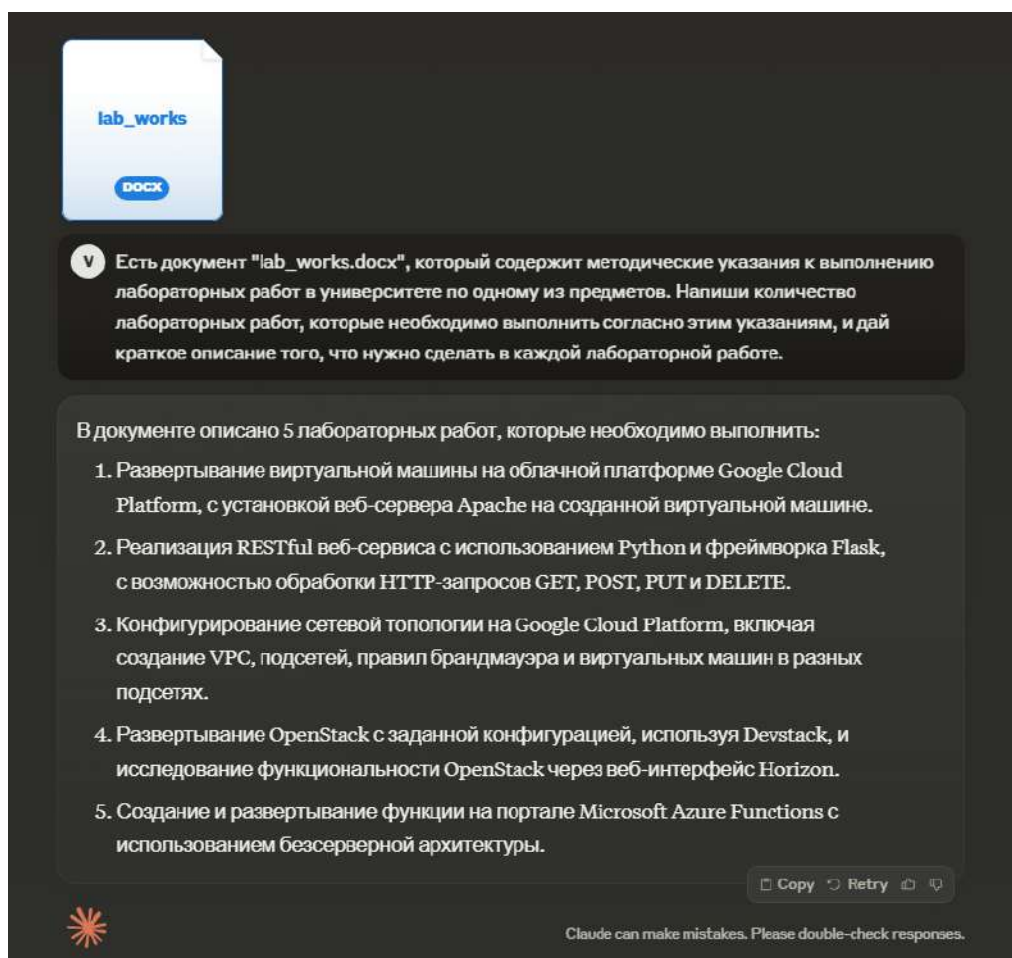


Рисунок 2 – Решение тестового задания 2 Anthropic Claude

Таким образом, большие языковые модели представляют собой мощный инструмент, который может значительно облегчить процесс обучения и расширить возможности студентов. Они способны помочь в проведении исследований, резюмировании текстов, создании качественных работ, обработке данных, решении задач, обучении языкам и многом другом.

Список использованных источников:

1. Промпт-инжиниринг в деталях. — Текст : электронный // Product Lab : [сайт]. — URL: <https://productlab.ru/blog/prompt-engineering#:~:text=Промпт-инжиниринг%20—%20это%20подготовка%20пошаговых,моделей%20—%20Large%20Language%20Model>). (дата обращения: 15.05.2024).

АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ АНАЛИЗ НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ ГОРНОГО МАССИВА

Анализ работы горнодобывающих предприятий и горнотехнической литературы показывает, что при разработке месторождений, залегающих в горно-геологических условиях, имеют место большие потери полезных ископаемых, достигающих нередко 25-30% и более разведанных запасов. Повышение эффективности работы горнодобывающих предприятий определяется в основном ростом производительности труда, совершенствованием технологий добычи, освоение более глубоких горизонтов, а также во многом обусловлено знанием закономерностей механических процессов в массиве горных пород.

С увеличением глубины разработки состояние горных выработок значительно ухудшается вследствие проявления деформаций ползучести и разрушения горных пород. Опыт показывает, что обеспечение высоких нагрузок в очистных и подготовительных выработках, отличающихся разнообразием горно-геологических условий, применяемой техники и особенностями технологии, оказывается весьма затруднительным без достаточного знания и учета закономерностей взаимодействия крепи и производственных процессов в выработках с массивом вмещающих пород.

В настоящее время имеется достаточное количество теоретических и экспериментальных работ по изучению свойств массива горных пород, на основе которых можно с достаточной уверенностью вести расчеты и прогнозировать устойчивость горных выработок.

Наиболее точные результаты расчетов можно получить, используя научно-обоснованные методы расчета и проектирования.

Для решения поставленной задачи использовался МКЭ. Численные методы, основанные на МКЭ, реализованы в универсальных программных пакетах (получивших название Computer Aided Engineering — CAE-системы). За короткое время они получили широкое распространение в инженерной среде. Полностью вытеснив старые методы, применяемые на стадии проектирования изделий, они стали основным средством при углубленном проектном расчете. Современные CAE-системы представляют собой мощные средства инженерного анализа с развитым сервисным инструментарием, успешно применяются для решения всех практических задач.

Для проведения исследования был выбран вариант построения объемного изображения $\frac{1}{2}$ горного массива, так как он наиболее удобен для

приложения необходимых условий. Также это позволит уменьшить количество элементов, а, следовательно, и время решения задачи.

В настоящее время на рынке представлено большое количество самых разнообразных расчетных пакетов. Для решения поставленной задачи был выбран пакет ANSYS [1,2], так как он обладает удобным интерфейсом для решения задач, сертифицирован согласно международному стандарту качества и имеет двустороннюю связь с CAD-системами и поддерживает МКЭ.

В данной работе исследован горный массив с выработкой при следующих условиях- без закрепления (имитации) крепи и с моделированием крепи. Эпюры напряжений и перемещений по оси Y представлены на рисунке 1.

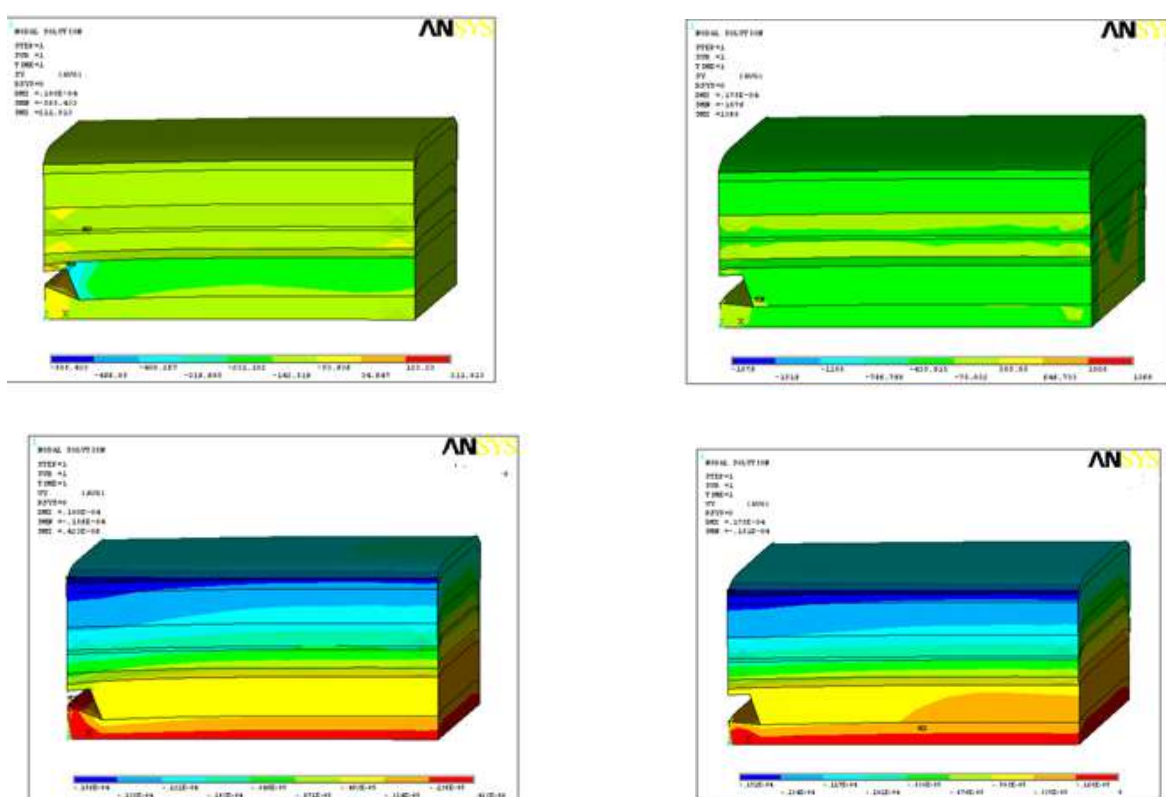


Рисунок 1- Эпюры напряжений и перемещений по оси Y

Согласно полученным результатам видно, что при отсутствии крепи нижний слой выработки выпячивается, верхний прогибается, что приводит к обрушению. В связи с этим возникает необходимость ввода крепи. Моделирование крепи позволяет устранить эти недостатки.

Список использованных источников:

1. Колесников Ю.В., Морозов Е.М. *Механика контактного разрушения*. – М.: ЛКИ, 2013. – 224 с.
2. Морозов Е.М., Муїземнек А.Ю., Шадский А.С. *ANSYS в руках инженера. Механика разрушения*. – М.: Ленанд, 2018. – 456 с.

АНАЛИЗ ЯЗЫКОВЫХ МОДЕЛЕЙ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

Люди в наше время все активнее прибегают к использованию моделей искусственного интеллекта ввиду их эффективности, так как они предпочитают быстрые ответы и удобство чат-ботов по сравнению с традиционными методами [1-3]. В связи с этим, основной целью работы будет проведение тестирования для выявления, какая модель более склонна к вымыслу и галлюцинациям.

Для тестирования были взяты модели:

Таблица 1 – Характеристика моделей

Название модели	Количество параметров	Контекстное окно
Claude 3 Haiku	20 млрд	200 тыс.
Llama 3	70 млрд	8 тыс.
Gemini 1.5	50 млрд	1 млн
Mixtral 8x22B	140 млрд	65 тыс.

Созданы три различные категории вопросов:

Фактические вопросы (включая математику, историю и физику), направленные на проверку способности модели извлекать и предоставлять точную информацию.

Вопросы о понимании и логических рассуждениях, с целью оценки способности модели делать логические выводы и формировать умозаключения.

Вопросы на выявление ошибок и ограничений, направленные на то, как модель реагирует на некорректные, бессмысленные или несвязанные с темой вопросы.

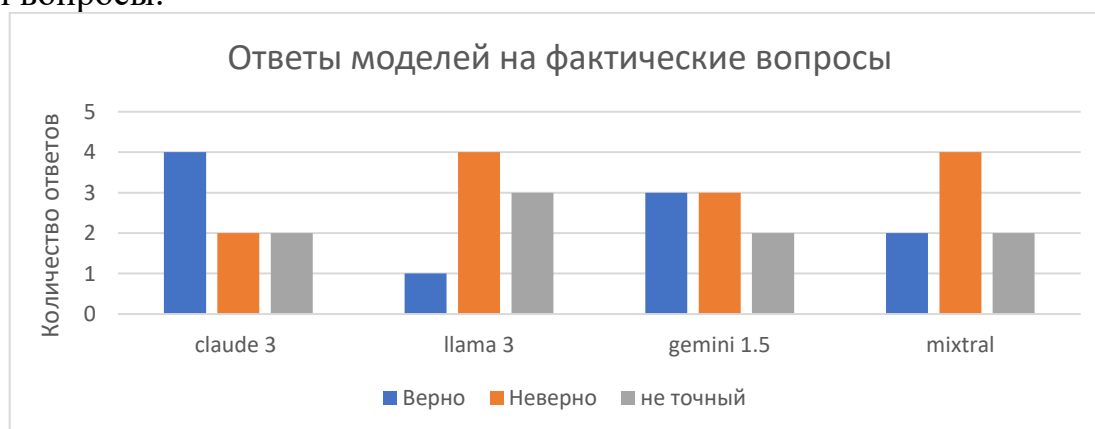


Рисунок 1 – Результаты теста по первой категории

Claude 3 показал наилучшие результаты по количеству верных ответов на математические вопросы. Gemini 1.5 продемонстрировала

хороший баланс между верными и неверными ответами, но чаще других моделей давала неточные ответы. Это может указывать на то, что модель хорошо понимает математические концепции, но иногда испытывает трудности с точными вычислениями или формулировками. Llama 3 и Mixtral показали схожие результаты, с небольшим количеством верных и неверных ответов, и относительно небольшим количеством неточных ответов. Это может говорить о том, что эти модели более осторожны в своих ответах и предпочитают не рисковать, давая неверный или неточный ответ.

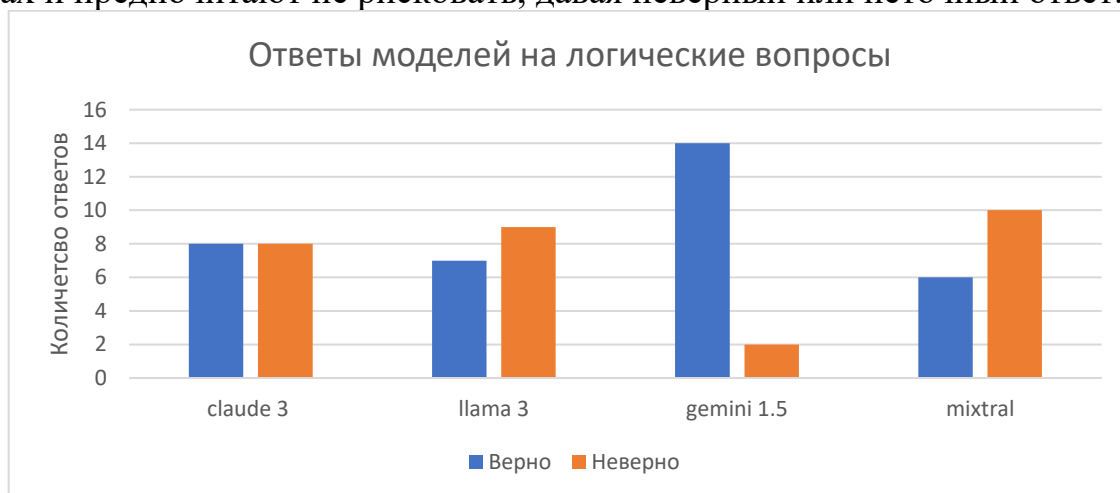


Рисунок 2 – Результаты теста по второй категории

Gemini 1.5 продемонстрировал наилучшие результаты по количеству верных ответов на вопросы о понимании и логических рассуждениях. Это может говорить о том, что данная модель обладает развитыми навыками понимания текста и способностью делать логические выводы на основе предоставленной информации.

Claude 3 показала хорошие результаты по количеству верных ответов, уступая Gemini 1.5. Это свидетельствует о том, что Claude 3 также обладает неплохими навыками понимания и логического мышления, но возможно, немного уступает Gemini 1.5 в некоторых аспектах.

Mixtral и Llama 3 показали наименьшее количество верных ответов, что может указывать на то, что эти модели испытывают затруднения с пониманием сложных текстов и построением логических цепочек.

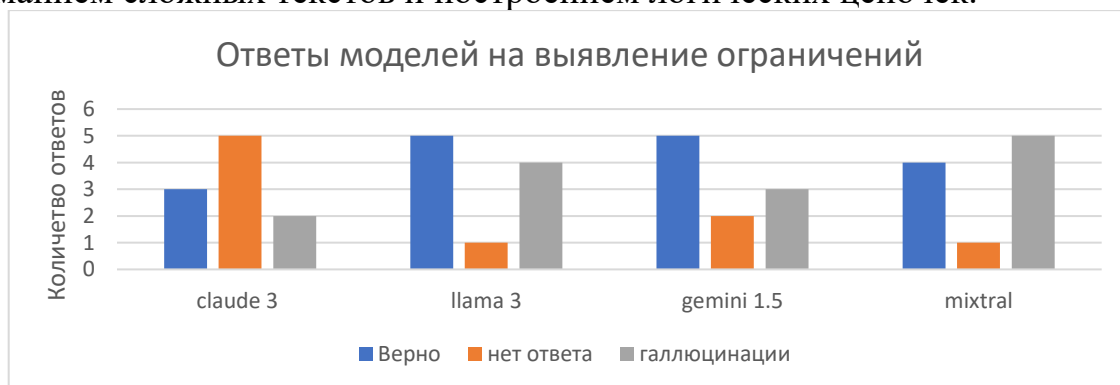


Рисунок 3 – Результаты теста по третьей категории

Mixtral показал наилучшие результаты по числу верных ответов, но также имеет наибольшее количество случаев галлюцинаций. Это говорит о том, что модель способна генерировать креативные и разнообразные ответы, но иногда может выдумывать информацию. Llama 3 и Gemini 1.5 продемонстрировали схожие результаты, с большим количеством верных ответов и умеренным числом галлюцинаций. Эти модели представляют собой хороший баланс между точностью и креативностью. Claude 3 показал наименьшее количество верных ответов и наибольшее количество случаев, когда модель не смогла дать ответ. Это говорит о том, что модель может быть ограничена в своих знаниях или способности понимать сложные запросы.

Каждая модель имеет свои преимущества и ограничения, и выбор оптимальной зависит от конкретных требований задачи. Дальнейшие исследования в этой области помогут улучшить понимание возможностей и ограничений моделей искусственного интеллекта в решении математических и логических задач.

Список использованных источников:

1. Brown, T. B., Mann, B., Ryder, N., Subbiah, M., Kaplan, J., Dhariwal, P., ... & Amodei, D. (2020). *Language Models are Few-Shot Learners*. arXiv preprint arXiv:2005.14165.
2. Wei, J., Tay, Y., Bommasani, R., Raffel, C., Zoph, B., Borgeaud, S., ... & Dean, J. (2022). *Chain of Thought Prompting Elicits Reasoning in Large Language Models*. arXiv preprint arXiv:2201.11903.
3. Bubeck, S., Chandrasekaran, V., Eldan, R., Gehrke, J., Horvitz, E., Kamar, E., ... & Zhang, Y. (2023). *Sparks of Artificial General Intelligence: Early experiments with GPT-4*. arXiv preprint arXiv:2303.12712.

ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТ ТЕХНОЛОГИЯСЫ НЕГІЗІНДЕ ҚАЗАҚ ТІЛІН КЕШЕНДІ ОҚЫТУДЫҢ ТИІМДІЛІГІ

Қазіргі жаһандану заманында ғылым күн сайын даму үстінде. Соның тағы бір жемісі – жасанды интеллект. Бұл қазіргі кезде адам санасының аналогы ретінде жасалатын сенімді бағдарлама желісі. Әрине, бұл сала біздің елімізде қазір өзекті мәселе болғанымен, дүниежүзінде 1956 жылдан бастап зерттелген. Оның негізін салған америкалық бағдарламашы Джон Маккарти есімді ғалым АҚШ-тың Дартмут колледжінде өткен ғылыми конференцияда бұл терминді алғаш рет қолданған. Яғни, «жасанды интеллект» атауын берген ғалым [1].

Нейрондық желі – адам миының көшірмесі деп қарайтын болсақ, жасанды интеллектіге ойлау шексіздігі тән қасиеттің бірі. Ғылымның осылайша қарқындап дамуы, мамандардың жұмысына мол септігін тигізді. Мәселен, ғылымда, білім саласындағы мемлекеттік коммуналдық мекемелерде, денсаулық сақтау орындарда, өндірістік салада қолданыс табуда.

Біз дамыған елдердің қатарына қосылу үшін ғылымға айрықша мән беруіміз керек. Яғни, ғылымды қарқынды дамудың төте жолы ретінде қарастыруымыз керек. Ұлы ағартушы- ғалым Ахмет Байтұрсынұлы: «Озғандарға жету керек. Жеткендерден озу керек» деген сөзі өзекті.

Жасанды интеллект туралы мемлекет басшысы **Қасым-Жомарт Тоқаев**: «Елімізде жасанды интеллект – қауіпсіздік жүйесі медицина, банк қызметі, логистика, білім беру салаларына ойдағыдай енгізіліп жатыр. Осы технологияны меңгерген мықты компаниялар да пайда болды. Соған қарамастан жасанды интеллект индустриясын одан әрі дамыту үшін мемлекет кешенді қолдау көрсетуі керек. Мәліметтер мен технологиялық инфрақұрылым барынша қолжетімді болуы керек. Сондықтан қолайлы экожүйе қалыптастыру қажет. Сонымен қатар, бізге жасанды интелекті дамытатын тиісті институттар керек. Бұл мәселе бойынша айтылған ұсынысты мен қолдаймын».

Білім беру саласында жасанды интеллект бағдарламалық оқылымға енгізудің тиімділігі орасан зор. Әсіресе, жоғарғы оқу орындарындағы өзге тілді ұлт-өкілдеріне мемлекеттік тілді меңгерту үшін тиімді. Қазақ тілін үйрететін мамандарға ақпараттық-коммуникациялық технология және бағдарламалық-аппараттық оқыту құралдарының жүйесіне негізделеді. Жоғары кәсіптік білімді дамытудың заманауи талаптарына баса назар аудартады. Қазақ тілі – бай, ауқымды тілдің қатарына жатқандықтан, оны цифрлық технологиялар негізінде кез-келген білім алушыға ұсынудың бірнеше әдіс-тәсілдерін айқындауға болады. Біріншіден, цифрлық

технология – тілдің сақталуы мен қолданым аясының кеңеюін қамтамасыз етеді. Бұл қазіргі ақылды үй, ақылды көліктерді, виртуалды көмекшілердің қазақша қолданылуына үлкен үлес қосады. Яғни, «шамды қос, немесе өшір», «солға немесе оңға жүр» деген сияқты қазақ тілінде басқару жүйелерін интеграциялауға әсер етеді. Сондай ақ жас ұрпақтың тілімізді ұғыну мен танылуына, коммуникациялық қолданылу жүйесіне, сөйлеу мен түсінуге ынталандырады [3].

Жасанды интеллект адамның интеллектісін түсіну үшін компьютерлерді қолданудың ұқсас міндетімен байланысты, бірақ ол міндетті түрде биологиялық тұрғыдан сенімді әдістермен шектелмейді.

Білім берудегі жасанды интеллектінің маңызды артықшылықтарының бірін төменде атап өтсек:

1. оқу тәжірибесін жекелендіру;
2. оқушылардың үлгерімін бақылау, оқыту әдісінің нақты қажеттіліктерін анықтау;
3. дәстүрлі білім беру әдістерін өзгешеу;
4. уақыт режимінде кері байланысты қамтамасыз ету.

Жасанды интеллект білім беруде қолданылуы мүмкін тағы бір сала интеллектуалды репетиторлықты дамыту. Бұл жүйе ЖОО-дағы студенттерге саналы түрде тілді жетік меңгеруге ықпал етеді. Оқытушының мақсаты – мемлекеттік тілді кәсіби меңгерту. Осы мақсат негізінде арнайы мазмұндық бағдарлама әзірленіп, деңгейлік дәрежеге сай мәтіндер мен тапсырмалар, аудармалар, модульдер негізі жүйеленетін міндеттер қойылады.

Аталмыш тақырып бойынша біршама зерттеулер жүргізілді. Атап айтсақ, "Тіл қазына" ұлттық ғылыми-практикалық орталығында, Л.Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университетінде де зерттеулер жүргізіліп, жүйелік индикаторлар ойлап табылған, әрі іске асырылуда [4].

Жасанды интеллект технологиясын қолданудың әлеуметтік-экономикалық тиімділігі де бар. Мәселен, білім сапасын жоғарлығы әрі уақытты тиімді басқару экономикалық тиімділігіне жатса, әлеуметтік салада бұл халықтың жағдайын көтеруге ықпал етеді. Сондай ақ, жаңа жұмыс орны ашылуына, жастарды жұмыспен қамту экономикалық көрсеткішке оң ықпал етеді.

Қорыта айтқанда, Қазақстанда жасанды интеллект бойынша тиімді бағдарламалардың пайда болуы мен қазақша сөйлеуге үйрететін репетиторлық курстардың ашылуы білім беру саласына оң ықпал етеді.

Пайдаланылған дереккөздер тізімі:

1. Асамбаев А. Ж. Жасанды интеллект негіздері: Оқулық. Алматы, ЖШС РПБК «Дәуір» 2011 ж. – 136 б.
2. Лорьер Ж.Л. Системы искусственного интеллекта. Пер. с франц. - М.: Мир, 1991. - 568 с.

ИЖЕНЕРЛІК ОБЪЕКТИЛЕР МЕН ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ ПРОЦЕСТЕРДІ ВИЗУАЛИЗАЦИЯЛАУ ҮШІН 3D ӨЛШЕМДІ ҚОЛДАНУ

Аннотация. Зерттеудің негізгі мақсаты- машиналық оқыту әдістері мен визуализация алгоритмдерін қолдана отырып, технологиялық процестерді бейнелеудің жоғары тиімді бағдарламаларын жасау. Бұл анимация мен 3D кескіндерді қолдана отырып, визуализация процесін автоматтандыруға қабілетті бағдарламалар құруды, сондай-ақ бағдарламалардың нәтижелеріне жету жолында бағдарламалардың жұмысын оңтайландыруды қамтиды. Технологиялық процестерді визуализациялауда машиналық оқыту әдістерін қолдану өзгеретін деректер мен сценарийлерге бейімделу арқылы визуализацияның тиімділігі мен дәлдігін жақсарты алады.

Зерттеудің өзектілігі: Зерттеу қазіргі әлемде жоғары өзектілікке ие, мұнда процестерді цифрландыру және автоматтандыру маңызды бола түсуде. Технологиялық процестерді визуализациялауда Машиналық оқыту әдістерін енгізу әртүрлі салалардағы өндірістік процестердің тиімділігін арттыру және оңтайландыру үшін жаңа мүмкіндіктер ашады [1].

Кіріспе. Жасанды интеллект тарихы қарапайым автоматтандырылған құралдардан басталып, технологиялық процессте қолдануға қабілетті күрделі жүйелерге дейін қолданыс табуда. Бүгінгі таңда жасанды интеллект анимация процесін жеңілдетіп қана қоймай, сонымен қатар күрделі виртуалды әлемдерді құруға дейінгі көптеген қосымшаларды қамтиды.

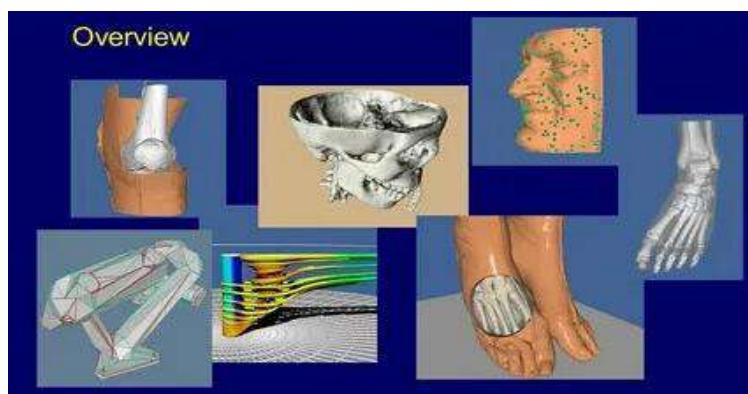
Бейнелердің сапасын, дәлдігін арттыру 3D кескінді технологиялар мен жасанды интелектті біріктіру арқылы реализмнің жаңа деңгейлеріне қол жеткізуге мүмкіндік береді. Терең оқыту алгоритмдері егжей-тегжейлі және көркем текстураларды жасауға, табиғи жарық пен күрделі физикалық әсерлерді дәл имитациялауға қабілетті. Бұл тәсіл анимацияның визуалды сапасын жақсартады, кейіпкерлер мен көріністерді жанды және тартымды етеді.

Зерттеу әдістері: Абстракция, эксперимент және өлшеу сияқты әдістер қолданылды. Технологиялық процестерді визуализациялау үшін ұзақ уақыт бойы күрделі Алгоритмдеу және бағдарламаның орындалуын адамның бақылауы маңызды рөл атқарды, бұл бағдарламаның осы түрінің жұмысында әрдайым оңтайландырылған және тиімді жол бола бермейді. Бағдарламаларды визуализациялау үшін VTK (Visualization Toolkit) кросс-платформалық бағдарламасы пайдаланылды, кітапхана жасанды интелектті қолдана отырып, бағдарламаларды әзірлеудің тиімді құралы ретінде рөл атқарады, нәтижесінде анимацияны немесе 3D объектінің

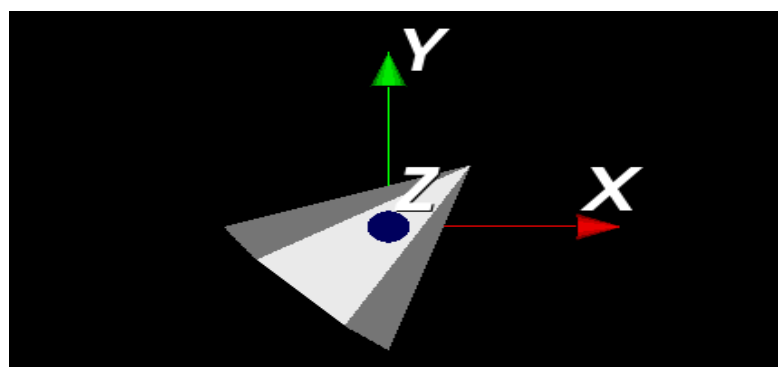
кескінін қолдана отырып, белгілі бір технологиялық процесті визуализациялау процесі жүреді [2].

Машиналық оқыту (МО): машиналық оқытудың әртүрлі әдістеріне шолу және оларды технологиялық процестерді визуализациялауда қолдану. Бұған жіктеу, регрессия, кластерлеу және т.б. әдістері кіреді.

Деректерді визуализациялаудың әртүрлі алгоритмдері, соның ішінде 3D визуализация, анимация және интерактивті әдістер өлшеуді зерттеудің ғылыми әдісінің нәтижелері болып табылады [3]. 1,2 суреттерде VTK (Visualization Toolkit) кросс-платформалық бағдарламасы пайдаланылып, медицинада нысанды визуализациялау мен үш өлшемді кеңістіктегі нысанды визуализациялаудың мысалы келтірілген.

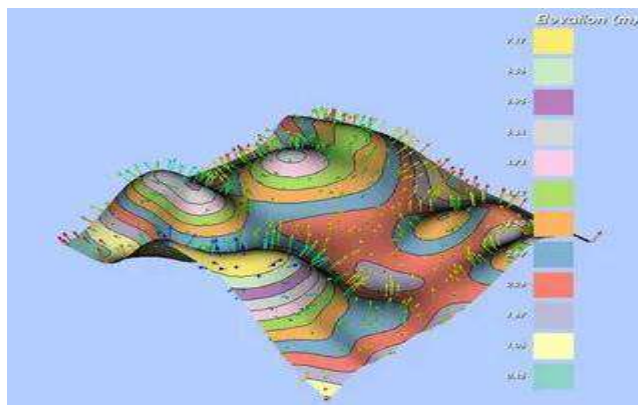


Сурет 1 – VTK (Visualization Toolkit) кросс-платформалық бағдарламасында визуализациялау



Сурет 2 – Үш өлшемді кеңістіктегі нысанды визуализациялау

Динамикалық процестерді визуализациялау үшін анимация жасау, мысалы, өндіріс желісіндегі жабдықтың қозғалысын анимациялау немесе уақыт өте келе процесс параметрлерін өзгерту. Өз кезегінде, пайдаланушыға деректермен өзара әрекеттесуге мүмкіндік беретін визуализациядағы интерактивті мүмкіндіктерді іске асыру. Мысалы, объектілерді үш өлшемді кеңістікте масштабтау, айналдыру және жылжыту мүмкіндігін береді (сурет 3) [4].



Сурет 4 - Объектілерді үш өлшемді кеңістікте масштабтау, айналдыру және жылжыту

Бағдарламаларды әзірлеу және бағдарламалармен өзара әрекеттесу алгоритмін құру шеңберінде қатаң әрекеттер тізбегінің маңыздылығын ескеру қажет, өйткені нәтижесінде машиналық оқыту алгоритмдерін қолдану бағдарлама кодының күрделілігіне байланысты бағдарламаны әзірлеуге синхронды тәсілді қажет етеді.

Технологиялық процестер мен объектілерді визуализациялау кезінде құрылыс процесі машиналық оқыту алгоритмі нақты оқытылған мәліметтер базасының алдыңғы тәжірибесіне тәуелді болады, сондықтан нәтижелер әр уақытта әр түрлі болуы мүмкін [5].

Қорытынды: Зерттеу индустрия мен ғылым үшін үлкен маңызға ие, өйткені машиналық оқыту әдістерін қолдана отырып, технологиялық процестерді визуализациялаудың тиімді бағдарламаларын жасау өнеркәсіп, медицина, білім беру, инженерлік және т.б. сияқты әртүрлі салалардағы өнімділік пен тиімділікті айтарлықтай жақсарты алады.

Пайдаланылған дереккөздер тізімі:

1. Себастьян Рашака. -Python и машинное обучение.- Москва 2015.
2. Мюллер А., Гвидо С.-Машинное обучение с помощью Python. Руководство для специалистов по работе с данными.-Россия 2022.
3. В.В.Вьюгин.-Математические основы теории машинного обучения и прогнозирования- Москва 2022.
4. Хенрик Бринк., Джозеф Ричардс., Марк Феверолф.- Машинное обучение-Питер 2023.
- 5.Бастиян Шарден., Лука Массарон., Альберто Боскетти. -Крупномасштабное машинное обучение вместе с Python.- Россия 2018.

ИССЛЕДОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЦЕССОМ СОРТИРОВКИ ПРОДУКЦИИ НА ОСНОВЕ НЕЙРОННОЙ СЕТИ

В современном производстве слияние передовых технологий и искусственного интеллекта открыло новую эру эффективности, точности и автоматизации. Стремление улучшить механизмы контроля качества на производственных линиях, особенно в сфере сортировки сельскохозяйственной продукции, проложило путь для инновационных решений с использованием нейронных сетей и компьютерного зрения. Данное исследование посвящено разработке интеллектуальной системы сортировки, способной отличать испорченные овощи от хороших и тем самым революционизировать производственные процессы в сельскохозяйственном секторе. Исследование является актуальным, поскольку в нем рассматривается растущая потребность в передовых технологиях, в частности в нейронных сетях, в производстве. Сельскохозяйственный сектор, являющийся краеугольным камнем глобального пропитания, требует тщательной рационализации процессов сортировки, чтобы обеспечить доставку высококачественной продукции потребителям.

Цель данной исследовательской работы - исследовать интеграцию нейронных сетей в системы управления производством для сортировки в реальном времени. Основное внимание уделяется сортировке овощей - разнообразной и визуально сложной категории продуктов, требующей тонкого подхода к контролю качества. Исследование выходит за пределы теоретических рамок и нацелено на создание практического, масштабируемого и реального решения для сортировки сельскохозяйственной продукции.

Нейронные сети, в частности модель YOLOv8, являются стержнем данного исследования. Их способности к распознаванию изображений, обнаружению объектов и пространственному пониманию делают их идеальными кандидатами для решения сложной задачи различения испорченных и хороших овощей. Способность модели YOLOv8 обрабатывать огромные массивы данных со скоростью и точностью полностью соответствует требованиям процессов сортировки в режиме реального времени.

Методология исследования сплетена с отбором и подготовкой разнообразного набора данных, используя возможности инструмента Computer Vision Annotation Tool (CVAT) для точного аннотирования. Модель YOLOv8, выбранная за ее эффективность и точность, становится

краеугольным камнем системы сортировки. Интеграция веб-проекта Django на ПК в сочетании с коммуникацией с ПЛК Siemens через модули Python Snap7 образует основу архитектуры системы управления.

Данное исследование разворачивается в систематическом изучении существующих систем, использующих нейронные сети в управлении, тщательном анализе их интеграции и изучении проблем, с которыми они сталкиваются. Последующие разделы посвящены выбору и подготовке набора данных, обеспечивая всестороннее понимание процесса сбора данных. Путешествие продолжается тонким исследованием модели YOLOv8, раскрытием критериев ее выбора и обоснованием ее интеграции в систему сортировки на учебном стенде Festo. Проект объединяет широкий спектр технологий для разработки комплексной системы управления сортировкой овощей на основе нейросетевой модели.

Нейронные сети: основной технологией, управляющей процессом сортировки, являются нейронные сети, в частности модель YOLOv8, которая позволяет в режиме реального времени обнаруживать объекты и классифицировать овощи в зависимости от их качества и состояния.

Компьютерное зрение: методы компьютерного зрения используются для предварительной обработки изображений овощей, извлечения соответствующих признаков и предоставления входных данных нейросетевой модели для классификации.

Инструменты аннотирования данных: для облегчения обучения нейросетевой модели используются инструменты аннотирования данных, такие как CVAT (Computer Vision Annotation Tool), для маркировки и аннотирования изображений овощей с соответствующими атрибутами качества.

Языки программирования: в проекте используются различные языки программирования, включая Python для реализации нейросетевой модели, Django для разработки интерфейса системы управления и Snap-7 для связи с ПЛК Siemens.

ПЛК (программируемый логический контроллер): ПЛК Siemens интегрирован в архитектуру системы управления для выполнения процесса сортировки на основе решений, принятых нейросетевой моделью, обеспечивая контроль и координацию операций сортировки в режиме реального времени.

Коммуникационные протоколы: библиотеки Python и коммуникационные протоколы, такие как Snap-7, используются для установления связи между интерфейсом системы управления, разработанным на Django, и ПЛК Siemens, обеспечивая беспрепятственное взаимодействие и обмен данными между двумя системами.

Веб-разработка: технологии веб-разработки, такие как HTML, CSS и JavaScript, могут быть использованы для проектирования и разработки пользовательского интерфейса системы управления, обеспечивая

интуитивно понятный и удобный интерфейс для мониторинга и управления процессом сортировки.

Значимость данного исследования заключается в том, что оно способно произвести революцию в сельскохозяйственной и пищевой промышленности благодаря внедрению передовой системы управления сортировкой овощей на основе нейронных сетей. Эта технология обещает повысить эффективность, точность и скорость сортировки, тем самым значительно сократив количество отходов и улучшив общее качество продукции, поступающей на рынок. Автоматизация процесса сортировки также позволит сократить трудозатраты и свести к минимуму человеческий фактор. Перспективы использования этой системы сортировки на основе нейронных сетей выходят за рамки непосредственного применения в сортировке овощей. Она может найти более широкое применение в сельскохозяйственном секторе, включая фрукты и другие скоропортящиеся товары, где качество и свежесть имеют решающее значение. Кроме того, технология может быть адаптирована для использования на предприятиях пищевой промышленности, в супермаркетах и распределительных центрах, где эффективные механизмы сортировки могут привести к улучшению управления запасами и сокращению потерь продуктов питания. Адаптивность и способность к обучению делают ее универсальным инструментом для решения различных задач в цепочке поставок продуктов питания.

Данное исследование представляет собой значительный шаг вперед в области применения нейронных сетей в промышленной автоматизации. Разработка и внедрение системы управления сортировкой продукции на основе нейронных сетей демонстрируют новый подход к решению сложных задач современных производственных процессов. Поскольку промышленность продолжает развиваться в сторону большей автоматизации и интеллекта, результаты данного исследования предлагают ценные идеи и инструменты для повышения производительности и эффективности в различных отраслях.

Список использованных источников:

1. Christoph Wree, Rando Raßmann, J. Daâs, F. Bause, and T. Schönfeld, "Real-Time Image Analysis with Neural Networks on Industrial Controllers for Individualized Production," *Springer eBooks*, 471–481 сmp., 2022, https://doi.org/10.1007/978-3-030-99108-1_34
2. J. Wang, Y. Ma, L. Zhang, R. X. Gao, and D. Wu, "Deep learning for smart manufacturing: Methods and applications," *Journal of Manufacturing Systems*, 48 том, 144–156 сmp, 2018, <https://doi.org/10.1016/j.jmsy.2018.01.003>.
3. M. Ferguson, R. Ak, Y.-T. T. Lee, and K. H. Law, "Detection and Segmentation of Manufacturing Defects with Convolutional Neural Networks and Transfer Learning," *Smart and Sustainable Manufacturing Systems*, 2 том, 2018, <https://doi.org/10.1520/ssms20180033>.
4. Q. Zhu, W. Zhang, J. Zhang, and B. Sun, "U-neural network-enhanced control of nonlinear dynamic systems," *Neurocomputing*, 352 том, 12–21 сmp., 2019, <https://doi.org/10.1016/j.neucom.2019.04.008>

ЭФФЕКТИВНОСТЬ И НЕОБХОДИМОСТЬ ПРИМЕНЕНИЕ СИСТЕМЫ PROMETHEUS

При обслуживании систем важно знать, что они работают и работают, но истинная ценность не в этом. Гораздо важнее иметь представление об особенностях работы систем.

Под показателями производительности подразумевается не только производительность — время отклика и уровень нагрузки на центральный процессор (ЦП) при каждом запросе — но и многие другие показатели.

Prometheus поощряет широкое внедрение своих инструментов в системы, от приложений до «голого железа». Они помогут вам увидеть, как взаимодействуют ваши подсистемы и компоненты и превращают неизвестное в известное.

Для инструментирования вашего кода вы можете использовать клиентские библиотеки, написанные на всех популярных языках, включая Go, Java/JVM, C#/.Net, Python, Ruby, Node.js, Haskell, Erlang и Rust. Многие популярные приложения уже оснащены клиентскими библиотеками Prometheus.

Существуют сотни интеграционных библиотек, доступных для стороннего программного обеспечения, которое предоставляет метрики в формате, отличном от Prometheus. Они называются экспортерами и обеспечивают поддержку таких продуктов, как HAProxy, MySQL, PostgreSQL, Redis, JMX, SNMP, Consul и Kafka.

Простой текстовый формат упрощает экспорт показателей Prometheus.

Другие системы мониторинга, как с открытым исходным кодом, так и коммерческие, добавили поддержку этого формата. Это позволяет всем таким системам мониторинга сосредоточиться на основных функциях, а не тратить время на дублирование поддержки каждой отдельной части программного обеспечения, которую пользователь может захотеть отслеживать.

Модель данных идентифицирует каждый временной ряд не только по имени, но и по неупорядоченному набору пар ключ-значение, называемых метками. Язык запросов PromQL позволяет агрегировать данные по любой из этих меток, позволяя анализировать данные мониторинга не только по отдельным процессам, но также по центрам обработки данных, службам и любым другим определяемым вами меткам [1].

Оповещения можно определить с использованием того же языка запросов PromQL, который используется для построения графиков. Если параметр можно отобразить на графике, то при его изменении можно отправить оповещение.

Метки упрощают обслуживание оповещений, позволяя создавать одно оповещение, охватывающее все возможные значения меток. В некоторых других системах мониторинга для этого потребуется создавать оповещения отдельно для каждого компьютера/приложения. Кроме того, механизм обнаружения сервисов может автоматически определять, какие приложения и машины из каких источников необходимо получить, например Kubernetes, Consul, Amazon Elastic Compute Cloud (EC2), Azure, Google Compute Engine (GCE) и OpenStack.

Со всеми этими функциями и преимуществами Prometheus остается профессиональным и легко использовать. Сервер Prometheus способен обрабатывать миллионы выборок в секунду. Это один статически связанный двоичный файл с файлом конфигурации. Все компоненты Prometheus можно запускать в контейнерах, и они не делают ничего необычного, что могло бы помешать работе инструментов управления конфигурацией. Реализовано с учетом возможности интеграции в существующую инфраструктуру как ее часть, а не как платформа управления.

Система мониторинга Prometheus предназначена именно для этого и была создана, чтобы помочь разработчикам программного обеспечения и администраторам работать с компьютерными системами промышленного производства, такими как приложения, инструменты, базы данных и сети, которые поддерживают популярные веб-сайты.

Давайте рассмотрим виды оперативного мониторинга компьютерных систем и их варианты использования.

Оповещение: Отправка уведомлений, когда что-то идет не так, обычно является самой важной задачей мониторинга. Всегда желательно иметь возможность автоматически оповещать ответственного сотрудника о сложившейся ситуации.

Отладка: после получения уведомления сотрудник должен оценить состояние системы, определить причину или причины и, наконец, устранить проблему.

Анализ тенденций: Оповещения и отладка обычно занимают некоторый промежуток времени: от минуты до нескольких часов, и иногда желательно иметь возможность видеть, как системы используются и изменяются с течением времени. Тенденции (или тенденции) можно учитывать при проектных решениях и процессах, таких как планирование будущего расширения.

Решение практических задач: когда у вас в руках молоток, все предметы вокруг вас начинают выглядеть как гвозди. Ведь все системы мониторинга организованы как конвейеры обработки данных. Иногда удобнее выделить часть системы мониторинга для решения какой-то практической задачи, не связанной с мониторингом, чем создавать отдельное решение. Это не совсем мониторинг, но на практике такой

вариант использования довольно распространен, поэтому мы включили его в список[2].

Как и мониторинг, ведение журнала разными людьми понимается по-разному, что может вызвать путаницу. Различные типы магазинов имеют разные области применения, долговечность и требования к хранению.

Всего можно выделить четыре общие категории журналирование.

Журналы транзакций: важные записи, которые необходимо хранить в надежном месте и, возможно, вечно. В эту категорию попадает все, что связано с деньгами или важными функциями, ориентированными на пользователя.

Журналы запросов: Информация о каждом HTTP-запросе или каждом вызове базы данных помещается в журнал запросов. Информация из этих журналов может использоваться для реализации функций, ориентированных на пользователя, или просто для внутренней оптимизации. Обычно терять эти журналы — не лучшая идея, но потеря некоторых из них не означает конец света.

Журналы приложений: Не вся регистрируемая информация связана с запросами; некоторая его часть характеризует работу самого процесса. Типичными примерами являются сообщения, создаваемые приложением при запуске, фоновые задачи и другие механизмы уровня процесса. Эти журналы часто читаются непосредственно человеком, поэтому старайтесь избегать создания более нескольких записей в минуту во время нормальной работы.

Журналы отладки: Журналы отладки, как правило, очень подробные, поэтому их обслуживание и хранение обходятся дорого. Обычно они используются только в течение очень ограниченных периодов отладки и по производительности аналогичны профилированию из-за большого объема данных. Требования к надежности и хранению таких журналов, как правило, невелики, и они могут даже не покидать машину, на которой были созданы[3].

Исходя из выше приведённых материалов можно сделать вывод в том что если промышленности или в сфере обслуживания используется очень много информационных систем то применение Prometheus дает большую эффективность.

Список использованных источников:

1. Brian Brazil. *Prometheus: Up & Running: Infrastructure and Application Performance Monitoring*. Published July 28, 2018.
2. Joel Bastos, Pedro Araújo. *Hands-On Infrastructure Monitoring with Prometheus*. Publisher : Packt Publishing (May 31, 2019). 442 pages.
3. Пивомто Ж., Бразил Б. *Запускаем Prometheus. пер. с англ. А. Н. Киселева.* – М.: Books.kz, 2023. – 392 с.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ЦЕНООБРАЗОВАНИЯ И ВРЕМЕНИ ОЖИДАНИЯ ОНЛАЙН-ДОСТАВКИ ЕДЫ

Популярность онлайн сервисов доставки еды в Казахстане растет, и на данный момент 20% жителей пользуются приложениями для доставки еды. Согласно опросу, проведенному в 2020 году стало известно, что заинтересованность людей в онлайн сервисах растет со скоростью в среднем 3% в год, и потенциально может вырасти на 25% к концу 2025 года.

Конкуренция среди цифровых платформ доставки еды растет, именно поэтому началась тенденция доставлять не только еду, но и продукты из супермаркетов, товары с аптек и даже букеты цветов. Успех может зависеть от количества и типа ресторанов и заведений, которые представляет платформа, или, что более важно, от эффективности ее логистики. Большинство онлайн-платформ доставки еды, объединяют курьеров и отправителей, упрощают навигацию и отслеживание, а также устанавливают цены. Эти сервисы обеспечивают удобство и доступ, за которые пользователи готовы платить, поскольку они сопоставляют более высокую стоимость с ценностью своего времени и усилий. Однако, вероятно, существует определенный порог того, сколько пользователи готовы платить за услугу, и ограниченное время, в течение которого они готовы ждать, пока им доставят еду. Скорость доставки является ключевым фактором удовлетворенности клиентов. Опрос показал, что более 70% респондентов потратили бы не более 700 тенге на доставку, обслуживание и чаевые. Тот же опрос показал, что в среднем большинство людей не хотят ждать доставки своего заказа дольше 40 минут. Соответственно, стоимость и время ожидания доставки еды играют решающую роль в принятии заказчиками решений о заказе еды, и эти факторы в конечном итоге определяют уровень обслуживания и устойчивость таких услуг. Что касается последнего, то изменение спроса на доставку, в том числе продуктов питания, создало серьезные проблемы для и без того перегруженных городских и пригородных районов, увеличив время в пути. Несмотря на то, что были проведены исследования, анализирующие общее влияние доставки, готовность клиентов платить за услуги по доставке еды, по-прежнему отсутствует понимание схем ценообразования, реализуемых службами доставки. Проблема заключается в том, что доступ к первичным ресурсам данных для исследований ограничен, а платформы доставки публично не предоставляют подробную информацию о своих схемах ценообразования и времени ожидания.

В связи с заметным ростом услуг доставки еды в последние годы рестораны и поставщики продуктов питания повысили цены на свои меню,

предлагаемые в приложениях для доставки, чтобы компенсировать дополнительные расходы, связанные с использованием этих сторонних платформ. Следовательно, пользователи платят за доставку блюд больше, чем если бы они покупали их по оригинальному меню. Кроме того, существуют и другие факторы, влияющие на стоимость доставки. Например, тарифы могут меняться в зависимости от планов членства и лояльности, разработанных платформами для обеспечения более предсказуемого дохода и создания эксклюзивной сети клиентов. Эти планы, как правило, включают ежемесячную плату в обмен на снижение платы за обслуживание и отсутствие платы за доставку при заказе на сумму выше определенного минимума. Различия в схемах ценообразования приводят к тому, что цены на доставку одного и того же блюда из одного и того же ресторана на разных платформах различаются до 20%. Их данные показали, что потребители платят на 14-25% больше при использовании онлайн-приложений для доставки еды, чем при заказе непосредственно в ресторане. В зависимости от приложения, потребители могут столкнуться с оплатой в размере 12-25% от общей стоимости еды. В целом, схемы ценообразования, используемые различными платформами сильно различаются.

Информация о ценах и времени ожидания собиралась для всех пар заказчиков и ресторанов в разное время дня, как в выходные, так и в будние дни.

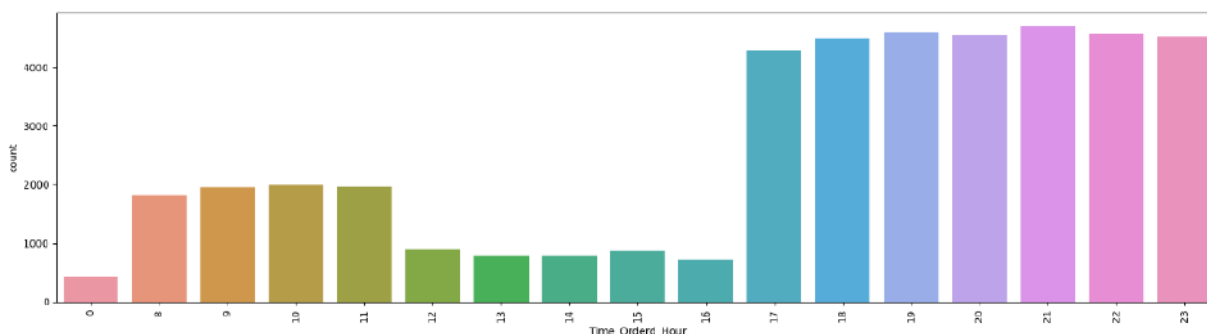


Рисунок 1 – Соотношение количества заказов на время оформления

На графике показана зависимость количества заказов доставки еды от времени оформления заказа. Более подробно рассмотрим закономерности, которые можно выделить на графике:

- День недели: Количество заказов в будние дни выше, чем в выходные. Это связано с тем, что в будние дни люди чаще бывают заняты работой или учебой, что не позволяет им самостоятельно готовить еду.

- Время суток: Количество заказов в обеденное время и перед ужином выше, чем в другое время суток. Это связано с тем, что в это время люди чаще всего испытывают голод.

Эти закономерности можно использовать для оптимизации работы службы доставки еды. Например, в летнее время можно увеличить

количество курьеров, чтобы сократить время доставки. В будние дни можно сосредоточить усилия на привлечении клиентов, которые работают или учатся. В обеденное время и перед ужином можно увеличить количество промоакций, чтобы стимулировать заказы.

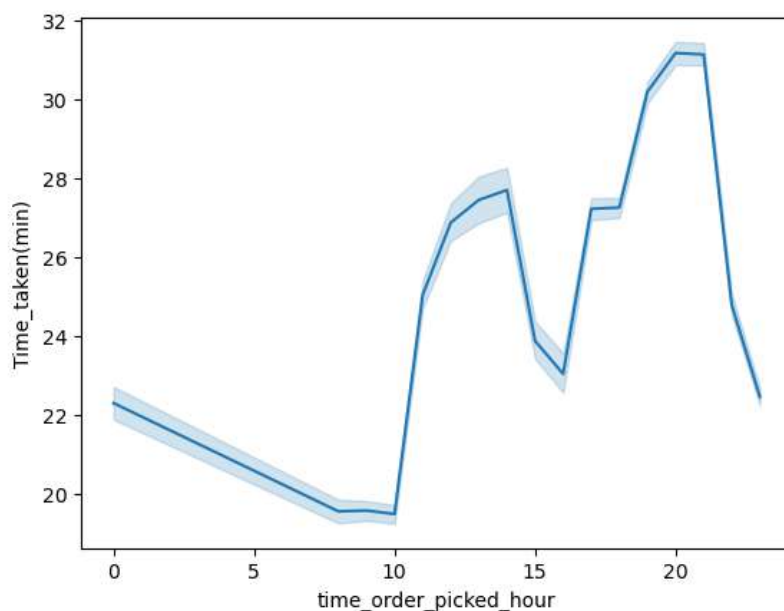


Рисунок 2 – Соотношение времени доставки на время оформления заказа

Таблица №1 - Сводная информация служб доставки

Сервис	Среднее время доставки	Цена доставки	Количество заказов в КЗ	Оценка клиентов
Яндекс Еда	30-45 минут	490 тенге за первые 2 км, далее 90 тенге/км	10 000 000+	4.2 из 5
Glovo	30-40 минут	390 тенге за первые 2 км, далее 70 тенге/км	5 000 000+	4.1 из 5
Wolt	25-35 минут	440 тенге за первые 2 км, далее 80 тенге/км	3 000 000+	4.3 из 5
Chocofood	35-45 минут	Бесплатная доставка при заказе от 3000 тенге, 490 тенге при заказе до 3000 тенге	2 000 000+	4.0 из 5

Список использованных источников:

- 1) Davani, A. (2021). To De-Congest Delivery Traffic, Operators and Cities Need to Come Together. *The City Fix*.
- 2) Hirscheberg, C. Rajko, A., Schumacher, T., & Wrulich M. (2016). *The changing market for food delivery*.
- 3) Dablanc, L., Morganti, E., Arvidsson, N., Woxenius, J., Browne, M., & Saidi, N. (2017, October). The rise of on-demand 'Instant Deliveries' in European cities. In *Supply Chain Forum: An International Journal* (Vol. 18, No. 4, pp. 203-217). Taylor & Francis.
- 4) Caitlyn Hitt. (2020). *The Tasty History of Takeout and Delivery*.

КӨШКІНДІ ЕСЕПТЕУДЕ ТЕКТОНИКАЛЫҚ КҮШТЕРДІ ЕСЕПКЕ АЛУ

Тектоникалық қозғалыстар. Көшкін жыныстарда, егер олар саз өнімдерінің пайда болуымен бұзылса және тозса, сонымен қатар қабаттардың белгілі бір шөгуі мен қатпарлы тақтатас жыныстарында дами алады. Еңістегі көшкіндердің дамуының маңызды факторы еңістегі жұмыстардың еңістеріне қатысты әртүрлі шығу тегі қабаттарының түсу бұрышы болып табылады. Қабаттардың 350-ден астам еңіске қарай бұрышпен құлауы, әдетте, тұрақтылықтың жоғалуына әкеледі, ал 20-250-ден аз - еңіс тұрақты деп санауға болады [1].

Көшкіндердің пайда болуына соңғы немесе жас тектоникалық қозғалыстар белгілі әсер етеді. Территорияның кез келген бөлігі көтерілген кезде беткейлердің биіктігі мен эрозия тіліктерінің тереңдігі, демек, денудациялық процестердің, соның ішінде көшкіндердің энергиясы артады.

Жағалау сызығының батуымен абразиялық белсенділік артады және нәтижесінде көшкіндер дамиды.

Топырақ динамикалық жүйелерге жатады. Топырақтың тұтас жүйе ретінде жұмыс істеуі оның құрамдас бөліктерінің өзара әрекеттесуінің нәтижесі болып табылады. Топырақтың динамикалық қасиеттерін басқа компоненттермен өзара әрекеттесу нәтижесінде оның әр компонентінің өзгерісін талдай отырып, жүйелі тәсіл негізінде түсінуге болады [2].

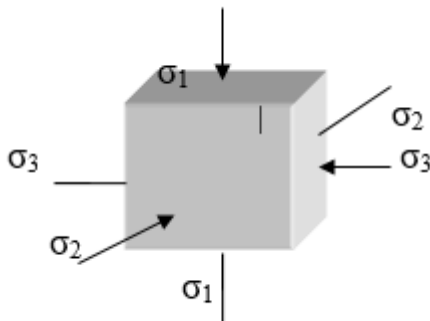
Топырақтағы су олардың физикалық және механикалық қасиеттерін қалыптастыруда үлкен рөл атқаратындықтан бұл әсер әсіресе сазды топырақтарда байқалады. Балшық минералдары неғұрлым көп болса, саз топырақтарда су көп болады. Топырақтың судан бос жерін, бу түріндегі сумен толтырады. Су буы жоғары қысымды аудандардан төмен қысымды жерлерге оңай ауысады, жер асты суларын толтыруға ықпал етеді [3].

Көшкіндерді тудыратын белсенді себептерді сипаттауға көшкенде, әдетте, көшкін құбылыстары сазды жыныстардың қалыңдығының (немесе қабаттарының) деформациясынан туындайтынын атап өткен жөн, әсіресе бұл жыныстар топырақтың түбінде жатса.

Егер еңісті құрайтын бірнеше саз қабаттары болса, онда көп деңгейлі көшкіндер пайда болады. Бұл жағдайда саздардың үстінде жатқан жыныстарды жүк, ал саздарды деформация аймағы ретінде қарастыру керек.

Баурайға жақын аймақта пайда болатын сазды жыныстардың кернеулік күйінің өзгеруі саздың деформациясының негізгі себебі болып, жер массаларының ығысуына әкеп соғады. Беткейлерден алшақ орналасқан балшық гидростатикалық қысу күйінде, яғни. негізгі тік σ_1 және көлденең σ_2 , σ_3 кернеулері тең (1-сурет). Алайда, еңіске жақын аймақта негізгі көлденең кернеу жойылады, бұл σ_1 - σ_3 кернеу айырмашылығына әкеледі және нәтижесінде саз ағыны пайда болады [4].

Кернеу айырмашылығы тек σ_3 -тің төмендеуі нәтижесінде ғана емес, сонымен қатар σ_1 -нің ұлғаюы нәтижесінде де қалыптасуы мүмкін. Ағын негізгі кернеулердің айырмашылығына ғана емес, сонымен қатар қысымның төмендеуіне де байланысты болады.



Сурет 1 - Кернеу айырмашылығы

Саздардың ағыны сусымалылық, тұрақты жүктеме кезінде шағын, бірақ үздіксіз деформациялардан өту мүмкіндігіне байланысты да болуы мүмкін. Осылайша, көлбеу конфигурациясының кез келген өзгеруімен негізгі тік және көлденең кернеулердің қолданыстағы қатынасы бұзылады. Тік және көлденең кернеулер арасындағы айырмашылық неғұрлым көп болса, саздың қалыңдығында пайда болатын деформациялар соғұрлым көп болады. Егер, мысалы, еңістің биіктігі (қайта толтыру арқылы) немесе оның тіктігі (кесу арқылы) ұлғайса, онда негізгі кернеулердегі айырмашылық соншалықты маңызды болады, бұл негіздің экструзиясы сөзсіз болады. Еңістердің тұрақтылығын өзгертетін жер асты суларының белсенділігі еңіске жақын аймақты құрайтын тау жыныстарының ығыспаған массивінде, көшкін жинақтауларының қалыңдығында әр түрлі көрінеді.

Ығыспаған еңіс аймағында жер асты суларының ағынының белсенділігі суффузияны тудыруы мүмкін. Топырақ бөлшектерін жою (әдетте құмды және сирек тұнбалы) бөлу сызаттарының пайда болуына, бөлінетін массаның шөгуіне және оның еңіс бойымен одан әрі ығысуына (суффузиялық көшкіндер) әкеледі. Топырақтардың (әсіресе сазды және сазды) кезектесіп ылғалдануы мен кебуі нәтижесінде де тармақталған жарықтар жүйесі қалыптасады, содан кейін жер асты суларының ағынды ағындары байқалады. Мұндай қалыңдық кейіннен оңай жүзеді.

Толқынды серфинг дербес көшкіндерді тудырады немесе олардың белсендірілуіне ықпал етеді. Су үстіндегі беткейге (жағажайға немесе оның үстіндегі өрге) және оның су астындағы бөлігіне абразияның әсерін ажырату қажет. Серфинг күші соншалық, үлкен тау жыныстары жүйелі түрде ұсақталып, жойылады. Сазды жыныстардан тұратын беткейлер одан да көп бұзылуға ұшырайды.

Еңістің су асты бөлігіне абразияның әсері, әсіресе көшкіннің табаны теңіз деңгейінен төмен болғанда өте қауіпті. Толқындар (0,5 м және одан

жоғары биіктікте) шөгінділерді алып тастап, теңіз түбінің жағалау бөлігін құрайтын сазды топырақтарды шайып тастайды. Көшкін тілін құрайтын тау жыныстарын шаю және жоюдың үздіксіз процесі көшкіндердің белсендірілуіне және негізгі тау жыныстары массивінің жаңа учаскелерінің ығысуына әкеледі.

Өзендердің көшкіндердің пайда болуына қатысуы негізінен су тасқыны кезінде жағалаулардың шайылуы және көшкін жинақтарының ылғалдануы түрінде көрінеді. Көшкіннің жинақталған жерлерін жүйелі түрде ыдыратып, бұзып, су тасқыны кезінде ылғалдандырып, көшкін тілін құрайтын топырақты эрозияға ұшыратып, өзен сол арқылы көшкіндердің белсендірілуіне ықпал етеді.

Еңістерді кесу, оларды тиеу, беткейлерде жолдар мен темір жолдар салу, кен немесе тау жыныстары үйінділерін жасау, қалдық қоймаларын салу, жару жұмыстарын жүргізу, топырақты ылғалдандыру, сонымен қатар ағаштар мен бұталарды кесу, шымтезек жамылғысын алу, дұрыс жырту сияқты адам әрекеттері, жер жұмыстары және т.б. көшкіндерін тудыруы мүмкін.

Пайдаланылған дереккөздердің тізімі:

1. Кадирова Ж.Б., Ташенова Ж.М., Чекеев А.А. Топырақтың ылғалдылығын анықтаудың моделін құруда математикалық әдістерді талдау // ҚазҰТЗУ хабаршысы, Алматы, №5, 2020. - С 540-543.
2. Косте Ж., Санглер Г. Механика грунтов. - М.: Стройиздат, 1981.- 455 с.
3. Проблемы классификацирования склоновых гравитационных процессов. Под. ред. Лебедева В.В. - М.: Наука, 1985. - 204с.
4. Р.Б. Баймахан, А.К. Рысбаева, А.А. Сейнасинова, А.Р. Баймахан, Ж.Б. Кадирова Математическое моделирование и исследование оползневого состояния склона горы «Шым булак» // Қазақ бас сәулет-құрылыс академиясының хабаршысы, Алматы, 2020. №3 – С. 246-251.

АҚПАРАТТЫ СЫҒЫМДАУ ӘДІСТЕРІ

Шифрлау, кодтау және стеганографиямен қатар криптографиялық түрлендіру әдістерінің бірі деректерді сығымдау болып табылады.

Деректерді сығымдау (мұрағаттау) – бұл деректерді алгоритмдік түрлендіру, оның артықшылығы көлемі азаяды және сәйкесінше сақтау үшін аз жад қажет.

Сығымдау бастапқы деректердегі көлемді жоюға негізделген. Кері процедура деректерді қалпына келтіру (ашу, декомпрессия) деп аталады. Ақпаратты сығымдау ақпаратты криптографиялық түрлендіру әдістеріне жатқызылуы мүмкін. Сығымдалған ақпаратты кері түрлендіруге оқуға немесе пайдалануға болмайды. Сығымдаудың негізгі мақсаты ақпарат көлемін азайту.

Сығымдау алгоритмдерін ақпаратты криптографиялық түрлендірудің сенімді құралы ретінде қарастыруға болмайды. Алгоритмдерді құпия ұстасаңыз да, оларды статистикалық өңдеу әдістерімен салыстырмалы түрде оңай ашуға болады. Сондықтан сығымдалған құпия ақпарат файлдары кейіннен шифрланады, бұл деректерді беру мен сақтаудың сенімділігі мен қауіпсіздігін едәуір жақсартады.

Берілетін және өңделетін ақпараттың тұрақты өсіп келе жатқан көлеміне байланысты деректерді сығымдау ерекше маңызға ие болатынын атап өткен жөн. Ақпараттың артықтығы сығымдау саласындағы қызметтің кең өрісін ұсынады. Мысалы, табиғи тілдерді өлшеу тіл арқылы берілетін ақпараттың 80% артық екенін көрсетті. Бұл кішірейту мақсатында деректерді сығымдауға мүмкіндік береді.

Мәліметтердің көлемін азайтатын кодтау жүйелеріне көшу туралы айта отырып, сығымдау алгоритмдері түсінігі енгізіледі. Бұл жағдайда шығынсыз сығымдау және шығынмен сығымдау ұғымдары ажыратылады. Ақпаратты жоғалтпай сығымдау мәтіндік құжаттар мен бағдарламаларды беру кезінде, компьютерде сақталған ақпараттың сақтық көшірмесін жасау кезінде қолданылады. Бұл кластағы қысу әдістері ақпараттың жоғалуына жол бермейді, сондықтан олар тек оның артықтығын жоюға негізделген.

Деректерде қайталанатын фрагменттердің болуы артықшылықтың негізі болып табылады. Қайталанатын фрагменттер мәтіндерде, кестелерде, графиктерде және т.б. жерлерде кездеседі. Мысалы, егер 0 саны қатарынан жиырма рет қайталанса, онда жиырма нөлдік байт қоюдың мағынасы жоқ. Олардың орнына бір нөл және 20 коэффициенті қойылады. Қайталануды анықтауға негізделген мұндай алгоритмдер RLE (Run Length Encoding) әдістері деп аталады.

Кез-келген ақпаратты кодтау үшін шығынсыз сығымдауды қолдануға болады, өйткені ол декодтаудан кейін деректерді қалпына келтіруді

қамтамасыз етеді. Шығынсыз сығымдау деректерді бір таңбалар тобынан екіншісіне, ықшамды түрлендірудің қарапайым принципіне негізделген. Ең танымал екі шығынсыз сығымдау алгоритмі: бұл Хаффман әдісімен кодтау және LZW кодтау (Lempel, Ziv, Welch жасаушыларының аттарының бастапқы әріптері бойынша).

Хаффман әдісімен кодтау айнымалы ұзындық кодтарын құрудың қарапайым алгоритмі болып табылады. Бұл танымал алгоритм көптеген компьютерлік мәтіндік және графикалық ақпаратты қысу бағдарламаларының негізі болып табылады. Хаффманның кодтау принципі жиі кездесетін таңбаларды кодтау үшін қолданылатын биттер санын азайту және сәйкесінше сирек кездесетін таңбалар үшін қолданылатын биттер санын көбейту болып табылады.

Ақпаратты тиімді кодтау алгоритмін Хаффман 1952 жылы ұсынған. Бұл алгоритм көптеген ақпаратты сығымдау бағдарламаларының негізі болды. Мысалы, Хаффман кодтауы ARJ, ZIP, RAR сығымдау бағдарламаларында, JPEG шығындар арқылы графикалық сығымдау алгоритмінде қолданылады, сонымен қатар қазіргі факс машиналарына енгізілген.

Хаффманның тиімді кодтауы ең ықтимал (жиі кездесетін) әріптерді ең кіші ұзындықтағы екілік кодтармен, ал аз ықтимал әріптерді үлкен ұзындықтағы кодтармен ұсынумен тұрады (егер барлық кіші ұзындықтағы кодтық сөздер таусылған болса). Бұл бастапқы хабарламаның әрпіндегі кодтың орташа ұзындығы минимум болатындай етіп жасалады.

Хаффман әдісі берілген ықтималдық үлестірімі үшін әр әріпке таңбалардың ең аз орташа саны бар кодтың бірегей құрылысына кепілдік береді. Хаффман әдісі префиксті (латын тілінен қосылған) ең аз артықшылығы бар алфавиттік кодтауды құрудан тұрады.

LZW әдісі кеңейтілген алфавитті құру және мәтінді одан әрі кодтау үшін бастапқы алфавит таңбаларының кіріс жолдарын талдайды. Әдетте белгілі стандартты ASCII таңбалар кестесі бастапқы алфавит ретінде қолданылады. Алгоритм бастапқы таңбалар тобын көрсету үшін қосымша таңбаларды пайдалануға мүмкіндік беретін алфавитті кеңейту идеясына негізделген.

Ақпаратты шығынмен сығымдау мұрағатты ашқаннан кейін бастапқы деректерден біршама ерекшеленетін деректер алынатынын білдіреді. Сығымдау коэффициенті неғұрлым көп болса, шығын мөлшері соғұрлым көп болады және керісінше. Ақпаратты шығынмен сығымдау алгоритмдеріне JPEG, MPEG, MP3 және т.б. сияқты белгілі алгоритмдер жатады. MPEG әдістер тобы видеоны сығымдау кезінде қолданылады. MP3 алгоритмі музыканы сығымдау кезінде қолданылады.

Осылайша, шығынмен сығымдау негізінен графика, дыбыс және бейне үшін қолданылады, яғни файлдардың үлкен көлеміне байланысты сығымдау дәрежесі өте маңызды және адамның бұл ақпаратты қабылдауы

үшін маңызды емес бөлшектерді құрбан етуге болады. Мысалы, шығыны бар графикалық кескіндерді сығымдау алгоритмдері өте жоғары сығымдау дәрежелерін қамтамасыз етеді. Сонымен қатар, суреттердегі өзгерістер адам үшін іс жүзінде көрінбейді.

Барлық мұрағат бағдарламалары сығымдалған файлдарды бастапқы күйінде сығымдайды және қалпына келтіреді. Мұрағаттау мынадай жағдайларда жүргізіледі:

- ең құнды файлдардың сақтық көшірмесін жасау қажет болғанда;
- дискідегі орынды босату керек болғанда;
- файлдарды Internet арқылы тасымалдау қажет болғанда.

Қазіргі уақытта көптеген әртүрлі архиваторлар бар. Олардың таралуы мен тиімділігі әртүрлі. Деректерді сығымдау үшін әртүрлі әдістер, олардың модификациялары мен түр тармақтары жасалды. Ең танымал архиватор WinZip. Бұл ZIP форматы әлемдік мұрағаттау стандарты болып саналатындығымен және дамудың ең ұзақ тарихымен түсіндіріледі. Одан кейін WinRAR форматы және WinAce қарқын алады. Күнделікті ақпаратты тасымалдау кезінде осы мұрағаттау стандарттарын қолданып жүрміз, қолдануға жеңіл, түсінікті, ыңғайлы.

Пайдаланылған дереккөздердің тізімі:

1. Кан О.А., Туремуратова Г.Т. Основы защиты информации: Учебное пособие. – Издательство НАО «КарТУ имени Абилкаса Сагынова», 2021. 57с.
2. Баранова Е.К., Бабаи А.В. Информационная безопасность и защита информации: Учебное пособие. – М.: Инфра-М, 2017. 324с.
3. Грибунин В. Г. Цифровая стеганография / Грибунин Вадим Геннадьевич. - М.: Солон-Пресс, 2017. - 181с.

РАБОТА С ФАЙЛАМИ НА PYTHON

С помощью IDLE можно выполнять обычные для интегрированной среды задачи: просматривать, редактировать, запускать, отлаживать программы на Python. Редактор кода использует подсветку синтаксиса. После запуска IDLE Python появится окно программы. В этом окне можно выполнять простые команды и даже использовать его как калькулятор. Через меню Файл можно создать новую программу на Python или открыть существующую программу.

В настоящее время активно используются две версии языка - старая версия 2х и современная версия 3х. Версия 2х более не развивается, но до сих пор ещё используется, поскольку очень много программ и библиотек разработано именно для версии 2х. Между версиями есть существенная несовместимость, в том числе в синтаксисе команд ввода-вывода. Программа на языке Python 2-й версии может не работать в 3-й версии и наоборот, но в целом они очень похожи.

Файлы в Python разделяются на текстовые и байтовые. Байтовые (бинарные) файлы рассматриваются как потоки байтов. Например, файлы изображений. Рассмотрим особенности работы с текстовыми файлами в Python.

Обычно используются режимы чтения ('r') и записи ('w'). Если файл открыт в режиме чтения, то запись в него невозможна. Можно только считывать данные. Если файл открыт в режиме записи, то в него можно только записывать данные, считывать нельзя.

Букв 't' обозначает текстовый файл. Поскольку это тип файла по умолчанию, то обычно ее не указывают. Чтобы открыть файл как байтовый, дополнительно к букве режима чтения или записи добавляется символ 'b'.

Существует несколько вариантов действий. Рассмотрим основные операции с файлами.

Открытие файла. Для открытия файла предусмотрена встроенная функция под названием **open()**. С ее помощью можно открыть любой файл. Python же будет формировать внутри себя на его основе объект.

Синтаксис функции следующий:

```
f = open(file_name, access_mode)
```

Функция принимает два аргумента:

- file_name – имя файла, где также прописывается к нему путь;

- `access_mode` - режим, в котором мы будем открывать файл.

Например:

```
S1 = open ("text1.txt", 'r')
S2 = open ("text2.txt", "w")
```

Заккрытие файла. Метод `close()` автоматически закрывает файл. Работать с файлом (читать, записывать) после этого нельзя. Пример:

```
myfile = open ("input.txt")
print("Имя файла: ", myfile.name)
myfile.close()
```

Чтение файла. Метод `read()` читает строку из открытого файла.

Синтаксис метода `read()`.

```
my_file.read([count])
```

Необязательный параметр `count` - это количество байт, которые следует прочитать из открытого файла. Этот метод читает информацию с начала файла и, если параметр `count` не указан, до конца файла.

Например, прочтем созданный нами файл `some.txt`:

```
my_file = open("some.txt")
my_string = my_file.read()
print("Было прочитано:")
print(my_string)
my_file.close()
```

Запись в файл. Для записи в файлы Python использует метод `write()`. При этом важно, чтобы открытие осуществлялось в режиме записи. Если файла не существовало, он будет сгенерирован. Еще одним аспектом при использовании метода является то, что в него могут передаваться исключительно строки. Если вы планируете передавать другой тип данных, то лучше заранее форматировать его в строковый тип.

Метод `write()` не добавляет символ переноса строки (`'\n'`) в конец файла. Например:

```
my_file = open("some.txt", "w")
my_file.write("Мне нравится Python!\nЭто классный язык!")
my_file.close()
```

Вышеприведенный код создаст файл `some.txt` и запишет в него указанную строку.

Список использованных источников:

1. Златопольский Д.М. Основы программирования на языке Python. – М.: ДМК Пресс, 2017. – 284с.
2. Лучано Рамальо Python. К вершинам мастерства. – М.: ДМК Пресс, 2016. – 768 с.
3. <https://habr.com/ru/post/451074/>

ДОПОЛНЕННАЯ РЕАЛЬНОСТЬ

Дополненная реальность — это среда, в реальном времени дополняющая физический мир и взаимодействует с помощью цифровых устройств таких как смартфон, планшет или других устройств. Впервые публика познакомилась с ней, после того как Google показал на презентации свои умные очки. После этого в моду вошли смешные маски (snapchat), особенно популярные были «Покемоны» - когда с помощью мобильного приложения нужно было наматывать километры и искать покемоны в физическом мире.

Совсем недавно компания Google показала новую платформу ARCore для создания дополненной реальностью. ARCore позволяет вашему телефону ощутить окружающую среду и взаимодействовать с информацией. Например, вы можете создать виртуальную игру и с помощью телефона перенести наш мир.

Кроме дополненной реальности существует еще виртуальная и смешанная реальность. Дополненная реальность проецирует виртуальные объекты на реальное окружение. Виртуальная реальность — это полностью созданный мир, в который полностью человек погружается в виртуальный мир. Смешанная реальность объединение двух предыдущих.

Дополненная реальность работает с помощью технологии SLAM, которая распознает окружения и местоположение камеры и накладывает картинку на геометрические объекты и линии. После этого система накладывает множество точек и фиксирует их расположение в пространственных координатах. После построение объекта алгоритм запоминает положение точек в пространстве, и если вернуться в тоже место из другой точки вы увидите тот же объект на том же месте, где они располагались ранее.

В 2016 году Microsoft анонсировало очки смешанной реальности HoloLens. Продукт оказался очень сложным, который разрабатывается до сих пор, но пользователям продукт очень сильно понравился, что они делятся своим опытом взаимодействия с ним в интернете. Плюсом HoloLens является тем, чтобы для пользования им не требуется покупать дополнительные устройства, а только очки от Microsoft. Очки имеют четыре камеры, которые сканируют пространство и совмещают реальный мир с виртуальным.

Очень яркий пример дополненной реальности это всем известный Google Translate, достаточно навести камеру в реальном времени и приложение сразу наложит перевод на текст на том языке, который вам нужен, также существует AirMeasure — которая способна определять расстояние и размеры в 3d- окружении.

В будущем появятся виртуальный экскурсовод, который проведет нас по развалинам замка и возможно покажет, как этот замок был разрушен. Появятся социальные функции, например фильтр который будет производить поиск по статусу «в активном поиске» поможет найти вторую половинку в толпе.

Активно дополненная реальность будет применяться в рекламах. Сейчас идут первые шаги дополненной реальности в печатных изданиях. Например, любой журнал, книгу, газету отсканировать обложку, и она оживет и с ней можно поговорить, покрутить итд, который будет очень напоминать волшебный мир Гарри Поттера, где волшебные фотографии и картины взаимодействовали с реальным миром, тоже самое может быть и в нашем мире с помощью дополненной реальностью.

С помощью дополненной реальностью можно быстро из дома примерить новую одежду или собрать себе комнату с мебелью и бытовой техникой, и это все с помощью подсказки профессионального дизайнера.

Дополненная реальность дает хорошую нишу в образовании, с помощью голограмм. Большим плюсом будет для студентов медицинских университетов, дает возможность прямо на пациенте, сделать УЗИ, которое будет более наглядным.

Идет активная реализация внедрение технологии для армии. Более ранняя дополненная реальность сейчас используется для летчиков, боевых истребителей, дронах и танков. Более продвинутые системы будут внедрять для пехоты в ближайшие пять лет. В будущем, которое поможет сильно удешевить военную подготовку для будущих солдат. Все идет к тому, что солдаты смогут тренироваться с врагами, в различных климатических условиях, и это все на территории военной базы с помощью дополненной реальностью.

Дополненная реальность сильно меняет нашу жизнь: например, автомобильные гиганты такие как, Hyundai, Audio, BMW выпускают мобильные приложения – инструкции, которые наглядно помогут автовладельцам изучить свои машины. Многие производители техники выпускают мобильные инструкции чтобы помочь мастерам быстрее найти проблему и решить ее в сложных конструкциях. Amazon ведет разработку для облегчения жизни для покупателей, например навел свой смартфон на понравившийся кеды прохожего человека и тут же заказал их.

Мы живем в мире бурных исследований в отрасли. Это время непрерывного рождения идей, нахождения неожиданных способов применения и осознания всей мощи этой фантастической когда-то технологии — дополненной реальности.

Список использованных источников:

1. Brian X. Chen. *If You're Not Seeing Data, You're Not Seeing* (англ.). *Wired* (25 August 2009).
2. Иванова А. Технологии виртуальной и дополненной реальности: возможности и препятствия применения // *Стратегические решения и риск-менеджмент.* — 2018. — Вып. 3 (108). — ISSN 2618-947X.

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ (АСППР)

Автоматизированная система поддержки принятия решений (АСППР) в чрезвычайных ситуациях – это комплекс программных и аппаратных средств, разработанный для автоматизации процесса анализа информации и принятия решений в экстренных ситуациях. Она обычно используется в таких областях как аварийно-спасательные службы, военные операции, кризисное управление и т. д.

Эта система включает в себя сбор, обработку и анализ данных с различных источников, таких как датчики, камеры наблюдения, базы данных и открытые источники информации. На основе этих данных система предоставляет операторам или руководителям рекомендации и прогнозы для принятия оптимальных решений в реальном времени [1].

Преимущества такой системы включают повышение скорости принятия решений, улучшение точности анализа ситуации, уменьшение вероятности человеческих ошибок и оптимизацию использования ресурсов в чрезвычайных ситуациях.

Автоматизированная система поддержки принятия решений (АСППР) функционирует в рамках нескольких основных процессов, которые обеспечивают ее эффективную работу в чрезвычайных ситуациях. Вот некоторые из них:

Сбор данных: Процесс сбора данных включает в себя получение информации из различных источников, таких как датчики, камеры наблюдения, базы данных, открытые источники и т. д. Эта информация может быть связана с текущим состоянием окружающей среды, состоянием объектов и ресурсов, а также с другими факторами, влияющими на ситуацию.

Обработка и анализ данных: Полученные данные обрабатываются и анализируются с использованием различных алгоритмов и методов. Целью этого процесса является выявление закономерностей, тенденций, аномалий и других важных аспектов, которые могут быть полезными для принятия решений.

Прогнозирование: На основе обработанных данных система может создавать прогнозы развития ситуации в будущем. Это позволяет операторам и руководителям принимать решения заранее и подготавливаться к возможным сценариям.

Поддержка принятия решений: АСППР предоставляет операторам или руководителям информацию, аналитические выводы, рекомендации и

прогнозы для принятия обоснованных решений в реальном времени. Это может включать в себя предложения по мерам безопасности, маршрутам эвакуации, распределению ресурсов и т. д.

Мониторинг и обновление: Система постоянно мониторит изменения в ситуации и обновляет свои данные и прогнозы в соответствии с новой информацией. Это позволяет поддерживать актуальность и точность информации для принятия решений [2].

Эти процессы работают в тесном взаимодействии друг с другом, обеспечивая эффективное функционирование АСППР в условиях чрезвычайных ситуаций.

Автоматизированные системы поддержки принятия решений (АСППР) включают в себя различные модели и алгоритмы для обеспечения эффективного анализа данных и поддержки принятия решений в различных ситуациях. Вот несколько ключевых моделей и алгоритмов, часто используемых в таких системах:

Модель многокритериального анализа: Эта модель позволяет учитывать различные критерии при принятии решений. Алгоритмы многокритериального анализа помогают оценить важность каждого критерия и ранжировать варианты решений с учетом их соответствия этим критериям.

Алгоритмы машинного обучения: Машинное обучение применяется для анализа данных и выявления закономерностей, которые могут быть неочевидными для человека. Эти алгоритмы могут использоваться для прогнозирования развития ситуации, выявления аномалий и классификации данных.

Модель временных рядов: В случае, когда данные представлены в форме временных рядов (например, погодные данные, данные о трафике и т. д.), модели временных рядов могут использоваться для анализа тенденций, сезонных колебаний и прогнозирования будущих значений.

Модель географической информационной системы (ГИС): ГИС позволяют анализировать пространственные данные и визуализировать информацию на картах. Алгоритмы ГИС могут использоваться для определения оптимальных маршрутов, анализа топографии и оценки рисков на основе географического расположения объектов.

Алгоритмы оптимизации: Алгоритмы оптимизации используются для решения задач оптимизации, таких как оптимальное распределение ресурсов, минимизация затрат или максимизация выгоды. Они могут применяться для принятия решений о том, как распределить ограниченные ресурсы в условиях чрезвычайной ситуации.

Алгоритмы прогнозирования и классификации: Прогнозирующие алгоритмы используются для предсказания будущих значений на основе имеющихся данных, в то время как алгоритмы классификации

используются для классификации объектов или событий на основе их характеристик.

Эти модели и алгоритмы работают в совокупности, чтобы обеспечить АСППР максимальную информативность, точность и эффективность при поддержке принятия решений в различных ситуациях, включая чрезвычайные.

В различных ситуациях автоматизированные системы поддержки принятия решений (АСППР) предоставляют ценную информацию и рекомендации для помощи в принятии обоснованных решений. В производственной сфере мониторит производственные процессы и анализирует данные с датчиков для выявления потенциальных проблем. Определяет оптимальные настройки оборудования и параметры процессов для повышения эффективности и качества производства.

В сфере чрезвычайных ситуаций АСППР может анализировать данные о стихийных бедствиях, авариях, кризисах и других чрезвычайных ситуациях, чтобы предоставлять оперативную информацию и рекомендации для принятия решений о мерах предотвращения, реагирования и восстановления

В каждой из этих областей АСППР использует различные модели, алгоритмы и методы анализа данных, чтобы предоставить операторам и руководителям необходимую информацию для принятия обоснованных и эффективных решений.

Однако важно помнить, что автоматизированная система поддержки принятия решений должна рассматриваться как инструмент, дополняющий человеческое принятие решений, а не заменяющий его полностью. Человеческий фактор по-прежнему играет важную роль в оценке контекста, учете этических и моральных аспектов, а также в принятии окончательных решений.

В заключение, АСППР играют важную роль в различных областях, обеспечивая оперативный анализ данных, предоставление ценной информации и рекомендаций для принятия обоснованных решений. Независимо от области применения - будь то медицина, финансы, производство, логистика или управление чрезвычайными ситуациями - АСППР помогает оптимизировать процессы, повышать эффективность и минимизировать риски.

Список использованных источников:

1. Топольский Н.Г., Хабибулин Р.Ш., Рыженко А.А. Бедило М.В. Адаптивная система поддержки деятельности центров управления в кризисных ситуациях. Монография // М.: Академия ГПС МЧС России, 2014. – 151 с.

2. Рыженко А.А., Рыженко Н.Ю. Способ формализации проекта формирования оперативной бригады // Материалы Международного научного семинара «Проблемы обеспечения пожарной безопасности объектов хозяйствования» – Кокшетау, КТИ МЧС РК, 2014 г. – С. 129-134.

ПРЕИМУЩЕСТВА И НЕДОСТАТКИ БЕССЕРВЕРНОЙ АРХИТЕКТУРЫ

Различные модели облачных услуг объединяет то, что они снимают целый ряд задач по организации тех или иных решений с плеч клиентов и позволяют им сосредоточиться на своей работе. И разумеется, ввиду массового использования данных сервисов, провайдеры обеспечивают высокую скорость и надежность предоставляемых услуг, используя самые передовые технологии для их реализации. Развертывание решений такого уровня в локальной инфраструктуре заказчика, зачастую является нерентабельным. Таким образом, облачные сервисы помогают обычным компаниям использовать инструменты уровня enterprise.

Бессерверные вычисления — это эволюция в разработке облачных приложений, примером которой является модель "Функция как услуга", в которой пользователи пишут небольшие функции, которые затем управляются облачной платформой. Эта модель оказалась полезной в ряде сценариев приложений, начиная от обработчиков событий с пакетными шаблонами вызова и заканчивая интенсивной аналитикой больших данных.

Бессерверная архитектура по своей сути обеспечивает преимущества низких эксплуатационных расходов, масштабирования и меньшего времени выхода на рынок. Благодаря этому он может быстро стать одним из основополагающих элементов современных распределенных систем. Но он все еще находится на начальной стадии, когда организации, внедряющие бессерверные системы, должны учитывать чрезмерную зависимость от сторонних API и архитектурную сложность. Организации, уже использующие облачные технологии, станут первыми пользователями, и мы можем увидеть рынок бессерверных функций и повсеместное внедрение бессерверных архитектур. Блокчейн, Интернет вещей, игры и корпоративное промежуточное ПО — вот некоторые из будущих приложений бессерверной архитектуры [1, 2, 3].

Преимущества бессерверной архитектуры

Бессерверная платформа обеспечивает четкое разделение между службами инфраструктуры и приложениями, выполняемыми поверх платформы. Функциональность автоматического масштабирования FaaS не только снижает затраты на вычисления, но и снижает накладные расходы на операционное управление. Системные инженеры и SRE могут сосредоточиться на управлении базовой платформой и основными службами, такими как базы данных и балансировщики нагрузки, а также на их запуске, в то время как инженеры по продуктам управляют функциями, выполняемыми поверх платформы.

По сравнению с развертыванием всего сервера упаковка и развертывание архитектуры FaaS довольно просты. Проще говоря, бессерверная система не потребует инструментов непрерывной интеграции, непрерывной доставки или контейнеризации. Разработчики могут писать код прямо в консоли поставщика. Таким образом, полностью бессерверное решение не потребует никакого системного администрирования [1].

Инженеры по продуктам могут быстро внедрять инновации, поскольку бессерверная архитектура решила проблемы системного проектирования базовой платформы. Таким образом, меньше времени на операции приводит к плавному применению DevOps и гибких методологий. Кроме того, обычные проблемы, связанные с интернет-приложением, такие как управление идентификацией, хранилище и т.д., предоставляются FaaS или обрабатываются лежащим в основе промежуточным программным обеспечением. Инженеры по продукту могут сосредоточиться на разработке фактической бизнес-логики приложения.

Как и в случае с IaaS и PaaS, снижение затрат на инфраструктуру и человеческие ресурсы является основным преимуществом бессерверной архитектуры. В бессерверном решении вы платите за управляемые серверы, базы данных и логику приложений. AWS Lambda выставляет счет только за время вызова функции. В результате стоимость запуска функций FaaS Lambda может быть на 95% меньше, чем запуск сервера в течение всего месяца с контейнером на нем. Теперь услуги, которые арендовали серверы в AWS за тысячи долларов, снизились до менее чем 10 долларов. Экономия может быть невероятной. Основное преимущество этой технологии состоит в том, что вы платите только за время выполнения функции и ресурсы, необходимые для ее выполнения.

Недостатки бессерверной архитектуры

Контроль поставщика, проблемы с несколькими арендаторами, привязка к поставщику и проблемы безопасности — вот некоторые из проблем, связанных с использованием сторонних API. Отказ от управления системой при внедрении API может привести к простоям системы, принудительному обновлению API, потере функциональности, неожиданным ограничениям и изменению стоимости. Проблема мультиарендности также наблюдается в других средах облачных вычислений. Salesforce (PaaS) налагает ограничения регулятора из-за своей многопользовательской облачной структуры, и разработчики должны избегать некоторых ошибок при использовании Salesforce. Многопользовательские решения могут иметь проблемы с безопасностью, надежностью и производительностью.

Смена поставщика в бессерверной архитектуре может быть немного сложной. При переключении вам нужно будет обновить свои инструменты, код и дизайн. Кроме того, перенос бессерверных функций от одного

поставщика к другому проще, чем перенос всех других служб, с которыми функция должна интегрироваться. Parse — это пример BaaS, который закрылся и поставил многих разработчиков в затруднительное положение. Многие API-интерфейсы в вашей бессерверной системе подвергают вашу экосистему вредоносным атакам, и каждый API-интерфейс увеличивает количество реализаций безопасности.

Разработчики зависят от поставщиков средств отладки и мониторинга. Отладка распределенных систем сложна и обычно требует доступа к значительному количеству соответствующих показателей для определения основной причины. В системах IaaS и PaaS используются такие методы формирования трафика и балансировки нагрузки, как Geo DNS и Zuul. В бессерверной архитектуре мы теряем эту гибкость, поскольку запросы пользователей обрабатываются непрозрачными балансировщиками нагрузки, такими как AWS API Gateway. В таких случаях платформа выбирает лямбда-функцию, развернутую в том же регионе, куда поступает запрос. Поэтому при сбоях в работе служб кэширования или хранения данных сложно направить часть трафика в другие регионы.

По мере того, как бессерверная архитектура используется большим количеством организаций, мы можем увидеть зрелые инструменты отладки. Кроме того, платформам не нужно предоставлять больше операционных показателей, чем сегодня. Распределенная трассировка — это полезный метод, помогающий понять, как запрос распространяется по нескольким службам, и помогает в отладке систем на основе архитектуры микросервисов [4].

Архитектура распределенных вычислений сложна и требует времени на создание. Это в равной мере относится к микросервисам и бессерверным архитектурам. Решения о том, насколько небольшой (детальной) должна быть функция, требует времени для оценки, реализации и тестирования [5]. Должен соблюдаться баланс между количеством функций при вызове приложения. Становится обременительным управлять слишком большим количеством функций, а игнорирование детализации приведет к созданию мини-монолитов.

Список использованных источников:

1. Fox, G.C., Ishakian, V., Muthusamy, V. and Slominski, A. Status of Serverless Computing and Function-as-a-Service (FaaS) in Industry and Research. Technical Report; arXiv:1708.08028, 2017.
2. Hendrickson, S., Sturdevant, S., Harter, T., Venkataramani, V., Arpaci-Dusseau, A.C., Arpaci-Dusseau, R.H. Serverless computation with openlambda. In *Proceeding of the 8th USENIX Workshop on Hot Topics in Cloud Computing* (Denver, CO, USA, June 2021, 2016).
3. Ishakian, V., Muthusamy, V. and Slominski, A. Serving deep learning models in a serverless platform. In *Proceedings of the IEEE Intern. Conf. on Cloud Engineering*, 2018.
4. Kilcioglu, C. Rao, J.M. Kannan, A. and McAfee, R.P. Usage patterns and the economics of the public cloud. In *Proceedings of the 26th Intern. Conf. World Wide Web*, 2017.
5. Lee, H., Satyam, K. and Fox, G.C. Evaluation of production serverless computing environments. In *Proceedings of IEEE Cloud Conf. Workshop on Serverless Computing* (San Francisco, CA, 2018).

ӘОЖ 004.056.5 Коккоз М.М., (Қарағанды, Ә. Сағынов атынд. ҚарТУ)
Тайлақ Б.Е. (Қарағанды, Ә. Сағынов атынд. ҚарТУ)
Амирханов Е.Қ. (Қарағанды, Ә. Сағынов атынд. ҚарТУ)

ОБЪЕКТИЛЕРДЕГІ АҚПАРАТТЫҚ ҚАУІПСІЗДІКТІ БАҒАЛАУ ЖӘНЕ ОЛАРДЫ АСА МАҢЫЗДЫ ДЕП ЖІКТЕУ ҮШІН ӘДІСТЕМЕ ӘЗІРЛЕУ

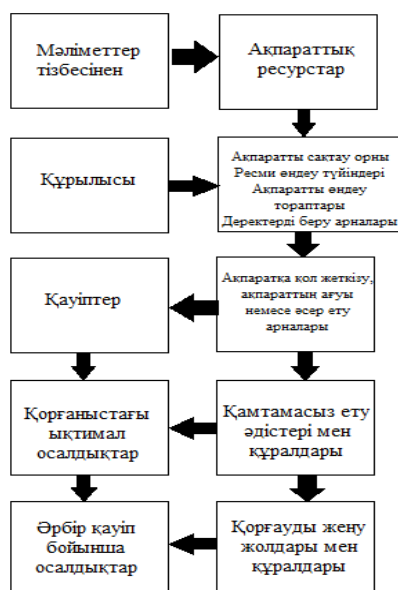
Ақпараттық қауіпсіздікті жетілдіру, жақсарту қолданылатын қорғаныс шараларының сипаттамалары мен параметрлерінің жай-күйін, басқару процестерін білген және олардың қажетті нәтижелерге сәйкестік дәрежесін түсінген жағдайда мүмкін болады. Мұны бағалау куәліктері мен бағалау критерийлері негізінде АҚ бағалау моделі арқылы алынған ұйымның АҚ бағалау нәтижелері бойынша ғана түсінуге болады [1].

Бағалау критерийлері - бұл бағалау объектісі үшін бағалау мәндерін орнатуға мүмкіндік беретін барлық нәрсе. АҚ-ны бағалау критерийлері ретінде АҚ талаптары, ақ процедуралары, АҚ талаптары мен процедураларының жиынтығы қолданылуы мүмкін [2].

Ақпараттық қауіпсіздік тәуекелін бағалау әдістемесін анықтау үшін базалық стандарт ретінде ISO 27005-2010 стандарты алынды. Бұл стандарт тәуекелді бағалаудың келесі кезеңдерін ұсынады:

- тәуекелді анықтау кіретін тәуекелді талдау (активтерді, қауіптерді, қолданыстағы бақылау құралдарын, осалдықтарды, салдарларды анықтауды қоса алғанда);
- тәуекелді өлшеу;
- тәуекелді бағалау.

1 суретте ақпараттық қауіпсіздік тәуекелдерін бағалау процесі схемалық түрде көрсетілген.



Сурет 1 - Ақпараттық қауіпсіздік тәуекелдерін бағалау процесі

Тәуекелдерді талдаудың көптеген әдістері бар. Олардың кейбіреулері қарапайым кестелік әдістерге негізделген және мамандандырылған бағдарламалық жасақтаманы қолдануды қамтымайды, ал басқалары, керісінше, оны белсенді қолданады. Тәуекелдерді басқаруға деген қызығушылықтың артуына қарамастан, қазіргі кезде қолданылатын әдістер салыстырмалы түрде тиімсіз, өйткені көптеген ұйымдарда бұл процесті әр бөлім дербес жүзеге асырады. Олардың іс-әрекеттерін орталықтандырылған бақылау көбінесе жоқ, бұл бүкіл ұйымда тәуекелдерді басқарудың біртұтас және біртұтас тәсілін жүзеге асыру мүмкіндігін жоққа шығарады [3].

Тәуекелді бағалау мақсатында қажетті негізгі кезеңдерді анықтайық.

1. Активтерді сәйкестендіру. Ұйымның барлық активтерін анықтау және сипаттау және олардың құнын анықтау қажет. Активтерді сәйкестендіру АҚ аудиті барысында жүргізіледі, деректердің әртүрлі түрлерін өңдейтін негізгі құрылымдар, ААЖ және ПДН анықталады. Деректер тізбеге кесте түрінде енгізіледі.

2. Қауіптерді анықтау. Түр мен көзді сәйкестендіре отырып, қауіптердің тізімін жасау қажет. Қауіптерді анықтау ақ аудиті барысында, деректер банкінде ұсынылған ақпараттың қауіпсіздігіне төнетін қатерлерді ескере отырып жүргізіледі.

3. Осалдықтарды анықтау. Активтерге, қауіп-қатерлерге және бақылау құралдарына байланысты осалдықтардың тізбесін; қарауға жататын сәйкестендірілген қатерге байланысты емес осалдықтардың тізбесін жасау қажет.

4. Тәуекелді өлшеу. Тәуекелді сапалық не сандық бағалауды қамтитын тәуекелді өлшеу әдіснамасын таңдау (бұдан әрі ұсынылғандардан). Бұл кезеңде қауіптер мен осалдықтарды сандық немесе сапалық шкала бойынша сараптамалық жолмен бағалау жүргізіледі. Деректер активтің мәні негізінде тәуекелді бағалау жүргізілетін жалпы кестеге енгізіледі.

5. Тәуекел деңгейін өлшеу. Мәндердің берілген деңгейлері бар тәуекелдер тізімін жасау қажет.

6. Тәуекелді бағалау. Бұл кезеңде өлшенген тәуекелдер тәуекелді бағалау критерийлерімен салыстырылады. Нәтижесінде осы тәуекелдерге әкеп соқтыратын оқиғалар сценарийлеріне қатысты тәуекелді бағалау критерийлеріне сәйкес белгіленген басымдықтары бар тәуекелдер тізбесі жасалады.

Пайдаланылған дереккөздер тізімі:

1. https://www.antimalware.ru/analytics/Threats_Analysis/importance-of-practical-skills-in-cybersecurity-training (жүзінген күні: 15.04.2024).

2. Баранова Е.К. Методики анализа и оценки рисков информационной безопасности. Вестник Московского университета им. С.Ю. Витте. Серия 3: Образовательные ресурсы и технологии. – 2015. – № 1(9). – 73-79 б.

3. Bjorn A.G. CORAS, A Platform for Risk Analysis on Security Critical Systems - Model-based Risk Analysis Targeting Security, 2002.

ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

I. Введение

В эпоху цифровой революции информационно-коммуникационные технологии (ИКТ) становятся фундаментом современного общества. Эти технологии проникают во все сферы нашей жизни, переплетаясь с нашими повседневными делами и деятельностью. Понимание сути ИКТ и их значение в современном мире становится все более важным, поскольку они не только определяют нашу текущую реальность, но и формируют будущее нашего общества.

Информационно—коммуникационные технологии — совокупность методов, процессов и программно-технических средств, интегрированных с целью сбора, обработки, хранения, распространения, отображения и использования информации в интересах ее пользователей. ИКТ представляют собой широкий спектр инструментов, методов и систем, направленных на обработку, передачу и управление информацией. Они включают в себя компьютеры, сети передачи данных, программное обеспечение, цифровые устройства связи, а также различные интернет-технологии. В сущности, ИКТ объединяют в себе технологии, которые позволяют нам собирать, хранить, обрабатывать, передавать и получать информацию в электронном виде.

В нашем современном обществе ИКТ играют решающую роль в различных сферах, оказывая значительное влияние на экономику, образование, медицину, связь, культуру и многие другие аспекты нашей жизни. Они стали двигателем инноваций и ключевым элементом конкурентоспособности на мировой арене. ИКТ ускоряют процессы, улучшают эффективность работы, расширяют доступ к информации и создают новые возможности для развития и роста. Важно осознать, что в нашем информационном обществе понимание и умение использовать ИКТ становятся необходимыми навыками для успешной адаптации и функционирования в современном мире.

II. Виды информационно-коммуникационных технологий

Классификация информационных технологий предназначена для систематизации накопленных знаний о них с целью последующего решения задач исследования и практического применения. Под классификацией понимается процесс распределения множества известных технологий на ряд подмножеств в соответствии с классификационными признаками и установленными правилами.

Следует отметить, что становление и изучение информационных технологий находится на начальной стадии. Список технологий остается открытым. Поэтому не сложилось единого подхода к их классификации.

Иногда деление на группы по какому-либо признаку является довольно условным, и классификационные множества не образуют полную группу.

Компьютеры и программное обеспечение. Этот вид технологий охватывает широкий спектр аппаратных и программных средств, которые используются для обработки информации. Включает в себя не только персональные компьютеры и ноутбуки, но и серверы, рабочие станции, а также разнообразное программное обеспечение, начиная от операционных систем (например, Windows, macOS, Linux) и заканчивая прикладными программами для обработки текста, графики, видео, звука и т. д.

Сети и интернет. Эти технологии обеспечивают связь между компьютерами и устройствами, позволяя им обмениваться данными. Сети могут быть локальными (LAN), глобальными (интернет), беспроводными (Wi-Fi, Bluetooth) и так далее. Интернет является глобальной сетью, объединяющей миллионы компьютеров по всему миру и предоставляющей доступ к информации и ресурсам.

Мобильные технологии. Этот вид технологий связан с портативными устройствами, такими как смартфоны, планшеты и носимая электроника. Мобильные технологии позволяют пользователям оставаться связанными и получать доступ к информации в любое время и в любом месте. Они также включают в себя разработку мобильных приложений для удобства пользователей.

Интерактивные технологии и виртуальная реальность. Эти технологии позволяют пользователям взаимодействовать с компьютерными системами в реальном времени и создавать иммерсивные виртуальные миры. Это может включать в себя сенсорные экраны, жесты, голосовое управление, а также виртуальную и дополненную реальность для создания интерактивных и захватывающих пользовательских интерфейсов.

Большие данные и аналитика. Этот вид технологий связан с обработкой и анализом огромных объемов данных с целью извлечения ценной информации. Большие данные (Big Data) относятся к огромным наборам данных, которые традиционные методы обработки не могут эффективно обработать. Аналитика включает в себя методы и инструменты для анализа этих данных с целью выявления закономерностей, трендов и паттернов, что позволяет принимать обоснованные решения.

III. Заключение

Значимость информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) для современного общества и бизнеса неоспорима. Трансформация бизнес-моделей: ИКТ позволяют компаниям пересматривать свои процессы, улучшать эффективность и обеспечивать инновационные подходы к развитию бизнеса. Улучшение коммуникаций: ИКТ обеспечивают быструю и эффективную коммуникацию как внутри компаний, так и между ними, способствуя улучшению сотрудничества и обмену информацией. Развитие цифровой экономики: ИКТ являются основой для цифровизации

экономики, что способствует росту производительности, созданию новых рынков и повышению конкурентоспособности. Улучшение качества жизни: ИКТ влияют на различные аспекты жизни людей, включая здравоохранение, образование, развлечения и многое другое, улучшая качество и доступность услуг. Продвижение инноваций: ИКТ стимулируют развитие новых технологий и инноваций, способствуя развитию новых отраслей и повышению конкурентоспособности страны в мировом масштабе.

Перспективы развития ИКТ связаны с постоянным совершенствованием технологий, расширением их применения в различных сферах жизни и бизнеса, а также с развитием новых концепций, таких как Интернет вещей (IoT), искусственный интеллект (ИИ), блокчейн и другие. Одновременно с этим необходимо продолжать работу над решением вызовов, таких как кибербезопасность, цифровое неравенство и этические вопросы, чтобы обеспечить устойчивое и справедливое развитие цифровой экономики и общества.

Список использованных источников:

1. "Информационные технологии и общество" - Мэйлз А. и Барауэр Б.
2. "Информационные технологии: введение" - Турбан Э., Ли Л., Кинг Д. и Вольф Ч.
3. "Компьютерные сети: принципы, технологии, протоколы" - Таненбаум Э. и Уэзеролд Д.
4. "Информационные технологии и управление знаниями" - Хартлей Д. и Чесбро Д.

**БІЛІМ БЕРУ ПОРТАЛДАРЫН ӨЗІРЛЕУДЕГІ АНАЛИТИКАЛЫҚ ТӘСІЛ:
НӘТИЖЕЛІЛІКТІ АРТТЫРУ ҮШІН ДЕРЕКТЕРДІ ТИІМДІ ӨНДЕУ**

Қазіргі әлемде білім жеке тұлға мен қоғамның дамуында шешуші рөл атқарады. Алайда, технологияның өсуімен және білім беру қажеттіліктерінің өзгеруімен оқытудың жаңа форматтарына қажеттілік туындайды. Осы сын-тегеуріндерге жауап ретінде қосымша білім беру үшін білім беру порталы құрылды. Бұл оқыту материалдарын, интерактивті курстарды және онлайн-қауымдастықты біріктіретін инновациялық платформа болып табылады.

Білім беру порталдарының пайда болуымен бүкіл әлем бойынша миллиондаған студенттер үшін оқуға қол жетімділік икемді және ыңғайлы болады. Алайда, білім беру порталдарын тиімді пайдалану сапалы мазмұнды ғана емес, сонымен қатар, деректерді терең талдауды қажет етеді. Бұл оқу материалын әр студенттің қажеттіліктеріне бейімдеп қана қоймай, оқытудың жалпы тиімділігін арттыруға мүмкіндік береді.

Білім беру деректерін талдау – бұл білім беру мекемелері шығаратын ақпаратқа деректерді өндіру, машиналық оқыту және статистика әдістерін қолдануға байланысты зерттеудің бір бағыты болып табылады [1].

Деректер кез-келген білім беру порталының негізі болып табылады. Олар пайдаланушылармен өзара әрекеттесуді, оқу материалын пайдалану статистикасын, бағалауларды, шолуларды және т.б. қамтиды. Егер бұл деректер дұрыс өңделіп, талданса, олар оқыту әдістерінің тиімділігі, студенттердің қатысу деңгейі және білім беруді жақсартуға болатын салалар туралы құнды мәліметтер бере алады. Деректерді қолданудың негізгі бағыттарына келесілерді жатқызуға болады:

- Жекелендірілген оқыту. Студенттердің деректерін талдау арқылы білім беру деректерін интеллектуалды талдау білім алушылардың жеке қажеттіліктеріне, қалауларына және оқу стиліне бейімделген жекелендірілген оқыту траекторияларын құруға көмектеседі. Мұндай даралау белсенділіктің артуына және оқу нәтижелерінің жақсаруына мүмкін береді.

- Білім беру саласындағы деректерді интеллектуалды талдау өткен деректер негізінде студенттердің үлгерімі мен мінез-құлқын болжауға мүмкіндік береді. Бұл болжамды талдау оқытушыға тәуекел тобындағы білім алушыны ерте анықтауға және олардың үлгерімін қолдау үшін уақытылы шаралар қабылдауға көмектеседі.

- Кері байланыс механизмдері. Білім беру деректерін интеллектуалды талдау нақты уақыт режимінде білім алушылардың үлгерімі туралы ақпарат алуға мүмкіндік береді. Бұл кері байланыс

оқытушыларға оқыту стратегияларын түзетуге, білім алушыға мақсатты қолдау көрсетуге және жалпы оқу сапасын арттыруға көмектеседі.

- Жетістіктерді болжау. Аналитикалық модельдерді студенттердің белсенділігі мен оқу нәтижелеріне негізделген жетістіктерін болжау үшін пайдалануға болады. Бұл қосымша қолдауды қажет ететін студенттерді уақтылы анықтауға және оларға тиісті ресурстар мен ұсыныстар беруге мүмкіндік береді.

- Ресурстарды оңтайландыру. Студенттердің белсенділігі мен үлгерімі туралы деректерді талдау арқылы білім беру деректерін іздеу оқу орындарына оқытушылардың уақыты, оқу материалдары және қолдау қызметтері сияқты ресурстарды бөлуді оңтайландыруға көмектеседі. Мұндай оңтайландыру тиімді қашықтықтан оқыту бағдарламаларына әкелуі мүмкін. Студенттер үшін білім беру деректерін зияткерлік талдауды қолдана отырып, ақпараттық-білім беру порталы зерттелетін курсты олардың мүмкіндіктеріне (ақпаратты қабылдау және өңдеу ерекшеліктері, ағымдағы білім деңгейі) бейімдеуге көмектеседі.

Осы бағыттарды негізге ала отырып әзірленген портал оқытушылардың курстың сапасы мен мазмұнын жақсартатын ақпарат алуына мүмкіндік береді. Білім алушылар жіберген қателіктердің жиілігі мен таралуы туралы мәліметтер негізінде (сонымен қатар, қаралған тақырыптарды, алдыңғы бағаларды және т.б. қамтитын қосымша ақпарат) қателіктердің себептерін түсінуге және курсқа түзетулер енгізуге болады. Осылайша кері байланыс алуға болады. Студенттердің курс бойынша жұмысын кешенді бағалау (орындалған тесттер саны, үй тапсырмалары және т.б.) оқу процесін динамикалық бақылауға мүмкіндік береді. Оқытушы материалды портал жинаған ақпаратқа сүйене отырып, белгілі бір студенттердің қажеттіліктеріне бейімдей алады. Сонымен қатар, студенттің қанағаттану дәрежесін, оның оқу материалын әзірлеуге қатысуын және оқу процесін бақылауға мүмкіндік беретін өзіндік көрсеткіштерді анықтай алады.

Бұл зерттеуді Қазақстан Республикасы Ғылым және жоғары білім министрлігінің Ғылым комитеті қаржыландырған (Грант №AP19677319)

Пайдаланылған дереккөздердің тізімі:

1. Заславский А. А. Направления развития информационного пространства образовательной организации для повышения эффективности внутреннего управления. // Вестник Московского городского педагогического университета. Серия: Информатика и информатизация образования. 2017. № 1 (39). С. 76–82.

2. Белоножко П.П., Карпенко А.П., Храмов Д.А. Анализ образовательных данных: направления и перспективы применения. [Электронный ресурс] // Интернет-журнал «Науковедение». Том 9, № 4, 2017.

ПРИМЕНЕНИЕ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ СМАРТ-УСТРОЙСТВ

Введение:

Современное общество все больше зависит от смарт-устройств, которые охватывают широкий спектр приложений, от повседневного использования в личных целях до критически важных промышленных систем. С этим растёт и угроза, направленная на эксплуатацию потенциальных уязвимостей данных устройств. Проблемы безопасности становятся еще более сложными из-за разнообразия и открытости платформ, на которых функционируют смарт-устройства. Следовательно, традиционные методы защиты уже не могут эффективно справляться с новыми и постоянно эволюционирующими видами кибератак.

В данной работе основное внимание уделено применению машинного обучения как одного из наиболее многообещающих подходов к обеспечению безопасности смарт-устройств. Методы машинного обучения могут анализировать большие объемы данных для выявления аномальных поведений или угроз в реальном времени. Преимущества этих методов включают способность адаптироваться к новым угрозам без необходимости постоянного обновления баз данных сигнатур, что делает их идеально подходящими для защиты динамично изменяющихся технологий.

Основная часть:

Обзор существующих методов машинного обучения в контексте безопасности смарт-устройств:

Методы машинного обучения, такие как обнаружение аномалий и классификация угроз, играют ключевую роль в обеспечении безопасности смарт-устройств. Исследования показывают, что алгоритмы, основанные на искусственных нейронных сетях, могут эффективно обнаруживать необычные паттерны поведения, которые могут указывать на кибератаки. Например, исследование, проведенное для улучшения безопасности смарт-домов, показало, что комбинированные модели, включая Logit-Boosted CNN, демонстрируют высокую эффективность в обнаружении аномалий и распознавании лиц, достигая высоких показателей точности и других метрик эффективности (Rahim et al., 2023).

Адаптивные системы машинного обучения способны обновлять свои модели в реальном времени, обеспечивая защиту от новейших угроз, что крайне важно в контексте быстро развивающихся технологий. Обзор алгоритмов машинного обучения для обнаружения аномалий в IoT и сенсорных сетях подчеркивает, что с ростом числа подключенных устройств увеличивается и потребность в методах машинного обучения для обнаружения аномалий, особенно для смарт-инфраструктуры и

промышленного IoT, где эффективное обнаружение аномалий является ключевым для обеспечения безопасности (DeMedeiros et al., 2023).

Описание проблем, решаемых с помощью машинного обучения:

Примеры угроз включают в себя фишинг, вредоносное ПО, атаки на IoT устройства. Модели глубокого обучения, такие как сверточные нейронные сети, показали свою эффективность в идентификации подобных атак, что подтверждается в исследовании, посвященном использованию алгоритмов машинного обучения для обеспечения безопасности IoT устройств. Исследователи предложили гибридные архитектуры и адаптивные модели, которые могут эффективно справляться с угрозами, такими как атаки типа "отказ в обслуживании" и уменьшать уровень атак, поддерживая при этом облачные и краевые вычисления (Domb et al., 2023).

Важность защиты персональных данных требует разработки комплексных решений, которые могут анализировать и защищать данные от несанкционированного доступа, используя техники машинного обучения для распознавания подозрительной активности и блокирования таких действий. Эти подходы включают не только технические решения, но и стратегическое планирование на уровне организаций, чтобы обеспечить защиту данных на всех уровнях (DeMedeiros et al., 2023) (Rahim et al., 2023).

Практические результаты применения моделей машинного обучения:

Примеры успешных реализаций включают системы безопасности для смарт-домов, где машинное обучение используется для мониторинга и реагирования на необычные события, такие как несанкционированный доступ или изменения в поведении подключенных устройств. В исследовании, посвященном улучшению безопасности смарт-домов показано, что эти системы могут эффективно обнаруживать аномалии и распознавать лица, что подчеркивает потенциал глубокого обучения в улучшении безопасности домашних IoT устройств (Rahim et al., 2023).

Однако существуют ограничения, такие как высокие требования к вычислительным ресурсам и сложности в обеспечении приватности данных при использовании обучающих данных. Эти проблемы обсуждаются в исследовании, которое подчеркивает необходимость дальнейшего изучения возможностей обобщения моделей, изучения методов сохранения конфиденциальности и решения задач развертывания в реальных условиях (DeMedeiros et al., 2023).

Заключение:

Были рассмотрены аспекты применения машинного обучения для повышения безопасности смарт-устройств. Основное внимание было уделено анализу методов обнаружения аномалий и классификации угроз, которые демонстрируют значительный потенциал в автоматизации процессов обнаружения и предотвращения кибератак. Эффективность данных методов подтверждается их способностью адаптироваться к новым

и развивающимся угрозам, что особенно важно в условиях постоянного развития технологий.

Тем не менее, существуют определенные проблемы, связанные с применением машинного обучения в области кибербезопасности, включая требования к вычислительным ресурсам, защиту данных и необходимость обеспечения приватности пользовательских данных. Эти аспекты требуют внимания и детальной проработки в будущих исследованиях.

На основании данной работы можно сделать вывод, что машинное обучение представляет собой мощный инструмент для повышения уровня кибербезопасности смарт-устройств. Однако для достижения наилучших результатов необходима интеграция с традиционными методами защиты и разработка новых подходов, которые учитывают специфику и потенциальные угрозы для смарт-устройств.

В дальнейшем исследовании этой темы предлагается сосредоточить усилия на разработке энергоэффективных моделей машинного обучения, которые могут быть эффективно реализованы на смарт-устройствах с ограниченными вычислительными ресурсами. Также актуальным остается вопрос разработки универсальных решений, способных адаптироваться к различным типам устройств и сценариям использования.

Список использованных источников:

1. DeMedeiros, K., Hendawi, A., & Alvarez, M. (2023). A survey of AI-Based anomaly detection in IoT and sensor networks. *Sensors*, 23(3), 1352. <https://doi.org/10.3390/s23031352>
2. Domb, M., Joshi, S., & Khn, A. (2023). Anomaly detection in IoT: Recent advances, AI and ML Perspectives and applications. In *Artificial intelligence*. <https://doi.org/10.5772/intechopen.111944>
3. Rahim, A., Zhong, Y., Ahmad, T., Ahmad, S., Pławiak, P., & Hammad, M. (2023). Enhancing smart Home Security: Anomaly detection and face recognition in smart home IoT devices using Logit-Boosted CNN models. *Sensors*, 23(15), 6979. <https://doi.org/10.3390/s23156979>

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ В МЕДИЦИНЕ: РЕВОЛЮЦИЯ В ДИАГНОСТИКЕ И ЛЕЧЕНИИ

С момента своего возникновения искусственный интеллект (ИИ) стал объектом глубокого интереса исследователей в различных областях, и медицина не стала исключением. Благодаря своей способности обрабатывать огромные объемы данных и выявлять скрытые закономерности, ИИ принес революцию в диагностике и лечении заболеваний, открывая новые горизонты для медицинской практики и улучшая результаты лечения. Использование искусственного интеллекта в медицине открывает перед нами уникальные возможности.

Системы машинного обучения способны анализировать медицинские данные, включая образы, тексты отчетов, геномные последовательности и результаты анализов, с высокой точностью и скоростью.

Кроме того, искусственный интеллект привносит инновации в область индивидуализированного лечения. Путем анализа генетической информации пациентов, клинических данных и реакций на терапию, системы ИИ могут помочь врачам разрабатывать персонализированные рекомендации по лечению, учитывая уникальные особенности каждого случая. В данной работе мы рассмотрим различные аспекты применения искусственного интеллекта в медицине, обсудим его роль в улучшении диагностики и лечения, а также выявим потенциальные перспективы и вызовы, связанные с этим инновационным подходом. [1].

Алгоритмы машинного обучения могут анализировать медицинские данные и идентифицировать связи между генетическими характеристиками пациентов и эффективностью определенных лекарственных препаратов, что способствует разработке индивидуализированных методов лечения и препаратов. Кроме того, применение роботов, управляемых искусственным интеллектом, в медицинских процедурах может снизить нагрузку на медицинский персонал и улучшить результаты операций. Роботы обладают высокой точностью и могут выполнять операции с меньшими травмами для тканей и органов, что ускоряет процесс восстановления и сокращает реабилитационный период для пациентов.

Таким образом, применение искусственного интеллекта в лечении открывает новые возможности для улучшения медицинской практики, повышения качества заботы о пациентах и сокращения затрат на здравоохранение. Это позволяет создать более индивидуализированные и эффективные подходы к лечению, что приводит к лучшим результатам для пациентов и общества в целом. [2].

Дополнительно, использование искусственного интеллекта для прогнозирования риска заболеваний может помочь оптимизировать распределение ресурсов в здравоохранении. Предсказание высокого риска развития заболеваний в определенных группах населения позволяет здравоохранительным учреждениям направлять больше ресурсов на профилактические меры и скрининговые программы, что может привести к снижению заболеваемости и смертности от определенных заболеваний.

Кроме того, использование ИИ для прогнозирования риска заболеваний может помочь в проведении более точной и целенаправленной медицинской диагностики и скрининга.

Это позволяет выявлять пациентов с высоким риском развития заболеваний на ранних стадиях и направлять их на дополнительные обследования или консультации специалистов для более глубокого исследования и предотвращения развития серьезных осложнений. Наконец, прогнозирование риска заболеваний с помощью искусственного интеллекта может стать важным инструментом для планирования общественного здравоохранения и разработки государственных программ по борьбе с заболеваниями. [3].

В заключение, искусственный интеллект представляет собой мощный инструмент, который обладает огромным потенциалом для трансформации медицинской практики. С его помощью врачи могут ставить более точные диагнозы, разрабатывать персонализированные планы лечения и прогнозировать риск развития заболеваний. Применение ИИ позволяет значительно улучшить качество медицинской помощи, сократить время постановки диагнозов и повысить эффективность лечения, что в конечном итоге приводит к улучшению результатов для пациентов. Однако важно учитывать этические проблемы, связанные с использованием искусственного интеллекта в медицине. Конфиденциальность данных, предвзятость алгоритмов, вопросы прозрачности и справедливости доступа к технологиям ИИ - все это требует серьезного внимания и разработки соответствующих этических рамок. Только обеспечивая безопасное и справедливое применение ИИ в медицине, мы сможем реализовать его полный потенциал и максимально воспользоваться преимуществами этой инновационной технологии в области здравоохранения.

Список использованных источников:

1. Искусственный интеллект в медицине: революция в диагностике и лечении / Иванов А.Б., Петров В.В., Сидоров К.С. [и др.]. — Текст : непосредственный // *Journal of Medical Innovations*. — 2023. — № 2. — С. .
2. Smith, J. Transforming Healthcare with AI: Diagnostic and Therapeutic Applications / J. Smith. — Текст : непосредственный // *International Journal of Healthcare Technology*. — 2022. — № 8. — С. .
3. Искусственный интеллект в диагностике и лечении: современные достижения - MedTech Review. — Текст : электронный // Российская академия наук : [сайт]. — URL: <https://ras.ru/medtech-review/articles/ai-diagnostics-therapy-2024> (дата обращения: 15.05.2024).

УПРАВЛЕНИЯ СИЗ: ВЕБ-ПЛАТФОРМЫ ДЛЯ СТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ

В строительной промышленности для уменьшения рисков травматизма работников применяют средства коллективной и индивидуальной защиты. Одним из способов эффективного использования СИЗ является его управление на всех этапах эксплуатации: выдача, контроль и отслеживание.[1] Управление СИЗ представляет собой сложную задачу, сталкивающуюся с множеством вызовов и проблем.

Первой проблемой, с которой сталкиваются организации, является потеря СИЗ: уничтожение, использование не по назначению, не своевременная экспертиза. Недостаточное внимание к этой проблеме может привести к ненадежной защите работников и увеличению риска производственных травм. Вторая проблема - выдача СИЗ, которая может возникнуть из-за несоответствий СИЗ предъявляемым к ним нормативным требованиям, возникающим после контроля и документирования, что повлечет за собой серьезные последствия для работников и организации. Третьей проблемой является постоянный контроль за состоянием и сроком службы СИЗ, который осуществляют сами работники и службы ОТ. Как показывает практика только прошедшие проверку и испытания СИЗ способны обеспечить надёжную защиту от факторов производственной среды при условии их соответствия требованиям.[2]

В связи с этим применение цифровизации процессов приобретения, контроля, выдачи и эксплуатации СИЗ является актуальным. Применение веб-платформ позволит повысить эффективность управления СИЗ в строительной индустрии за счёт быстрой обработки массивов информации и получения результатов о состоянии СИЗ работников строительных предприятий. Это даёт возможность строительным организациям эффективно управлять СИЗ, уменьшить риски потерь рабочего времени, обеспечивая соответствие выдачи СИЗ нормам с учётом профессии, производственных условий и "размеров" работника. Веб-платформа предоставляет детализацию и автоматизацию процессов, что способствует улучшению безопасности на рабочем месте и экономии материальных ресурсов.

База данных сайта будет содержать информацию об опасных и вредных производственных факторах, присутствующих на конкретных рабочих местах, что учитывается при дальнейшем выборе комплектов СИЗ для работников.

Основные пользователи:

1. Работник;
2. Специалист по охране труда;
3. Отдел материально-технического снабжения.

Пользовательской категории "Работник" предоставляется возможность авторизации и регистрации, где он указывает свою рабочую область и должность. Работник может также отправлять заявки о преждевременно изношенных или утерянных СИЗ. База данных платформы автоматически учитывает вредные и опасные производственные факторы, связанные с рабочей деятельностью и должностью пользователя, и предлагает нормативные комплекты СИЗ.

Функции пользователя "Работник":

- Авторизация и регистрация, указание данных рабочей области и конкретной должности;
- Отправление заявок о преждевременно изношенных или утерянных СИЗ.

Специалист по охране труда имеет доступ к авторизации и регистрации в системе, а также к автоматической проверке соответствия норм выдачи СИЗ с действительными. Специалист может проверять заявки об изношенных/утерянных СИЗ и отправлять запросы отделу материально-технического снабжения о восполнении и приобретении партии СИЗ. Благодаря базе данных, специалист может ознакомиться с информацией о вредных и опасных производственных факторах для каждого рабочего места и обеспечивать выдачу соответствующих СИЗ.

Функции специалиста по охране труда:

- Авторизация и регистрация;
- Автоматическая проверка норм выдачи СИЗ с действительной;
- Проверка заявок об изношенных/утерянных СИЗ;
- Отправка запроса отделу снабжения о восполнении и доставке новой партии СИЗ.

Отдел материально-технического снабжения имеет возможность просматривать заявки от специалистов по охране труда и отправлять запросы о восполнении их в бухгалтерию. Также может использовать информацию о вредных и опасных производственных факторах, на рабочем месте для планирования закупок и обеспечения наличия необходимых СИЗ в запасе.

Функции отдела снабжения:

- Просматривать заявки от специалистов по охране труда;
- Отправлять дальнейшие запросы о восполнении бухгалтерии.

На рисунке 1 представлена схема связи информации на веб-платформе с основными параметрами влияющими на управление СИЗ.

Внедрение веб-платформы для распределения и контроля средств индивидуальной защиты позволяет обеспечить безопасность на строительных объектах. Цифровые решения способствуют эффективному

управлению СИЗ, предотвращать профессиональные травмы и заболевания, а также повышают производительность труда и эффективность использования труда работников.

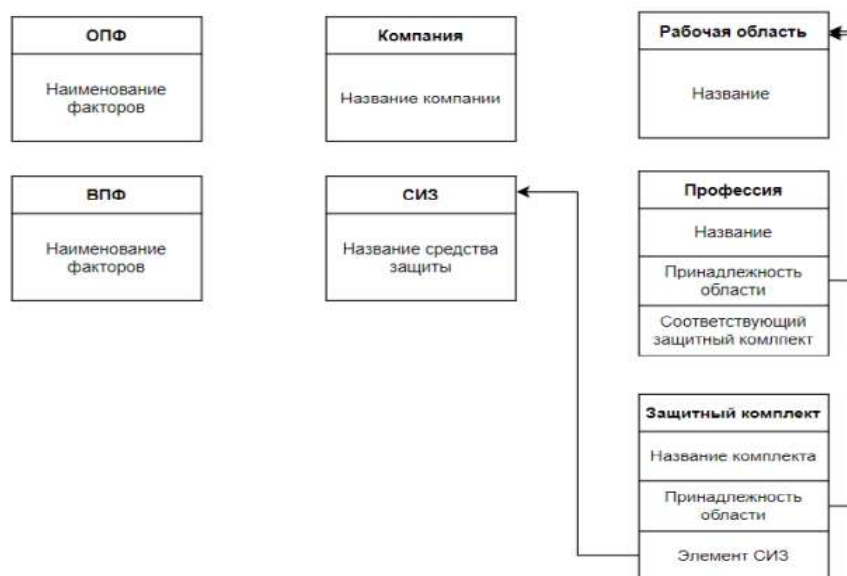


Рисунок 1- Схема связи информации на веб-платформе

Используя веб-платформы, строительные компании могут автоматизировать и оптимизировать процессы управления СИЗ, что приводит к сокращению временных затрат, снижению вероятности ошибок и улучшению контроля над процессами безопасности. Кроме того, цифровые решения помогают быстро реагировать на изменения и оперативно решать проблемы связанные с управлением СИЗ.

С внедрением веб-платформ по управлению СИЗ, строительные компании могут достичь не только соблюдения нормативных требований, но и повышения уровня безопасности на рабочем месте, что способствует улучшению репутации предприятия, привлечению квалифицированных кадров и повышению конкурентоспособности на рынке.

Таким образом, использование веб-платформ для управления СИЗ представляет собой важный шаг в направлении применения цифровизации в строительной промышленности и эффективного обеспечения безопасности на строящихся объектах, что в конечном итоге приводит к повышению дохода предприятия и улучшению условий труда для всех работников.

Список использованных источников:

1. Трудовой кодекс Республики Казахстан от 23 ноября 2015 года № 414-V (с изменениями и дополнениями по состоянию на 11.02.2024 г.);
2. Средства индивидуальной защиты: Справ. изд./С.Л. Каминский, К.М. Смирнов, В.И. Жуков, Н.А. Краснощеков. - Л.; Химия, 2016.-400с.:ил.;
3. Аманжолов Ж.К. Охрана труда и промышленная безопасность: Учебник для вузов/ Ж.К.Аманжолов, Н.Х. Шарипов.

VR И AR ТЕХНОЛОГИИ В ОБРАЗОВАНИИ

В современном обществе технологии виртуальной (VR) и дополненной реальности (AR) становятся неотъемлемой частью нашей повседневной жизни, внедряясь в различные области от развлечений до медицины. Однако одним из наиболее перспективных и захватывающих направлений их использования является образование. Применение VR и AR в образовательных целях открывает новые возможности в сфере педагогики, сделав процесс обучения более интерактивным, погружающим и эффективным.

Виртуальная реальность (VR) позволяет пользователям погружаться в полностью виртуальные миры, созданные с помощью компьютерной графики.

Дополненная реальность (AR), в свою очередь, расширяет наш реальный мир, накладывая на него цифровые данные и объекты. Это может быть использовано для обогащения традиционного обучения, предоставляя студентам дополнительную информацию, визуализации и интерактивные элементы непосредственно в контексте изучаемого материала.

Использование технологий дополненной и виртуальной реальности (AR и VR) в образовании представляет собой значительные преимущества. Эти инновационные методы способствуют увеличению мотивации и вовлеченности учащихся, предоставляют уникальный практический опыт, который иногда недоступен или очень сложен для осуществления в реальной жизни. VR и AR позволяют создавать учебное окружение, где теоретические знания успешно сочетаются с практическими навыками, сделав образовательный процесс более эффективным, интересным и запоминающимся.

Использование виртуальной и дополненной реальности в сфере образования уже не является перспективой, а реальностью настоящего дня. Образовательные учреждения по всему миру, будь то школы, вузы или другие, активно интегрируют эти технологии в учебные программы, стремясь подготовить студентов к жизни и труду в быстро меняющемся технологическом мире.

Преимущества VR и AR в образовании

1. **Вовлеченность и интерактивность.** С помощью виртуальной реальности учащимся предоставляется возможность углубиться в изучение учебного материала, будь то виртуальные лаборатории, исторические места или даже абстрактные концепции, такие как атомное строение материи. Увеличение реальности в совокупности с дополненной реальностью способствует обогащению реального мира цифровыми объектами и информацией, что делает обучение более интерактивным и наглядным. Данные инновации в образовании способствуют превращению пассивного

обучения в активное изучение, тем самым повышая усвоение материала и его запоминание.

2. Практический опыт без риска. Например, студенты медицинского профиля могут выполнять виртуальные операции, в то время как будущие пилоты могут тренироваться в виртуальных полетах, не подвергая себя и других риску. Это имеет особое значение в тех областях, где практическая деятельность может быть сопряжена с большими рисками или значительными затратами.

3. Доступность образовательных ресурсов. Студенты могут посещать виртуальные экскурсии и занятия, которые позволяют им перемещаться в такие места, которые раньше были недоступны из-за нехватки средств или географических ограничений.

4. Повышение вовлеченности и мотивации учащихся. Интерактивные и погружающие элементы усиливает опыт обучения, тем самым стимулируя энтузиазм к приобретению и изучению знаний. Использование виртуальных и реалистичных образовательных игр и симуляций облегчает глубокое понимание предмета и впоследствии приносит улучшенные академические достижения.

Внедрение VR и AR в учебный процесс предлагает студентам уникальные возможности для обучения, которые ранее были недоступны посредством обычных педагогических подходов. От погружения в интерактивные виртуальные миры до получения практического опыта без каких-либо рисков, эти технологии расширяют границы образовательных возможностей. Учитывая многочисленные преимущества, перспективы развития VR и AR выглядит перспективной, направленной на революцию в том, как мы приобретаем знания и навыки во всем мире, в том числе и в Казахстане.

В образовательной сфере технологии виртуальной и дополненной реальности открывают новые перспективы, предоставляя преподавателям и учащимся инновационные инструменты для приобретения знаний и повышения навыков. Примеры некоторых из наиболее популярных и эффективных VR и AR образовательных приложений и платформ, которые используются в учебных заведениях по всему миру.

- VR Приложения: **Google Expeditions, Tilt Brush** от Google.

- AR Приложения: **Augment, Quiver**.

В современном контексте цифровой трансформации и технологического прогресса, в технологии виртуальной и дополненной реальности появились как мощные инструменты, способные существенно переконфигурировать педагогический ландшафт. По мере того, как эти технологии становятся все более универсальными и беспрепятственно интегрируются в учебную программу по всему миру, их обширные образовательные последствия начинают развиваться.

АДАПТИВНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ МАРШРУТА ДЛЯ АВТОНОМНЫХ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГЛУБОКОГО ОБУЧЕНИЯ

История развития беспилотных, или автономных, автомобилей начинается задолго до реализации в виде современных технологий. Её корни уходят к началам автомобилестроения, когда инженеры и изобретатели задумывались о возможности создания транспортного средства, способного передвигаться без вмешательства человека.

Следует отметить, что некоторые эксперименты с механизированными тележками, способными следовать заданному маршруту, проводились уже в XVIII веке. Однако серьёзный интерес к беспилотным автомобилям возник во второй половине XX века.

В начале 2000-х автономные автомобили получили новый толчок к развитию благодаря инициативам DARPA (Агентства перспективных оборонных исследовательских проектов США). DARPA Grand Challenge стал серией соревнований для беспилотных автомобилей, что стимулировало повышение интереса и инвестиций в область. Проекты, такие как автомобили компании Google, начали появляться в конце 2000-х и начале 2010-х, значительно продвигая практическое использование различных технологий, как Lidar (система обнаружения и определения расстояния с помощью света), машинного обучения и компьютерного зрения [1].

В 2010-е годы разные автомобильные компании и технологические стартапы, такие как Tesla, Waymo (подразделение Google), Uber и другие, активно вовлекаются в разработки в сфере автономного вождения.

В нынешнее десятилетие ожидается широкое развёртывание технологий беспилотного вождения, интеграция этих систем в повседневную жизнь, а также улучшение законодательных и нормативных рамок для использования автономных транспортных средств.

Особый акцент делается на развитии искусственного интеллекта и машинного обучения для повышения уровня автономии и безопасности транспортных средств.

Беспилотные автомобили уже активно тестируются и даже эксплуатируются в ограниченных сценариях, а их комплексное внедрение предвещает существенные изменения в транспортной инфраструктуре, городском планировании и образе жизни людей.

Для управления беспилотными автомобилями необходимо применение искусственных нейронных сетей и использование специализированных библиотек. Нейронные сети отвечают за обработку

сложных данных с датчиков и камер, а также за принятие решений в динамически меняющейся дорожной среде.

Беспилотные автомобили собирают огромное количество данных с помощью разнообразных датчиков, таких как радары, лидары и камеры. Нейронные сети способны анализировать эти данные, обнаруживать объекты, дорожные знаки и разметку, а также оценивать расстояние до препятствий и других участников движения.

Нейросети помогают в автоматизации процесса управления, позволяя машине самостоятельно принимать безопасные и эффективные решения в реальном времени, такие как выбор траектории движения, скорости и манёвров.

Одной из популярных библиотек для работы с нейронными сетями является TensorFlow, который содержит все необходимые инструменты для разработки и тренировки моделей машинного обучения. Также могут использоваться PyTorch, Keras и другие библиотеки, подходящие для работы с глубоким обучением [2].

Разработанные с помощью этих библиотек нейронные сети должны пройти тщательное обучение на больших объёмах данных, чтобы научиться эффективно реагировать на различные дорожные ситуации. Последующее тестирование алгоритмов на реальных и симулированных данных гарантирует их надежность и безопасность. TensorFlow – это мощный инструмент для создания и тренировки искусственных нейронных сетей в рамках машинного обучения. Рекомендация использования TensorFlow обусловлена несколькими ключевыми преимуществами:

TensorFlow поддерживает широкий спектр алгоритмов, что делает его подходящим для множества задач машинного обучения, включая классификацию, регрессию, кластеризацию и усиление. Фреймворк позволяет создавать сложные архитектуры сетей, включая сверточные и рекуррентные нейронные сети, и тщательно настраивать их для конкретных применений.

TensorFlow легко масштабируется, что позволяет использовать как одну CPU или GPU, так и целые кластеры этих устройств. Это делает его удобным для работы с большими наборами данных и требовательными к вычислительной мощности моделями. Благодаря пакетам расширения и интегрированным инструментам, TensorFlow позволяет проводить эффективное обучение с использованием разных оптимизаторов, функций потерь и регуляризации для улучшения точности моделей.

Тензорборд – это инструмент визуализации, который позволяет отслеживать и визуализировать различные метрики в процессе обучения, что оказывает неоценимую помощь в анализе и улучшении производительности нейронных сетей.

Автономный автомобиль представляет собой сложную систему, состоящую из многочисленных технологических компонентов. Такое чудо

инженерной мысли базируется на интеграции простых элементов и продвинутых управляющих систем, которые отвечают за навигацию, сбор данных и самостоятельное решение задач [3].

Система навигации автономного транспортного средства включает в себя множество сенсоров, функционирующих в режиме реального времени. Они фиксируют все критически важные параметры, включая расстояния до препятствий, точное местоположение и видеоизображения с камер. Собранные данные проходят через сложную обработку с использованием инструментов машинного обучения и вычислительных операций, в результате чего формируются команды для действий, которые позволяют автомобилю двигаться в заданном направлении. Ключевые элементы системы автономного управления демонстрируются на рисунке 1.

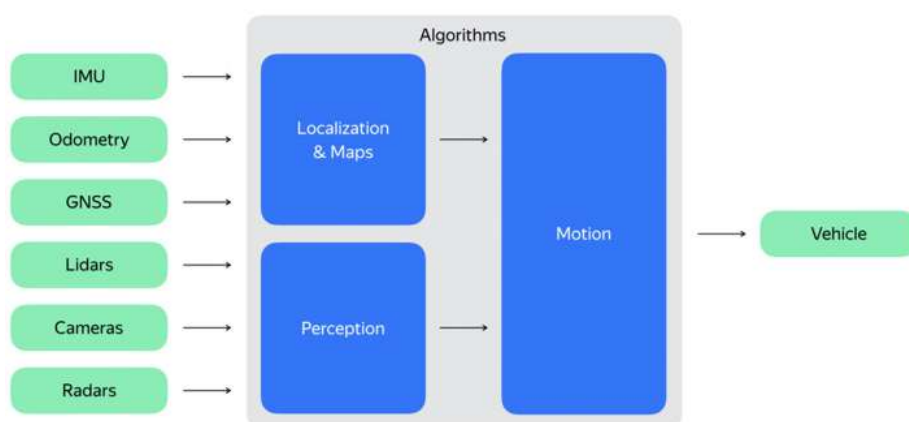


Рисунок 1 – Ключевые элементы беспилотного автомобиля

При разработке виртуальных моделей и среды обучения для беспилотного автомобиля очень важно придерживаться реалистичного отображения физической среды и процессов, чтобы повысить качество и эффективность тренировки алгоритмов управления. Симуляторы, которые точно воспроизводят динамику движения, изменения погоды и внешних условий, помогут нейронным сетям беспилотника лучше адаптироваться к реальным условиям и научиться принимать корректные решения. Кроме того, важную роль играет моделирование действий других участников дорожного движения и пешеходов, что позволяет создать разнообразные сценарии взаимодействия и потенциальных аварийных ситуаций, тем самым повышая обученность и прогнозируемость системы в сложных условиях эксплуатации.

Список использованных источников:

1. Потенциал искусственного интеллекта в беспилотных автомобилях [Электронный ресурс]. - URL: <http://vestnik-ghonass.ru/news/tech/potential-iskusstvennogo-intellekta-v-bespilotnykh-avtomobilyakh/> (дата обращения: 15.02.2024)
2. Беспилотные автомобили: искусственный интеллект и 5G [Электронный ресурс]. - URL: <https://habr.com/ru/companies/seagate/articles/552356/> (дата обращения: 12.03.2024)
3. Беспилотный автомобиль: оживляем алгоритмы. [Электронный ресурс]. - URL: <https://habr.com/ru/companies/yandex/articles/471636/> (дата обращения: 14.04.2024)

АРХИТЕКТУРА ПРЕДПРИЯТИЯ IT-АРХИТЕКТУРА

В последнее время специалисты все активнее говорят о непрерывных изменениях, которые происходят во многих предприятиях. Эти изменения вызваны активным внедрением в практику управления цифровых технологий, для обозначения которой стали использовать термин «цифровая трансформация». Проблема заключается в том, что при цифровой трансформации изменения происходят не только в области IT-инфраструктуры, но и в других частях предприятия. Современные предприятия все чаще сталкиваются с проблемой сложности, которую можно рассмотреть в двух аспектах:

1. Статическая сложность – количество элементов и их связей в предприятии увеличивается (больше продуктов, сервисов, информационных систем и др.);

2. Динамическая сложность – увеличивается скорость перехода элементов системы в новое состояние или изменяются связи между ними.

В этих условиях для оптимального проектирования элементов нового состояния предприятия необходимо обращаться к понятию архитектуры предприятия. *Архитектура предприятия* представляет собой некоторый объект управления, который обеспечивает общий взгляд на бизнес-процессы и взаимную связь частей информационной системы предприятия в единое целое, предлагает арсенал методов борьбы с данной сложностью для всех типов организаций.

IT-архитектура предприятия или, другими словами, архитектура информационных технологий представляет собой совокупность технических и технологических решений для обеспечения эффективного функционирования бизнес-процессов предприятия в соответствии с правилами и концепциями, определяемыми бизнес - архитектурой.

Архитектура информационных технологий описывает основные компоненты информационные системы, взаимосвязи между ними и включает в себя принципы дальнейшего развития, совершенствования и поддержки. Таким образом, можно говорить о том, что «Архитектура является полной динамической и самодостаточной моделью системы». Архитектура информационных технологий является неотъемлемым элементом архитектуры всего предприятия, поэтому ее структура и функциональность зависит от целей и задач архитектуры предприятия, стратегии развития, сложившейся модели бизнес процессов.

В настоящее время существует множество работ посвященных исключительно архитектуре информационных систем. Следует отметить,

что во всех существующих методиках – *архитектура информационных технологий является производной архитектуры предприятия в целом, и рассматривать ее отдельно от контекста предприятия не является целесообразным.*

Обобщенная IT-архитектура должна включать в себя как логические, так и технические компоненты. Логическая архитектура предоставляет высокоуровневое описание миссии предприятия, его функциональных и информационных требований, системных компонентов и информационных потоков между этими компонентами. Техническая архитектура определяет конкретные стандарты и правила, которые будут использоваться для реализации логической архитектуры. Традиционно *IT-архитектуру предприятия представляют в виде трех взаимосвязанных компонентов:*

1. Информационная архитектура (EIA – Enterprise Information Architecture).

2. Архитектура прикладных решений (ESA – Enterprise Solution Architecture).

3. Техническая архитектура (ETA – Enterprise Technical Architecture).

В ходе разработки архитектуры предприятия создается модель, включающая информацию о его производственных процессах, информационных и материальных потоках, ресурсах и организационных единицах. Модель предприятия (соответствующая ее роли) позволяет не только давать лучшее представление о структуре предприятия, но и является эффективным инструментом для анализа экономических, организационных и многих других аспектов его функционирования.

Самое простое определение, то архитектура предприятия описывает, как организация выполняет свою работу, используя такие ресурсы, как люди, бизнес-процессы, данные и технологии. Таким образом, архитектуру предприятия можно рассматривать как процесс трансформации новых бизнес-стратегий в основанные на информационных технологиях и реализуемые в масштабах всей организации решения, которые подкреплены принятыми принципами управления. В наиболее простой интерпретации организация представляет собой совокупность целенаправленных операционных действий, а архитектура предприятия дает структурное описание этого действия. Архитектура предприятия систематизирует и дает фиксированное описание в виде работоспособных моделей, диаграмм и функциональных описаний всех режимов деятельности данного объекта. В архитектуру предприятия обычно включают пять базовых предметных областей (доменов) информационных технологий (рисунок 1):

1. Бизнес-архитектуру;

2. IT-архитектуру, включая: архитектуру данных, архитектуру приложений (программную архитектуру), технологическую архитектуру (IT-инфраструктуру), архитектуру контроля и управления IT-средой.

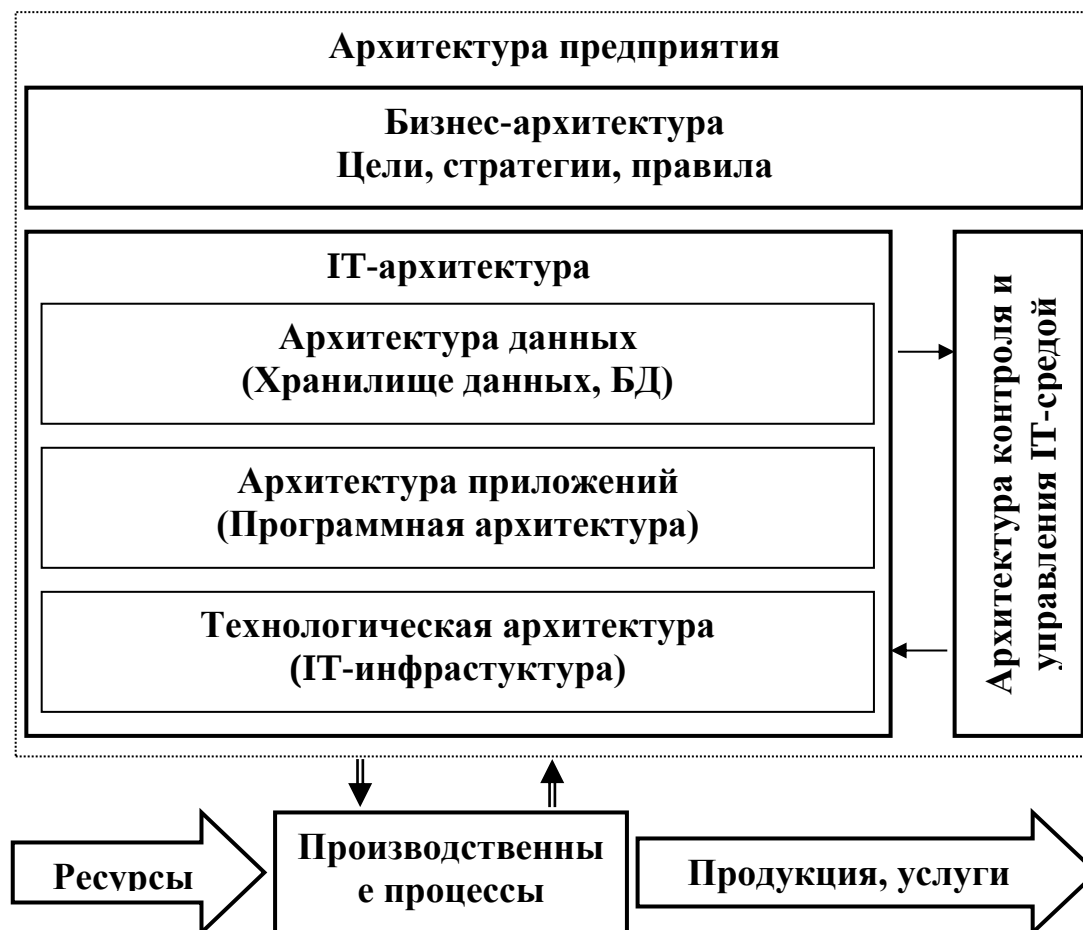


Рисунок 1-Архитектурная модель корпоративной системы

1. Архитектура предприятия обеспечивает максимально возможную интеграцию компонентов структуры управления и оптимизировать существующие взаимоотношения между ними, создавая для этого соответствующую инфраструктуру и приложения, поддерживающие эти действия.

2. Попытки определить и построить основные ИТ-системы без ориентации на архитектуру предприятия приводят к дублированию усилий по её созданию и сопровождаются трудностями взаимодействия по интерфейсам, что препятствуют интеграции различных подсистем.

3. Предприятие использует разработанную архитектуру как средство управления информационными технологиями и как инструмент, обеспечивающий измеримые результаты от инвестиций в ИТ-технологии.

Список использованных источников:

1. Зараменских Е.П. Архитектура предприятия. Учебник для вузов/ Е.П. Зараменских, Д.В. Кудрявцев, М.Ю. Арзуманян; под редакцией Е.П. Зараменских. – Москва: Издательство Юрайт, 2021. – 410 с.

2. Арчибальд Рассел Д. Управление высокотехнологичными программами и проектами [Электронный ресурс]/ Рассел Д. Арчибальд; пер. с англ. Е.В. Мамонтова; под ред. А.Д. Баженова, А.О. Арефьева. 4-е изд. – М.: ДМК Пресс, 2018. – 466 с.

VR ТЕХНОЛОГИЯСЫН ҚОЛДАНАТЫН ИММЕРСИВТІ ТРЕНАЖЕРДЫ ЗЕРТТЕУ ЖӘНЕ ӘЗІРЛЕУ

Өзектілігі. Виртуалды шындық (VR) білім беру процесін байытатын және студенттерге қауіпсіз ортада практикалық дағдыларды алуға мүмкіндік беретін шындыққа мүмкіндігінше жақын ортаны құруға мүмкіндік береді. VR негізіндегі иммерсивті тренажерлерді пайдалану нақты объектілерге, жабдықтар мен ресурстарға қажеттілікті азайту арқылы оқу және сынақ шығындарын айтарлықтай азайтуы мүмкін. VR технологиясын көптеген салаларда қолдануға болады, соның ішінде медицина, авиация, әскери, білім беру, инженерлік және басқа да нақты модельдеу қажет.

Мақсаты. Бұл зерттеу мен әзірлеудің мақсаты пайдаланушыларға қауіпсіз және бақыланатын ортада практикалық дағдыларды игеру және жетілдіру мүмкіндігін қамтамасыз ететін, сондай - ақ әртүрлі қолдану салаларында оқыту мен кәсіптік оқытуға байланысты шығындар мен тәуекелдерді төмендететін виртуалды шындық (VR) технологиясы негізінде жоғары тиімді иммерсивті тренажер құру болып табылады.

Жұмыстың міндеті. Тау - кен өндірісінде мамандарды тиімді оқыту мен даярлауға ықпал ететін барынша шынайы жаттығу ортасын құру үшін шахталардың геометриясы, жабдықтардың түрлері мен сипаттамалары, жарықтандыру, атмосфералық жағдайлар және басқа факторлар сияқты тән жағдайлар мен ерекшеліктерді қамтитын егжей - тегжейлі деңгейі жоғары тау - кен шахталарының виртуалды модельдерін әзірлеу.

Бөлшектердің жоғары деңгейі бар тау-кен шахталарының виртуалды модельдерін әзірлеу. Қазіргі әлемде тау - кен өнеркәсібі экономиканың көптеген салаларын шикізатпен қамтамасыз етуде шешуші рөл атқарады. Бұл саланы дамыту тау - кен шахталарының күрделі және қауіпті жағдайларында жұмыс істей алатын жоғары білікті мамандарды қажет етеді. Алайда, мұндай мамандарды оқыту және даярлау айтарлықтай шығындарды талап етеді және белгілі бір тәуекелдерді білдіреді. Бұл тұрғыда егжей - тегжейлі деңгейі жоғары виртуалды тау - кен модельдерін жасау зерттеудің маңызды бағытына айналууда.

Бұл жұмыстың мақсаты шахта кешендеріндегі нақты жұмыс жағдайларын барынша дәл қайталайтын тау-кен шахталарының виртуалды модельдерін құру болып табылады. Бұл модельдер шахталардың геометриясы, әртүрлі жабдықтар, жарықтандыру, атмосфералық жағдайлар және жұмыс ортасына айтарлықтай әсер ететін басқа факторлар сияқты сипаттамалық ерекшеліктерді қамтуы керек.

Виртуалды тау - кен модельдері қауіпсіз және бақыланатын ортада мамандарды оқыту мен оқытудың бірегей мүмкіндігін ұсынады. Білім алушылар шахталарда жұмыс істеудің нақты жағдайларына сүнгіп, әртүрлі міндеттерді орындауға машықтана алады және өзіне және айналасындағыларға қауіп төндірмей қажетті дағдыларды дамыта алады.

Оқытудан басқа, виртуалды модельдерді шахта жағдайында жұмыс істеудің әртүрлі сценарийлерін бағалау және талдау үшін пайдалануға болады. Бұл тау - кен кәсіпорындарын жобалау және басқару процестерін жақсартуға, сондай-ақ төтенше жағдайлардың алдын алу мен тәуекелдерді басқарудың тиімді стратегияларын жасауға мүмкіндік береді.

Осылайша, тау-кен шахталарының виртуалды үлгілерін әзірлеу тау-кен өнеркәсібінде мамандарды оқыту мен даярлауды жетілдірудегі маңызды қадам болып табылады. Бұл модельдер мамандарды оқыту мен даярлау сапасын арттыруға, сондай-ақ нақты жағдайларда практикалық сабақтарды өткізуге байланысты шығындар мен тәуекелдерді азайтуға мүмкіндік беретін барынша шынайы оқу ортасын қамтамасыз етеді.

Oculus Quest 2 VR көзілдірігі. Виртуалды шындық (VR) технология әлеміндегі ең қызықты және инновациялық бағыттардың біріне айналды. Facebook шығарған Oculus Quest 2 VR көзілдірігі - бұл пайдаланушыларға виртуалды әлемдерге енуге және бірегей визуалды және аудиовизуалды тәжірибелерді сезінуге мүмкіндік беретін жетілдірілген құрылғы.

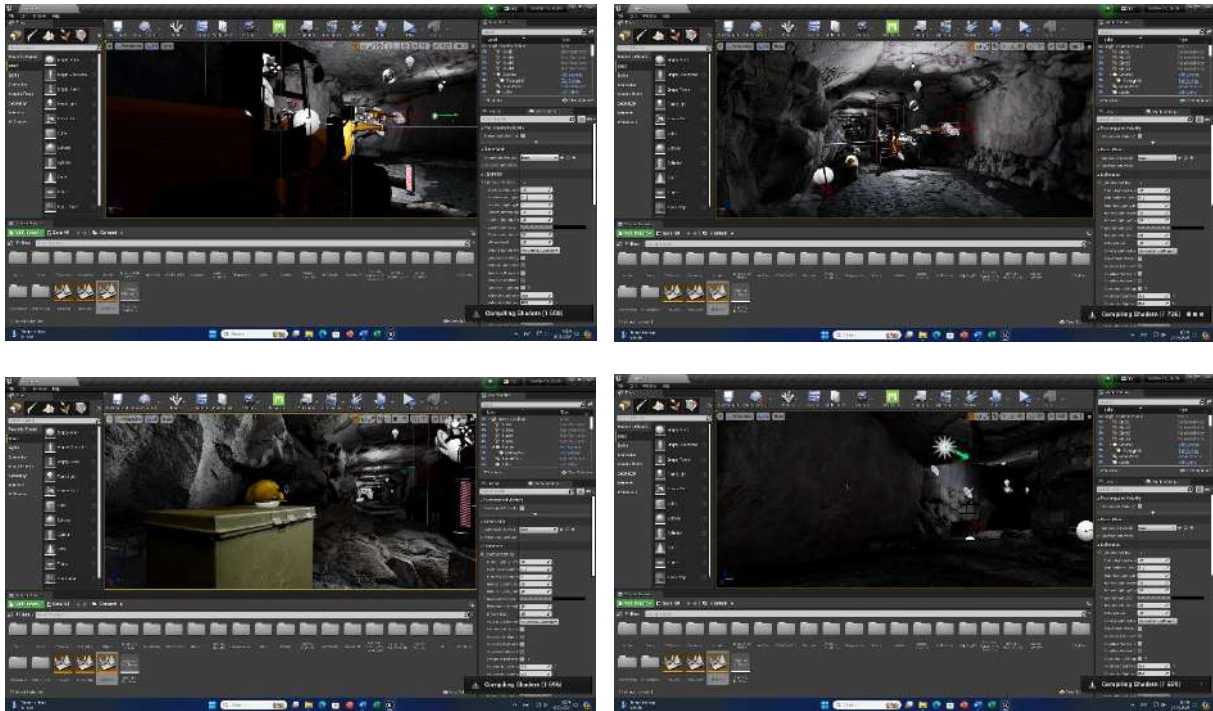
Oculus Quest 2-нің басты ерекшеліктерінің бірі-оның автономиясы. Пайдаланушылар виртуалды әлемге компьютерге қосылуды немесе сымды құрылғыларды пайдалануды қажет етпей - ақ ене алады. Бұл Oculus Quest 2 VR көзілдірігін ыңғайлы және мобильді етеді, оларды кез келген жерде және кез келген уақытта пайдалануға мүмкіндік береді.

Oculus Quest 2 көзілдірігі графикалық бөлшектердің жоғары деңгейіне және сапалы дыбысқа ие, бұл сенімді және шынайы визуалды және аудиовизуалды эффекттерді жасайды. Бұл виртуалды әлемдерді пайдаланушылар үшін одан да қызықты және тартымды етеді.

Қол жетімді қолданбалар мен ойындардың кең таңдауымен Oculus Quest 2 ойын - сауық, оқу және жұмыс үшін әртүрлі мүмкіндіктерді ұсынады. Пайдаланушылар әртүрлі жанрдағы виртуалды әлемдерге сүнгіп, виртуалды мұражайларға бара алады, жаттығулар мен тренингтерге қатыса алады, виртуалды кездесулер мен конференциялар өткізе алады.

Тұтастай алғанда, Oculus Quest 2 VR көзілдірігі виртуалды шындық әлемінде жаңа көкжиектер ашады, бұл пайдаланушыларға виртуалды әлемдерді зерттеуге және өзара әрекеттесуге керемет мүмкіндіктер ұсынады. Бұл құрылғы пайдаланушылар арасында барған сайын танымал және сұранысқа ие болып, олардың алдында ойын-сауық, оқу және шығармашылық үшін бірегей мүмкіндіктер ашады.

Жобадан Қосымша суреттер.



Unreal Engine 4 ойын қозғатқышы

Пайдаланылған дереккөздер тізімі:

1. Smith, J. (2020). *Virtual Reality in Mining: Current Applications and Future Directions*. *Mining Technology*, 139(2), 87-104.
2. Brown, A., & Jones, R. (2019). *Developing Virtual Reality Training Simulations for Mining Operations*. *International Journal of Mining Engineering*, 25(3), 211-225.
3. Johnson, T., & Williams, M. (2021). *The Use of Virtual Reality for Safety Training in Mining: A Review of Current Practices and Future Directions*. *Journal of Safety Engineering*, 17(4), 331-345.
4. Lee, K., & Park, H. (2020). *Application of Virtual Reality Technology in Mining Education: A Case Study of Virtual Mine Tours*. *Journal of Mining Education*, 12(1), 45-58.
5. Garcia, L., & Martinez, E. (2018). *Virtual Reality Applications for Mining Industry: Challenges and Opportunities*. *Mining Science Review*, 8(2), 123-137.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА И НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ЦЕЛЯХ

Образование является одной из ключевых сфер, которая может воспользоваться преимуществами нейронных сетей и искусственного интеллекта (ИИ) для улучшения качества обучения и обучающего процесса. В последние десятилетия мы наблюдаем значительный прогресс в области машинного обучения и глубокого обучения, что открывает перед образованием новые возможности. Есть несколько основных моментов, в которых вовлечение ИИ и нейронных сетей наиболее перспективны [1]. В первую очередь, нейронные сети могут быть использованы для автоматизации и оптимизации различных учебных процессов, таких как:

- адаптивное обучение – это подход к обучению, который адаптируется к индивидуальным потребностям учащихся. Нейронные сети позволяют создавать системы, способные адаптироваться к уровню знаний и потребностям каждого ученика, предоставляя персонализированные учебные материалы и задания. Это может помочь учащимся лучше усвоить материал и избежать проблем с успеваемостью.

- автоматизированная оценка – это подход к оценке, который выполняется компьютером. Модели машинного обучения могут помочь автоматизировать процесс оценки студентов, а также предсказывать их успехи. Это может освободить преподавателей время для других задач и повысить эффективность обучения.

Изначально может возникнуть вопрос, как именно связать возможности машинного обучения с образовательным процессом, но уже существуют платформы, использующие их: "Khan Academy" – адаптивно образовательная платформа, использующая алгоритмы машинного обучения для предоставления персонализированных уроков и заданий; "Duolingo" – образовательное приложение, которое использует нейронные сети для улучшения адаптивности игровых задач и оценки прогресса пользователей в изучении иностранных языков; "Turnitin" используют нейронные сети для обнаружения плагиата и оценки структуры и качества написания эссе. Помимо этого, нейронные сети могут быть использованы для обогащения обучающих материалов, делая их более интересными и информативными. Например, нейронные сети могут использоваться для:

- генерирования контента – т.е. создание нового контента на основе уже существующих данных. Нейронные сети могут быть использованы для генерации текста, изображений, видео и других форм контента. Это может использоваться для создания более интересных и информативных обучающих материалов;

- разработки мультимодальных обучающих средств – это процесс создания обучающих материалов, которые используют различные модальности (текст, звук, видео). Нейронные сети могут быть использованы для создания мультимодальных обучающих материалов, которые более доступны и понятны для учащихся с различными стилями обучения [2].

Изначально может возникнуть вопрос, как именно связать возможности машинного обучения с образовательным процессом, но уже существуют примеры того, как генерация контента и разработка мультимодальных обучающих средств используются в образовании сегодня:

программа Google AI создала модель нейронной сети, которая может генерировать учебники по различным предметам; компания Cognition Factory разработала платформу, которая использует нейронные сети для создания индивидуальных обучающих видео; университет Duke использует нейронные сети для создания виртуальных лабораторий для изучения химии.

Чтобы лучше понять, как эти технологии могут быть применены в образовании, рассмотрим пример в области обучения с использованием методов машинного обучения. В рамках комплексного проекта, включающего в себя веб-разработку, необходимо было столкнуться с задачей адаптивного обучения. Цель заключалась в том, что, получая указания о заказах и местоположении с веб-части, модели машины в реальном времени принимала решения: определять препятствия вокруг себя и достигать конкретной точки кратчайшим путем, без столкновений. Но для достижения подобной комплексной задачи, нужно было разобраться в основах обучения нейронных сетей. Для этой цели была выбрана тестовая модель - Yahboom 4WD smart robot. Начался сам процесс обучения: подготовка данных, за счёт их исследовательского анализа, проводились работы с данными на разные подзадачи, перетекавшие к обучению модели возможности кластеризации данных. После этого было принято решение перехода на обучение с подкреплением. Это направление машинного обучения, в основе которого лежит концепция обучения на собственном опыте.

Из всего вышеперечисленного можно сделать вывод, что использование нейронных сетей в образовании может значительно улучшить процесс обучения и помочь обучающимся лучше усваивать учебный материал. Этот опыт иллюстрирует, как современные технологии могут быть успешно интегрированы в сферу образования, делая обучение более эффективным и доступным для всех.

Список использованных источников:

1. Ростовцев В. С. Искусственные нейронные сети. Учебник для вузов, 3-е изд., стер., Издательство: Лань, 2023г.
2. Бенджио Йошуа, Гудфеллоу Ян, Курвилль Аарон, Переводчик: Слинкин А. А. Глубокое обучение (цветная). Издательство: ДМК-Пресс, 2018 г.

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ СЕТЕВЫХ УЯЗВИМОСТЕЙ И ЭКСПЛОЙТОВ

Эффективное распределение ресурсов на организацию защиты сетевой инфраструктуры является критическим аспектом управления рисками и обеспечения устойчивости бизнеса современных компаний. В данной работе исследуются вопросы практического применения различных методов прогнозирования для улучшения планирования бюджета и проектирования систем управления информационной безопасностью. Описывается и частично обосновывается задача многофакторного прогнозирования сетевых уязвимостей и эксплойтов в производственных средах.

I. Для современных компаний ответственный подход к распределению ресурсов на организацию защиты информации имеет значительную важность, что обусловлено следующими обстоятельствами.

Непрерывный рост количества, в том числе изолированных сложных атак, наносящих значительный ущерб.

Это могут быть серьезные финансовые потери в виде непосредственной утечки ценных данных и активов (получение удаленного доступа к управлению различными подсистемами, взлом аккаунтов), в том числе с прерыванием бизнес-процессов, приостановкой работы компании (распространены также не требующие проникновения в сеть атаки «Отказ в обслуживании» – DoS, DDoS).

Также приводят к экономическим потерям утечки корпоративной и конфиденциальной информации (взлом баз данных) с последующим вымогательством либо опубликованием, что подрывает репутацию компании и доверие клиентов.

Новые сетевые и облачные технологии, инфраструктура на различных уровнях корпоративных сетей практически неизбежно имеют те или иные уязвимости, многие из которых до устранения целенаправленно эксплуатируются единичными хакерами либо целыми группировками, в том числе по заказу в конкурентной борьбе. Высокая стоимость многих решений в информационной безопасности.

Это зачастую десятки миллионов тенге, причем как для программных, так и для аппаратных средств требуются профессиональное сопровождение, контроль, обновления, регулирование настроек.

И при этом никакое одно средство не является панацеей, кроме того, эффективность многих из них зависит от конкретной инфраструктуры и специфики предприятия.

Следует упомянуть всегда существующую угрозу, могущую привести к действенным атакам практически на всех уровнях всех элементов корпоративных систем, – методы социальной инженерии. Эти атаки часто успешны, так как часто встречаются восприимчивые к ним компании, в которых все еще недостаточно эффективно работают методы устранения соответствующих уязвимостей: низкий уровень осведомленности персонала в информационной безопасности, а также слабый механизм мотивирования работников и обеспечения осознанности требований информационной безопасности.

II. Поиску оптимальных средств и методов защиты информации, разрешения инцидентов, превентивных мер посвящено множество теоретико-практических разработок. Большой пласт, возможно, и основной, здесь занимают работы, в которых рассматриваются те или иные проблемы безопасности компьютерных сетей, поскольку сети остаются основным источником атак, а сетевой трафик – основным средством проникновения и доставки эксплойтов. Среди направлений исследований, обретших в последние десятилетия популярность, можно выделить задачи применения искусственного интеллекта и анализа данных в обнаружении, отражении, анализе кибератак. Разрабатываются и функционируют автоматизированные средства, во многих из которых реализованы алгоритмы анализа данных и искусственного интеллекта (SIEM, IDS, IPS, IRP, SOAR, MDR, DLP).

Выполняется также с различной степенью точности прогнозирование сетевых уязвимостей и эксплойтов, и данное направление будет лишь развиваться ввиду важности эффективного предотвращения инцидентов безопасности, а также по экономическим причинам. Здесь применимы как методы без обучения для обнаружения скрытых тенденций и возможных сложных атак, так и с обучением – для прогнозирования на основе ретроспективных данных и известных сценариев. Вкупе с алгоритмами с подкреплением, эти методы позволяют получить вероятностные оценки, уточнять результаты. Например, в [1-4] рассматриваются такие подходы к прогнозированию уязвимостей, как статистические методы, машинное обучение, анализ кода.

Одним из самых ответственных этапов в рассматриваемой задаче прогнозирования является создание и подготовка наборов данных datasets, поскольку правдивость их напрямую зависит от публикуемых статистик по обнаруживаемым уязвимостям, имеющимся эксплойтам и их реализациям, не все из которых получают огласку и устраняются в короткие сроки.

Поэтому целесообразно данные формировать как эмпирическими методами из результатов работы различных сканеров уязвимостей, так и

путем анализа угроз и уязвимостей, что позволит выявить уязвимости до их активного использования злоумышленниками, предотвратить или смягчить потенциальные угрозы и атаки.

Добыча данных может осуществляться применением методов машинного обучения для обнаружения аномального поведения в сетевой инфраструктуре, что может указывать на наличие уязвимостей или попытки их эксплуатации.

Централизованные базы данных общего доступа и обмена информацией, такие как MITRE CVE, [openCVE.io](https://open.cve.io), Vulnerability Database, CVE Trends, GitHub Advisory Database, Exploit DB, Cloudvulndb, а также различные форумы и соцсети профессиональных сообществ по безопасности – это еще один тип источников информации о новых уязвимостях и эксплойтах.

Многофакторное прогнозирование состояния некоторой системы представляет собой подход, при котором в прогнозировании учитывается ряд признаков и факторов, оказывающих с определенной силой влияние на различные компоненты системы. В данной работе поставлена задача исследования применимости и адаптации к прогнозированию сетевых уязвимостей алгоритма многофакторного прогнозирования [5], который успешно прошел апробацию при прогнозировании ситуаций, связанных с уголовными преступлениями в РК – [6]. На данный момент предварительно выделены и градуированы факторы из показателей внешней и внутренней экономической и геополитической обстановки. Коэффициенты рассчитывались, исходя из глобальных текущих показателей и внутренних республиканских статистик [5].

III. В заключении отметим, что применение выбранного метода многофакторного прогнозирования [5] на практике сопряжено с рядом трудностей. Это ограничения качества наборов данных, имеющаяся необходимость пересмотра/адаптации метрик для оценки точности, подбор множества факторов и варьирование коэффициентов.

Кроме этого, стоит общий вопрос выяснения практической применимости и содержательности различных подходов к прогнозированию уязвимостей информационной безопасности и эксплойтов, включающий вопросы:

- можно ли путем применения научных методов прогнозирования выявить наиболее вероятные инциденты, и с какой точностью, - приемлем ли уровень точности, - какие сроки прогнозирования допустимы для обеспечения заданного уровня точности, - целесообразно ли с учетом возможной трудоемкости и приемлемого уровня точности применять данный анализ уязвимостей для осуществления направленной и сбалансированной защиты компьютерных сетей.

ГЕОЛОГИЯ И МИНЕРАЛИЗАЦИЯ МЕСТОРОЖДЕНИЯ АКШАТАУ
ГРАНИТНОГО ТИПА W-МО

В связи с уменьшением содержания в мире редкоземельных элементов возникает необходимость в доразведке и анализе месторождений содержащих эти редкоземельные элементы.

Девять стран мира обладают мировыми вольфрамовыми запасами, которые оцениваются в 3,3 млн.т. Ресурсы, оцененные в недрах 29 стран, составляют 23,4 млн т WO_3 . Получение вольфрамового концентрата производится в 20 странах. По предполагаемой оценке, производство концентрата WO_3 за 2021 г. и составило около 109 тыс.т.

Бесспорное лидерство в вольфрамовой промышленности в мире принадлежит Китаю, который обеспечивает мировой рынок на 75–80%. Сырьевую базу в основном составляют значительные по размерам месторождения штокверково-жильных и грейзеновых типов, с рядовыми и малозначительными содержаниями WO_3 , около 0,5%. [2]

Грейзеновый тип представлен месторождениями Шименси (Китай), Шумиловское (Россия), Акшатау (Казахстан).

Запасы вольфрама Казахстана сосредоточены в 12 месторождениях, они оцениваются на уровне 2 млн т WO_3 , на Караобинском и Акчатауском месторождениях в Карагандинской области [3].

Редкометальное месторождение Акшатау открыто и разведано в 1936 году. На месторождении известно более 300 мелких и крупных жил.

Данное месторождение Акшатау административно расположено в Карагандинской области Шетского района.

Район характеризуется светло-бурыми почвами и солончаками. Для почв района характерны незначительная мощность покрова, повышенная карбонатность, присутствие гипса и бесструктурность.

Подземные воды района по условиям залегания, формирования и циркуляции подразделяются на трещинные воды палеозойских пород и на поровые воды рыхлообломочных отложений.

Трещинные воды палеозойских пород подразделяются на трещинные воды осадочно-метаморфических пород и трещинные воды гранитов и эффузивов. Глубина залегания вод колеблется от 0 до 10-15 м.

Инженерно-геологические условия месторождения сложные.

Незначительные мощности жильобразных рудных тел при крутом падении, глубина распространения руд и сравнительно спокойный рельеф.

Характерными физико-механическими свойствами руд и вмещающих пород являются следующие параметры [4]:

Крепость по М.Н. Протодяконову, равна у свежеизвлеченных гранитов и адамеллитов 10-13, у жил и грейzenов 11-14 до 15. Трещиноватость пород и руд различная. В приповерхностных участках и в зонах тектонических нарушений трещиноватость больше, на большей глубине понижается. В выработках на один погонный метр численность трещин изменяется от 15 до 0,5.

Наибольшее участие в строении рудного поля принимают осадочные отложения верхнего силура, эффузивными отложениями нижнего карбона, прорывающиеся интрузивами адамеллитов и гранитов, а также дайками фельзит-порфиров и микродиоритов. Из метаморфических образований наибольшим площадным распространением пользуются роговики, оконтуривающие интрузию и вторичные кварциты, слагающие массив Аулиешоки. Грейзеновые жилы представляют небольшие, меридионально вытянутые тела и приурочены к массивам гранитов и адамеллитов. Грейзены имеются также и в породах кровли.

Все рудные тела располагаются на склонах. Грейзеновые тела с оруденением, в основном субмеридиональные и крутопадающие.

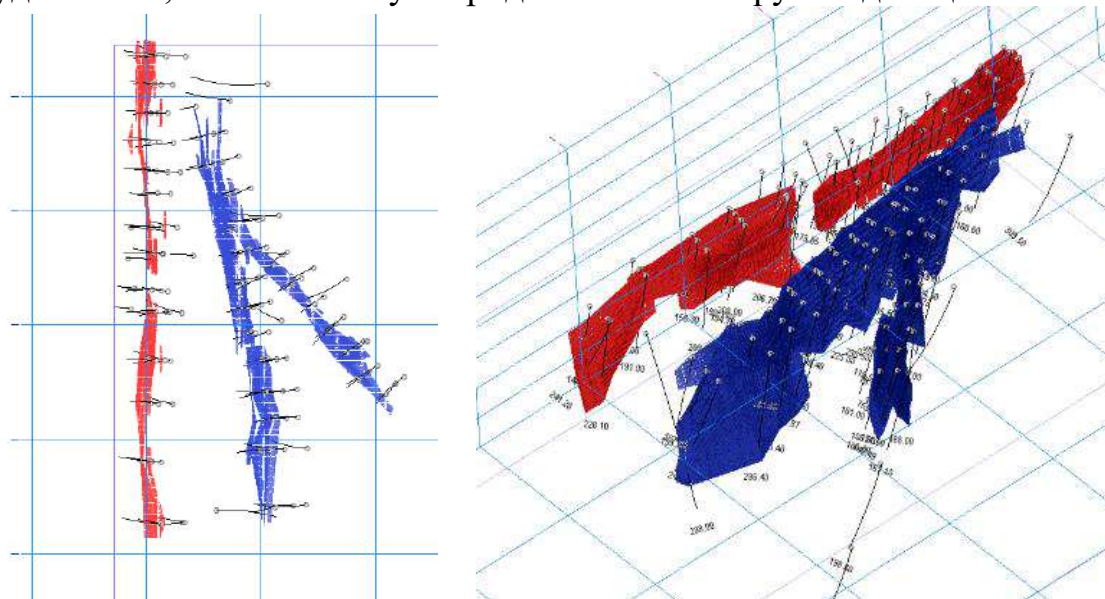


Рис. 2 3D модель. Характер распространения грейзеновых жил

Данная модель построена на основании материалов, полученных в ходе проведения доразведки месторождения, а также применением материалов предшествующих работ.

Список использованных источников:

1. <https://gd2021.data-geo.ru/nfm/w/>
2. <https://tr-page.yandex.ru/translate?lang=en-ru&url=https%3A%2F%2Fwww.sciencedirect.com%2Ftopics%2Fearth-and-planetary-sciences%2Fgreisenization>
3. <http://csl.isc.irk.ru/BD/Журналы/Разведка%20и%20охрана%20недр%202020/№%204/3-11.pdf>
4. Отчет по детальным поискам в районе месторождения Акшатау. В.В. Баранов 1967 г.

ИССЛЕДОВАНИЕ СИСТЕМЫ ГОЛОСОВОЙ МОДИФИКАЦИИ В РЕЖИМЕ РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ

Введение

В последние годы технологии обработки речи и голосовой модификации получили значительное развитие благодаря использованию нейронных сетей и методов глубокого обучения. Эти технологии находят применение в различных областях, включая развлечения, здравоохранение, безопасность и коммуникации. В данной работе рассматривается система голосовой модификации в режиме реального времени с использованием нейронных сетей, анализируются её компоненты и методы реализации, а также оцениваются её возможности и ограничения.

Основные компоненты системы

Система голосовой модификации в реальном времени состоит из нескольких ключевых компонентов:

1. Захват и предобработка сигнала:
 - Используются микрофоны для захвата голосового сигнала.
 - Сигнал подвергается оцифровке и фильтрации для удаления шумов и улучшения качества.
2. Анализ и извлечение признаков:
 - Признаки, такие как частотный спектр, форманты и мел-кепстральные коэффициенты (MFCC), извлекаются из голосового сигнала для дальнейшего анализа.
3. Нейронные сети для модификации голоса:
 - Различные архитектуры нейронных сетей, такие как рекуррентные нейронные сети (RNN), длинная краткосрочная память (LSTM) и сверточные нейронные сети (CNN), используются для моделирования и преобразования голосовых характеристик.
 - Генеративно-состязательные сети (GAN) и автоэнкодеры (AE) могут быть использованы для более сложных преобразований и генерации новых голосов.
4. Постобработка и синтез:
 - Модифицированный голосовой сигнал синтезируется и улучшает качество звука.
 - Реализация дополнительных эффектов и фильтрация для улучшения восприятия.

Методы реализации

1. Автоэнкодеры и автоэнкодеры с вариацией (VAE):

- Автоэнкодеры используют симметричную структуру с энкодером и декодером для обучения сжатию и восстановлению входного сигнала.

- VAE добавляют стохастические элементы, позволяя генерировать новые голосовые сигналы с контролируемой вариативностью.

2. Генеративно-состязательные сети (GAN):

- GAN состоят из двух нейронных сетей: генератора и дискриминатора, которые обучаются одновременно в состязательном процессе.

- GAN могут быть использованы для создания высококачественных синтезированных голосов, имитирующих реальные образцы.

3. Рекуррентные нейронные сети (RNN) и LSTM:

- RNN и LSTM эффективны для работы с последовательными данными и могут моделировать временные зависимости в голосовом сигнале.

- Они могут быть использованы для задач, требующих удержания информации на протяжении длинных временных интервалов.

4. Сверточные нейронные сети (CNN):

- CNN применяются для извлечения пространственных признаков из спектрограмм и других представлений голосовых сигналов.

- Они могут быть использованы в сочетании с RNN или LSTM для улучшения производительности системы.

Таблица 1 – Сравнение методов реализации

Метод	Преимущества	Недостатки
Автоэнкодеры (AE)	Простота реализации, эффективное сжатие данных	Ограниченная вариативность, возможная потеря информации
Вариационные AE (VAE)	Генерация новых данных, контролируемая вариативность	Сложность обучения, необходимость в больших данных
Генеративно-состязательные сети (GAN)	Высокое качество генерации, реалистичные результаты	Трудности в обучении, нестабильность процесса
Рекуррентные сети (RNN)	Моделирование последовательностей, удержание контекста	Проблемы с долгосрочной зависимостью, сложность обучения
Сверточные сети (CNN)	Эффективное извлечение пространственных признаков	Ограниченная способность к обработке временных данных

Существующие технологии обработки голоса

Современные технологии обработки голоса активно развиваются и находят широкое применение в различных областях. Среди наиболее популярных и инновационных решений можно выделить следующие:

1. Google Text-to-Speech (TTS) и Speech-to-Text (STT):

- Эти сервисы предоставляют высококачественную синтез речи и распознавание голоса. Используются в виртуальных помощниках, навигационных системах и других приложениях.

2. Amazon Polly и Amazon Transcribe:

- Polly предоставляет услуги синтеза речи с поддержкой множества языков и голосов, в то время как Transcribe обеспечивает точное распознавание речи. Эти сервисы широко применяются в контакт-центрах и голосовых интерфейсах.

3. Microsoft Azure Cognitive Services:

- Azure предлагает обширный набор инструментов для работы с голосом, включая синтез речи, распознавание голоса и перевод. Эти технологии интегрируются в различные бизнес-процессы и приложения.

Примеры применения

1. Развлечения и медиа:

- Изменение голоса актеров и певцов в режиме реального времени для создания уникальных звуковых эффектов.

- Создание виртуальных помощников и анимационных персонажей с изменяемыми голосами.

2. Здравоохранение:

- Помощь людям с нарушениями речи, позволяя им использовать измененные голосовые сигналы для улучшения коммуникации.

- Терапевтические приложения для реабилитации речи.

3. Безопасность:

- Аутентификация пользователей по голосу с изменением параметров для повышения безопасности.

- Обнаружение и предотвращение подделки голоса в системах безопасности.

Заключение

Системы голосовой модификации в реальном времени с использованием нейронных сетей предлагают широкий спектр возможностей и применений. Современные методы глубокого обучения позволяют достигать высококачественных преобразований голосовых сигналов, что открывает новые горизонты для использования этих технологий в различных областях.

Список используемых источников:

1. <https://www.tensorflow.org/>

2. <https://pytorch.org/>

3. <https://keras.io/>

4. <https://librosa.org/doc/main/index.html>

ОҚУ ПРОЦЕСІНЕ ИННОВАЦИЯЛЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАРДЫ ЕНГІЗУ

Оқу процесіне инновациялық технологияларды енгізу мұғалімнен тек пәндік салада ғана емес, сонымен қатар компьютерлік технологиялар саласында да жақсы білімді талап етеді. Білім беруде компьютерлік технологияларды қолданудың келесі перспективаларын атап өтуге болады:

- Мультимедиялық орталар мен жүйелерді пайдалануға байланысты оқытудың және білімді бақылаудың жаңа нысандарын әзірлеу;
- Оқу материалдары мен басқа да ақпарат көздеріне желілер арқылы қашықтан қол жеткізуді қамтамасыз ету;
- Білімді компьютерлік бақылау негізінде оқушылардың курсты меңгеру дәрежесі бойынша оқыту жүйелерін бейімдеу;
- Білім деңгейін бақылаудың компьютерлік жүйелерін қолдану.

Мультимедиялық және компьютерлік технологияларды пайдалану мұғалімге қол жетімді барлық дереккөздерді (мәтіндік, графикалық, аудио және бейне құжаттар) біріктіруге мүмкіндік береді.

Оқу материалын ұсыну кезінде дәріс бүкіл оқу курсының жетекші буыны ретінде әрекет етеді және студенттердің оны қабылдауының тұтастығы мен толықтығын қамтамасыз ететін көлемді теориялық материалды ұсыну тәсілі болып табылады.

Оқытудың ең тиімді әдісі - проблемаларды шешу әдісі (проблемалық оқыту). Білім алушыларға фактілер мен олардың өзара байланысын берудің орнына, оларға жағдайды (мәселені) талдап, осы жағдайды жақсы жаққа өзгерту жолдарын іздеуді ұсынуға болады.

Егер дәстүрлі дәрісте негізінен түсіндіру, иллюстрация, сипаттама, мысалдар келтірілсе, онда проблемалық дәрісте құбылыстарды жан - жақты талдау, шындықты ғылыми іздеу қолданылады. Проблемалық дәріс проблемалық мәселелерді қою немесе проблемалық міндеттерді ұсыну арқылы дәйекті модельденген проблемалық жағдайлардың логикасына сүйенеді.

Қиындық деңгейі, проблемалардың сипаты оқушылардың дайындығына, зерттелетін тақырыпқа және басқа жағдайларға байланысты.

Мұғалім проблемалық мәселені шешіп қана қоймай, логиканы, әдістемені көрсетіп, күрделі құбылыстарды танудың диалектикалық әдісінен туындайтын ақыл-ой әрекетінің әдістерін көрсетуі керек. Бұл көп уақытты қажет етеді, сондықтан оқытушыдан оқу материалын таңдау және дәрістің "сценарийін" дайындау бойынша алдын-ала жұмыс қажет.

Жалпы алғанда, бұл келесі қадамдар болуы мүмкін:

- Курстың логикалық негізін құрайтын негізгі негізгі материалды талдау және таңдау.

- Негізгі проблемаларды таңдау және оларды проблемалық жағдайларға айналдыру.

- Әрбір проблемалық жағдайды шешудің логикасы мен әдістемесін ойластыру.

Мәселелерді шеше білу-бұл адамның кез-келген қызмет саласында және күнделікті өмірде қажет болатын маңызды құзыреттілік. Егер білім алушылар проблемаларды шешу дағдыларын игерсе, олар жұмыс істейтін ұйымдар үшін олардың құндылығы бірнеше есе артады, сонымен қатар олар өмір бойы пайдалы болатын құзыреттілікке ие болады.

Мәселені шешу барысында білім алушылар: нақты мәселе бойынша өз білімдерін тереңдетеді; принциптер мен рәсімдерді (теорияны) қолдана отырып, проблемаларды шешу дағдыларын дамытады; Әлеуметтік және коммуникативтік дағдыларды дамытады.

Осылайша, проблемалық сипаттағы дәрістерде тыңдаушылар тапсырмаларды шешудің тұрақты процесінде болады және ақыр соңында проблемалық мәселелерді шешуде бірлескен авторларға айналады. Мұның бәрі жақсы нәтижелерге әкеледі, өйткені:

Біріншіден, белсенді түрде үйренген білім тереңірек есте қалады және оңай жаңартылады (оқу әсері), икемді және басқа жағдайларға ауысу қасиетіне ие (шығармашылық ойлауды дамыту әсері);

Екіншіден, проблемалық мәселелерді шешу интеллектті дамытуда (дамытушы әсер) тренажер ретінде әрекет етеді;

Үшіншіден, мұндай дәріс мазмұнға қызығушылықты арттырады және кәсіби дайындықты күшейтеді (болашақ қызметке психологиялық дайындықтың әсері).

Пайдаланылған дереккөздер тізімі:

1. Білім беру жүйесіндегі жаңа педагогикалық және ақпараттық технологиялар: оқу. пед студенттеріне арналған нұсқаулық. жоғары оқу орындары мен педагогтардың біліктілігін арттыру жүйелері. кадрлар / ред.Е. С. Полат. М.: Академия, 2005. — 272 б.

ҰЙЫМДАҒЫ ЖЕЛІЛІК ӨЗАРА ӘРЕКЕТТЕСУ ХАТТАМАЛАРЫН СЕНІМДІЛІК, ЖЫЛДАМДЫҚ ЖӘНЕ ҚАУІПСІЗДІК БОЙЫНША ЗЕРТТЕУ

Қазіргі бизнесте ақпараттық технологиялар ұйымдардың жұмыс істеуінің негізгі элементіне айналады, ал желі компания ішіндегі байланыс пен деректерді берудің негізгі арнасының рөлін атқарады. Әр түрлі бөлімдерде жергілікті желілерді жобалау және бұрыннан бар инфрақұрылымның жұмысын оңтайландыру кезінде мәселелер көбейіп келеді. Желілік инфрақұрылымды жақсартудың қиындығы ұйымның өсіп келе жатқан қажеттіліктеріне байланысты болып отырдаы. Деректерді берудің жоғары жылдамдығын, ақпаратты сенімді жеткізуді және оны қызметкерлер арасында қорғауды қамтамасыз ету қажеттілігі тиімді желілік инфрақұрылымды құруды және қолдауды талап етеді [1].

Ұйымдағы компьютерлік желіні сәтті жобалау немесе жаңарту үшін ақпарат берудің жоғары сапасына кепілдік беру қажет. Бұл деректерді жоғары жылдамдықпен және минималды кідірістермен беру мүмкіндігін ұсынады. Желілік инфрақұрылымның сенімділігіне ерекше назар аудару керек, өйткені кез-келген ақаулық ұйымның жұмысының тоқтап қалуына және елеулі қаржылық шығындарға әкелуі мүмкін. Алайда, желінің тиімділігі мен сенімділігін арттыруға ұмтылған кезде маңызды аспект - ақпараттық қауіпсіздікті де ескеру қажет. Қазіргі уақытта ақпараттық қауіпсіздікке төнетін қатерлер күрделене түсуде. Сондықтан ақпараттық қауіпсіздіктің жеткілікті деңгейін қамтамасыз ету ұйымның желілік инфрақұрылымын жобалау мен жаңғыртудағы басты міндеттердің бірі болып табылады. Желінің қауіпсіздігі желілік инфрақұрылымды құру және пайдалану кезінде ескеру қажет маңызды аспект болып табылады. Деректерге рұқсатсыз қол жеткізу немесе зиянды бағдарламалық қамтамасыз ету сияқты әртүрлі қауіпсіздік қауіптері құпия ақпараттың ағып кетуіне, деректердің тұтастығын бұзуға және Желілік қызметтердің қолжетімділігінің төмендеуіне ғана емес, сонымен қатар ұйымның тұтынушыларының жеке деректері жалпыға қолжетімді болса, мысалы, елеулі беделге нұқсан келтіруі мүмкін [2].

Желінің қауіпсіздігіне төнетін қатерлерді анықтау және алдын алу үшін әртүрлі талдау әдістері қолданылады. Олардың бірі-желідегі қалыптан тыс және ықтимал қауіпті әрекеттерді анықтауға мүмкіндік беретін желілік трафикті бақылау. Сонымен қатар, интрузияны анықтау жүйелері (IDS) желілік инфрақұрылымға шабуылдарды автоматты түрде анықтауға және бұғаттауға мүмкіндік береді [3].

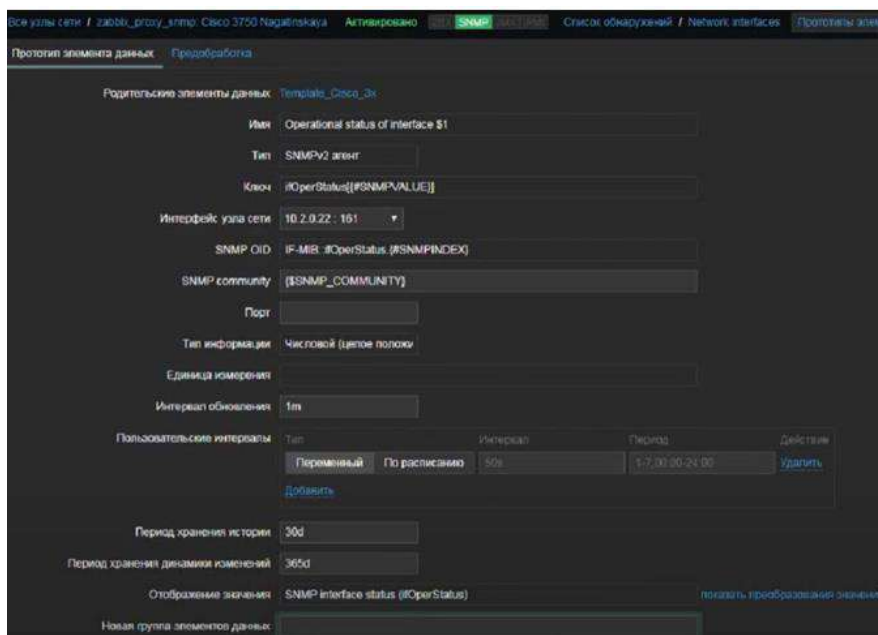
1. IPsec-бұл IPv4 және IPv6 желілерінде ғаламтор деректерін беру саласындағы қауіпсіздікті қамтамасыз етуге арналған стандартты протоколдар жиынтығы. Ол деректердің құпиялылығына, тұтастығына және аутентификациясына, сондай-ақ деректерді қайта жіберу (replay) және қызмет көрсетуден бас тарту (DoS) шабуылдарынан қорғауға кепілдік береді. IPsec IP деңгейіндегі деректерді қорғау үшін пайдаланылуы мүмкін және TCP және UDP сияқты басқа протоколдарға біріктірілген.

2. SSL/TLS – бұл ғаламтор желісіндегі клиент пен сервер арасындағы қауіпсіз байланысты қамтамасыз ету үшін қолданылатын шифрлау хаттамалары. Олар деректердің аутентификациясын, құпиялылығын және тұтастығын қамтамасыз етеді. SSL/TLS протоколдары көбінесе https протоколымен байланысты, ол шифрлауды қолдана отырып, веб-шолғыштар мен веб-серверлер арасында деректерді қауіпсіз тасымалдауды қамтамасыз етеді.

3. SSH-бұл трафик пен деректерді рұқсатсыз кіруден қорғауды қамтамасыз ететін желілік авторизация протоколы. Ол компьютерлер арасында Қауіпсіз қашықтан басқаруды және деректерді тасымалдауды қамтамасыз етеді. SSH протоколы жалпыға ортақ және жеке кілттерді қолдана отырып, деректерді шифрлау және пайдаланушылардың аутентификациясы үшін қолданылады.

4. HTTPS-бұл HTTP протоколы мен SSL/TLS шифрлауының тіркесімі. Ол веб-сервер мен пайдаланушының веб-шолушысы арасында тасымалданатын деректердің қауіпсіздігін қамтамасыз етеді. HTTPS ақпараттың құпиялылығы мен тұтастығын қамтамасыз ету арқылы деректерді шифрлайды, бұл әсіресе банктік карта деректері немесе жеке деректер сияқты сезімтал деректерді тасымалдау үшін маңызды [4].

5. SNMP протоколы (Simple Network Management Protocol) - компьютерлік желілердегі құрылғыларды бақылау және басқару үшін қолданылатын стандартты желіні басқару протоколы. Ол маршрутизаторлар, қосқыштар, серверлер және басқа желілік құрылғылар сияқты құрылғыны басқару деректеріне қашықтан қол жеткізуге мүмкіндік береді. SNMP протоколының негізгі функциялары құрылғылардың күйі туралы ақпаратты жинауды, параметрлер мен конфигурацияларды басқаруды және желі өнімділігін бақылауды қамтиды. SNMP хаттамасы агент-менеджер принципі бойынша жұмыс істейді, мұнда маршрутизаторлар мен коммутаторлар сияқты желілік құрылғылар өздерінің жағдайы туралы ақпарат жинап, оны менеджер деп аталатын желінің орталық үйініне жіберетін агенттер ретінде әрекет етеді. SNMP протоколы қол жетімді опциялар мен құрылғы күйлерін сипаттайтын басқарылатын объект MIB (Management Information Base) деп аталатын қарапайым және түсінікті деректер құрылымын пайдаланады. SNMP менеджері теңшеу немесе параметрлерді өзгерту пәрмендерін жіберу арқылы агенттерден ақпарат сұрай алады және басқара алады (сурет - 1) [5].



Сурет 1 - SNMP хаттамасын бақылау ережелерін құру

Жоғарыда келтірілген мысалдар ұйымдардағы желілердің тұрақтылығын, тиімділігін және қауіпсіздігін қамтамасыз ету үшін желілік өзара әрекеттесу хаттамаларын талдаудың маңыздылығын көрсетеді. Ең қолайлы хаттаманы таңдау желінің жұмысына айтарлықтай әсер етуі және пайдаланушының тәжірибесін жақсартуы мүмкін. Қазіргі уақытта желілік хаттамаларды дамыту және жетілдіру бойынша жұмыстар жүргізілуде. Даму перспективаларының бірі шифрлау негізінде деректерді жылдам және қауіпсіз тасымалдауды қамтамасыз ететін QUIK сияқты келесі буын протоколдарын пайдалану болуы мүмкін. Осылайша, желілік өзара әрекеттесу хаттамаларын талдау және оңтайландыру қазіргі ұйымдарда маңызды рөл атқарады, бұл желілердің сенімділігін, жылдамдығын және қауіпсіздігін арттыруға ықпал етеді, бұл өз кезегінде Ұйымның жалпы жұмысын жақсартуға ықпал етеді.

Пайдаланылған дереккөздер тізімі:

1. Филлипс Д. Проблемы и решения в управлении корпоративной сетью // Журнал сетевой инженерии, 2014. 25(2). С. 42-55.
2. Хиггинс К.А., Уилсон Дж.Э. Качество обслуживания в корпоративной сети: анализ и улучшение // Международный журнал бизнеса и информационных систем, 2012. 7(4). С. 25-38.
3. Лин Чж., Йе К. Проектирование сетевой корпоративной инфраструктуры: современные подходы и методы // Журнал информационных технологий и управления, 2015. 34(2). С. 56-68.
4. Дарин Д.А., Мартин Р. Метод анализа надежности сети методом монте карло: применение и ограничения // Журнал телекоммуникаций и информационных технологий, 2013. 30(1). С. 23-36.
5. Гальбрайт Р., Селигман М. Метод анализа надежности сети на основе марковских процессов: концепции и приложения // Журнал автоматизации и информатики, 2018. 45(3). С. 112-125.

ЭЛЕКТРОННЫЕ МЕДИЦИНСКИЕ КАРТЫ КАК ИНСТРУМЕНТ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ В СТРАНАХ С НИЗКИМ УРОВНЕМ ДОХОДОВ

Электронная медицинская карта (ЭМК) представляет собой цифровой аналог медицинской истории пациента, включающий все ключевые административные и клинические данные, такие как демографическая информация, записи о прогрессе, проблемы, медикаменты, показатели жизненно важных функций, анамнез, иммунизации, лабораторные данные и радиологические отчеты [1]. Внедрение ЭМК автоматизирует доступ к информации, оптимизирует рабочий процесс клиницистов и поддерживает различные связанные с уходом действия через различные интерфейсы, включая поддержку принятия решений на основе доказательной медицины, управление качеством и отчетность по результатам. В странах с низким уровнем дохода (СНУД) внедрение ЭМК представляет собой значительное улучшение, позволяющее повысить качество медицинского обслуживания, несмотря на многочисленные вызовы [1].

Целью настоящего доклада является анализ статуса, возможностей и проблем внедрения ЭМК в странах с низким уровнем дохода, основываясь на систематическом обзоре существующих исследований.

Для проведения систематического обзора был использован метод PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses). Были проанализированы статьи, опубликованные с января 2017 года по сентябрь 2022 года, которые рассматривали статус, вызовы и возможности внедрения ЭМК в СНУД. Источниками информации служили базы данных PubMed, Science Direct и IEEE Xplore, а также ручной поиск по цитатам и ключевым журналам [2]. Критериями включения были рецензируемые статьи, опубликованные на английском языке, непосредственно рассматривающие внедрение ЭМК в СНУД. Исключались статьи, не касающиеся СНУД, обзорные статьи, книги и статьи, не опубликованные на английском языке.

Процесс выбора включал удаление дубликатов, предварительный просмотр заголовков и аннотаций для выявления релевантности, а также полнотекстовый анализ оставшихся статей. В итоге были отобраны статьи, соответствующие критериям включения, для качественного анализа и синтеза. Для минимизации риска предвзятости использовались контрольные списки Joanna Briggs Institute.

Таблица 1 – Критерии включения и исключения

Критерии	
Включе ние	1. Статьи, описывающие статус, проблемы и возможности внедрения ЭМК в странах с низкими доходами. 2. Статьи, опубликованные на английском языке с января 2017 г. по 30 сентября 2022 г. 3. Рецензируемые журнальные статьи.
Исключе ние	1. В статьях прямо не обсуждается внедрение ЭМК, его проблемы и возможности в странах с низким уровнем дохода. 2. Статьи о внедрении ЭМК в странах, отличных от СНД 3. Книги, главы книг, материалы конференций, симпозиумов, обзорные статьи и неанглоязычные сценарии.

Анализ 12 отобранных исследований показал, что системы ЭМК в СНУД находятся на стадии пилотного внедрения. Основные функции ЭМК включают отслеживание жизненных показателей пациентов, управление запасами, контроль за назначениями и предоставление полезных уведомлений для клинических решений. Примеры внедрения включают системы OpenMRS в Руанде и мобильные системы mUzima, применяемые в Кении, Руанде, Уганде и Мозамбике. Однако большинство стран все еще сталкиваются с барьерами на пути к полному внедрению ЭМК [2].

Таблица 4 – Барьеры и факторы, способствующие внедрению ЭМК в странах с низкими доходами

Факторы рабочей системы	Внедрение системы EHR в странах с низкими доходами для повышения качества здравоохранения	
	Барьеры	Возможности
Люди	Осведомленность, опыт, сопротивление, отсутствие подготовки	Предоставление оповещений Восприятие использования EHR
Окружение	Совместимость с другими системами, финансы, отсутствие четкой политики, отсутствие стандартов, отсутствие приверженности руководства, качество системы	Неразвитость инфраструктуры обмена медицинской информацией в странах с низкими доходами
Инструменты	Плохая инфраструктура	

Взаимодействие между людьми, средами, инструментами и задачами	Плохая интеграция системы ЕНР с людьми, инфраструктурой, функциями и другими существующими системами.	

Исследования показали, что внедрение ЭМК способствует улучшению качества медицинских услуг в СНУД за счет управления информацией о пациентах, поддержки принятия обоснованных решений и предоставления полезных уведомлений. Согласно определению ВОЗ, качество медицинского обслуживания включает такие показатели, как безопасность, эффективность, ориентированность на пациента, своевременность, эффективность и справедливость. ЭМК способствует достижению этих показателей, несмотря на существующие вызовы.

Внедрение электронных медицинских карт в странах с низким уровнем дохода представляет собой значительный потенциал для повышения качества медицинского обслуживания. Однако успешное внедрение требует преодоления множества барьеров, таких как недостаток инфраструктуры, отсутствие стандартов и слабая поддержка управления [2]. При этом, учитывая положительное восприятие медицинских работников и международную поддержку, ЭМК могут стать ключевым элементом в улучшении здравоохранения в СНУД. Будущие исследования и проекты должны быть направлены на преодоление существующих препятствий и максимизацию возможностей для успешного внедрения ЭМК.

Список использованных источников:

1. CMS.gov - Centers for Medicare & Medicaid Services - Electronic Health Records. [https://www.cms.gov/priorities/key-initiatives/e-health/records#:~:text=An%20Electronic%20Health%20Record%20\(EHR,progress%20notes%2C%20problems%2C%20medications%2C](https://www.cms.gov/priorities/key-initiatives/e-health/records#:~:text=An%20Electronic%20Health%20Record%20(EHR,progress%20notes%2C%20problems%2C%20medications%2C)
2. Woldemariam M.T.; Jimma W. Adoption of electronic health record systems to enhance the quality of healthcare in low-income countries: a systematic review. *BMJ Health Care Inform* 2023;30:e100704. doi:10.1136/ bmjhci-2022-100704 on 12 June 2023.

FIREBASE – ОБЛАЧНАЯ ПЛАТФОРМА ДЛЯ СОЗДАНИЯ ПРИЛОЖЕНИЙ

Firebase – это облачная платформа от Google, предназначенная для разработки мобильных и веб-приложений (Рисунок 1.1). Она предоставляет широкий спектр инструментов, таких как базы данных в реальном времени, аутентификация пользователей, облачное хранилище, аналитика, уведомления и многое другое, чтобы помочь разработчикам создавать и масштабировать свои приложения [1].

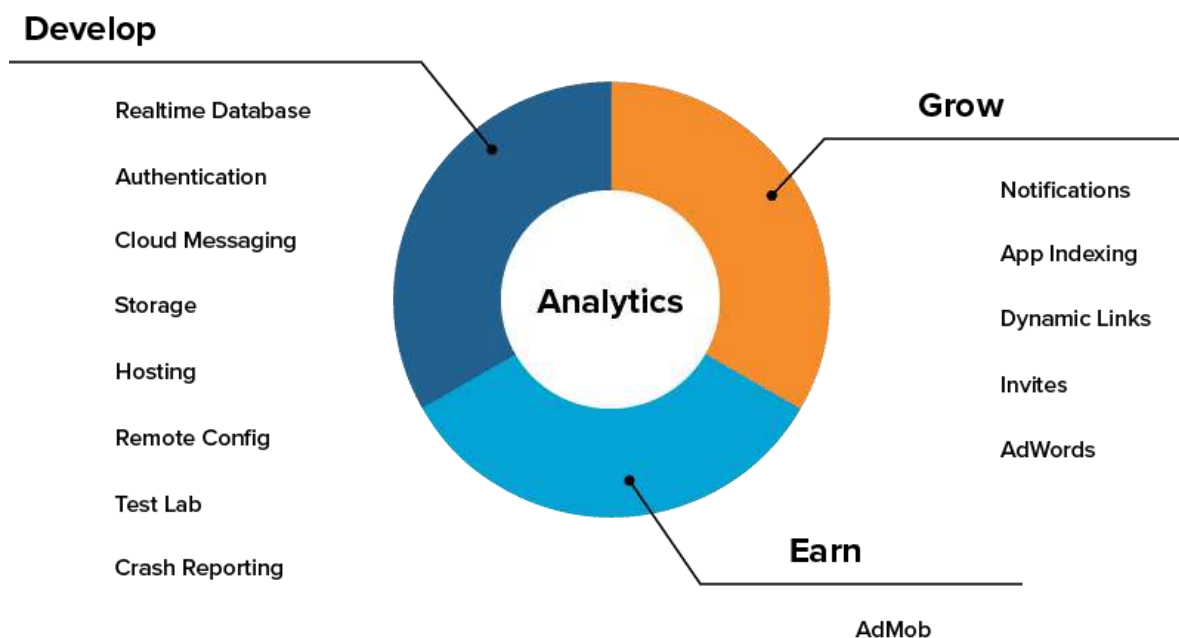


Рисунок 1.1 — Сервисы облачной платформы Firebase

Основные характеристики и возможности Firebase включают в себя следующее:

1. **Realtime Database:** Firebase предоставляет базу данных в реальном времени, которая позволяет синхронизировать аналогичные данные между клиентами и сервером. Это отлично подходит для разработки приложений, которым требуется мгновенное обновление данных.

2. **Authentication:** Firebase предоставляет надежные средства аутентификации и управления пользователями, включая аутентификацию через электронную почту, социальные сети, телефон и другие методы.

3. Cloud Firestore: Это гибкая и масштабируемая NoSQL база данных, которая обеспечивает хранение и синхронизацию структурированных данных для ваших приложений.

4. Storage: Firebase предоставляет облачное хранилище для медиафайлов, таких как изображения, видео и аудио. Это позволяет разработчикам легко хранить и загружать файлы для своих приложений.

5. Hosting: С помощью Firebase вы можете размещать статические и динамические веб-сайты, а также веб-приложения на собственных доменах, используя быструю и надежную облачную инфраструктуру.

6. Analytics: Firebase предоставляет мощные инструменты аналитики для отслеживания поведения пользователей, мониторинга производительности приложения и принятия информированных решений.

7. Cloud Functions: Серверные функции Firebase предоставляют возможность запускать код в облачной среде, что облегчает обработку событий и развертывание микросервисов без необходимости управления серверной инфраструктурой.

Firebase предлагает множество вариантов интеграции с другими сервисами и инструментами. Firebase прямо интегрирована с инфраструктурой Google Cloud, что позволяет легко масштабировать ваши приложения и использовать дополнительные сервисы, предоставляемые GCP. Firebase интегрируется напрямую с Google Analytics, что позволяет отслеживать поведение пользователей в приложениях. Также вы можете интегрировать Firebase с Google Ads для улучшения монетизации вашего приложения. Firebase имеет встроенную интеграцию с Crashlytics, позволяющую отслеживать и устранять ошибки в ваших приложениях на мобильных устройствах [2].

Вы можете использовать BigQuery для анализа данных, собранных в Firebase, в связке с другими инструментами Google Cloud Platform. Если ваши приложения используют рекламу, то Firebase интегрируется с AdMob, предоставляя мощные инструменты аналитики для монетизации.

Это только несколько примеров интеграции Firebase с другими платформами. Firebase также обладает обширным набором API и SDK, что позволяет интегрировать его с множеством других сервисов и инструментов вне экосистемы Google.

Список использованных источников:

1. Firebase. [Электронный ресурс]. Официальная документация. // <https://firebase.google.com>: 2024. Режим доступа: <https://firebase.google.com/docs> (дата обращения: 01 мая 2024 г.).
2. Firebase. [Электронный ресурс]. <https://firebase.google.com/products-build> (дата обращения: 01 мая 2024 г.).

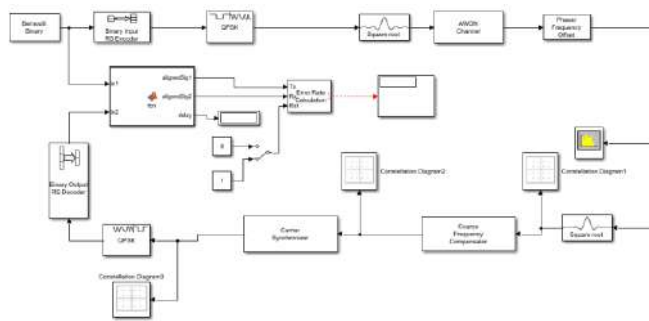
ШУҒА ТӨЗІМДІ КОДТАРДЫ ҚОЛДАНУ АРҚЫЛЫ РАДИОАРНАНЫ БАҒАЛАУ ӘДІСТЕРІ МЕН КРИТЕРИЙЛЕРІ

Қоғамның сапалы және сенімді байланыс құралдарына тәуелділігі артып келе жатқан жағдайда, ақпараттық арналардың шуылға төзімділігін арттыру мәселелері ерекше өзектілікке ие болуда. Цифрлық технологиялардың дамуымен және берілетін ақпарат көлемінің ұлғаюымен кедергілерге байланысты қателіктер ықтималдығы артуда, бұл деректердің айтарлықтай жоғалуына әкелуі мүмкін. Осыған байланысты ақпараттық арналардың шуға төзімділігін арттыру әдістерін зерттеу және әзірлеу бірінші кезектегі міндетке айналды.

Радиоарналардың негізгі аспектілерінің бірі - олардың шуылға төзімділігі. Радиожүйенің шуға төзімділігі оның кедергі келтіретін әрекетке қарсы тұру қабілетін білдіреді. Берілген жағдайларда шуға төзімділік қателік ықтималдығымен бағаланады. Ғарыш аппараттарын басқаруды қамтамасыз ететін радиоэлектрондық жүйелер шуға төзімділіктің негізгі көрсеткіші сигнал атомында қате биттің пайда болу ықтималдығы болып табылатын ақпаратты берудің цифрлық жүйелеріне жатады. Бұл көрсеткіш жоғары деңгейдегі радиоэлектрондық жүйелердің жұмыс істеу сапасының көрсеткіштерін анықтау үшін маңызды.

Шуға төзімді кодтарды қолдану арқылы радиоарнаны бағалау әдістері мен критерийлері үшін MatLab ортасы мен көп домендік динамикалық жүйелерді модельдеуге талдауға арналған MatLab негізіндегі Simulink графикалық бағдарламалау ортасы таңдалынды. Радиоарналарды модельдеуге дайындық кезінде шынайы және тиімді модельдеуді қамтамасыз ету үшін келесі аспектілерді ескеру қажет, олар, радиотолқындардың таралу қасиеттерін, соның ішінде жолдардың жоғалуын, көлеңкеленуін және көп жолдардың сөнуін зерттеуден басталады [1-2].

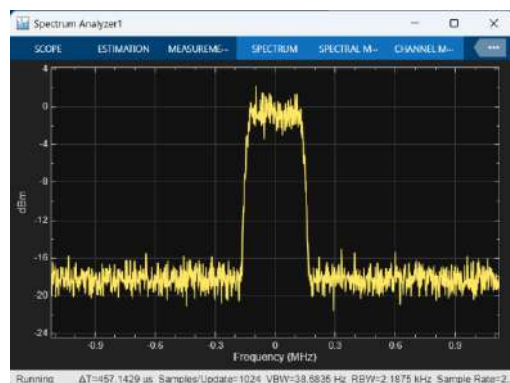
Simulink-те модуляция, арна эффектілері, демодуляция және декодтауды қоса алғанда, деректерді генерациялаудан қателерді есептеуге дейінгі байланыс процесінің әрбір кезеңін көрсететін блоктарды қамтитын үлгіні орнатамыз. Кейін әр блокты жүйенің шарттары мен шектеулерін дәл көрсететін параметрлермен баптаймыз. Мысалы, кодер мен декодер үшін дұрыс кодтық жылдамдықтарды, модулятор блоктары үшін модуляция ретін және AWGN арнасы үшін SNR немесе E_b/N_0 мәндерін орнатамыз. Соңында, әр түрлі имитацияланған арна жағдайларында жүйенің өнімділігін бағалауға көмектесетін бит қателігінің жылдамдығы (BER) сияқты өнімділік көрсеткіштерін есептеу үшін блоктар енгізіледі [3-4].



Сурет 1 – MatLab және Simulink ортасындағы радиоарна моделі

Кодтау/декодтаудың екі әдісі - Рид-Соломан және түйілген кодтау мен Витерби декодтаудың өнімділігін талдауды ұсынады. Сынақтар радио арналарда сигнал/шу қатынасының әртүрлі деңгейлерінде (E_b/N_0) биттік қате (BER) арқылы көрсетілген деректер сапасына әсерін бағалау мақсатында жүргізілді. BER мәндері E_b/n_0 деңгейінде 1-ден 5 дБ-ге дейін өлшенді.

Модельдеу барысында жүйенің шулы арна жағдайында да ақпаратты тиімді жеткізе алатындығы расталды. Конstellляциялық диаграмма мен спектрлік талдау спектрдің жеткілікті қолданылуын және жүйенің сигналды қалпына келтіру қабілетін көрсетеді. Алайда, BER-дің жоғары деңгейі кодер мен декодерді одан әрі оңтайландыру, мүмкін түйілген код пен Витерби декодтау алгоритмінің параметрлерін нақтылау арқылы жүйенің жұмысын едәуір жақсарты алатындығын айқындады.

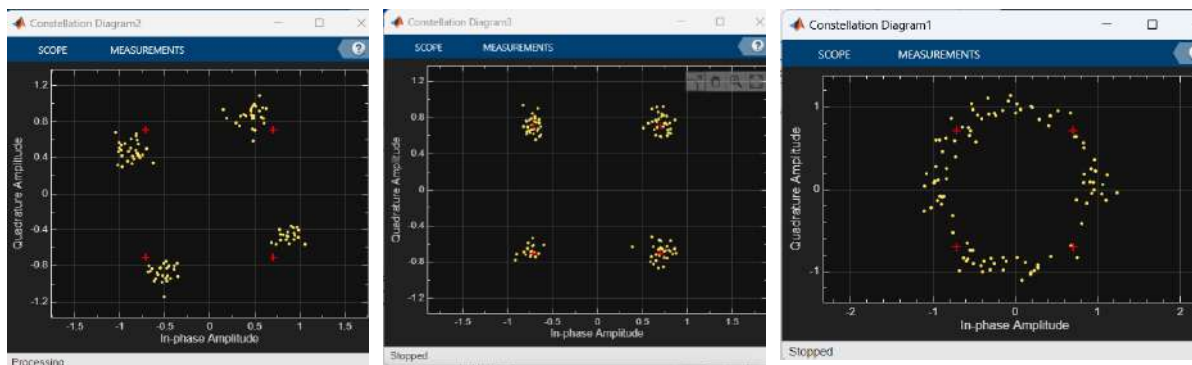


Сурет 2– Радиоарнаның спектрлік анализатор нәтижесі

Сурет 1-де көрсетілген радиоарна моделінің симуляциясын талдауына келейік. Қателерді түзету үшін Рид-Соломан кодтарын қолданатын сандық радиоарна үлгісі алынды. Модельдеу аддитивті ақ Гаусс шуы арнасы арқылы деректерді беруді және әртүрлі параметрлер бойынша жүйенің өнімділігін бағалайды. Спектрлік анализатор (2-Сурет) - спектрлік талдау жиіліктер бойынша сигнал күшін көрсетеді. Нақты анықталған жиілік диапазоны модуляция мен кодтаудың спектрлік тиімділігі анықталды.

Конstellляциялық диаграмма (сурет 3) қатты жиілікті түзеткеннен кейін сигналдарды бейнелейді. Жақсартылған нүктелік бөлу жиіліктің сәтті

түзетілуін көрсетеді. Соңғы, үшінші констелляциялық диаграмма тасымалдаушының демодуляциясы мен синхрондауынан кейінгі нәтижелерді идеалды позициялардың айналасында топтастырылған нүктелермен жеткізеді, бұл Рид-Соломан декодтау алдында сигналдың қалпына келуін көрсетеді.



Сурет 3 – Арнаның констелляциялық диаграммасы

Биттік қатені есептеу нәтижелері BER-ді 0.1067-ге тең, бұл Рид-Соломан кодтарының пакеттік қателіктерге төзімділігін ескере отырып, көптеген қосымшалар үшін қолайлы.

Симуляция Рид-Соломан кодталған және декодталған радиоарна шу жағдайында қателерді тиімді түзете алатынын көрсетті. Констелляциялық диаграммалар сигналды айтарлықтай бұрмаланғаннан кейін де қалпына келтіруге болатындығын көрсетеді. Жүргізілген талдауларға сүйене отырып, Рид-Соломан әдісі радиоарнада жақсы өнімділікті көрсетеді, яғни бұл BER деңгейінің төмендеуін қамтамасыз ете алды және модельдеуге аз уақыт жұмсалды.

Ұсынылған зерттеу нәтижесі Қазақстан Республикасы ғылым және жоғары білім министрлігінің қаржылық қолдауымен жүзеге асырылған (грант № AP19679505).

Пайдаланылған дереккөздердің тізімі:

1. 3GPP TS 36.212 v10.8.0, "3rd Generation partnership project; Technical specification group radio access network; Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Multiplexing and channel coding (Release 10)", 2013-06.
2. J. Robinson, "Error propagation and definite decoding of convolutional codes," *IEEE Trans Inf Theory*, vol. 14, no. 1, pp. 121- 128, January 1968.
3. Zh Sailaukyzy, D. Satybaldina, G. V.Ovechkin, D.V. Zolotarev , New concatenation schemes based on the multithreshold decoders of convolutional self-orthogonal codes for gaussian channels, *Eurasian Journal of Mathematical and Computer Applications*. Astana, 2021. – Volume 9. Issue 4. p. 51-62
4. Zh Sailaukyzy, D. Satybaldina, G. Danenova, M. Kokkoz, N. Tashatov ,Design of Majority Decoded Codes and Decoding Algorithm Based on Error Propagation Analysis, *ISAS 2023 - 7th International Symposium on Innovative Approaches in Smart Technologies, Proceedings, 2023*

БҰЛТТЫ ЖӘНЕ МОБИЛЬДІ ТЕХНОЛОГИЯЛАРДЫҢ БІЛІМ БЕРУ ПРОЦЕСІНДЕ ҚОЛДАНУ МҮМКІНДІКТЕРІ

Бұлтты технологиялар ақпаратты сақтауға және өңдеуге ыңғайлы орта болып табылады. Бұлтты технологиялар - бұл аппараттық, бағдарламалық жасақтама, байланыс арналары, сондай-ақ пайдаланушыларға техникалық қолдау көрсету. Бұлттардағы жұмыс шығындарды азайтуға және пайдаланушылардың тиімділігін арттыруға бағытталған.

«Бұлтты» технологиялардың негізгі тұжырымдамасы - ақпарат веб-сервер арқылы сақталады және өңделеді, ал бұл есептеулердің нәтижесі пайдаланушыға веб-шолғыш арқылы беріледі.

Бұлтты есептеу - бұл компьютерлік ресурстар пайдаланушыға интернет қызметі ретінде берілетін таратылған деректерді өңдеу технологиясы.

Бұлтты технологияның ерекшелігі - географиялық аймаққа байланудың болмауы. Адам бұлттық қызметтермен әлемнің кез келген нүктесінен және Интернетке қол жеткізе алатын кез келген құрылғыдан жұмыс істей алады.

Қоғамдық бұлт - бұл бірнеше компаниялар бір уақытта пайдаланатын АТ инфрақұрылымы. Бұлтты пайдаланушылар бұлтты басқара алмайды, бұл мәселелер үшін барлық жауапкершілік бұлтты провайдерге жүктеледі. Ұсынылған қызметтердің жазылушысы кез-келген компания және жеке пайдаланушы бола алады. Жеке бұлт - бұл тек бір ұйым пайдалану үшін қамтамасыз етілген қорғалған бұлттық инфрақұрылым. Ұйым жеке бұлтты өздігінен басқара алады немесе бұл тапсырманы сыртқы мердігерге тапсыра алады.

Бұлтты қызметтердің негізгі қызметтері: мәтіндік құжаттарды құру және редакциялау, электрондық кестелермен жұмыс, электрондық презентациялар жасау, қарапайым векторлық кескіндерді жасау, электрондық пошта, пайдаланушы деректерінің сақтық көшірмелерін сақтау үшін провайдердің дискілік кеңістігін пайдалану.

«Бұлтты» қызметтердің артықшылықтарының бірі - құжаттармен бірлесіп жұмыс істеу мүмкіндігі. Сіз өзіңіздің қызметкерлеріңізге құжаттарыңызды қарауға және қаласаңыз, деректерді өңдеуге рұқсат бере аласыз.

Осыдан 3-4 жыл бұрын 2018 жылдың соңы мен 2019 жылдың басында әлемді жаулаған эпидемия коронавирустың келуімен барлық білім беру мекемелері онлайн форматқа көшуге мәжбүр болды. «Онлайн-білім - бұл

жау немесе офлайн форматқа қарсылас емес. Бұл офлайн-форматта оқу мүмкін болмаған жағдайда көмектесетін құралдар жиынтығы» [1]. Білім беру жүйесінде үздіксіз проблемалар пайда болды, яғни сыни жағдай қалыптасты. Сонымен қатар, айқын сын-тегеуріндер мен проблемалармен қатар, оқытудың жаңа форматы білім беру жүйелерін өзгерту және жетілдіру үшін кең мүмкіндіктер мен перспективаларды ұсынады, олар үшін сыни жағдай күшейтпелі жағдай туғызады [2].

Осы кезеңде IT саласындағы бұлтты және мобильді технологияның жаппай үздіксіз қоладануы біршама өзгерістерге әкелді.

Мобильді технологиялар өте жылдам қарқынмен таралуда және олардың сан алуан түрлілігі, оның ішінде заманауи смартфондар әртүрлі сенсорлармен жабдықталған, бұл олардың функционалдығын одан да әртүрлі етеді. Датчиктердің көмегімен сыртқы әлеммен байланыс жүзеге асырылады, яғни жаңа таңғажайып функциялар пайда болады.

Әрине, мобильді технологияларды айтатын болсақ әлуметтік желілерді есімізге бірден түсіреміз. Себебі, жұмыстың да, білім алу, білім берудің көп бөлігі осы әлеуметтік желі арқылы жүзеге асырылды.

2019 жылдың наурыз айынан бастап COVID-19 пандемиясы кезінде біз цифрлық технологияны қолдана отырып, қашықтан өмір сүруді, жұмыс істеуді және үйренуді үйрендік [3].

Қазақстандық бизнесте COVID-19 пандемиясы кезінде елге және адамдарға қалай көмектеседі. Қазақстанда вирустан уақтылы қорғау шараларының арқасында жағдай көптеген басқа елдерге, соның ішінде дамыған еуропалық мемлекеттерге қарағанда жақсы, дегенмен қазақстандықтар бұл күндері өте қиын жағдайға тап болады. Адамдар үйде отырып Ғаламтор желісі, әлеуметтік желілер арқылы жарнамалау, хабарлау, интернет банкинг қосымшалары арқылы төлем жасау жолдарын игеріп сауда-саттық жұмыстарын жасай бастады.

Қорыта келе, COVID-19 коронавирустық пандемиясы бүкіл әлемдегі адамдар үшін ауыр сынақ болды. Осы тұста мобильді, коммуникативті адамдар ілгері басты. COVID-19 коронавирустық пандемиясы пайда болғанға дейін де жалпы IT-саласы тоқырауға шағымданбады, бірақ пандемия оған жаңа өсу нүктелерін берді. Олардың бірі - бизнеске арналған құралдар. Шектеу шараларына байланысты интернетте баяу және құлықсыз жүретін консервативті салалар жеделдетуге мәжбүр болды. Мұның бәрі жедел араласуды қажет етті. Мұнда IT қызметтері пайдалы болды.

Пайдаланылған деректердің тізімі:

1. <https://firo.ranepa.ru/novosti/105-monitoring-obrazovaniya-na>
2. https://forbes.kz/news/2020/07/01/newsid_228580
3. <https://moluch.ru/archive/363/81284/>

ОЦЕНКА БЕЗОПАСНОСТИ ПРИМЕНЯЕМЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИИ В БАНКОВСКОЙ СИСТЕМЕ

В настоящее время банковские системы представляют собой не только одни из наиболее важных и критических систем в мире, но и являются жизненно важным элементом современной экономики, обрабатывая огромные объемы финансовых транзакций и храня чувствительные данные о клиентах. Следовательно, обеспечение безопасности в этих системах становится критически важным аспектом, на который должно быть обращено особое внимание. В рамках данной работы будет произведена оценка эффективности и надежности применяемых в банковской сфере информационных технологий с целью выявления потенциальных рисков и уязвимостей, а также разработки соответствующих мер по обеспечению безопасности данных. Одним из наиболее важных методов оценки безопасности информационных технологий в банковской сфере является анализ уязвимостей. Путем проведения аналитического исследования системы на предмет наличия потенциальных слабых мест и уязвимых точек можно выявить возможные угрозы и разработать соответствующие стратегии защиты. Важным инструментом в данном контексте также является аудит безопасности, который позволяет оценить соответствие используемых технологий стандартам и требованиям безопасности. Следует также отметить, что банковский сектор является приоритетной целью для киберпреступников, стремящихся получить доступ к финансовым средствам и чувствительной информации.

Фишинговые атаки, вирусные программы, а также мошеннические схемы, направленные на кражу личных данных и финансовых ресурсов, представляют серьезную угрозу как для банков, так и для их клиентов. Поэтому обеспечение безопасности в банковской сфере требует комплексного подхода и постоянного мониторинга угроз и рисков. Кроме того, в условиях быстрого развития технологий и постоянного появления новых угроз в сфере кибербезопасности, банки должны постоянно совершенствовать свои системы защиты и адаптироваться к изменяющейся угрозовой среде. Это включает в себя как технические меры, так и организационные стратегии, направленные на обеспечение безопасности данных и защиту от кибератак. Таким образом, оценка безопасности информационных технологий в банковской сфере является важным этапом в обеспечении надежности и защиты банковских систем от киберугроз. Постоянное совершенствование и обновление методов оценки и защиты являются необходимыми условиями для обеспечения безопасности в сфере банковского дела в современном информационном обществе. Оценка влияния плагинов OpenSearch на общую безопасность банковской

информационной системы является ключевым аспектом в области информационной безопасности, требующим глубокого анализа доступных инструментов и методов. В рамках данного исследования рассматривается как доступность клиентов на различных языках программирования для OpenSearch, так и функциональность плагинов OpenSearch с учетом аспектов безопасности. Клиенты, доступные для OpenSearch на различных языках программирования, играют ключевую роль в обеспечении эффективного взаимодействия между приложениями и кластером OpenSearch. Они облегчают преобразование данных из приложения в формат, понятный OpenSearch, а также осуществляют ряд других функций, включая автоматическое создание индексов, обработку поисковых запросов и управление псевдонимами. Исследование доступности клиентов на языках программирования, таких как Python, Java, JavaScript, Ruby, PHP, .NET и Rust, позволяет определить оптимальные инструменты для интеграции банковской информационной системы с OpenSearch с учетом требований безопасности.

Функциональность плагинов OpenSearch в контексте безопасности также заслуживает особого внимания. Плагины OpenSearch позволяют пользователям расширять функциональность веб-браузеров, непосредственно взаимодействуя с различными веб-сайтами через строку поиска браузера. Однако использование плагинов может представлять определенные угрозы безопасности, включая возможность внедрения вредоносного кода или несанкционированного сбора и передачи пользовательских данных. Оценка безопасности плагинов OpenSearch включает в себя анализ источника плагина, его обновляемости, запрашиваемых разрешений и методов сбора данных. Это позволяет оценить риски, связанные с использованием плагинов, и принять меры по обеспечению безопасности банковской информационной системы. \ Гибкость конфигурации журналов аудита, их хранение на разных уровнях детализации и в различных хранилищах, обеспечивает всестороннюю защиту данных и гарантирует доступность информации в случае аудита соответствия или необходимости анализа инцидентов. Более того, дополнительные функции OpenSearch, такие как многопользовательская работа панелей мониторинга и межкластерный поиск, дополняют инфраструктуру безопасности, обеспечивая эффективное совместное использование ресурсов и улучшая возможности пользователей. Банковские системы, являясь основой финансовой инфраструктуры, используют широкий спектр информационных технологий для обработки транзакций и хранения данных. Введение облачных технологий и переход на удаленную работу увеличили уязвимость банковских систем перед киберрисками. Расширение использования облачных сервисов требует дополнительных мер безопасности для защиты данных и инфраструктуры. Злоумышленники могут использовать фишинговые атаки для получения доступа к облачным

сервисам, что может привести к значительным финансовым и репутационным потерям. Например, в период с января по июнь 2021 года среднемесячное количество фишинговых писем, нацеленных на облачные сервисы, почти удвоилось, что свидетельствует о растущей угрозе. Для противодействия этим угрозам банки используют множество передовых технологий и методов. Важными элементами защиты являются регулярное обновление и аудит систем безопасности, мониторинг сетевого трафика, внедрение многофакторной аутентификации и обучение персонала основам кибербезопасности. Разработка эффективных стратегий кибербезопасности и их регулярное обновление являются ключевыми элементами защиты банковских данных и обеспечения надежности финансовых операций. Таким образом, применение информационных технологий в банковской системе сопряжено с множеством киберрисков, требующих постоянного мониторинга и обновления мер безопасности. Банковские учреждения должны непрерывно совершенствовать свои защитные механизмы, адаптируясь к новым вызовам и угрозам. Комплексный подход к кибербезопасности, включающий технические, организационные и образовательные меры, является основой для защиты банковских данных и поддержания устойчивости финансовой системы в условиях растущих киберугроз.

Список использованных источников:

[1] Суман Ачарья¹, Суджата Джоши², “Влияние кибератак на Банковские учреждения В Индии: Исследование Механизмов безопасности И Превентивные меры”, *Palarch's Journal Of Archaeology Of Egypt/Египтология* 17(6). ISSN 1567-214, май 2020 года.

[2] Танвир Фатима Найк Бухт¹, Мухаммад Ахсан Раза², Джавад Хуссейн Аван³, Ризван Ахмад⁴, “Анализ кибератак, нацеленных на банки Пакистана, и их решений”, *IJCSNS International Журнал компьютерных наук и сетевой безопасности*, ТОМ 20, №2, январь 2020.

[3] Нахид Джоведа¹, доктор медицинских наук Тарек Хан² и Абхиджит Патак² “Кибер Отмывание денег: Угроза банковскому сектору в Бангладеш: В поисках эффективной правовой базы и кибербезопасности финансовых Информация”, *Международный журнал экономики и финансов*; Том. 11, № 10; 2019.

[4] Антуан Бувере, “Киберриск для финансового сектора: А Основы количественной оценки”, одобренный к распространению Викрамом Хаксаром, рабочий документ МВФ “Стратегия, политика и обзор”. Департамент, 27 мая 2019 года.

[5] Абдул Раззак, Али Хур, Х. Фарук Ахмад, Муддассар Масуд “Кибербезопасность: угрозы, причины, вызовы, методологии и Современные решения для промышленного применения”, *Национальная школа электротехники и компьютерных наук (SEECs) Университет наук и технологий, Исламабад, Пакистан, 2019 год.*

МОДЕЛИРОВАНИЕ НАПРЯЖЁННОГО СОСТОЯНИЯ ФРАГМЕНТА
ЧЕЛЮСТИ С ИМПЛАНТОМ В УСЛОВИЯХ УДАРНО-ВОЛНОВОЙ
ТЕРАПИИ

Наиболее длительным и ответственным этапом при установке зубного протеза является остеоинтеграция – вживление металлического импланта в костную ткань с установлением функционального контакта между ними. Поэтому важным является ускорение этого процесса.

Установлено, что остеоинтеграция зубного импланта происходит по сценарию дифференцировки мезенхимальных клеток в остеобласты с последующим эндесмальным окостенением, т. е. без образования хрящевой ткани. Отмечается, что основные этапы процесса остеоинтеграции идут на уровне гормонов, протеинов и клеток, а поверхностные свойства импланта могут дополнительно стимулировать остеогенный процесс.

Перспективным для увеличения скорости и качества остеоинтеграции является использование внешней ударно-волновой терапии (УВТ), которая хорошо себя зарекомендовала при лечении переломов и ряда заболеваний опорно-двигательного аппарата [1].

Поскольку экспериментальные исследования *in vitro* и *in vivo* в имплантологии ограничены этическими и временными рамками, значительный интерес представляет численное моделирование (*in silico*). Большинство таких работ выполнено методом конечных элементов с применением упругой модели биологических тканей. Однако костная ткань, а также окружающие имплант мягкие ткани, насыщены биологической жидкостью и проявляют вязкоупругое механическое поведение. Наиболее развитой моделью для таких сред является так называемая пороупругость, где в эффективном тензоре напряжений явно присутствует вклад давления жидкости, находящейся внутри пор [2].

Целью данной работы является численное исследование условий для остеоинтеграции импланта в дентальной области на основе пороупругой модели с учётом индивидуальных физиологических особенностей человека под действием импульсного воздействия, соответствующего УВТ.

Для моделирования использовался метод подвижных клеточных автоматов, в котором предполагается, что материал состоит из элементарных объектов конечного размера (автоматов), которые взаимодействуют друг с другом и могут вращаться и перемещаться в пространстве, тем самым моделируя реальные процессы деформации [3]. Движение автоматов описывается уравнениями Ньютона-Эйлера. Механическое воздействие жидкости, содержащейся внутри пор материала,

рассматривается в рамках модели пороупругости Био, а её фильтрация в системе связанных пор и каналов описывается законом Дарси. В этом случае поровое пространство, заполненное жидкостью, и её проницаемость учитываются неявно [4].

Рассматриваемая модель сегмента нижней челюсти представлена на рисунке 1. Она включала в себя: губчатую ткань, покрытую кортикальной оболочкой толщиной 600 мкм, и десну толщиной 400 мкм; 2-й премоляр и 2-й моляр с оболочками периодонта их корней; штифт импланта 1-го моляра в оболочке из мягкой фиброзной ткани. При этом ткани десны и фиброзной ткани имели одинаковые механические свойства. Нагружение осуществлялось путём задания соответствующих скоростей [5] медному аппликатору, показанному красным цветом на рис. 1,а, при жёстком закреплении автоматов нижнего слоя всей модели. Плотность потока энергии ударной волны варьировалась от 0.15 до 0.45 мДж/мм².

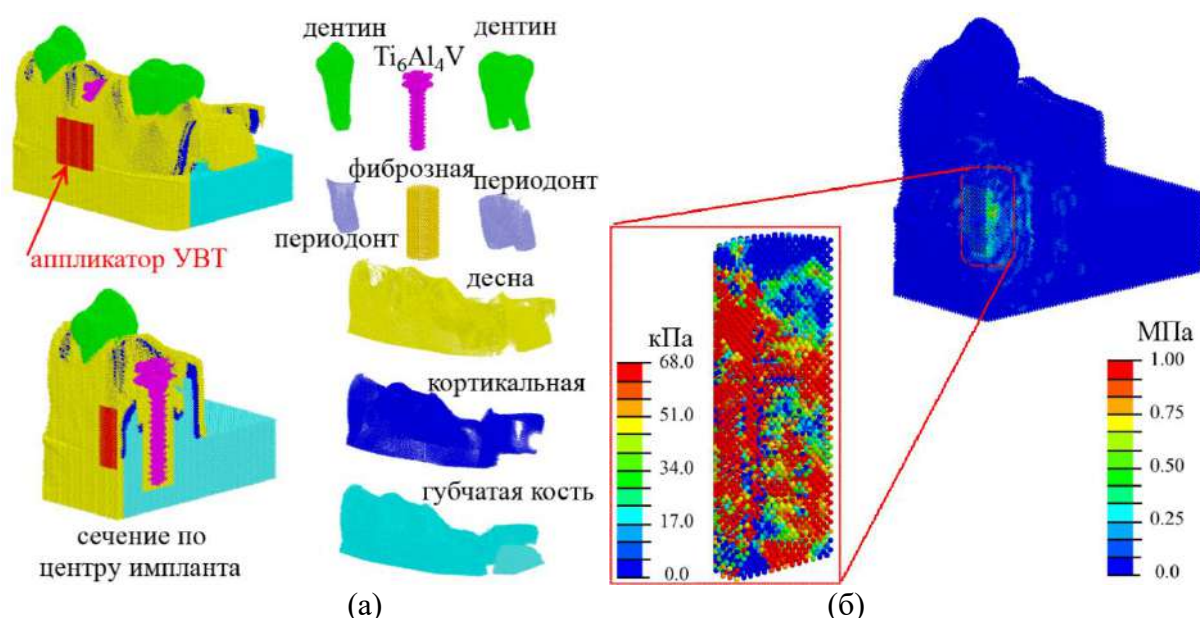


Рисунок 1 – Модель нижней челюсти с имплантом 2-го моляра и составляющие ткани (а); распределение давления внутритканевой жидкости при ударно-волновом воздействии максимальной амплитуды (б)

Свойства материалов импланта, аппликатора и биологических тканей были взяты из научной литературы. При этом свойства фиброзной ткани, окружающей имплант соответствовали начальной стадии остеоинтеграции.

Анализ результатов моделирования показал что максимальные сжимающие напряжения в области приложения нагрузки достигают 4.5 МПа при УВТ с плотностью потока энергии 0.45 мДж/мм², и наблюдаются в тканях десны. Такие напряжения значительно ниже критических величин разрушения биологических тканей, однако согласно механобиологическим принципам полученные величины являются благоприятными для дифференцировки клеток фиброзной ткани. В области

костных тканей максимальная амплитуда сжимающих напряжений находится в диапазоне от 0.01 до 0.2 МПа, что в свою очередь является благоприятным условием для дифференцировки клеток костной ткани.

Анализ распределения гидростатического давления в фиброзной ткани, окружающей имплант, на начальных стадиях приживления показал, что в 90 % её объёма наблюдаются благоприятные условия для дифференцировки клеток костной ткани – гидростатическое давление превышает необходимый порог для деления остеобластов 3 кПа. Вблизи головки импланта и его окончания наблюдаются области с растягивающими напряжениями, которые являются благоприятными для деления клеток фиброзной ткани.

Анализ полей распределения давления внутритканевой жидкости показал, что оптимальные условия для переноса биологических клеток наблюдается в 80 % объёма фиброзной ткани, окружающей имплант (рис. 1,б). Необходимый минимум наблюдается ещё в 10 % фиброзной ткани. Недостаточный уровень давления жидкости наблюдается в 10 % объёма фиброзной ткани на уровне кортикального слоя. При изменении высоты расположения аппликатора паттерн распределения давления биологической жидкости существенно не изменяется и условия для поступления биологических клеток для последующей их дифференцировки в зону вокруг абатмента (головки, на которую одевается коронка) не создаются.

Таким образом, полученные результаты показали, что УВТ оказывает положительный эффект для создания условий, способствующих дифференцировке и переносу клеток костной ткани по основному объёму фиброзной ткани вокруг импланта на начальной стадии его остеointеграции.

Исследования выполнены при финансовой поддержке Российского научного фонда, проект № 23-29-00212.

Список использованных источников:

1. Elisetti N. Extracorporeal shock wave therapy (ESWT): An emerging treatment for peri-implantitis//*Medical Hypotheses*. 2021. 150. P. 110565. DOI:10.1016/j.mehy.2021.110565
2. Cowin S.C., Doty S.B. *Tissue Mechanics*. New York: Springer. 2007. 682 p.
3. Shilko E.V., Psakhie S.G., Schmauder S., Popov V.L., Astafurov S.V., Smolin A.Yu. Overcoming the limitations of distinct element method for multiscale modeling of materials with multimodal internal structure//*Computational Materials Science*. 2015. 102. P. 267–285. DOI: 10.1016/j.commatsci.2015.02.026
4. Psakhie S.G., Dimaki A.V., Shilko E.V., Astafurov S.V. A coupled discrete element-finite difference approach for modeling mechanical response of fluid-saturated porous material//*International Journal of Numerical Methods in Engineering*. 2016. 106. P. 623–643. DOI: 10.1002/nme.5134
5. Еремина Г.М., Смолин А.Ю. Численное исследование механического поведения тазобедренного сустава при терапевтическом акустическом воздействии//*Российский журнал биомеханики*. 2023. № 1. С. 40–54. DOI: 10.15593/RzhBiomeh/2023.1.04

ВНЕДРЕНИЕ BIM-ТЕХНОЛОГИЙ В СТРОИТЕЛЬСТВО: ПЕРСПЕКТИВЫ И ВЫЗОВЫ ДЛЯ КАЗАХСТАНА

Современное состояние строительной отрасли в Казахстане характеризуется высоким темпом развития, однако существует ряд проблем, включая неэффективные процессы проектирования. Несоответствие стандартам, недостаточная координация и управление проектами часто приводят к задержкам и перерасходу ресурсов. В этом контексте внедрение BIM-технологий становится крайне важным.

Значительный износ строительных конструкций большинства сооружений в РК, тяжелый режим их эксплуатации требует постоянного контроля безопасного состояния. По многим объектам с эксплуатационным периодом более полувека отсутствует необходимая для такого контроля проектно-техническая документация. Сбор, хранение и анализ информации по промышленным объектам приобретает все большую актуальность. Учитывая масштабы производственных комплексов, можно говорить о документации, которая занимает в бумажном эквиваленте сотни томов и десятки тысяч схем, таблиц, чертежей.

BIM предлагает интегрированный подход к проектированию, позволяющий создавать цифровые модели зданий с учетом всех аспектов проектирования и строительства. Это способствует улучшению эффективности проектов, сокращению времени на их реализацию и улучшению качества строительства. Внедрение BIM-технологий в строительную отрасль Казахстана не только повысит ее конкурентоспособность на мировом рынке, но и сделает строительство более прозрачным и эффективным для всех участников процесса.

На сегодняшний день Казахстан сделал значительный шаг в области внедрения информационного моделирования зданий (ТИМСО), эквивалентного BIM. Предварительная работа и адаптация законодательства к внедрению начались еще с 2015 года и продолжались в течение 7 лет. В период с 2016 по 2019 годы был разработан план мероприятий, который послужил основой для адаптации законодательства к новым стандартам. Кроме того, была разработана дорожная карта, единая система классификации и кодирования информации, а также пакет стандартов и нормативов применения BIM-технологий, соответствующих международным стандартам. [1]



Рисунок 1 - Этапы внедрения BIM-технологий в РК

Хотя некоторые строительные компании уже активно перешли на использование информационной модели, национальная отрасль строительства все еще находится на начальном этапе цифровизации, определяемой как нулевой уровень. Несмотря на государственные инициативы в области цифровизации, многие застройщики по-прежнему предпочитают традиционные методы работы с бумажной документацией. Тем не менее, 48% компаний уже используют 3D моделирование, а 70% обладают необходимым оборудованием для работы с 3D моделью.

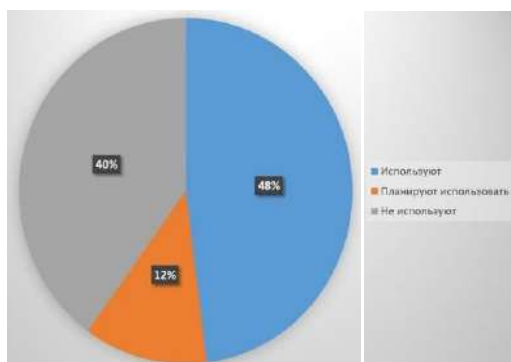


Рисунок 2 - Строительные компании, использующие 3D моделирование

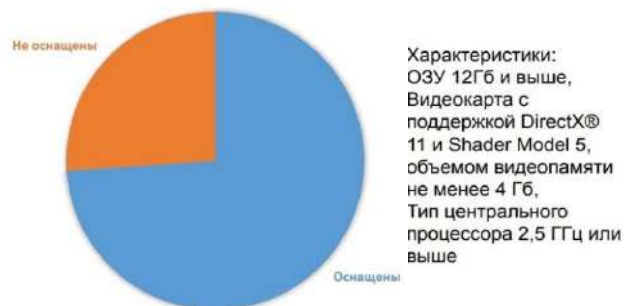


Рисунок 3 - Оснащенность рабочих мест оборудованием для работы с 3D моделью

С начала 2023 года вступили в силу требования об обязательном использовании BIM при проектировании технологически сложных объектов, что стало одним из важных достижений в этой области. Новые правила касаются 24 видов объектов, включая высотные multifunctional multi-story complexes, residential buildings, polyclinics, schools and kindergartens of defined parameters.

Основные программы, используемые для создания 3D моделей, включают AutoCAD, ArchiCAD, Autodesk Revit, Autodesk 3ds Max, КОМПАС-3D и ABC. [2]

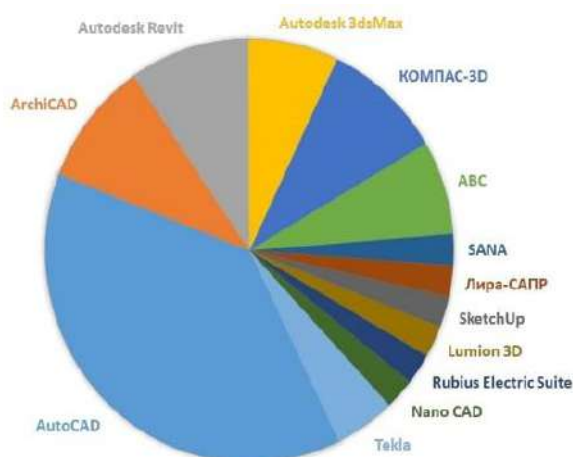


Рисунок 4 – Используемые ПО

Ожидается, что с 2025 года переход на ТИМСО станет обязательным для технически сложных объектов, и законодательство будет актуализировано на основе данных, полученных из пилотных проектов.

Благодаря 3D-моделированию можно сократить время проектирования на 20%, снизить затраты на строительство на 30% и уменьшить финансовые расходы на последующее обслуживание объекта на 5-10%. Это означает, что для проектировщиков это оптимизация проекта на ранней стадии, для заказчиков - возможность более детального изучения проекта, а для подрядчиков - более эффективное планирование и ускорение производства, что в конечном итоге приведет к снижению затрат.[3]

Проведение исследований на основе BIM-технологий и создание цифровой модели строительных объектов позволит осуществлять эффективный контроль технического состояния на протяжении всего жизненного цикла строительных конструкций. Технологии информационного моделирования являются перспективным направлением совершенствования и дальнейшего развития методики экспертного обследования и мониторинга и технического состояния сооружений.

Для улучшения и ускорения внедрения BIM в строительство в Казахстане необходимо создание государственной программы поддержки и стимулирования компаний, применяющих BIM-технологии. Эта программа может включать в себя предоставление субсидий или налоговых льгот компаниям, которые активно внедряют BIM в свою деятельность. Такой подход может стимулировать большее число организаций к переходу на цифровые технологии и ускорить процесс цифровой трансформации в строительной отрасли.

Список использованных источников:

1. <https://www.planradar.com/ru/cifrovizaciya-stroitelstva-kazahstana-perekhodim-na-bim/>
2. <https://www.planradar.com/ru/bim-tehnologii-v-stroitelstve/>
3. <https://cyberleninka.ru/article/n/primenenie-bim-tehnologiy-v-oblasti-proektirovaniya-i-stroitelstva-obektov-v-kazahstane>

МОДЕЛЬ БАЗЫ ДАННЫХ СОДЕРЖАНИЯ ПРОЕКТА В СФЕРЕ ИТ

Наличие архива реализованных на предприятии проектов позволил бы выполнять ретроспективный анализ с целью повышения знания персонала, изучения удачных решений и выявления допущенных ошибок. Для реализации этой идеи требуется создание соответствующего информационного обеспечения и инструмента работы с ним. Одним из элементов такой системы является база данных архивных материалов. Рассмотрим предполагаемую логическую структуру базы данных такой системы. Для построения логического каркаса базы данных используем два ключевых документа: иерархическую структуру работ по проекту и его устав.

Иерархические структуры работ (ИСР), Work Breakdown Structures (WBS) – это подробное описание порядка реализации работ, которые должны быть выполнены командой проекта для достижения целей проекта и необходимых результатов. Создание ИСР – это процесс разделения поставляемых результатов проекта и работ проекта на меньшие компоненты, которыми легче управлять. Ключевая выгода данного процесса состоит в том, что он определяет структуру того, что необходимо поставить. Этот процесс выполняется единожды или в predetermined моменты в проекте. С помощью ИСР структурируется и определяется все содержание проекта. Каждый следующий уровень иерархии отражает более детальное определение элементов проекта.

ИСР организует и определяет общее содержание проекта и отображает работы, указанные в текущем одобренном описании содержания проекта. ИСР разбивается на следующие уровни: проект, задача, подзадача, пакет работ, работа, операция (рис. 1). Запланированные работы содержатся в элементах ИСР самого нижнего уровня, которые называются пакетами работ. Пакет работ может использоваться для группировки операций, на уровне которых составляется расписание работ и проводится их оценка, осуществляется мониторинг и контроль. В контексте ИСР «работы» означают продукты или поставляемые результаты, являющиеся результатами операций, но не сами операции.

Операции – это работы проекта максимального уровня детализации. Для определения состава операций используются метод декомпозиции задачи и типовые решения. Список операций – это исчерпывающий перечень, включающий все операции, предусмотренные для данного проекта. В список операций входят идентификатор операции и подробное описание содержания работ по каждой операции, чтобы члены команды проекта понимали, какие работы необходимо провести.

Уровень пакета работ – самый нижний уровень управления, которым нужно управлять менеджеру проекта. Другие члены команды могут продолжить деление своих частей проекта. Для пакета работ определяют график выполнения, сметную стоимость, осуществляют контроль.

ИСР позволяет определить работу по проекту с точки зрения жизненного цикла проекта. Она обеспечивает выявление работ, необходимых для достижения целей проекта. При таком подходе проект определяется в терминах иерархически взаимосвязанных ориентированных на результат элементов (пакетов работ – комплексов работ, сгруппированных по заданным основаниям/критериям). Каждый следующий уровень декомпозиции обеспечивает последовательную детализацию содержания проекта, что позволяет производить оценку выполненных объемов работ, освоенных денег и выполнения по срокам. На нижних уровнях пакетам работ соответствуют сравнительно меньшие объемы работ. Это упрощает оценку процента выполнения и дает возможность более четко определять действия, необходимые для достижения целей проекта. Предложенный подход декомпозиции работ формирует необходимую основу для определения измеримых показателей (трудоемкости, стоимости), а также позволяет с высокой степенью достоверности говорить о том, что цели, связанные с данным пакетом работ могут и будут достигнуты.

Таким образом, описание содержания проекта приводится в документах:

- иерархическая структура работ;
- словарь ИСР. Этот документ появляется при создании ИСР и обеспечивает работу с ней;
- базовый план по содержанию.

В словаре ИСР указываются: номер элемента в структуре; название элемента; продолжительность операции; предшественник и последователь элемента; результаты; ответственный за операцию участник.

Устав проекта создается после проработки содержания проекта и содержит следующую информацию:

1. Название проекта.
2. Бизнес-цели или причины возникновения проекта.
3. Цели проекта и продукта.

Устав проекта документирует высокоуровневое описание и границы проекта, требования к продукту или услуге, риски, ограничения и допущения, контрольные события проекта. Основным документом инициации проекта – устав проекта имеет следующую структуру: название проекта, описание проекта, руководитель проекта, описание бизнес-причины, цель проекта и задачи, критерии оценки успеха, ресурсы, участники проекта, описание и оценка рисков.

На основе приведенных материалов может быть построена

инфологическая модель базы данных архива реализованных проектов, модель иерархической связи объектов которой приведен на рисунке.

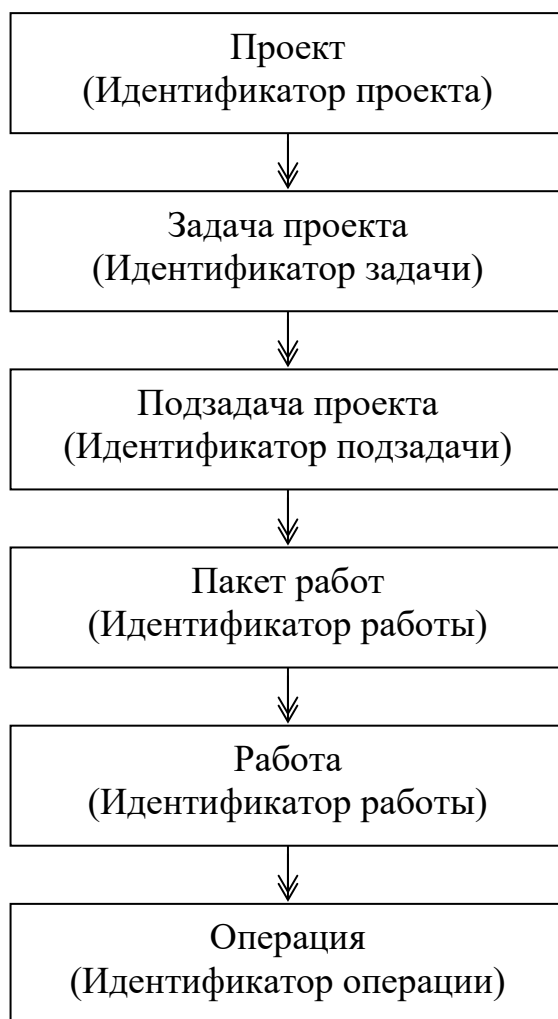


Рисунок 1-Модель иерархической связи объектов

Каждый объект модели имеет уникальный идентификатор, который согласуется с кодом элемента в ИСР. Таким образом, по идентификатору конкретного проекта можно выбрать все объекты, которые описывают его составляющие и восстановить историю развития в процессе реализации.

Список использованных источников:

1. Голованов А.А. Проектирование информационных систем. Учебное пособие. В 2 ч. Ч. 2. – Киров: ФГБОУ ВПО «ВятГУ», 2014. – 151 с.
2. Арчибальд Рассел Д. Управление высокотехнологичными программами и проектами [Электронный ресурс] /Рассел Д. Арчибальд; пер. с англ. Е.В. Мамонтова; под ред. А.Д. Баженова, А.О. Арефьева. 4-е изд. (эл.). Электрон. текстовые дан. (1 файл pdf: 466 с.). – М.: ДМК Пресс, 2018. 466 с.
3. Павлов А.Н. Управление проектами на основе стандарта PMI PMBOK. Изложение методологии и опыт применения. – 7-е изд., – М.: Лаборатория знаний, 2021. – 274 с.

АНЕХОЙЛЫҚ КАМЕРАЛАРДАҒЫ ЭЛЕКТРОМАГНИТТІК ӨРІСТІҢ ЖҰТЫЛУ МОДЕЛЬДЕН ҚҰРУ

Эхосыз камера (анехойлық камера) - дыбыстық немесе электромагниттік толқындарды сіңіруге арналған шуды болдырмайтын бөлмелер. Алғаш рет екінші дүниежүзілік соғыс кезінде радиолокациялық сигналдарды сіңіретін немесе тарататын ұшақтарды сынау әдісі ретінде әзірленген РФ анехойлық камералары бүгінгі күнге дейін әртүрлі мақсаттарда қолданылады. Әдетте шу деңгейі шамамен 10-20 дБА болатын акустикалық эхосыз камераларды дауыс зорайтқыштарды және шу сәулесінің бағытын, белгілі бір өнімдердің дыбыс сапасын сынау және белгілі бір өнімдер шығаратын шу деңгейін төмендету үшін пайдалануға болады (кір жуғыш машиналар, компьютерлік желдеткіштер және т.б.).

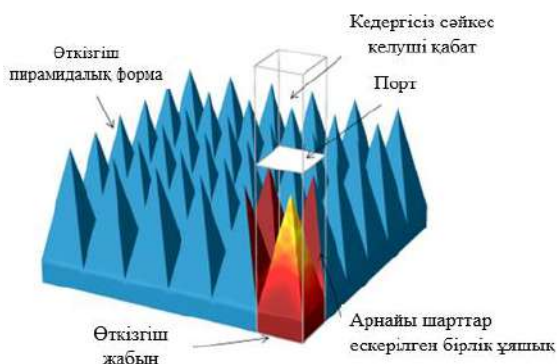
Камераның ішіндегі электромагниттік толқындарды сіңіру және сыртқы кіріс сигналдарын блоктау арқылы камера виртуалды шексіз кеңістікті жасайды, ол іс жүзінде ішкі шағылысуы жоқ және кез келген қажетсіз сыртқы радиожилік кедергілерінен зардап шекпейді. Бұл үлгілерді әртүрлі модель ретінде ұсынуға болады, солардың бірі COMSOL Multiphysics бағдарласындағы пирамидалық моделі.

COMSOL Multiphysics - бұл ғылым мен инженерияның әртүрлі салаларындағы физикалық процестерді модельдеуге және модельдеуге арналған бағдарламалық жасақтама. Бұл жасақтама анехойлық камералардағы электромагниттік өрістің жұтылуын да модельдеуге мүмкіндік береді.

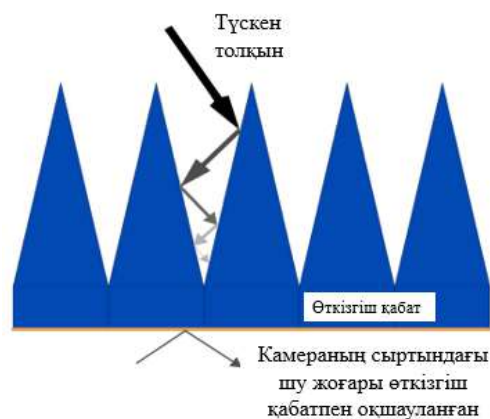
Камераның ішіндегі электромагниттік толқындарды сіңіріп, сырттан келетін сигналдарды бөгеу арқылы ол ішкі шағылысуы нөлге жуық және қажетсіз сыртқы шудан зардап шекпейтін іс жүзінде шексіз кеңістік жасайды, сондықтан камерада сынақтан өтіп жатқан құрылғыны ешқандай кедергісіз дәл өлшеуге болады. Бұл модель шағын анехойлық камераның ортасында орналасқан электромагниттік кедергі және электромагниттік үйлесімділік сынақтарында кеңінен қолданылатын биконикалық антеннаны имитациялайды. Өріске арналған компьютерлік сәулелену үлгісі және s-параметрі (S11) микротолқынды сіңіргіштердің антеннаның жұмысын бұрмаламай, қабырғалардан шағылысуды айтарлықтай төмендететінін көрсетеді.

Өткізгіш материал мен ауаның түйіскен жерінде түскен өріс ішінара шағылысады және ішінара пирамидаға беріледі. Берілген өріс төменгі материалдағы өткізгіш жабынның мерзімді жағдайларымен қоршалған, өте жақсы сәйкес келетін қабат портының өткізгіш пирамидалық пішінді

бірлік ұяшығының ішінде әлсірейді (1-сурет). Қалыпты түсудің белгілі бір диапазонындағы бұрыштар үшін шағылысқан өрістің таралу бағыты қайтадан көзге емес, оның орнына өткізгіш материалдың басқа бетіне бағытталған. Жартылай шағылысу және кейіннен әлсіреуімен ішінара берілу процесі өріс пирамиданың табанына жеткенше қайталанады. Пирамиданың табанындағы өрістің амплитудасы төмендейді, сондықтан абсорберден шағылысу осы сәтте шекті болады.



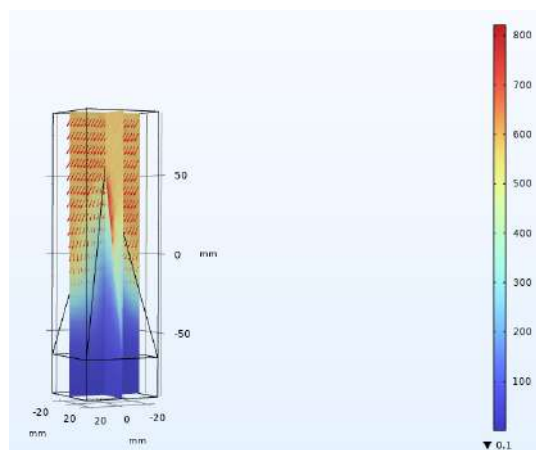
1-сурет. Пирамидалық құрылымдардың шексіз екі өлшемді массивінің моделі



2-сурет – Түскен толқын шағылысуы

Абсорберлердің пішіні пирамидалық нысандар массивімен реттелген, олар абсорберлердегі түскен өрістің таралу бағытын сәулелену көзіне емес, іргелес абсорберлердің бетіне қарай бағыттайды. Пирамидалық пішінді сіңіргіштегі өткізгіш көміртекті пена ($\sigma = 0,5 \text{ С/м}$) болып табылатын материал көмегімен модельденеді. Абсорберде жарықтандырылған электромагниттік толқындарда толқын пирамиданың түбіне жеткенше қайталанатын әлсіреуімен ішінара шағылысу және ішінара берілу процесі жүреді. Пирамида түбіндегі өрістің амплитудасы күрт төмендейді. (2-сурет) Осылайша, осы кезде абсорберлерден шағылысу шекті болады.

Түскен толқынның шағылысуы және оның S-параметрі (шыққан және түскен толқындар шамасының айырымы) түсу бұрышының өзгеруі бойынша сипатталды (3-сурет). COMSOL Multiphysics бағдарламасында алтыбұрышты жақтаулардан тұратын екі құрылымның ортасында орналасқан саңылауға $50 \text{ } \Omega$ анықтамалық кедергісі бар кесек порт тағайындалды. Абсорберлерден басқа барлық домендер ауамен толтырылған. Модельдеу жиілігі 240 МГц - ке орнатылған.



3-сурет.Қуат ағыны және электр өрісінің нормасының әдепкі көпбұрышты сызбасы

Кортындылай келе, COMSOL Multiphysics бағдарламасында модельденген және сыналған анехойлық камерадағы электромагниттік толқынның қарқындылығы абсорбердің ұшына жақын жерде күшті және пирамиданың түбіне қарай азаятынын көрсетті. Сонымен қатар, толқынның шағылысуына қатысты анықталған S-параметрі түсу бұрышы 0,7 рад (40°С) төмен болған жағдайда сынақтың жоғарғы дәлдікпен және кедергісіз өтетін көрсетті.

Пайдаланылған дереккөздердің тізімі:

1. Smith, J., Johnson, A. "Modeling Electromagnetic Field Absorption in Anechoic Chambers". *IEEE Transactions on Electromagnetic Compatibility*, 2020, vol. 62, no. 3, pp. 789-802.
2. Иванов, П., Петров, В. "Анализ методов моделирования поглощения электромагнитного поля в безэховых камерах". *Journal of Electromagnetic Waves and Applications*, 2019, Том 35, выпуск 2, с. 245-259.
3. Козлов, С., Смирнова, Е. "Разработка эффективной модели поглощения электромагнитного поля в безэховых камерах с использованием метода конечных элементов". *Progress In Electromagnetics Research (PIER)*, 2021, Том 178, с. 45-58.
4. Васильев, А., Новиков, Д. "Исследование влияния формы и материала поглотителя на эффективность поглощения электромагнитного поля в безэховых камерах". *Microwave and Optical Technology Letters*, 2018, Том 60, выпуск 9, с. 2100-2110.
5. Ковальчук, О., Давыдов, И. "Оптимизация конструкции поглотителя для повышения эффективности поглощения электромагнитного поля в безэховых камерах". *IEEE Transactions on Antennas and Propagation*, 2018, Том 70, выпуск 3, с. 789-802.

ПОДХОДЫ ДЛЯ СИСТЕМЫ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ УСЛОВИЯХ

Системы интеллектуальной поддержки принятия решений (СИППР) в чрезвычайных информационных условиях требуют специфических подходов, учитывающих неопределенность, динамичность и ограниченность информации. Чрезвычайные информационные ситуации представляют собой серьезные вызовы для принятия решений, требующие оперативности, точности и адаптивности. В таких условиях критически важно иметь систему, которая может обрабатывать огромные объемы данных, работать в режиме реального времени и помогать принимать обоснованные решения при ограниченных ресурсах. Вот несколько подходов, которые могут быть применены [1]:

- адаптивность и гибкость: СИППР должна быть способна адаптироваться к изменяющимся условиям и быстро реагировать на новую информацию. Гибкость в настройке и модификации алгоритмов и моделей играет важную роль.

- использование экспертных знаний, машинное обучение и анализ данных: В чрезвычайных ситуациях доступ к экспертам может быть ограниченным. Поэтому важно включать экспертные знания в систему для повышения ее эффективности. Алгоритмы машинного обучения и анализа данных могут помочь извлекать полезные знания из больших объемов информации, даже при неполноте или зашумленности данных.

- управление неопределенностью: В чрезвычайных условиях информация часто неполная или противоречива. СИППР должна уметь работать с неопределенностью, используя методы инженерии нечеткой логики, теории вероятности и другие подходы.

- системы поддержки принятия решений на основе знаний и визуализация данных: Эти системы используют базы знаний для представления и обработки информации. Они могут быть эффективными в чрезвычайных условиях, когда требуется оперативное принятие решений на основе ограниченных данных. Визуализация может помочь операторам системы быстро понимать сложную информацию и принимать обоснованные решения.

- интеграция сенсоров и IoT: В чрезвычайных ситуациях данные могут поступать из множества источников, включая сенсоры и устройства IoT. Интеграция этих данных в систему СИППР может повысить ее эффективность. Управление рисками и планирование: СИППР должна

включать в себя алгоритмы для анализа рисков и разработки планов действий в условиях неопределенности.

Первоочередной задачей является разработка и внедрение систем, способных обрабатывать огромные объемы информации, анализировать ее в реальном времени и предоставлять принимающим решениям необходимую поддержку. Эти системы должны быть гибкими и адаптивными, способными быстро реагировать на изменения в среде и информационной обстановке.

Кроме того, необходимо активно использовать передовые технологии, такие как машинное обучение, анализ больших данных и интернет вещей (IoT), чтобы повысить эффективность и точность систем СИППР. Интеграция экспертных знаний и баз данных также играет важную роль в обеспечении качественной поддержки принятия решений.

Наконец, успешная реализация систем интеллектуальной поддержки принятия решений в чрезвычайных информационных ситуациях требует совместных усилий со стороны государственных органов, частного сектора, научных и академических учреждений. Только через тесное сотрудничество и обмен знаниями и опытом можно обеспечить оптимальную готовность и эффективность в реагировании на кризисные ситуации и минимизировать их негативные последствия [2].

В заключении можно подчеркнуть важность систем интеллектуальной поддержки принятия решений (СИППР) в условиях чрезвычайных информационных ситуаций и их роль в обеспечении эффективного управления и реагирования на критические события. Эти системы играют ключевую роль в обработке огромных объемов данных, анализе информации в реальном времени и помощи принимающим решения в условиях ограниченности ресурсов и временных рамок.

Кроме того, необходимо подчеркнуть значимость постоянного развития и совершенствования СИППР, учитывая постоянно изменяющуюся природу чрезвычайных ситуаций и новые вызовы, с которыми они сталкиваются. Это включает в себя разработку новых алгоритмов и моделей, интеграцию новых технологий, таких как машинное обучение и IoT, а также улучшение пользовательского интерфейса и средств визуализации.

Наконец, следует отметить необходимость сотрудничества между различными сторонами, включая государственные органы, частный сектор, научные и академические учреждения, для разработки и внедрения более эффективных и надежных систем интеллектуальной поддержки принятия решений в условиях чрезвычайных ситуаций. Только совместными усилиями можно достичь максимальной готовности и эффективности в реагировании на кризисные ситуации.

Список использованных источников:

1. Системы поддержки принятия решений — Т. К. Кравченко 2016 г. - 144с.
2. Методы поддержки принятия решений; Едиториал УРСС - Москва, 2015. - 152 с.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЕКТА РАСПОЗНОВАНИЯ ОБРАЗОВ ПО ВИДЕОИЗОБРАЖЕНИЯМ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГЛУБИННЫХ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ

Современные предприятия сталкиваются с необходимостью повышения эффективности производства и обеспечения безопасности на рабочих местах. В этом контексте использование глубоких нейронных сетей для распознавания образов по видеоизображениям представляет собой мощный инструмент автоматизации и оптимизации бизнес-процессов. В этой работе исследуются проекты по применению глубоких нейронных сетей в распознавании образов на предприятиях, а также рассматривает их перспективы и потенциальные преимущества.

Первый шаг в проекте распознавания образов - это выбор подходящего метода. Среди существующих методов выделяются классические алгоритмы компьютерного зрения и современные методы глубокого обучения. Глубокие нейронные сети, такие как сверточные нейронные сети (CNN), показали впечатляющие результаты в области распознавания образов и имеют большой потенциал для применения на предприятиях.

Проектирование и реализация проекта по распознаванию образов на предприятии включает несколько этапов. Сначала необходимо собрать и аннотировать данные для обучения модели. Затем выбирается архитектура глубокой нейронной сети и проводится обучение модели на собранных данных. После этого происходит интеграция модели с существующими системами на предприятии и ее тестирование на реальных данных.

Применение глубоких нейронных сетей в проектах распознавания образов на предприятиях обладает рядом преимуществ. Это включает повышение эффективности производства, улучшение безопасности на рабочих местах, сокращение затрат на обслуживание и ремонт оборудования и другие. Кроме того, с развитием технологий глубокого обучения появляются новые возможности для улучшения точности и надежности систем распознавания образов [1].

Нейронные сети - это компьютерные системы, которые моделируют функционирование человеческого мозга, в частности, его способность обучаться. Они состоят из сети искусственных нейронов, которые объединены в слои и обрабатывают данные, выполняя различные задачи, такие как классификация, регрессия, кластеризация и генерация.

Глубокие нейронные сети, состоящие из множества слоев и узлов, имеют большой потенциал для извлечения высокоуровневых функций из

данных. Это позволяет им превосходить в эффективности и точности другие методы классификации и кластеризации, особенно в случаях с большими и сложными наборами данных.

Извлечение сложных признаков: Глубокие сети способны автоматически извлекать сложные и абстрактные признаки из данных на различных уровнях иерархии, что позволяет им эффективно решать сложные задачи распознавания и классификации.

Автоматическое обучение признакам: В отличие от традиционных методов, где признаки часто создаются вручную, глубокие нейронные сети могут автоматически изучать признаки из данных в процессе обучения, что делает их более адаптивными и гибкими.

Улучшенная обобщающая способность: Глубокие нейронные сети могут обучаться на больших объемах данных и демонстрировать высокую обобщающую способность, что позволяет им эффективно обрабатывать новые данные и справляться с разнообразными сценариями.

Применение в различных областях: Глубокие нейронные сети успешно применяются в различных областях, таких как компьютерное зрение, обработка естественного языка, биоинформатика, финансовый анализ и многое другое, благодаря своей универсальности и мощности.

Функция активации узла в нейронной сети определяет, должен ли и в какой степени сигнал распространяться дальше по сети после применения входных данных и весов. Если сигнал преодолевает определенный порог, нейрон считается "активированным", и его выходной сигнал будет передан дальше по сети (Рисунок 1). Важно выбирать подходящую функцию активации в зависимости от конкретной задачи и архитектуры нейронной сети.

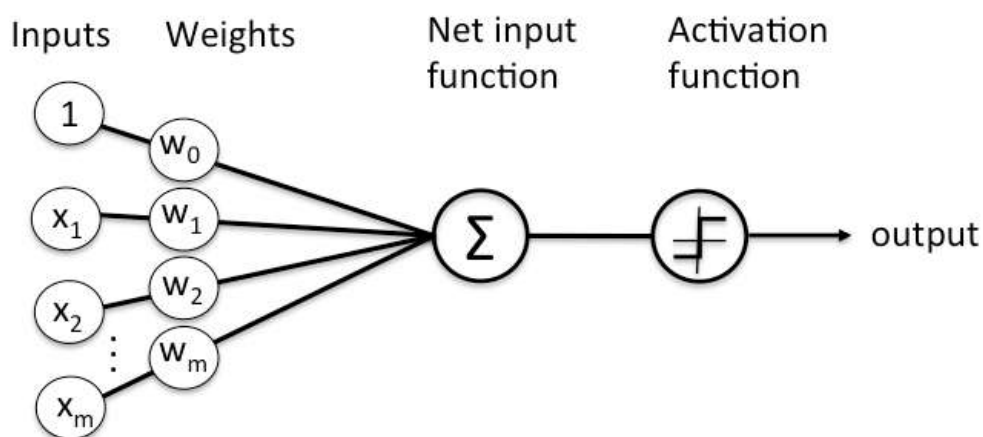


Рисунок 1 – Схема именуемую функцию активации узла

Выбор подходящей функции активации важен для обучения нейронной сети и может существенно повлиять на ее производительность. Однако глубокие нейронные сети также имеют свои ограничения, включая сложность обучения, требовательность к вычислительным ресурсам и

интерпретируемость результатов. Несмотря на это, с развитием технологий и методов обучения глубокие нейронные сети становятся все более доступными и эффективными инструментами для анализа данных и решения сложных задач. Слой узла - это ряд нейроноподобных переключателей, которые подключаются или же выключаются, когда вход сервируется сквозь сеть. Вывод всякого слоя считается в одно и тоже время вводом дальнейшего слоя, начиная с исходного слоя ввода, получающего ваши данные [2].

В заключении, нейронные сети представляют собой мощный инструмент в области машинного обучения и искусственного интеллекта, обладающий большим потенциалом для решения разнообразных задач. В процессе их развития и применения были достигнуты значительные успехи, и перспективы дальнейшего развития этой области остаются весьма обнадеживающими.

Глубокие нейронные сети, состоящие из множества слоев и узлов, обладают способностью автоматически извлекать сложные признаки из данных и обучаться на основе этих признаков. Это делает их эффективными инструментами для решения сложных задач в таких областях, как компьютерное зрение, обработка естественного языка, медицинская диагностика и финансовый анализ. Однако использование нейронных сетей также сопряжено с вызовами, такими как сложность обучения, необходимость больших вычислительных ресурсов и интерпретируемость результатов. Несмотря на это, современные исследования и технологические разработки продолжают сокращать эти ограничения и расширять область применения нейронных сетей.

В целом, нейронные сети играют ключевую роль в развитии современных технологий и представляют собой важный инструмент для решения сложных задач в различных областях. С их помощью мы можем ожидать дальнейшего улучшения эффективности и точности алгоритмов машинного обучения, что способствует развитию науки и технологий в целом. Исследование проекта по распознаванию образов по видеоизображениям с использованием глубоких нейронных сетей на предприятиях демонстрирует потенциал этой технологии для оптимизации бизнес-процессов и повышения эффективности работы организаций. Дальнейшее развитие и интеграция глубокого обучения в предпринимательские системы обещают принести значительные выгоды как с точки зрения экономии ресурсов, так и с точки зрения обеспечения безопасности и качества продукции.

Список использованных источников:

1. Rizk M R M and Taha A., *Analysis of neural networks for face recognition systems with feature extraction to develop an eye localization based method in 9th International Conference on Electronics, Circuits and Systems, 2002*, pp 847–850.
2. Varshney S, Srivastava L, and Pandit M *NN based integrated security assessment of power system using parallel computing Int. J. Electr. Power Energy Syst. 42 1, 2012 cmp. 49–59.*

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИИ БЛОКЧЕЙН В ПРОИЗВОДСТВЕ

Технология блокчейн обычно представляется как основа для существования биткоина, NFT и некоторых других примеров из финансового сектора. На данный момент, именно этот вариант использования данной технологии является самым популярным, быстрорастущим и основным. Однако, с появлением блокчейна, многие специалисты всерьез задумались о других возможностях применения данной технологии.

Блокчейн — это распределенная база данных или реестр, который совместно используется узлами компьютерной сети. Как база данных, блокчейн хранит информацию в электронном виде в цифровом формате.

С другой стороны, можно выделить другое определение данной технологии, которая отражает принцип функционирования блокчейна на практике.

Технология блокчейн — это усовершенствованный механизм базы данных, который позволяет организовать открытый обмен информацией в рамках бизнес-сети. База данных блокчейна хранит данные в блоках, связанных между собой в цепочку. Данные являются хронологически последовательными, поскольку нельзя удалить или изменить цепочку без консенсуса со стороны сети, представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 — Технология блокчейн

Последний аспект является основной инновацией с точки зрения распределенного хранения данных, так как гарантирует сохранение и последующую неизменяемость совершенных транзакций, сделок и заказов.

Основными принципами и особенностями технологии блокчейн являются:

- децентрализация. Отсутствие контроля у определенного субъекта, в следствие распределенного майнинга данных, наличие прозрачности между участниками добавления новых транзакций в цепочку блоков операций;
- неизменность. Невозможность модификации ранее добавленных операций в цепочку блоков ввиду экономической нецелесообразности;
- консенсус. Осуществление добавления новых транзакций и блоков в цепочку блокчейна возможно только с соблюдением принятых наборов правил и согласия участников генерации данных.

Эти три принципа позволяют гарантировать полное соблюдение участниками генерации новых цепочек благодаря экономической составляющей вопроса и прозрачного наблюдения со стороны других участников процесса.

На данном этапе статьи может возникнуть сомнение в целесообразности использования технологии блокчейн в промышленности ввиду децентрализованной системы реестра. Однако, уже сейчас можно рассмотреть некоторые перспективы применения блокчейна с учётом будущей постепенной цифровизации и модернизации промышленных предприятий для более гибкого и эффективного производства.

Например, предприятия могут использовать данную технологию для корректного и безопасного обмена данных внутри цепочек поставок.

Поскольку блокчейн обеспечивает неизменяемую и постоянную цифровую запись о материалах, деталях и продуктах, всем участникам процесса в любой момент доступна прозрачная и достоверная информация о продукции, что может быть очень ценным преимуществом, если в цепочке поставок присутствует несколько участников с независимыми ИТ-системами или имеется необходимость в привлечении новых поставщиков и покупателей.

Блокчейн также может использоваться предприятиями для поддержки контроля качества изделия и повышения ценности товара для своих клиентов. На текущий момент предоставление информации в документации о качестве процессов и готовых изделий является достаточно дорогостоящей функцией со стороны всех заинтересованных сторон. Данная технология позволит покупателям отслеживать состояние детали по всей цепочке поставок и технологической линии (при условии автоматизации соответствующих процессов на самом производстве), в то же время предоставляя неизменяемую документацию о проверке качества продукта на определенных этапах его жизненного цикла. Это также может снизить потребность в аудитах со стороны производителей оригинального оборудования или центральных органов власти для проверки контроля качества.

Ещё одним примером того, как производители могут использовать блокчейн для контроля своей продукции после производства, связан с управлением затратами. Технология блокчейна может обеспечить гибкую, всеобъемлющую систему, не принадлежащую ни одному производителю, поставщику или оператору, для регистрации и отслеживания всей соответствующей информации о деталях такой, как данные о сырье, циклах технического обслуживания и тестировании производительности. В таком случае, участники процесса получают полный доступ к проверяемому и достоверному журналу конкретного этапа процесса и реализации. Это позволит собирать информацию, например, об истории конфигураций компонентов и производительности продукта на протяжении всего срока службы детали и использовать ее в процессе исследований и разработок для оптимизации сложности, стоимости и производительности компонентов.

Другой областью использования рассматриваемой технологии является обслуживание устройства после покупки. Производители добавляют соглашения об обслуживании их продукции в запись блокчейна (для каждого товара). Затем, благодаря данной технологии, может быть обеспечено автоматическое выполнение и оплата планового технического обслуживания в соответствии с установленным регламентом: может быть инициирован автоматический запрос на обслуживание и сразу же сгенерироваться смарт-контракт на его выполнение, а после выполнения заказа обработка оплаты происходит автоматически. Кроме того, в контексте технического обслуживания, запись в блокчейне может служить доказательством поставщикам оборудования того, что техническое обслуживание было выполнено в соответствии с требованиями, изложенными в гарантийных соглашениях.

Хотя уже существует несколько примеров и тенденций применения технологии блокчейн в промышленности, предстоит провести ещё много исследований этой области и процессов модернизации и цифровизации предприятий, чтобы говорить о повсеместном реальном использовании данной технологии в производстве, так как на данном этапе предприятия физически не готовы к внедрению этой технологии.

Список использованных источников:

1. Blockchain facts: What is it, how it works, and how it can be used // Investopedia — 2022. [электронный ресурс] — Режим доступа — URL: <https://www.investopedia.com/terms/b/blockchain.asp#toc-what-is-a-blockchain> (Дата обращения: 14.04.2024).
2. Что такое технология блокчейн? // AWS — 2023. [электронный ресурс] — Режим доступа — URL: <https://aws.amazon.com/ru/what-is/blockchain/> (Дата обращения: 14.04.2024).
3. Что такое «Индустрия 4.0»? // SAP Insights — 2023. [электронный ресурс] — Режим доступа — URL: <https://www.sap.com/cis/insights/what-is-industry-4-0.html> (Дата обращения: 14.04.2024).

ВИРТУАЛЬНАЯ РЕАЛЬНОСТЬ ВМЕСТЕ С OCULUS QUEST 2

Многие люди начинают всё больше и больше интересоваться виртуальной реальностью, и эта тема затронула меня самого. Виртуальная реальность – это созданный техническими средствами мир, передаваемый человеку через его ощущения: зрение, слух, осязание и другие. Виртуальная реальность имитирует как воздействие, так и реакции на воздействие. Впервые с виртуальной реальностью я встретился ещё в детстве, когда прогуливались по парку, где был аттракцион с названием «VR-Виртуальная реальность». В аттракционе учащихся сажали в кресло либо нужно было встать на специальную поверхность, чтобы можно было ещё больше погрузиться в виртуальный мир. С того момента прошло не много времени и появился VR шлем, в который можно было вставлять телефон и смотреть фильмы или кататься на различных аттракционах.



Рисунок 1 – Полноценный вид VR шлема с двумя контроллерами

А теперь давайте рассмотрим, рассмотрим Oculus Quest 2 и какими характеристиками он оснащён. В данную модель входит сама VR-гарнитура, два джойстика, блок питания USB, кабель питания USB-C и инструкции. По внешности Oculus Quest 2 выглядит просто превосходно — это очень красивая белая гарнитура, с белыми Touch контроллерами с черными вставками и кнопками. Также оснащён мягким ремешком, имеет физическую систему регулировки линз, которая имеет три настройки IPD: 58 мм, 63 мм и 68 мм. У данной модели есть 2 порта USB-C, который работает с Oculus Link (это скоростной оптоволоконный кабель для подключения гарнитуры Oculus Quest к совместимому игровому ПК). Данный провод можно также использовать для зарядки устройства. И конечно же гарнитура не обошлась без встроенных динамиков и разъёмов

для наушников. Перейдем к характеристикам: Тип дисплея - ЖК-дисплей, RGB; Разрешение экрана - 1832 x 1920 на каждый глаз; Регулировка IPD - Три различных положения; Процессор - Qualcomm Snapdragon XR2; Объем оперативной памяти - 6 ГБ; Объем хранилища - 64 ГБ или 256 ГБ; Беспроводные сети - Wi-Fi 5 и Wi-Fi 6, Bluetooth 5.0 LE; Порты - USB Type-C, аудиоразъем 3,5 мм; Аудио - Встроенные динамики, поддержка наушников; Встроенные динамики, поддержка наушников - Встроенный литий-ионный аккумулятор; Срок службы батареи гарнитуры - 2-3 часа; Контроллеры - Улучшенные Touch Controllers; Присутствует отслеживание рук; Питание контроллера - 1x AA на контроллер; Срок службы батареи контроллера - В 4 раза больше, чем у оригинального Oculus Quest; Размеры - 191,5 мм x 102 мм x 142,5 мм; Вес - 503 г. Для того, чтобы настроить все характеристики под себя имеется специальная панель быстрых настроек, что очень удобно в использовании, данная панель представлена на рисунке 2.

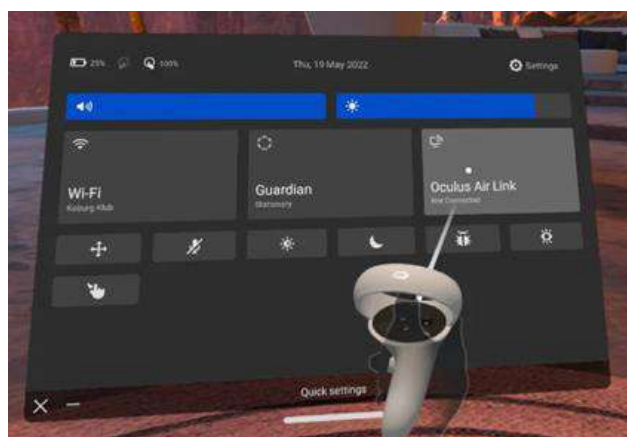


Рисунок 2 – Панель быстрых настроек

Впечатления от Oculus Quest 2 просто не передаваемы, конечно из-за непривычки после первых игр и симуляторов в шлеме немного кружится голова. Сама система оснащена Android, который, как и на телефоне может обновляться. Погружаясь в виртуальную реальность нас встречает огромный интерфейс с различными настройками и функциями. Хорошо, что разработчики позаботились о новичках и сделали большую метку на обучение. Все вкладки подписаны и в случае неполадки ошибка будет у вас перед глазами, данное изображение представлено на рисунке 3.

С данным устройством можно легко путешествовать, посещать различные музеи, моря, города и т.д. Также можно установить различные симуляторы механика, медика, кулинару, спасателя, военного и многие другие. Для начала кой-либо игры или симулятора нужно обязательно задать границы, а то при пользовании дома (в ограниченном пространстве) можно либо навредить себе, либо своему имуществу. Если вы выйдете за границу, то увидите саму границу на дисплее, которая будет выделена

красным цветом и без проблем можно будет вернуться в исходное положение. Если рассматривать устройство как игровое, то я с уверенностью могу сказать, что на нём можно играть абсолютно в любые игры, как онлайн, так и нет, только вот у людей, у которых проблемы с вестибулярным аппаратом будет немного некомфортно.



Рисунок 3 – Вид профиля изнутри

Хотелось бы ещё разобрать плюсы и минусы Oculus Quest 2. Плюсы можно перечислять много, легче отметить минус, он всего один. И это аккумулятор, он всего выдерживает от 2 до 3 часов полной работы. Если бы я выбирал данную модель, то пришлось бы покупать ещё дополнительные аккумуляторы, а так как я бы хотел проводить прямые трансляции, то они бы постоянно обрывались, так как приходилось бы менять аккумулятор либо ставить устройство на зарядку, что не очень удобно.

На самом деле если хорошо разобраться, то всё совершенно просто, так как практически каждый человек знаком с системой Android и серьёзных вопросов по управлению возникнуть не должно.

Список использованных источников:

1. Oculus Quest 2: все, что нужно знать о VR шлеме // VirtualRift.net : сайт. – 2020. — URL: <https://virtualrift-net.turbopages.org/virtualrift.net/s/oculus-quest-2-vse-chto-nuzhno-znat-o-vr-shleme-ot-facebook> (дата обращения: 17.04.2023).
2. Год с Oculus Quest 2: впечатления от виртуальной реальности / Новостной портал : сайт. - dzen.ru - 2022. — URL: <https://dzen.ru/a/Y382iqw7CjZBeJ6T> (дата обращения: 19.04.2023).

КОМПЬЮТЕРНЫЕ ВИРУСЫ И ИХ СОЗДАТЕЛИ

Компьютерные вирусы – это программные коды, которые способны копировать себя и распространяться на другие компьютеры без ведома или согласия владельца компьютера. Вирусы могут нанести серьезный вред компьютерной системе, включая уничтожение данных, кражу информации, остановку работы компьютера и многое другое.

Создатели компьютерных вирусов часто являются студентами из-за нескольких причин:

- Интерес к технологиям: многие студенты увлекаются технологиями и программированием, что побуждает их изучать способы создания вирусов.
- Желание проверить свои навыки: создание вируса - это сложная задача, которая требует от программиста глубоких знаний и навыков. Для студентов, которые желают проверить свои способности, создание вируса может стать неким вызовом.
- Желание причинить вред: некоторые студенты создают вирусы для того, чтобы причинить вред другим людям или организациям. Это может быть связано с мести, желанием получить личную выгоду или просто ради удовольствия.

Важно отметить, что создание и распространение, представлено на рисунке 1, компьютерных вирусов является незаконной деятельностью и может повлечь за собой серьезные юридические последствия.

Важно понимать, что создание и распространение компьютерных вирусов является преступлением и подлежит уголовному преследованию. Кроме того, использование компьютерных вирусов может негативно повлиять на работу компьютеров, сбросить информацию, украсть личные данные и т.д.

Вместо того, чтобы заниматься созданием вирусов, следует ознакомиться с базовыми правилами безопасности компьютера, такими как использование антивирусных программ, обновление программного обеспечения и браузеров, регулярные резервные копии и осторожность в интернете.

К самым известным примерам вирусов, с которыми сталкивались обычные пользователи персонального компьютера, можно отнести такие вирусы, как WannaCry, ILOVEYOU, MyDoom, SoBig. Хотелось бы привести пример компьютерного вируса, который целенаправленно был разработан как оружие- Stuxnet. Данный вирус впервые был замечен в 2010 году.

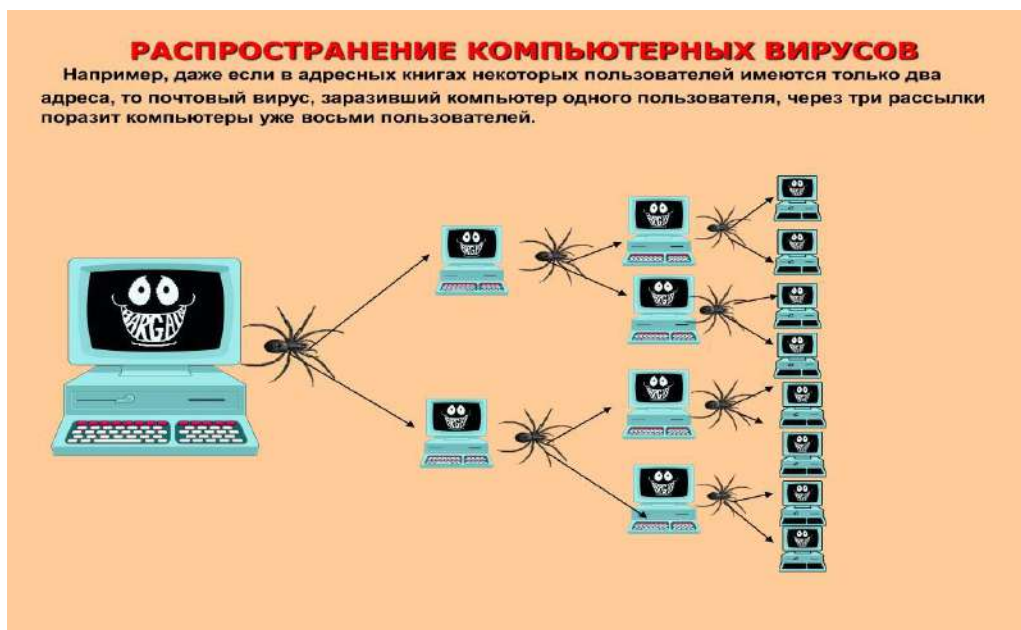


Рисунок 1 – Способ распространения вирусов

- WannaCry, ILOVEYOU, MyDoom и SoBig - это известные примеры компьютерных вирусов, которые причинили большой ущерб компьютерным системам и пользователям по всему миру.
- WannaCry - это вирус-шифровальщик, который был распространен в мае 2017 года и затронул компьютеры более чем в 150 странах. Вирус заражал компьютеры через уязвимости в операционных системах Windows, шифровал файлы на компьютере и требовал выкуп для их восстановления.
- ILOVEYOU - это вирус, распространенный в 2000 году, который был доставлен через электронную почту и включал в себя вредоносный скрипт, который уничтожал файлы на компьютере. Вирус затронул множество компьютеров по всему миру и причинил ущерб в размере миллиардов долларов.
- MyDoom - это вирус, распространенный в 2004 году, который использовался для организации DDoS-атак на различные веб-сайты. Вирус также распространялся через электронную почту и был очень распространен.
- SoBig - это вирус, распространенный в 2003 году, который использовался для распространения спама и для организации DDoS-атак. Вирус также распространялся через электронную почту и был очень распространен.

Компьютерные вирусы уже давно стали неотделимой частью жизнедеятельности большинства вычислительных машин. Первый компьютерный вирус был создан аж 40 лет назад для компьютеров от компании Apple. Он назывался Elk Cloner и представлял из себя «безобидную» программу, которая при каждом запуске компьютера

выводила стишок, после чего компьютеры продолжали нормально функционировать. Хотя по этому безобидному примеру можно подумать, что компьютерные вирусы не представляют из себя большой опасности, на самом деле в наше время они стали настолько сложными и хитрыми, а их предназначение из забавы студентов переросло в одно из страшнейших оружий, изобретенным человечеством.

Но вернемся к нашей теме, почему большое количество компьютерных вирусов было написано студентами высших учебных заведений и школьниками. Как говорит официальная библиотека Лаборатории Касперского, основная масса разработанных вредоносных программ в прошлом были разработаны студентами и школьниками в качестве пробы своих сил в программировании, не найдя более достойного и полезного для общества пути.

Радует тот факт, что большинство таких вирусов так и остались на устройствах своих владельцев, но, как и органический вирус, в любой момент кто-то случайно может получить доступ к данному вирусу и выпустить его на волю. Есть еще одна группа людей, которую можно причислить к тем же студентам, которые еще недостаточно укрепились в программировании, чтобы реализовать себя в легальной сфере, но чувство собственной неполноценности или зависти перед сверстниками толкают их на глупые поступки в виде разработки собственного вируса, чтобы «поделиться» с другими людьми той болью, которые они испытывают.

К счастью, большинство таких вирусов очень примитивно и не представляет на сегодняшний день большой угрозы для пользователя с современным уровнем защиты антивирусов. Самое ужасное, в интернете в свободном доступе находится очень много гайдов по разработке собственного вируса на примере уже ранее созданных, чем и пользуются эти горе-программисты.

Чаще всего — часть самовыражения и самоудовлетворения начинающих программистов, которые вместо того, чтобы создать полезный для общества продукт, из вредности начинают портить другим людям жизнь, нарушая работоспособность их устройств и воруя конфиденциальную информацию.

Список использованных источников:

1.	Компьютерные вирусы	[Электронный ресурс]	—	URL:
	https://ru.wikipedia.org/wiki/Компьютерный_вирус (дата обращения 24.04.2024)			
2.	Климентьев К. Компьютерные вирусы и антивирусы, 2018. – 653 с.			
2.	Холмогоров В. Pro Вирусы. Версия 4.0, 2020. – 373 с.			

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ В СФЕРЕ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ

Искусственный интеллект (ИИ) играет все более важную роль в сфере здравоохранения, предоставляя возможности для улучшения диагностики, лечения, мониторинга заболеваний и многое другое.

Некоторые из примеров использования ИИ в здравоохранении, представлены на рисунке 1:



Рисунок – 1 ИИ в сфере здравоохранения

- **Диагностика и лечение:** ИИ может использоваться для определения диагноза, анализа образцов тканей и определения лечебных схем. Например, системы компьютерного зрения, основанные на ИИ, могут сканировать рентгеновские снимки и помочь врачам обнаружить признаки заболеваний, таких как рак.
- **Управление медицинскими данными:** ИИ может помочь управлять большим объемом медицинских данных, которые производятся каждый день. Системы ИИ могут использоваться для анализа большого количества данных, собранных из различных источников, таких как медицинские карты, лабораторные результаты и прочие.
- **Мониторинг здоровья:** ИИ может использоваться для мониторинга здоровья и предсказания возможных проблем заболевания в

будущем. Например, системы ИИ могут обрабатывать данные из мониторов пациентов и создавать предупреждения.

- Персонализированная медицина: ИИ может помочь разработать персонализированные подходы к лечению и уходу за пациентами. Алгоритмы ИИ могут анализировать данные о пациентах, такие как генетические данные и история болезней.

- Управление затратами на здравоохранение: ИИ может помочь оптимизировать затраты на здравоохранение, путем анализа медицинских данных и прогнозирования затрат на лечение.

Искусственный интеллект используется в медицине, финансах и коммерции, промышленности и обеспечении порядка и безопасности – везде, где требуется обрабатывать большие объемы данных, систематизировать и прогнозировать.

Преимущества ИИ в здравоохранении:

- Предоставление ориентированного на пользователя опыта;

Используя большие наборы данных и машинное обучение, организации здравоохранения могут быстрее и точнее находить ценную информацию с помощью ИИ, что позволяет повысить удовлетворенность как внутри компании, так и у тех, кого они обслуживают.

- Повышение эффективности операций;

Изучая шаблоны данных, технологии искусственного интеллекта могут помочь организациям здравоохранения максимально эффективно использовать свои данные, активы и ресурсы, повышая эффективность и улучшая производительность клинических и операционных рабочих процессов, процессов и финансовых операций.

- Объединение разрозненных медицинских данных;

Медицинские данные часто фрагментированы и представлены в различных форматах. Используя искусственный интеллект и технологии машинного обучения, организации могут связывать разрозненные данные, чтобы получить более единое представление о людях, стоящих за этими данными.

Медицинские технологии на основе искусственного интеллекта стали все чаще применяться для клинической практики. Заваленные огромными объемами медицинских данных и растущими обязанностями, клиницисты изо всех сил пытаются найти время, чтобы быть в курсе последних медицинских данных и по-прежнему оказывать помощь, ориентированную на пациента. Применяя технологии машинного обучения к последним биомедицинским данным и электронным медицинским записям, медицинские работники могут быстро извлекать точную, актуальную, основанную на фактических данных информацию, подготовленную медицинскими работниками. Некоторые инструменты поддержки принятия клинических решений на основе ИИ включают обработку естественного языка и обучение на основе предметной области, что позволяет

пользователям вводить вопросы, как если бы они задавали вопросы коллеге-медику в повседневном разговоре, и получать быстрые и надежные ответы.

Дополняя трудоемкое сканирование изображений и сортировку случаев, решения ИИ, используемые в медицинской визуализации, позволяют кардиологам и радиологам получать важные сведения, которые могут помочь им сначала выявить критические случаи, поставить более точные диагнозы и, возможно, избежать ошибок, используя электронные медицинские карты. Типичное клиническое исследование может производить огромные наборы данных, содержащие тысячи изображений, что приводит к невероятному количеству данных, нуждающихся в проверке.

ИТ-индустрия здравоохранения несет ответственность за создание систем, которые помогают обеспечить справедливость и равенство в науке о данных и клинических исследованиях, что приводит к оптимальным результатам для здоровья всех людей. Алгоритмы искусственного интеллекта и машинного обучения можно обучить, чтобы помочь уменьшить или устранить предвзятость, способствуя разнообразию и прозрачности данных, чтобы помочь устранить неравенства в отношении здоровья. Например, сведение к минимуму предвзятости в исследованиях в области здравоохранения может помочь в борьбе с различиями в результатах в отношении здоровья в зависимости от пола, расы, этнической принадлежности или уровня дохода.

Существуют проблемы с внедрением ИИ в здравоохранение, в том числе необходимость соблюдения нормативных требований и преодоления проблем с доверием к результатам машинного обучения. Несмотря на эти проблемы, использование искусственного интеллекта и машинного обучения в сфере здравоохранения принесло многочисленные преимущества организациям здравоохранения и тем, кому они служат. ИИ улучшает работу, оптимизируя рабочие процессы и помогая с рутинными задачами, а также помогая пользователям быстро находить ответы на их неотложные вопросы, что приводит к лучшему опыту для пациентов, участников, граждан и потребителей.

Список использованных источников:

1. Слэйгл, Дж. Искусственный интеллект / Дж. Слэйгл. – М.: Мир, 2022. – 320 с.
2. Применение искусственного интеллекта в медицине [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [URL:https://aiconference.com.ua/ru/news/primenenie-iskusstvennogo-intellekta-v-medsine-effektivnaya-diagnostika-i-sozdanie-novih-lekarstv-92604](https://aiconference.com.ua/ru/news/primenenie-iskusstvennogo-intellekta-v-medsine-effektivnaya-diagnostika-i-sozdanie-novih-lekarstv-92604) (дата обращения 20.04.2023).
3. Искусственный интеллект в медицине [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: https://medaboutme.ru/zdorove/publikacii/stati/sovety_vracha/iskusstvennyy_intellekt_v_medsine_g/ (дата обращения 20.04.2023).
4. Будущее искусственного интеллекта. – М.: Наука, 2016. – 302 с.

СЛОЖНОСТИ ВНЕДРЕНИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

В 2022 году в мире произошло множество событий, связанных с искусственным интеллектом: нейросеть-художник DALL-E, нейросеть-помощник для разработчиков GitHub Copilot, нейросеть для генерации текстов ChatGPT. Все эти примеры доказывают высокий уровень развития внедрения искусственного интеллекта в нашу повседневную жизнь. Но так ли это хорошо и возможно ли автоматизировать жизнь человека настолько, чтобы его непосредственное участие не требовалось — вопрос открытый. В этом же году ИИ (искусственный интеллект) Midjourney помог художнику завоевать первое место в художественном конкурсе. По данным NHTSA, с 20 июля 2021 года по 21 мая 2022 года произошло 273 аварии с участием автомобилей Tesla с использованием автопилота. Всего за этот период зарегистрировано 392 аварии.

Термин «искусственный интеллект» впервые был употреблен в 1956 году Джоном МакКарти, представлен на рисунке 1, который объяснял это сферой деятельности науки и инженерии, направленных на создание интеллектуальных компьютерных программ. В данном случае «интеллект» воспринимается, как вычислительная часть способности достигать целей.

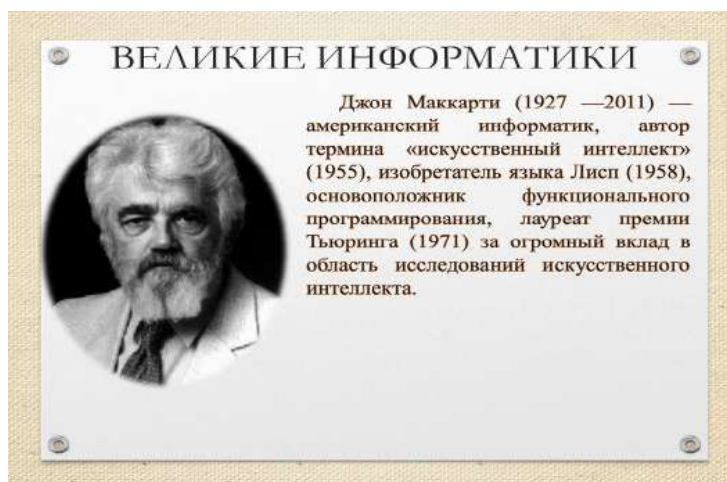


Рисунок 1 – Джон Маккарти

Сегодня мы воспринимаем искусственный интеллект, как свойство систем выполнять функции, не используя императивный подход программирования, но задействуя принцип обучения, называемый нейронной сетью. Нейронная сеть — метод, при котором система учится обрабатывать данные похожим образом, что и человеческий индивид —

путем проб и ошибок, постепенно запоминая правильный подход к решению задачи.

ИИ можно поделить на две категории Сильный ИИ — способность машины иметь сознание для независимого размышления в рамках задачи при разработке оптимального решения, имея собственную систему ценностей и взгляды на мир, обладая при этом инстинктом самосохранения, как у живых существ. К примеру, такая система сможет решить задачу на основе визуального, слухового и осязательного опыта на основе собственных умозаключений, как если бы эту задачу решал человек. Второй вариант — слабый искусственный интеллект — не может в действительности обосновать и решить задачу. Такие системы только имитируют интеллект и обделены самосознанием. На сегодняшний день не существует сильного искусственного интеллекта.

DALL-E — нейронная сеть, созданная для генерации высококачественных изображений, исходя из текстовых описаний. В 2022 году эта сеть совершила настоящий прорыв в своей области. Сегодня люди со всего мира могут генерировать нужные им изображения. Художникам это помогает создавать концепты для экономии времени при создании комплексных и трудозатратных работ. Обычные люди могут развлекаться. 3D-моделлеры также извлекают выгоду из данной модели.

Несмотря на все удобства, которые предоставляет такой вид моделей, в нем есть существенный недостаток, а именно — неготовность людей к работе с этой технологией. В США медиахудожник Джейсон Аллен выиграл конкурс в категории «Цифровое искусство». Одержав победу ему помогла модель Midjourney. Джейсон напечатал три лучших сгенерированных изображения, одно из которых и заняло первое место. Картина была настолько качественной, что жюри не осознали, с помощью чего была создана картина.

Другой пример двоякой натуры ИИ — машины компании Tesla. В этих машинах установлены опции, делающие продукцию компании уникальной и востребованной. Одна из самых известных и продающих — автопилот. Эта система помощи водителям обладает продвинутыми технологиями, которые обеспечивают возможность автоматического управления компьютером.

Каждое обновление улучшает существующее программное обеспечение, что позволяет Tesla входит в топ-5 лучших компаний, создающих беспилотные автомобили в мире. Но эта система не идеальна. По данным NHTSA (National Highway Traffic Safety Administration), с 20 июля 2021 года по 21 мая 2022 года произошло 273 аварии с участием автомобилей Tesla с использованием автопилота. Всего за этот период зарегистрировано 392 аварии.

Отличными примерам, когда ИИ является помощником человека, но при неправильном использовании портит жизнь — это GitHub Copilot и

ChatGPT. GitHub Copilot — ИИ с открытым кодом, который предлагает разработчику решения по созданию приложений и сервисов. Он обучен на миллиардах строк публичного кода и позволяет синтезировать код напрямую в Visual Studio Code в качестве плагина.

Вопросы возникают тогда, когда мы начинаем задумываться относительно авторских прав на программное обеспечение, лицензирования и эффективности обучения ИИ-модели на фрагментах кода, в котором возможны синтаксические, семантические ошибки, которые приводят к багам или проблемам с дальнейшим развитием кода ввиду сложности его понимания. При чрезмерном использовании в основе приложения или сервиса будет небрежно написанный и небезопасный код, который может стать основой для программы.

В случае с ChatGPT все еще интереснее. Этот ИИ позволяет создавать иллюзию диалога, находит нужную информацию из интернета, пишет сочинения. С одной стороны, это замечательные функции, которые при правильном использовании могут улучшить жизнь человека. Но тут мы подходим к другой стороне. Департамент образования Нью-Йорка запретил школьникам и учителям доступ к чат-боту ChatGPT в сетях и на устройствах государственных школ города. Генерация диалога позволяет злоумышленнику создавать идеального собеседника на сайте знакомств, что является обманом для партнера. В общем случае поиск информации или ошибок в коде через ChatGPT сужает область использования критического мышления человека, при котором он возлагает всю ответственность на модель, не отдавая себе полный отчет по исполняемым задачам.

Рассмотрев эти примеры, мы можем заметить закономерность: во всех случаях искусственный интеллект становится проблемой при чрезмерном использовании, когда человек полностью полагается на автоматическую систему, не уделяя должного внимания задаче. Сегодня не существует сильного ИИ, но даже слабый искусственный интеллект позволяет человеку достигать многого. Тем не менее, ИИ также совершает ошибки. К тому же, он написан людьми, а значит, не лишен недостатков. Автоматизировать жизнь человека не следует как минимум по этим двум причинам. Также нельзя забывать вероятность диверсий, ошибок руководства, отказ системы в критически важный момент. Поэтому лучшее решение — использовать ИИ как помощник, не давая ему полный контроль над ситуацией, но позволяя осуществлять поддержку.

Список использованных источников:

1. Как применяется искусственный интеллект в маркетинге [Электронный ресурс] — URL: <https://sibac.info/journal/student/171/237738> (дата обращения 05.05.2024г.)
2. What is artificial intelligence [Электронный ресурс] — URL: <http://jmc.stanford.edu/artificial-intelligence/what-is-ai/index.html> (дата обращения 05.05.2024г.)
3. ИИ превратил кусок цифрового холста в шедевр искусства и победил в художественном конкурсе [Электронный ресурс] — URL: <https://www.securitylab.ru/news/533698.php> (дата обращения 05.05.2024г.)

НЕЙРОСЕТИ – ПЕРВЫЙ ШАГ К ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНОМУ БУДУЩЕМУ

С использованием нейросетей мы можем улучшить эффективность и точность различных технологических процессов, а также повысить качество и скорость обработки информации. Нейросети могут быть использованы в различных областях, таких как медицина, автомобильная промышленность, банковское дело и другие. Они могут помочь улучшить работу и оптимизировать различные процессы, что, в свою очередь, приведет к высокотехнологичному будущему.

Нейросети действительно являются важным и перспективным направлением в развитии высокотехнологичного будущего. Нейросети – это системы, созданные для имитации работы человеческого мозга. Они используются для обработки больших объемов данных, распознавания образов, классификации и принятия решений в реальном времени.

Нейросети могут использоваться в различных областях, включая медицину, финансы, транспорт, образование, производство и другие. Например, в медицине нейросети могут помочь в диагностике заболеваний, анализе медицинских изображений и прогнозировании эффективности лечения. В производственных процессах нейросети могут использоваться для оптимизации работы оборудования и управления ресурсами.

Нейросети в наше время уже способны на множество задач, таких как распознавание объектов и лиц, обработка естественного языка, машинный перевод, игры и т.д. В настоящее время есть множество известных нейросетей, каждая из которых предназначена для выполнения конкретных задач. Например, нейронные сети для обработки изображений, голосовых устройств, языковых моделей и т.д. Обычно нейросети состоят из многих взаимосвязанных слоев нейронов, которые обрабатывают входные данные и выдают результаты. Например, сверточные нейронные сети (Convolutional Neural Networks) используются для обработки изображений и имеют специализированные слои для распознавания особенностей изображений, в то время как рекуррентные нейронные сети (Recurrent Neural Networks) используются для анализа последовательностей данных, таких как речь или текст.

Convolutional Neural Networks (CNNs) – это класс нейронных сетей, которые используются для обработки и классификации изображений. Они

получили свое название благодаря использованию сверточных операций, которые позволяют автоматически извлекать признаки из изображений.

Основное применение CNNs - это задачи компьютерного зрения, такие как распознавание образов, классификация изображений, обнаружение объектов и сегментация изображений. CNNs также могут использоваться для обработки других типов данных, таких как звук и текст.

CNNs состоят из нескольких слоев, каждый из которых выполняет определенную операцию. Основные слои CNNs включают сверточные слои, слои подвыборки и полносвязные слои. Сверточные слои выполняют операцию свертки над изображением, что позволяет выделять признаки на разных уровнях. Слои подвыборки позволяют уменьшать размер изображения, сохраняя при этом информацию о важных признаках. Полносвязные слои принимают признаки из предыдущих слоев и выполняют классификацию или регрессию.

Для обучения CNNs требуется большой объем данных и мощных вычислительных ресурсов. Однако, CNNs достигли больших успехов в различных областях, таких как распознавание речи, автоматическое описание изображений и самоуправляемые автомобили.



Рисунок 1 – Сверточная нейронная сеть

Ожидается, что нейросети будут развиваться еще сильнее и смогут решать еще более сложные задачи, в том числе создавать контент, создавать новые продукты и услуги, а также улучшать медицину и другие отрасли. В перспективе, нейросети станут столь мощными, что смогут управлять всеми аспектами жизни, включая экономику и государственное управление.

Технология нейросетей будет развита до того, что люди разделят контроль над миром вместе с нейросетями.

Многие люди ошибочно полагают, что нейросети – первая ступень эволюции искусственного интеллекта. На самом деле, хоть нейросети и способны научиться выполнять все более сложные задачи и достигать новых высот в своей производительности, но это не означает, что они развиваются в полноценный искусственный интеллект, который имеет способность к самообучению и самосознанию, чем не обладает нейросеть.

Но при этом стоит отметить, что нейросети играют важную роль в создании искусственного интеллекта, потому что они используются для обучения и создания алгоритмов, которые позволяют компьютерам отражать некоторые аспекты человеческого мышления и творчества. На основе нейросетей уже созданы различные виды искусственного интеллекта, такие как обучаемые роботы, автоматизированные системы распознавания речи и изображений и т.д.

Основные проблемы развития нейросетей включают в себя нехватку данных, переобучение, сложность интерпретации результатов, неэффективность вычислительных ресурсов и многое другое. Одним из способов решения этих проблем является использование более эффективных алгоритмов обучения и архитектур нейросетей, а также расширение доступа к данным и вычислительным ресурсам.

Нейросети являются важнейшей частью высокотехнологичного будущего, так как они могут обучаться относительно человека и выполнять сложные задачи в несколько раз быстрее. Они уже используются в многих областях науки и технологий, и мы можем только ожидать, что еще более умные и продвинутые нейросети будут разработаны в ближайшем будущем.

Однако, необходимо отметить, что развитие нейросетей также вызывает определенные вопросы, связанные с этикой и безопасностью. Например, существует опасность использования нейросетей для распознавания и массового сбора данных о пользователях, а также для создания систем массового контроля и мониторинга. Поэтому важно развивать нейросети в соответствии с этическими и законодательными нормами, а также с учетом потенциальных рисков и угроз безопасности.

Список использованных источников:

1. Матвеева И. Нейронные сети в задачах компьютерного зрения / И. Матвеева. – М.: Финансы и статистика, 2020. – 224 с.
2. Иванов А. Нейронные сети и искусственный интеллект / А. Иванов. – М.: Наука, 2018. – 216 с.
3. Соколов А. Обработка естественного языка с помощью нейросетей / А. Соколов, В. Иванов. – СПб.: БХВ-Петербург, 2019. – 320 с.

ПОЛЬЗА ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ХИМИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Искусственный интеллект революционизирует многие отрасли, и химическая промышленность является одной из них, где мы наблюдаем наиболее динамичное развитие, основанное на ИИ, за последние годы. В химическом производстве он находит свое применение в прогнозной аналитике, контроле и обеспечении качества, а также автоматизации производственных процессов. ИИ успешно применяется в коммерческих целях, а также в научных исследованиях, помогая ученым создавать новые молекулы и реакции за относительно короткое время.

Управление химическим процессом на основе ИИ.

Производителям химической продукции ежедневно приходится сталкиваться с непредсказуемостью высокого уровня, что может повлиять на качество конечного продукта. Чтобы обеспечить удовлетворительные результаты, им необходимо использовать методологии, которые учитывают эту изменчивость, такие как РАТ на основе искусственного интеллекта (технология анализа процессов).

Внедряя инструменты РАТ, химические компании могут разработать динамичный производственный процесс, адаптированный к различиям в сырье и оборудовании. С каждым циклом тестирования эти инструменты проверяют качество после обработки и вносят корректировки, постоянно изучая влияние каждой переменной на эффективность системы.

Технология анализа процессов (РАТ) как основа непрерывного обучения.

Эффективное планирование производственного процесса.

Экономическая эффективность – это конечная цель каждого производственного предприятия, достижимая благодаря прогностической аналитике. Инструменты, управляемые ИИ, позволяют планировать производственный процесс в соответствии с динамично меняющимся рыночным спросом. Они могут комбинировать исторические данные и данные в режиме реального времени, чтобы составлять точные прогнозы и приспосабливаться к ним, снижая вероятность перепроизводства и, как следствие, образования отходов.

Минимизация чрезмерных отходов.

Поскольку мы перешли к теме отходов, ИИ – это мощный инструмент для управления сточными водами, позволяющий химическим компаниям снижать воздействие на окружающую среду, связанное с использованием воды, с помощью расширенной аналитики. С помощью инструментов, управляемых ИИ, они могут создавать сложные очистные сооружения,

которые охватывают повторное использование воды и удаление загрязняющих веществ при сохранении экономической эффективности.

Минимизация энергопотребления.

На этом возможности прогнозной аналитики с точки зрения эффективности производства не заканчиваются. Используя алгоритмы машинного обучения, производители могут прогнозировать потребление энергии. С ростом давления на сокращение углеродного следа среди производителей (особенно в ЕС и США), такие методы, основанные на постоянном анализе данных, становятся стандартом. Автоматизированное программное обеспечение может анализировать данные оборудования в режиме реального времени для выявления наиболее неэффективных областей и процессов с точки зрения энергопотребления, иногда даже предлагая энергосберегающие решения.

Каковы преимущества ИИ в химической промышленности?

При таком широком спектре применений диапазон преимуществ ИИ для химической промышленности, естественно, тоже широк. Производители химической продукции могут извлечь выгоду из использования инструментов на основе ИИ многими различными способами, многие из которых оказывают положительное влияние на потребителей и окружающую среду. Большинство из этих преимуществ способствуют снижению затрат на искусственный интеллект. Операционные расходы компании снижаются благодаря использованию ИИ:

- повышение производительности и операционной эффективности (автоматизация процессов)
- оптимизация операций и лабораторных экспериментов (прогнозное моделирование)
- сокращение времени простоя (профилактическое обслуживание)
- снижение спроса на рабочую силу (автоматизация процессов)
- сокращение отходов (обнаружение / прогнозирование дефектов и аномалий)
- снижение энергопотребления (управление процессом / прогнозирование)
- безопасные цепочки поставок (прогнозная аналитика / обнаружение соединений)
- снижение воздействия на окружающую среду (прогнозный анализ / обнаружение соединений)
- повышение качества конечного продукта (контроль процесса / обеспечение качества с помощью визуального контроля)

Улучшенное качество продукции снижает вероятность возврата с рынка и способствует положительному имиджу компании. Передовые методы обеспечения качества на основе ИИ также помогают

производителям химической продукции соответствовать строгим стандартам, установленным местными регулирующими органами. Почему компаниям этой отрасли жизненно важно сейчас инвестировать в решения ИИ, представлено на рисунке 1?



Рисунок – 1 Объема рынка ИИ с 2016 по 2025 г.

Учитывая текущую ситуацию на рынке, химическим компаниям пора переходить на решения на основе ИИ, поскольку они позволяют им применять более динамичные производственные стратегии. Благодаря прогностической аналитике и планированию производства они могут получить иммунитет к растущим колебаниям цен на газ, вызванным динамично меняющейся геополитической ситуацией. Используя своих цифровых двойников, они могут подготовиться к различным возможным сценариям, чтобы сохранить свои позиции на рынке независимо от того, что произойдет. Технологии ИИ могут помочь им сократить потребление энергии, чтобы снизить затраты при росте цен на энергоносители. Сокращение потребления энергии также имеет важное значение с точки зрения все более строгих правил в отношении выбросов CO₂. В некоторых странах (например, в Германии) производители химической продукции обязаны из года в год сокращать свой углеродный след, а с управлением производством на основе ИИ это становится намного проще.

Список использованных источников:

1. Девятков В.В. Системы искусственного интеллекта / Гл. ред. И.Б. Фёдоров. - М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2001. - 352 с.
2. Сабитов М.А., Сенкевич Л.Б. Использование интеллектуальных технологий в химической промышленности // Современные наукоемкие технологии. – 2021. – № 11-1. – С. 63-67.

КАК ЧАТ-БОТЫ ПОМОГАЮТ ЛЮДЯМ ЭКОНОМИТЬ ВРЕМЯ

Чат-боты, которые помогают людям экономить время, например, на производстве, в банковской сфере, в медицинской и т.д.

Что для человека важно в наше время, так это наличие свободного времени. У большинства людей часто встречается нехватка времени, даже на работе человек не успевает, например, отвечать на все вопросы, которые задают ему клиенты. Или человек работает на производстве, а где-то что-то сломалось, ему необходимо обзвонить всех, чтобы рассказать, что и произошло и необходимо починить. Но ведь, на чтобы звонить нужно время, пока человек будет звонить и рассказывать, что произошло в этот момент может произойти остановка производства, поэтому можно сделать чат-бот, по которому человек будет нажимать по кнопкам основные моменты, такие как город, что произошло, если таких пунктов нет, то можно кратко описать, бот делает рассылки всему персоналу, который ответственный за ремонт и они сразу могут прийти на место поломки и починить.

Конечно, 100 процентов бот не сможет заменить человека, но помочь сократить время может. Даже если человек сэкономит 15-20 времени, а на производстве время очень ценно.

Что касается остальных сфер, чат-бот тоже незаменимый помощник. Например, у госуслуг есть чат-бот Макс, представлен на рисунки 1.

Он помогает быстро найти ту, услугу, которой интересуется человек. Благодаря боту, человек потратил 2 секунды вместо того, чтобы он сам что-то искал или ждал ответа оператора.

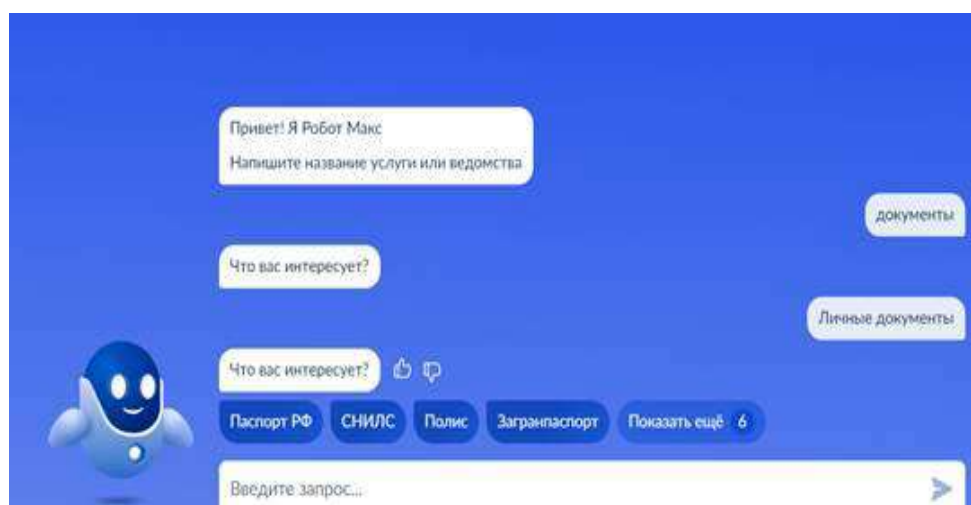


Рисунок 1 – Чат-бот Макс

Также чат-боты очень важны в бизнесе. Особенно, когда, например, хочешь купить курсы или узнать поподробнее, но на сайте очень много информации, тогда же можно обратиться к чат-боту и он поможет ответить на любые интересующие вопросы.

А также для приема на работу, человек может узнать поподробнее у бота, а бот в свою очередь поможет сформировать заявку на рассмотрение. Это экономит время сразу двух человек, то есть человеку не нужно по сто раз объяснять одно и то же, а другому не нужно тратить время на звонки и разговоры, но, однако, кто-то любит все-таки лично звонить и узнавать, чем писать боту.

Чат-боты могут помочь людям экономить время в различных сферах жизни, например:

- **Обслуживание клиентов:** чат-боты могут быстро и эффективно отвечать на вопросы клиентов, предоставлять информацию о продуктах и услугах, решать проблемы, связанные с заказами, возвратами и т.д. Это позволяет клиентам экономить время на ожидание ответа от оператора и общение с ним.
- **Заказ еды и товаров:** с помощью чат-ботов можно быстро и удобно заказать еду, товары и услуги, не покидая мессенджер или сайт компании. Это экономит время, которое было бы затрачено на поиск товаров в интернете, заполнение формы заказа и ожидание подтверждения.
- **Планирование и организация:** чат-боты могут помочь людям планировать свой день, создавать список дел, напоминать о важных событиях и встречах. Это позволяет экономить время на организацию и планирование.
- **Обучение и консультации:** чат-боты могут помочь людям получать образование и консультации, отвечать на вопросы и помогать решать проблемы. Это экономит время на поиск информации и консультаций у специалистов.

Таким образом, чат-боты помогают людям экономить время, упрощая и автоматизируя различные процессы.

Можно сделать выводы, что чат-бот — это очень удобно, быстро и минимальное затраченное время.

Список использованных источников:

1. *Чат-бот: удачные решения, которые можно использовать в бизнесе* URL: – <https://sendpulse.com/ru/blog/chatbot-examples> (дата обращения 22.04.2024).
2. *Чем чат-боты полезны бизнесу и зачем нужны?* URL: – <https://vc.ru/marketing/252797-kak-uvelichit-prodazhi-s-pomoshchyu-chat-botov-6-gotovyyh-scenariiev-chat-botov-dlya-raznyh-biznesov> (дата обращения 24.04.2024).

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЙ ЛАБОРАТОРНЫЙ СТЕНД КАК СРЕДСТВО ИЗУЧЕНИЯ СЕТЕВЫХ И ОБЛАЧНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ НА ОСНОВЕ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ OPEN SOURCE SOFTWARE LINUX

Выполнение разработок и экспериментальных проверок верности теоретической и технологической реализации передачи данных обычно связано с различными программными эмуляторами работы компьютерной сети. В качестве таких программных инструментов можно назвать: Cisco Packet Tracer, Dynamips, GNS3 и многие другие, которые дают возможность создавать разнообразные типы компьютерных сетей и сервисов. Использование различных программных эмуляторов несет в себе и определенные функциональные ограничения, которые выражаются в наличии закрытости данных систем, ограничении набора оборудования и используемых сервисов, сложности встраивания разрабатываемых систем.

Чтобы иметь возможность проведения экспериментальных исследований с облачными и сетевыми технологиями была поставлена задача выполнить разработку лабораторного экспериментального стенда с наличием многофункциональных возможностей, позволяющих использовать реально существующие системы, выполнять исследование поведения сетевого трафика и служб реальных систем, ставящих цель возможность использования ПО категории open source (ОС, приложения управления).

Построение многофункционального испытательного стенда выполнено в виде трех функционально законченных групп. Каждая из используемых групп мультифункциональной системы необходима для реализации исследуемых проблем (рисунок 1).

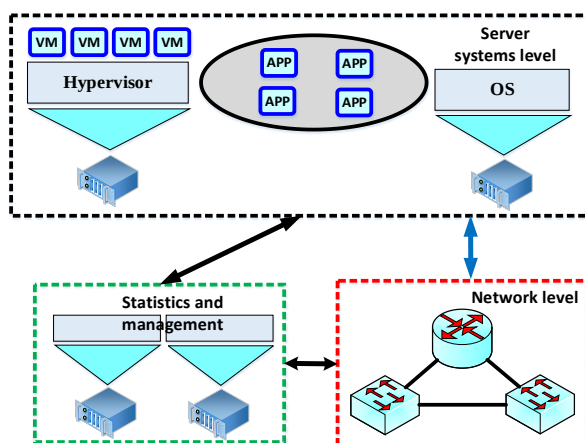


Рисунок 1 – Функциональная схема лабораторного стенда

Процесс управления и сбора статистических данных представляет собой некую систему, которую можно представить, как группу для реализации выполнения определенной функции. Кроме этого для такого рода системы есть необходимость в наличии и системы выполняющей процесс генерации. Совместное использование этих трех систем дает возможность реализовать на экспериментальном стенде в полном объеме работу исследуемой реальной системы.

Система сбора статистики. Сбор статистических данных ставит своей целью сбор статистики непосредственно с сетевого оборудования, который может быть реализован сервером Paessler Router Traffic Grapher, Zabbix, Nagios с использованием протокола SNMP, Nbar. Размещение статистических данных в базе данных позволяет отразить информацию следующего характера:

- о величине загрузки канала связи передачи данных или выделенного типа используемого трафика;
- о величине размера существующей очереди и числе не использованных (отброшенных) пакетов;
- о всех пакетах данных;
- о величине использования аппаратных ресурсов (процессорной мощности, объема оперативной памяти).

Процедура специализированного мониторинга получила большое распространение при обслуживании серверов Windows, Linux, среды виртуализации и т.д.

Реализация многофункционального лабораторного экспериментального стенда ставит целью возможность его применения в учебном и научно-исследовательском процессе с возможностью минимизировать расходы на программное обеспечение. Поэтому процесс использования программного обеспечения выбран категории Open Source.

Для выполнения сбора статистических данных непосредственно с серверов и виртуальных машин применяется универсальная система мониторинга Zabbix. Применение системы мониторинга имеет возможность быть реализованной как локально, так и в облаке. Данная система дает возможность выполнять мониторинг сетей, серверов, приложений, сервисов, выделенной, используемой или зарезервированной мощности центрального процессора, выделенной, используемой или зарезервированной величины физической памяти.

Вся полученная информация необходима для её использования при выполнении анализа происходящих процессов, проверки работы системы и сравнения получаемых результатов, моделирования и для реализации работы системы управления.

Задачей системы управляется является возможность производить изменения параметров исследуемой системы через посылку команд

оборудованию и внесения соответствующего изменения непосредственно в конфигурационные файлы согласно заданным параметрам.

Чтобы реализовать процесс создания определенной последовательности при выполнении исследовательской работы, выполняемой лабораторным экспериментальным стендом, её необходимо строить на основе метода, включающего в себя процесс генерации сетевого трафика и выполнения запроса к базам данных заданного вида. Это позволяет моделировать исследуемый процесс на заданном интервале. Реализация метода выстраивается с применением программного ресурса, который включает в свой состав два модуля: «Генератор», «Активатор». В модуле «Генератор» выполняется процесс генерации файла определенной величины, который формируется на основе выполненного анализа статистических данных реальной сети. Реализация процесса симуляции выполняется на основе сгенерированных данных с применением модуля «Активатор» в рамках заданной последовательности через определенный интервал времени.

Процесс реализации группы вычислительных мощностей выполняется через набор серверов различных производителей и с разными техническими характеристиками (числом вычислительных ядер, размером оперативной памяти, реализацией системы хранения данных). Это позволяет решать задачи в зависимости от организации работы средств вычислительных ресурсов.

Виртуализация серверов. Для выполнения экспериментов в качестве базового решения используется сервер Karma Data с установленной средой QEMU/KVM. В качестве технического средства, где выполняется инсталляция ПО, может быть использована как флэш-память, так и SSD накопитель. Кроме этого произведена настройка работы виртуального коммутатора Cisco Nexus 1000, развернуты четыре виртуальные машины непосредственно на физических носителях (дисках) сервера.

Физические сервера. Для выполнения сбора данных о параметрах работы системы сделан выбор в сторону серверов не высокой ценовой категории с техническими характеристиками, отвечающими требованиям экспериментального лабораторного стенда. В частности, используется производительный и компактный сервер Karma Basic на основе центрального процессора Intel Xeon E-2100 с возможностью установки операционной системы на ядре Linux (Debian, Ubuntu, ALT, Astra.).

Организация облака. Для организации работы облака выбор пал на проект OpenStack, который представляет собой набор компонентов тесно взаимодействующих между собой. Возможность использования этой платформы позволяет решить вопрос управления пулами различных ресурсов и выполнять предоставление пользователям услугу IaaS.

ТЕХНОЛОГИЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ НАЛИЧИЯ ДЕФЕКТОВ В ИССЛЕДУЕМОМ ОБЪЕКТЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИСКУССТВЕННОЙ НЕЙРОННОЙ СЕТИ

Современное промышленное производство все больше включает в технологический процесс возможность применения прикладной области математики, имеющей специализацию в области искусственных нейронных сетей. Актуальность данного направления имеет подтверждение многообразия практического применения данной технологии. Процесс автоматизации направлен на распознавание образов, адаптивное управление, прогнозирование, возможность создания экспертных систем.

При решении задачи неразрушающего контроля возможность применения нейронных сетей позволяет выполнить распознавание наличия дефектов на основании фиксируемых сигналов прибором неразрушающего контроля. Имеющиеся дефекты связаны довольно сложным образом с параметрами сигнала, который получается в результате использования прибора неразрушающего контроля.

Отсутствие однородности в структуре металла приводит к созданию различных сигналов в приборе неразрушающего контроля (образы). Возможность контроля дефектов (распознавание образов) доступна через применение дефектоскопа. Но очень важно иметь возможность нахождения универсального подхода, направленного на построение автоматизированных устройств необходимых для распознавания образов ориентированных на решение задач дефектоскопии.

При постановке задачи существуют определенные особенности, которые будут рассмотрены далее. Формирующиеся сигналы прибором неразрушающего контроля являются, как правило, функциями одного или двух параметров. В ультразвуковом дефектоскопе процесс формирования эхосигнала является функцией времени; в магнитном дефектоскопе выполняется исследование нормальной или тангенциальной составляющей поля рассеивания как некоторая зависимость от координаты сканирования x .

Для современных приборов характерно формирование сигналов прибором неразрушающего контроля, представляемых в цифровом виде в виде массива отсчетов сигнала. Эхосигналы ультразвукового дефектоскопа в типовом представлении рассматриваются в виде набора , где . Выполняемые отсчеты измерены с определенным шагом дискретизации по времени. Сигналы, использующиеся непосредственно в средствах измерения дискретны по амплитуде, так как в приборе задействовано

средство преобразования-АЦП. Например, для восьмиразрядного АЦП каждый отсчет может принимать целочисленные значения, лежащие в пределах от - 127 до +127. При использовании других методов неразрушающего контроля данные будут представлены аналогичным образом.

В применяемых методиках неразрушающего контроля находит применение амплитудный критерий разбраковки присутствующих дефектов. В качестве такого критерия используется процесс установки некоторого порога амплитуды сигнала, используемого как предельная чувствительность и далее выполняется сравнение сигнала от дефекта с пороговым уровнем. Если зафиксированный сигнал имеет превышающее пороговое значение, то это говорит о наличии дефекта в обследуемом объекте. Таким образом можно сделать вывод, что чем больше значение сигнала, тем выше величина дефекта. Однако применение амплитудного критерия имеет достаточно низкую информативность. Наличие опасного дефекта может быть отражено через низкую величину из-за особенностей формы, ориентации, рельефа поверхности и т.д.

В настоящее время существует достаточно большое разнообразие структур, имеющих отношение к нейронным сетям. Все существующие сети имеющие нейроны обладают нелинейностью представляющей через процесс насыщения. При наличии большого входного сигнала на выходе нейрона не произойдет практически изменение выходного сигнала. Такого рода сети не имеют возможности гарантировать линейность связи между входным обслуживаемым сигналом и выходным сигналом сети. Поэтому для решения поставленной задачи необходимо использовать другой подход.

Применение нейронной сети дает возможность создания множества плоскостей, которые выполняют разделение информационного пространства. Число плоскостей равно числу нейронов в сети. Все формирующиеся плоскости проходят непосредственно через точку, которая называется, как ноль базиса. Эта точка является точкой пересечения, которая соответствует нулевому сигналу. Предлагаемая нейронная сеть позволяет выделять определенные области пространства со сложной конфигурацией, где все будет зависеть от взаимного расположения разделяющих плоскостей и от той последовательности выполняющей наложения ограничений. В качестве важного обстоятельства можно отметить как достоинство сети – это обладание линейностью. При попадании рассматриваемого сигнала непосредственно в выделенную область информационного пространства создает ненулевой выходной сигнал OUT на выходе сети. Необходимо отметить, что выходной сигнал (OUT) будет пропорционален входному сигналу.

Список использованных источников:

1. Kovshov E., Kosach A. Automated remote computer monitoring of environmentally hazardous products // The 14th International Conference Application of Contemporary Non-Destructive Testing in Engineering. — 2017. С. 95–102.

НАНОТЕХНОЛОГИЯ МЕН МАТЕМАТИКАЛЫҚ МОДЕЛДЕУДІҢ БАЙЛАНЫСЫ

Технология әдетте өндіріс процесінде жүзеге асырылатын шикізатты, материалды немесе жартылай фабрикатты өндіру, өңдеу, күйін, қасиеттерін, пішінін өзгерту әдістерінің жиынтығы. Технологияны меңгеру-адамды жануарлар әлемінен ерекшелендірген адамзаттың ең жоғары жетістігі. Қазіргі уақытта адамзат нанотехнология деп аталатын жаңа, әлдеқайда қуатты жаңа технологияларды дамыту, жетілдірумен айналысып жатыр. Нанотехнологияның ерекшелігі-процестер мен орындалатын әрекеттер кеңістіктік өлшемдердің нанометрлік диапазонында қарастырылады. "Шикізат"-бұл жеке атомдар, молекулалар, молекулалық жүйелер, дәстүрлі технологияда таныс емес, кем дегенде миллиардтаған атомдар мен молекулалардан тұратын материалдың микрон немесе макроскопиялық көлемі. Дәстүрлі технологиядан айырмашылығы, нанотехнология "жеке" тәсілмен сипатталады, онда сыртқы басқару жеке атомдар мен молекулаларға жетеді, бұл олардан таңғажайып, түбегейлі жаңа физика-химиялық және биологиялық қасиеттері бар "ақаусыз" материалдарды, сондай-ақ тән наномерлік өлшемдері бар құрылғылардың жаңа кластарын жасауға мүмкіндік береді.

Нанотехнология жаңа молекулаларды, нанокұрылымдарды, нанокұрылымдарды және арнайы физикалық, химиялық және биологиялық қасиеттері бар материалдарды жасау кезінде жеке атомдарды, молекулаларды, молекулалық жүйелерді басқару мақсатында нанометрлік өлшемдердің кеңістіктік аймақтарындағы физика-химиялық және биологиялық процестердің заңдылықтарын зерттейтін ғылымның пәнаралық саласы деп аталады

Нанотехнологиядағы негізгі бағыттары:

Зерттеулердің жаңа, қарқынды дамып келе жатқан саласында бірқатар маңызды бағыттарды бөліп көрсетуге болады.

Молекулалық дизайн. Қолда бар молекулаларды бөлшектеу және қатты гетерогенді электромагниттік өрістерде жаңа молекулалардың синтезі.

Электроника. Келесі буын компьютерлері үшін нанометрлік элементтер базасын құру: наноөткізгіштер, транзисторлар, ультра тығыз жад элементтері, оптикалық және кванттық процессорлар, түзеткіштер, дисплейлер, динамиктер жүйелері.

Оптика. Нано лазерлерді дамыту. Нано лазерлермен көп қырлы жүйелердің синтезі.

Трибология. Материалдардың нанокұрылымы мен үйкеліс күштері арасындағы байланысты анықтау. Бұл білімді перспективалы үйкеліс жұптарын жасау үшін пайдалану.

Басқарылатын ядролық реакциялар. Нано бөлшектердің үдеткіштерін жобалау, статистикалық емес ядролық реакцияларды зерттеу.

Осы мәселелерді сындарлы зерттеу кезінде математикалық модельдер жүйесінсіз жасай алмайсыз.

Атом-молекулалық қозғалысты зерттеуге арналған есептеу эксперименттері математикалық модельдердің иерархиялық жүйесі негізінде жүргізіледі. Атом ядролары өзара әрекеттесетін $U = \{U_1, U_2, \dots, U_n\}$ материалдық нүктелер жиынтығы арқылы модельденеді. Жиын миллиондаған ұпайларды қамтуы мүмкін. Олардың арасындағы қашықтық нанометрдің бөліктері болуы мүмкін. Өзара әрекеттесу өзара ядроаралық тебілуден және ядролардың электронды ішкі жүйеге тартылуынан тұрады. Жиын миллиондаған ұпайларды қамтуы мүмкін. Олардың арасындағы қашықтық нанометрдің бөліктері болуы мүмкін. Өзара әрекеттесу өзара ядроаралық тебілуден және ядролардың электронды ішкі жүйеге тартылуынан тұрады. Борн-Оппенгеймер жуықтауында және де Бройльдің жылу толқын ұзындығы жүйенің сипаттамалық өлшемдерімен салыстырғанда аз болған жағдайда, ядролардың электрондық ішкі жүйемен және бір-бірімен әрекеттесуі позицияларға байланысты потенциалдық энергия функциясының көмегімен сипатталады. қарастырылатын жиынның барлық материалдық нүктелерінің $U = U(R^7)$. Бірінші принциптерден потенциалдық энергияны анықтау үшін электронды ішкі жүйенің күйін сипаттайтын көп өлшемді Шредингер теңдеуі үшін меншікті мән есебін шешу қажет. Бұл тапсырма ең көп уақытты қажет етеді. Атомдардан тұратын молекулалардың болуының өзі кванттық эффект болып табылады: кейбір электрондар екі атомға тиесілі болуы мүмкін. Классикалық молекулалық динамиканың модельдерінде потенциалдық энергия $U=U(R)$ ядролық координатаның берілген функциясы ретінде қарастырылады.

Жалпы жағдайда Коши есебінің шешімдерін элементар функциялардың комбинациясы ретінде ұсынуға болмайды. Шамамен шешімді алу үшін торда генерациялайтын есептеу әдістерін қолдану қажет.

Елеулі уақыт аралықтарында есептеулер кезінде бастапқы есептің нақты шешімдерінің ғаламдық қасиеттерінің максималды санын сақтайтын есептеу әдістерін қолдану маңызды болып көрінеді. Жақындаудың жеткілікті жоғары ретті кең таралған есептеу әдістері бастапқы есептің шешімдерінің аталған ғаламдық қасиеттерін сақтамайтынын және үлкен уақыт аралықтарында есептеу кезінде фазалық кеңістіктің құрылымын бұзатынын атап өткен жөн.

Пайдаланылған дереккөздер тізімі:

1. Звонарев С.В. *Моделирование структуры и свойств наносистем.* Екатеринбург. Уральский университет. -2014.

АҚПАРАТТЫҚ ҚАУІПСІЗДІККЕ ТӨНЕТІН ҚАТЕРЛЕРДІҢ АЛДЫН АЛУ ӘДІСТЕМЕСІ

Әлеуметтік процестердің және жалпы қоғамның даму процесі ақпараттық ресурстарды басқару сапасына тікелей байланысты. Әлеуметтік ортаның заманауи құрылымында басқарушылық сипаттағы мәселелерде ақпаратты пайдалану енді тек корпоративтік құрылымдардың артықшылығы болып табылмайды. Бүгінгі таңда ақпараттық ресурс – қоғамдық өмірдің табиғи процестерін қолдаудың маңызды құралдарының бірі. Ақпаратты өңдеу алгоритмдерін және жетілдірілген коммуникацияларды қоса алғанда, жаңа бағдарламалық қамтамасыз ету технологияларын енгізу қоғамдағы ақпаратты пайдаланудағы вариацияларды дамытуға ықпал ететін жалғыз құрал емес. Осы ресурсты жасаушы және тұтынушы адамдардың ақпараттық ресурстардың маңыздылық деңгейін қабылдауының тұрақты өзгеруі зерттелетін саланың дамуының ілгерілеуіне ынталандыру болып табылады. Ақпараттық ортаның дамуының осы кезеңінде ақпарат әлеуметтік процестердің даму шарттарын анықтайтын өнімді білдіреді деп айта аламыз. Бұл факт ақпараттық қауіпсіздік тұжырымдамасын тиісті түрде жүзеге асырудың маңыздылығын анықтайды.

Ақпараттық қауіпсіздік концепциясы - бұл дүние жүзінің барлық дерлік бар елдерінде маңыздылығы бекітілген және мемлекеттік деңгейде реттелетін құжат. Әлеуметтік, саяси және экономикалық инфрақұрылымға жағымсыз әсерлердің алдын алу қажеттілігі ақпараттық ортаның қалыпты даму процесіне қауіп төндіретін көптеген факторлардың болуымен түсіндіріледі. Бұл мәселенің заңнамалық деңгейде реттелуіне қарамастан, ақпараттық қауіпсіздік шеңберін анықтайтын этимологияның нақты түсіндірмесі жоқ. Жалпы ақпараттық қауіпсіздікті, оны іске асыру саясаты мен оны жүзеге асыру шекараларын нақты түсінудің болмауы ақпараттық ресурстарды ықтимал қауіптерден қорғаудың қажетті деңгейін қамтамасыз ету бойынша шараларды тиімсіз таңдауды тудыруы мүмкін. Ақпараттық қауіпсіздіктің мәнін анық емес түсіну, өз кезегінде, ақпараттық қауіпсіздік құралдарын, соның ішінде бағдарламалық, аппараттық немесе техникалық қауіпсіздік құралдарын, сондай-ақ ақпараттық қауіпсіздік құрылымдарын әзірлеу мен дамытуда қате бағытты тудыруы мүмкін.

Ақпараттық қауіпсіздіктің мәні кең мағынада ақпаратқа теріс әсер ету көздерін анықтау және жою болып табылады. Ақпараттық ресурсты қорғаудың әдістері мен мақсаттары да оның мәнін анықтай алады. Осыған сүйене отырып, кешенді ақпараттық қауіпсіздікті жүзеге асыру ақпараттық қауіпсіздік анықтамасының өзімен сәйкестендіріледі деп болжауға болады.

Көптеген сарапшылар ақпараттық қауіпсіздіктің мәнін қауіп көзінің ақпаратты қорғау объектісіне теріс әсер ету мүмкіндігінің жоқтығы ретінде анықтайды, ол сонымен бірге оның функционалдық қызметіне немесе қорғау объектісінің қасиеттеріне зиян келтіруі мүмкін [1].

Ақпараттық қауіпсіздікте қалыптастырылатын анықтама ақпараттық қауіпсіздікті қамтамасыз ету жүзеге асырылуы тиіс объектілердің нақты тізбесін анықтайды, сондай-ақ ақпараттық қауіпсіздік саясатын іске асыру кезінде сақталуы тиіс шарттарды тізеді. Бұл ақпарат мемлекеттік ақпараттық қауіпсіздікті басқару мен реттеудің әзірленген тұжырымдамасын білдіреді. Қарастырылып отырған қауіпсіздік концепциясы қорғау объектілеріне әсер ететін қатерлердің мүмкіндігінің болмауын немесе қауіптердің болмауын қамтамасыз етуге қабілетті ақпараттық қауіпсіздік жүйесінің жұмыс істеуінің тиісті деңгейін де, оның болмауы фактісін де болжауы мүмкін. қауіптерден. Жеке адамның және қоғамның мүдделерінен басқа мемлекеттік мүдделерді қорғау объектілері ретінде қарастыру мүлде дұрыс емес, өйткені олар құқық субъектілері бола алмайды. Сонымен қатар, бұл ұғымдар басқа мәнге ие және анықтамасы бойынша жеткілікті нақты емес.

Мемлекеттік органдар мен жеке кәсіпорындар, әдетте, сипаттамалары ақпараттық қауіпсіздікті толық қамтамасыз ете алмайтын осындай ақпараттық қауіпсіздік жүйелерімен жұмысын қамтамасыз етеді, өйткені ақпараттық қауіпсіздікте белгіленген анықтамаға сүйене отырып, қауіпсіздік жағдайы ең мемлекеттік басқару мен қоғам өмірінің маңызды аспектілері. Мұндай анықтама ақпараттық қауіпсіздіктің бар мәнінен ауытқуды көрсетеді, өйткені реттеу пәні қоғамдық қатынастарды қалыптастыруға айналады, бұл өз алдына қауіпсіздік жағдайын анықтауға жаңа көзқарасты білдіреді. Ақпараттық қауіпсіздік саласындағы объектіге қатысты қауіпсіздік жай-күйінің өзіндік сипаттамасын кез келген теріс ықтималдықты ескере отырып, әрбір құрылымдағы сақталған және өңделген ақпараттың әрбір бірлігін бақылау әдісі ретінде жіктеуге болмайды. Ақпараттық қауіпсіздіктің мұндай жүйесін қамтамасыз ету тіпті кейбір мемлекеттік құрылымдардың өкілдері үшін де қоғамдық мүдделердің көпшілігін есепке алмағанда, өте қиын және тым қымбат болып көрінеді. Дәл қоғамның тиімді қауіпсіздігі ақпараттық қауіпсіздік жүйесінің ең маңызды факторы болып табылады және бұл мәселедегі шараларды жүзеге асыру мемлекеттік шығындардың нақты деңгейіне пропорционалды болуы керек. Бұл маңызды инфрақұрылымның зақымдануына жол бермеуге және қоғамның барлық салаларын қолдау үшін жағдай жасауға бағытталған шараларды қорғауға енгізуді қамтитын неғұрлым нақтыланған анықтаманы қалыптастырудың негіздемесі.

Қоғамның тиімді дамуы үшін жағдай жасау процесі ақпараттың әлеуметтік ортадағы қызмет етуінің құрамдас бөлігі болып табылады. Ақпараттық қауіпсіздік концепциясының әрекеті ақпараттық қауіпсіздікті

қорғау құралдарын ескере отырып, ақпараттық ресурсты еркін пайдалануға байланысты белгілі бір шектеулерге әкеп соғады, ал әлеуметтік даму үшін жағдай жасау пассивті қатерлердің болмауын болжайды. Мысалы, мобильді құрылғыларға арналған платформаларды әзірлеу қоғамды қызықтырады, бірақ үшінші тарап пайдаланушыларының сол платформалар ішінде не істей алатынын шектеу ақпараттық қауіпсіздікке пассивті қауіп төндіруі мүмкін. Бұл жағдайда қауіптерге қарсы тұрудың ең тиімді әдісі ықтимал қауіпті жою емес, деректерді беру саласындағы әлеуметтік қажеттіліктерге қызмет көрсетудің тиісті деңгейін қамтамасыз ететін ел деңгейінде бағдарламалық қамтамасыз етуді әзірлеу болады.

Ақпараттық қауіпсіздікті қамтамасыз ету саласындағы қоғамдық мүдделердің ерекшеліктерін ескере отырып, қауіпсіздікті жүзеге асыру әдістерін басымдық бойынша саралау тиімдірек болар еді. Жеке деректердің қауіпсіздігі, өз кезегінде, жеке ақпараттың қауіпсіздігін қамтиды, содан кейін маңызды инфрақұрылымның анықтамасы сыни мүдделерді қамту үшін кеңейтілуі керек [2]. Жоғарыда айтылғандарға сүйене отырып, жеке деректерді қорғау құпия ақпаратты қорғаумен ақылға қонымды түрде сәйкестендірілуі және әлеуметтік құндылық болуы керек екенін түсіну керек [3]. Осы бағытта ақпараттық қауіпсіздік негізінен ақпаратқа рұқсатсыз қол жеткізуді болдырмау арқылы жүзеге асырылады. Сонымен қатар, қорғау объектілерін талдау ақпараттық қауіпсіздікті пайдаланудың қалыпты шарттары сияқты қорғау объектісінің маңыздылығын жеткіліксіз бағалауды көрсетеді, ол тұрақты жүзеге асырылған жағдайда қорғау объектілеріне теріс әсерді айтарлықтай төмендетуі мүмкін.

Ақпараттық қауіпсіздіктің мәнін ол орналасқан ақпараттық ортаның жай-күйі оның мақсаттарына сәйкес шешімдер қабылдау және жүзеге асыру қабілеті мен қабілетін сақтауды қамтамасыз ететін объектінің жағдайы ретінде анықтауға болады. Ақпараттық қауіпсіздіктің жай-күйі қорғалатын объектінің сырттан рұқсат етілмеген ықпалға қарсы тұрудың техникалық мүмкіндігінде де, ақпараттық ортаның қауіпсіз күйін сақтауға бағытталған шаралар нәтижесінде де қамтамасыз етілуі мүмкін.

Пайдаланылған дереккөздер тізімі:

1. Стрельцов А.А. Содержание понятия «Обеспечение информационной безопасности» // Информационное общество №4. С.12 2015
2. Научный интернет журнал «Мир науки». Выпуск 6 - 2016 - [Электрондық ресурс]. - <https://mir-nauki.com/issues.html> (қол жеткізу күні: 21.04.2024);
3. Вихорев С.В. Классификация угроз информационной безопасности - [Электрондық ресурс]. - <http://www.cnews.ru/reviews/free/security> (қол жеткізу күні: 04.04.2024);
4. Галатенко В.А. Основы информационной безопасности. М., 2016. 264с. - [Электрондық ресурс]. - <http://en.bookfi.net/book/584428> (қол жеткізу күні: 16.04.2024);

ТЕХНОЛОГИИ ВИРТУАЛЬНОЙ И ДОПОЛНЕННОЙ РЕАЛЬНОСТИ КАК НОВЫЙ МЕТОД ИММЕРСИВНОГО ОБУЧЕНИЯ В МЕДИЦИНЕ

Темп изменений в медицинской практике неумолим. Сложные потребности стареющего населения, разнообразие доступных методов лечения, междисциплинарный характер здравоохранения и сложность самих систем здравоохранения сегодня значительно отличаются от того, что было 20 лет назад.

Поэтому необходимо адаптировать методы подготовки будущих врачей к практической работе. Теперь вопрос не в том, может ли человек запомнить или получить доступ к фактам, а в том, как он использует, оценивает и применяет их в уходе за пациентом.

Таким образом, механическое запоминание уступает место более клинически значимому и практическому обучению. Проблемно-ориентированное обучение, тренировки навыков коммуникации и тренировки на симуляторах были включены в образовательные программы. В связи с растущим желанием предоставлять клинические учебные опыты и присущими сложностями в этом процессе, симуляция, в частности, приобретает обороты как метод экспериментального обучения.

Но несмотря на ключевую роль, которую симуляция играет в медицинском образовании, ей требуется значительно больше ресурсов, чем традиционному образованию.

В период, когда системы здравоохранения и образовательные учреждения по всему миру борются с растущими требованиями и ограниченными бюджетами, дополнительные ресурсы трудно достать.

Для студентов VR упрощает доступ к клиническому опыту. VR-системы обычно состоят из шлема и ноутбука. Они доступны для коммерческого использования, поэтому их легко настроить и разработаны с учетом простоты и безопасности использования.

Многие VR-системы функционируют без инструкторов. Студенты могут входить в систему VR и участвовать в симуляциях в любое удобное для них время. Это не ограничивается крупными центрами или высокими бюджетами на установку, что позволяет получить гораздо более широкий и гибкий доступ.

Очень важно, чтобы сценарии обучения VR были повторяемыми. Это позволяет студентам безопасно допускать ошибки, а затем повышать эффективность через целенаправленную практику. Это одна из ключевых особенностей успешной симуляции, которая не может быть реализована в условиях ограничений по пространству, времени и инструкторам, характерных для многих центров симуляции [1].

С точки зрения учреждения, VR позволяет проводить симуляцию сниженными затратами и меньшим количеством ресурсов. Затраты на физическую симуляцию существенно различаются среди учреждений, и определение стоимости физической симуляции является сложной задачей. В медицинском образовании и симуляции затраты часто трудно оценить, и если такие попытки предпринимаются, то они часто недооцениваются [2,3].

В исследованиях, пытающихся определить стоимость полноценной медицинской симуляции, стоимость на одного участника, проводящего один симуляционный сценарий, превышает 200 фунтов стерлингов. Например, Макинтош заключает: «Стоимость оборудования составила 876 485 долларов (восстановление существующего пространства, оборудование). Ежегодные постоянные затраты составляли 361 425 долларов. Переменные затраты составляли 311 долларов за час курса», а Иглесиас-Васкес утверждает, что «стоимость симуляции ALS (расширенная поддержка жизни) на 4-дневный курс составляет 1 320 евро на участника». Стоимость виртуальной симуляции часто включает в себя аппаратное и программное обеспечение. Высокотехнологичное оборудование для VR стоит около £3,000 за комплект (ноутбук и шлем).

Стоимость программного обеспечения зависит от поставщика и качества продукта, но часто составляет менее одной десятой стоимости физического моделирования независимо от поставщика. Таким образом, виртуальная реальность позволяет существенно сэкономить на установке и текущих расходах [4].

Что касается эффективности VR, многочисленные доказательства демонстрируют, как VR и создаваемое им погружение обеспечивают эффективное экспериментальное обучение.

Эффективность VR проявляется на практике: она уже стала важным обучающим инструментом во многих областях, включая авиацию, нефтяную промышленность, судоходство и военные дела. Более того, авиационная промышленность считает симуляцию на основе VR одним из ключевых факторов, способствующих почти 50% сокращению числа авиационных происшествий, связанных с человеческими ошибками, с 1970-х годов [5].

VR уже трансформирует медицинское образование. Оно помогает освободить учебный процесс от аудитории, позволяя студентам применять свои знания на практике и учиться на своих ошибках.

VR фокусируется на совершенствовании навыков и подчеркивает автономное, смешанное обучение, которое современные студенты ожидают. VR и AR революционизируют медицинское образование и тренировки, предлагая погружающие, переживаемые учебные опыты, которые ранее были недоступны. Эти технологии разрушают традиционные барьеры в образовании, позволяя студентам взаимодействовать с сложными медицинскими концепциями в реалистичной и интерактивной среде.

В целом, значение VR и AR в медицинском образовании и тренировках не может быть переоценено. Они представляют собой переломный момент в образовании будущих медицинских специалистов, предлагая инновационные решения для давних проблем и формируя будущее медицинской практики. По мере того, как эти технологии продолжают развиваться и становиться более интегрированными в учебные планы, они безусловно будут играть ключевую роль в формировании следующего поколения медицинских специалистов.

В заключение стоит отметить, что технологии виртуальной и дополненной реальности открывают перед медицинским сообществом захватывающие возможности для иммерсивного, или погружающего, обучения.

Эти технологии позволяют врачам и студентам медицинских вузов учиться и совершенствовать свои навыки в безопасной и контролируемой среде, воспроизводя реальные клинические случаи с высокой степенью детализации.

Виртуальные операционные, интерактивные кейсы, тренажеры для отработки мануальных умений – все это позволяет будущим медикам накапливать ценный опыт до начала работы с живыми пациентами.

Важно подчеркнуть, что применение VR и AR не просто улучшает визуализацию медицинских процедур, но и способствует более глубокому пониманию анатомии человека, патологических процессов и действия лекарственных препаратов.

Такие технологии улучшают взаимодействие и коммуникацию в медицинских командах, а также позволяют осуществлять симуляции, которые ранее были недостижимы из-за ограничений физического мира. Иммерсивное обучение через VR и AR предоставляет возможность тренировки в условиях, приближенных к реальным операционным ситуациям, уменьшая риск для пациентов и ускоряя процесс получения практических навыков врачами.

С каждым годом этот подход будет только совершенствоваться, обогащаясь новыми данными и разрабатывая всё более совершенные программы для обучения медицинских специалистов на всех этапах их профессионального развития.

Список использованных источников:

1. Бюрке С.М. Развитие критического мышления с помощью виртуальных интерактивных кейсов. *J Pediatr Nurs* 2017;33:94-6.
2. Уолли К., Джейе П. Медицинское образование на основе симуляций: оценка затрат должна быть комплексной. *Surgery* 2013;153:302.
3. Зендехас Б. Стоимость: Недостаточный результат в исследованиях медицинского образования на основе симуляций: Систематический обзор. *Surgery* 2013;153:160-76.
4. Макинтин К. Моделирование: Сколько это на самом деле стоит? *Simul Healthc* 2006;1:109
5. Иглесиас-Васкес Х. Оценка экономической эффективности курсов расширенного жизнеобеспечения (ALS) на основе сравнения современных тренажеров с обычными манекенами. *BMC Emerg Med* 2007;7:18.

ОҚУ ПРОЦЕСІНДЕ ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТТІ ҚОЛДАНУ

Оқу процесінде жасанды интеллект қазіргі заманғы жетістікті ғана емес, сонымен қатар білім беру парадигмасын өзгертуге қабілетті қуатты құрал болып табылады. Оны білімге енгізу біздің алдымызда жаңа мүмкіндіктер мен сын-тегеуріндерді ашады. Оқу процесінде жасанды интеллект қолданудың артықшылықтары өте маңызды. Бұл оқушылардың деректерін және олардың жеке қажеттіліктерін талдауға негізделген жеке оқыту. Сондай-ақ, бұл тапсырмаларды тексеру және тестілеу сияқты күнделікті тапсырмаларды автоматтандыру, бұл мұғалімдердің шығармашылық жұмысқа уақытын босатады. Интеллектуалды жасанды интеллект жүйелері оқушыларға жылдам кері байланыс бере алады, бұл олардың дағдыларын тезірек жетілдіруге көмектеседі. Ақырында, жасанды интеллект оқушылардың үлгерімін болжауға және қосымша қолдауды қажет ететін бағыттарды анықтауға көмектеседі [1].

Дегенмен, оқу процесіне жасанды интеллект енгізу де бірқатар қиындықтар мен қиындықтарды тудырады. Маңызды аспект -оқушылардың деректері мен құпиялылығын қорғау, өйткені жеке ақпаратты жинау және талдау қауіпсіздік мәселелеріне ерекше назар аударуды қажет етеді. Оқытушылар мен оқушыларды оқытудың жаңа технологиялары мен әдістерін қолдануға үйретуге де назар аударған жөн. Деректерді дұрыс пайдаланбау және кемшіліктерді болдырмау үшін жасанды интеллект жүйелерін әзірлеу және пайдалану кезінде этикалық принциптерді сақтау бірдей маңызды.

Жалпы, жасанды интеллект білім беруді жақсартудың үлкен әлеуетін білдіреді, бірақ оны енгізу қауіпсіздік, оқыту және этика мәселелерін мұқият қарастыруды қажет етеді. Осы әлеуетті іске асыру білім беруді тиімдірек, қолжетімді және инновациялық етуге мүмкіндік береді.

Жасанды интеллект дәстүрлі оқыту әдістерін өзгерту және оқушылар мен оқытушыларға жаңа мүмкіндіктер беру арқылы білім беру процесінің барған сайын интеграцияланған бөлігіне айналууда. Бұл жұмыста оқу процесінде жасанды интеллект қолдану артықшылықтарды қалай беретінін қарастырыңыз, бірақ сонымен бірге қиындықтарға тап болады.

Білім беруде жасанды интеллектті қолданудың артықшылықтары өте зор. Біріншіден, жасанды интеллект жеке оқытуды жүзеге асыруға мүмкіндік береді. Машиналық оқыту алгоритмдері оқушылардың деректерін талдайды, олардың негізінде әр оқушының жеке қажеттіліктеріне сәйкес бірегей оқу жоспарлары жасалады. Бұл оқудың тиімділігі мен оқушылардың ынтасын арттырады. Екіншіден, автоматтандыру мен тиімділік айтарлықтай артықшылықты білдіреді.

Жасанды интеллект тапсырмаларды тексеру және тестілеу сияқты көптеген күнделікті тапсырмаларды автоматтандыруы мүмкін, бұл оқытушыларға оқытудың шығармашылық және өнімді аспектілеріне назар аударуға мүмкіндік береді. Сонымен қатар, деректерді талдау оқушылардың үлгерімін дәлірек бағалауға және олардың оқу үрдістерін анықтауға мүмкіндік береді. Үшіншіден, жедел кері байланыс, яғни жасанды интеллект жүйелері оқушыларға тапсырмаларды орындау туралы жылдам және жеке кері байланыс бере алады, бұл олардың дағдыларын жақсартуға және тиімдірек дамуға көмектеседі [2].

Жасанды интеллект оқу үлгерімін болжауға да көмектеседі. Машиналық оқыту алгоритмдері деректерді талдай алады және оқушылардың жетістігін болжай алады, бұл мұғалімдерге олардың оқуын қолдау үшін уақтылы шаралар қабылдауға көмектеседі. Дегенмен, оқу процесіне жасанды интеллектті енгізу де бірқатар қиындықтарды қамтиды. Олардың біріншісі - деректерді қорғау және құпиялылық. Оқушылар туралы мәліметтерді жинау және өңдеу жеке ақпаратты қатаң қорғау және тиісті заңдар мен қауіпсіздік саясаттарын сақтау қажеттілігін білдіреді. Екіншіден, оқытушыларды оқытумен байланысты. Оқу процесінде жасанды интеллект әлеуетін табысты іске асыру үшін педагог кадрларды оқытудың жаңа технологияларымен және әдістерімен жұмыс істеуге даярлауды қамтамасыз ету қажет.

Соңында, жасанды интеллектті қолданудың этикасын қамтамасыз ету маңызды. жасанды интеллект алгоритмдерін әзірлеу және қолдану кезінде кемсітушілік пен деректерді дұрыс пайдаланбау үшін әділеттілік пен ашықтық сияқты этикалық аспектілерді ескеру қажет.

Қорытындылай келе, оқу процесіне жасанды интеллектті енгізу білім беруді дамытудағы маңызды қадам болып табылады. Жекелендірілген оқыту, күнделікті тапсырмаларды Автоматтандыру және жылдам кері байланыс сияқты осы инновациялық тәсілдің артықшылықтары білім берудің тиімділігі мен қолжетімділігін айтарлықтай жақсарта алады.

Дегенмен, жасанды интеллект әлеуетін іске асыру деректер мен құпиялылықты қорғау, оқытушылар мен оқушыларды жаңа технологияларды пайдалануға үйрету және жасанды интеллект этикалық пайдалануды қамтамасыз ету сияқты бірқатар қиындықтарға назар аударуды талап етеді. Білім беруде жасанды интеллектті әділ және тиімді пайдалану ғалымдар, педагогтар, әзірлеушілер мен заң шығарушылар арасындағы ынтымақтастықты қамтиды. Тек осылайша ғана біз оқу процесінде өзімізбен бірге әкелетін артықшылықтарды барынша пайдалана аламыз және барлығына сапалы білім бере аламыз.

Пайдаланылған дереккөздердің тізімі

1. Clark, T. *Artificial Intelligence in Education: Promises and Implications for Teaching and Learning.*, Educational Media International, 56(3), 2019 г.
2. Baker, R. S., & Siemens, G. *Educational Data Mining and Learning Analytics: Applications to Constructionist Research.*, Technology, Knowledge and Learning, 19(1-2), 2014 г.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ В СОЗДАНИИ И АНИМАЦИИ 3D ОБЪЕКТОВ

Современные технологии искусственного интеллекта приводят к революционным изменениям в области создания 3D моделей, текстур и анимации. Традиционно, создание 3D моделей и анимаций требует большого количества времени и усилий со стороны художника или дизайнера. Однако, благодаря использованию искусственного интеллекта, этот процесс может быть ускорен и автоматизирован. Одна из наиболее используемых технологий искусственного интеллекта в области 3D — Преобразование из 2D в 3D. Эта сфера применения обладает большим потенциалом: у многих компаний есть объемы данных в 2D (фотографии, графики и т.д.), которые можно преобразовать в 3D. С помощью нейронных сетей работу с такими данными можно облегчить, поскольку они позволяют оптимизировать ресурсы, затрачиваемые на проекты и обработку данных. Мы экспериментировали с несколькими сетями для решения задач преобразования изображений и видео в этом направлении. Для восстановления маски лица и модели человека используются инструменты, позволяющие распознать 3D-структуру лица и 3D-модель человека по изображению или видео, как показано на рисунке 1.

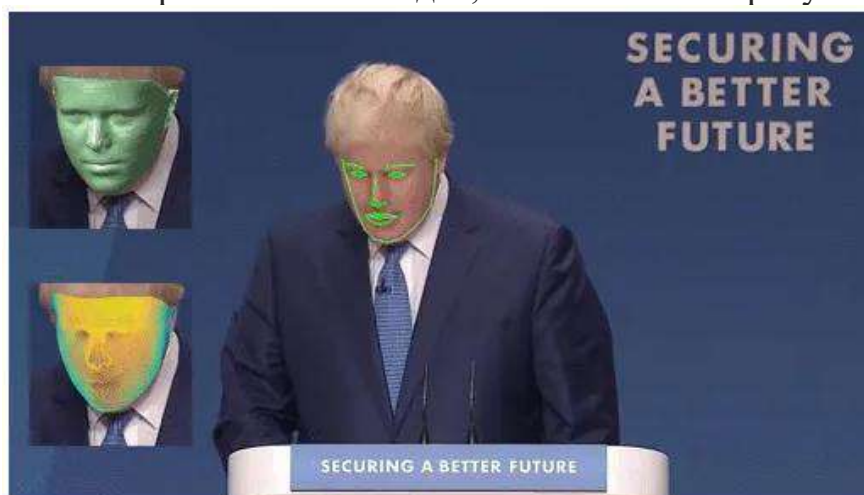


Рисунок 1 – Восстановление маски лица

Нейросеть PIFu, например, позволяет воссоздать 3D-модель с цветом по одной фотографии. По качеству преобразования — это одна из лучших последних разработок, которая может воспроизвести различные детали, такие как одежда и волосы, и создать изображение

даже по тем частям, которые не видны на исходном изображении как показано на рисунке 2.



Рисунок 2 – Создание 3D-модели

Алгоритм вытаскивает скрытые 3D-воксели и 2D свойства из одного изображения. Из собранных данных алгоритм составляет геометрические фигуры как показано на рисунке 3.

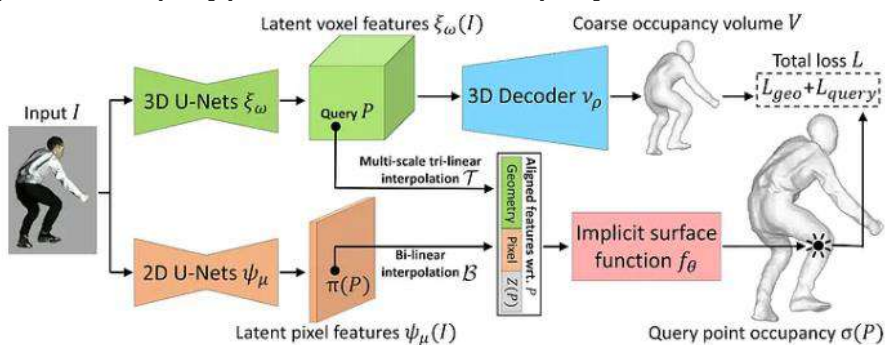


Рисунок 3 – Алгоритм работы нейронных сетей

И уже с этими методами распознавания 3D моделей можно использовать нейронные сети для распознавания анимаций и их создания как показано на рисунке 4.

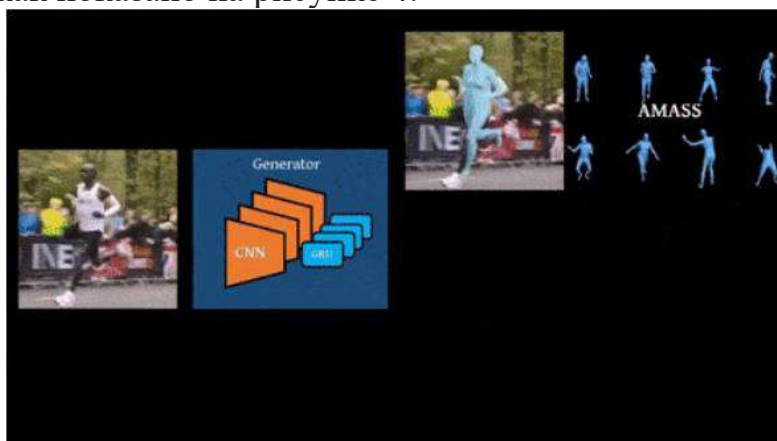


Рисунок 4 – Использование сетей для создания анимаций

Список использованных источников:

1. Современная технология искусственного интеллекта открывает новые возможности в области создания 3D моделей и текстур, https://mixar.biz/blog/ai_powered_3d

МЕТОДЫ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ВЫЯВЛЕНИЯ ЗАКОНОМЕРНОСТЕЙ В ЦЕНООБРАЗОВАНИИ КРИПТОВАЛЮТ

Криптовалютный рынок представляет собой глобальную децентрализованную систему торговли цифровыми активами, такими как Bitcoin, Ethereum и многими другими. Этот рынок характеризуется высокой волатильностью, круглосуточной торговлей и отсутствием централизованного регулирования. Цены на криптовалюты определяются исключительно спросом и предложением, что делает их подверженными влиянию различных факторов, таких как новости, настроения сообщества и технологические инновации. Понимание закономерностей и движущих сил ценообразования на криптовалютном рынке имеет важное значение для инвесторов, трейдеров и регулирующих органов. Выявление этих закономерностей может помочь принимать более обоснованные инвестиционные решения, разрабатывать эффективные торговые стратегии и регулировать рынок более эффективно. Однако высокая волатильность и сложность взаимодействия множества факторов делают эту задачу крайне сложной для традиционных методов анализа.

Линейная регрессия – один из наиболее простых и широко используемых методов машинного обучения для задач регрессии. Она пытается найти линейную зависимость между входными признаками (факторами) и целевой переменной (ценой криптовалюты). Модель строит линию наилучшего соответствия, минимизируя сумму квадратов отклонений от фактических значений. Линейная регрессия хорошо подходит для выявления линейных закономерностей и может быть легко интерпретируема. Однако она ограничена предположением о линейности связи.

Регрессия опорных векторов является более гибким и мощным методом. Она строит нелинейную функцию, которая максимально точно аппроксимирует данные с учетом допустимой ошибки. SVR использует ядровые трюки для преобразования исходного пространства признаков в пространство более высокой размерности, где возможно найти оптимальную линейную разделяющую поверхность. SVR способна обнаруживать сложные нелинейные зависимости, устойчива к шумам и выбросам в данных.

Деревья решений используют рекурсивный подход для разбиения пространства признаков на области, максимизируя информативность разбиения. Это позволяет выявлять сложные взаимодействия и нелинейные зависимости между входными признаками и целевой переменной. Деревья

решений легко интерпретировать и могут выделять наиболее важные факторы для прогнозирования.

Случайный лес - это ансамблевый метод, объединяющий множество деревьев решений, каждое из которых обучается на случайной подвыборке признаков. Это повышает обобщающую способность модели и снижает риск переобучения. Случайные леса могут эффективно обрабатывать большие наборы данных с высокой размерностью признаков и являются одним из самых мощных методов для задач регрессии и классификации.

Многослойные персептроны (MLP) - это полносвязные нейронные сети прямого распространения, состоящие из нескольких слоев нейронов. Каждый нейрон выполняет взвешенное суммирование входов и применяет нелинейную активационную функцию. MLP способны аппроксимировать сложные нелинейные функции и обнаруживать глубокие паттерны в данных. Они широко применяются для задач регрессии, классификации и моделирования временных рядов.

Сверточные нейронные сети (CNN) были первоначально разработаны для обработки изображений, но также могут быть применены к анализу последовательных данных, таких как временные ряды цен криптовалют. CNN используют операцию свертки для автоматического извлечения признаков из исходных данных, что позволяет обнаруживать локальные паттерны и инвариантные к сдвигу признаки. Этот подход часто дает лучшие результаты по сравнению с полносвязными сетями для задач, связанных с обработкой структурированных данных.

Выбор наиболее подходящего метода зависит от характеристик данных, требуемой точности, интерпретируемости модели и вычислительных ресурсов. Часто комбинация нескольких методов может дать лучшие результаты, чем применение одного.

Среди выявленных факторов, влияющих на ценообразование криптовалют, были новостной фон, настроения сообщества в социальных сетях, технологические инновации и изменения в регулировании рынка. Понимание этих факторов и их взаимодействия критически важно для принятия обоснованных инвестиционных решений и разработки торговых стратегий. Также комбинация различных методов машинного обучения, использующих разные принципы и подходы, может дать более точные и устойчивые результаты, чем применение одного метода. Объединение сильных сторон регрессионных моделей, деревьев решений и нейронных сетей позволяет эффективно выявлять как линейные, так и нелинейные закономерности.

Список использованных источников:

1. Дадашев Заид Фирузович, Устинова Наталья Григорьевна Влияние искусственного интеллекта на экономику // Эпоха науки. 2019. №18. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-iskusstvennogo-intellekta-na-ekonomiku> (дата обращения: 10.03.2024).
2. Иванов М.В. исследование ИИ революции: трансформация рынка труда // Столыпинский вестник. 2023. №7. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/issledovanie-ii-revolyutsii-transformatsiya-rynka-truda> (дата обращения: 10.03.2024).

ШАҒЫН КӘСПОРЫННЫҢ ҚАУІПСІЗ ҚҰЖАТ АЙНАЛЫМЫН ЖҮЗЕГЕ АСЫРУ ЖӘНЕ ЕКІ ФАКТОРЛЫ АУТЕНТИФИКАЦИЯНЫ ҚОЛДАНУ

Кез-келген қызмет көрсететін компания қызметінің негізгі қағидасы- бұл жұмыстың тиянақтылығы, клиенттердің сұраныстарына ең аз және қысқа мерзімде жауап беру мақсатында қызметкерлер мен клиенттер арасындағы байланыстарды нығайту.

Компанияның интернет-сайты компанияның қызметі туралы ақпаратты қамтып қана қоймай, сонымен қатар компания клиенттерінің қызметкерлермен өзара әрекеттесуінің ыңғайлы онлайн интерфейсін қамтамасыз ететін динамикалық функционалдылыққа ие болуы керек.

Қазіргі біздің заманымызда технологиялар қарқынды дамып келеді және классикалық «қағаз» құжат айналымы ақпараттық жүйелердің арнайы класы – электрондық құжат айналымына ауыстырылуда. Бүгінгі таңда нарықта көптеген әртүрлі электрондық құжат айналымы жүйелері бар.

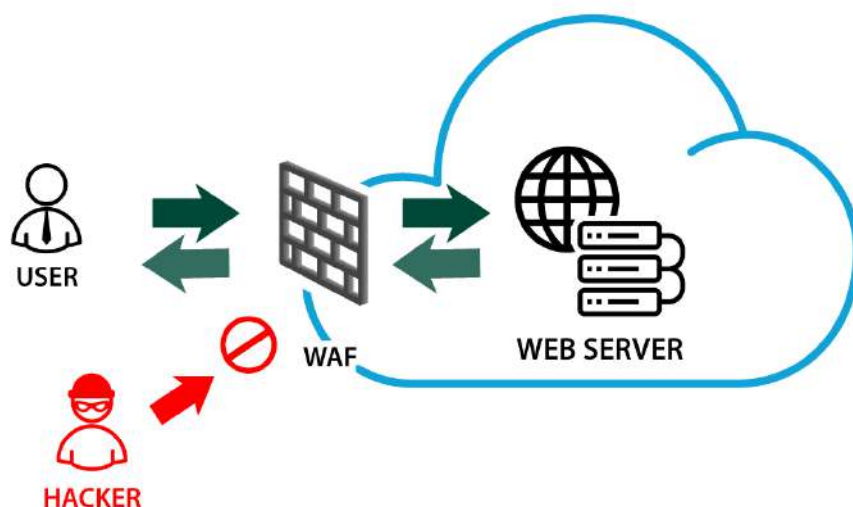


1- Сурет Электрондық құжат айналымы қызметтері

Электрондық құжат айналымы жүйесі - бұл ұйымның өз функцияларын әлдеқайда тиімді және мүмкіндігінше тез орындауын қамтамасыз ету үшін жұмыс істейтін иерархиялық ұйымды басқару процесін сүйемелдейтін автоматтандырылған көп пайдаланушылық жүйе.

Интернет желісіндегі қосымшалар құпия деректерге рұқсатсыз қол сұққысы келетін зиянкестердің назарын аударады. Олар өз мақсаттарына

жету үшін әртүрлі шабуыл әдістерін қолданады. Қолданбаларды тікелей қорғау үшін брандмауэр немесе желі аралық экран қолданылады. Веб-қосымшалар жағдайында қолданбалы желі экраны (Web Application Firewall, WAF) кеңінен қолданылады. Маңызды коммерциялық және жеке деректерді қамтитын іскери қосымшалар саласында қорғаудың басқа түрі қажет-әр түрлі деңгейдегі деректерді қорғауды қамтамасыз ететін мәліметтер базасының брандмауэрі (database Firewall, DBF). Төмендегі 2-суретте пайдаланушы мен хакердің ақпарат алуға әрекеті және Web Application Firewall көрсетілген:



2-Сурет Web Application Firewall жұмысы

Арнайы ақпараттық қауіпсіздік шешімдерін пайдалану веб-қосымшалардың қол жетімділігі мен тұрақтылығын қамтамасыз ете отырып, қолданбалар мен желілер деңгейіндегі шабуылдарды анықтауға және болдырмауға мүмкіндік береді. Брандмауэр шабуылдарды автоматты түрде анықтайды және блоктайды, сонымен қатар жүйеге кіруге тырысатын заңсыз пайдаланушыларды анықтайды. Негізгі шараларға мыналар жатады:

- Деректерді хаттама стандарттарына сәйкестігін тексеру.
- Нейрондық желілерді пайдалану арқылы трафикті бақылау.
- Қолтаңбаны талдау.
- SQL инъекциясынан қорғау.
- Брандмауэрден қорғау (XSS).
- Күпия деректерге қол жеткізуді бақылау.

Веб-сайтты әзірлеу үшін веб-сайтты жобалау кезеңінде тілді қолдануды қамтитын объектіге бағытталған технологиялар қолданылады. Дерекқорды құру және басқару құралдары phpMyAdmin құралдарын пайдаланады. Интеграцияланған даму ортасы ретінде Visual Studio code және PHP тілі қолданылады. Арасне жергілікті қол жеткізу сервері. Веб-сервер ретінде пайдаланылады, ал Hampp құрал-жабдықтар пакеті ретінде

пайдаланылады. PhpMyAdmin-PHP тілінде жазылған және MySQL ДҚБЖ-ны басқаруға арналған веб-интерфейс болып табылатын ашық кодты веб-қосымша. PhpMyAdmin браузер арқылы MySQL серверін басқаруға, SQL командаларын іске қосуға және кестелер мен дерекқорлардың мазмұнын көруге мүмкіндік береді. Қолданба веб-әзірлеушілер арасында өте танымал, өйткені ол MySQL ДҚБЖ-ны SQL командаларын тікелей енгізбестен басқаруға мүмкіндік береді.

(SMSC) аутентификация-бұл SMS (қысқа хабарлама қызметі) арқылы бір реттік кодтарды немесе растауларды жіберуді қолданатын қауіпсіздік әдісі. Бұл әдіс пайдаланушының жеке басын растау, екі факторлы аутентификацияны (2FA) жүзеге асыру немесе құпия сөздерді қалпына келтіру үшін кеңінен қолданылады. SMS аутентификация орталығы процесі әдетте келесідей:

Пайдаланушы аутентификацияны қажет ететін жүйеге немесе қызметке кіруді сұрайды.

Жүйе пайдаланушының тіркелген ұялы телефон нөміріне бір реттік кодты немесе растау сілтемесін жібереді.

Пайдаланушы алынған кодты жүйеге енгізеді немесе берілген сілтеме бойынша өтеді.

Жүйе енгізілген кодты жіберілген кодпен салыстырады. Егер кодтар сәйкес келсе, аутентификация сәтті деп саналады.

Пайдаланылған дереккөздер тізімі:

1.Андреев, В. А. "Ақпараттық қауіпсіздік: жоғары оқу орындарына арналған оқулық". - М.: "Академия" баспа орталығы, 2019. - 320 б.

2.Белло, П. "веб-қосымшалардың қауіпсіздігі: толық нұсқаулық". - Санкт-Петербург.:Питер, 2018. - 480 б.

3.<https://gardatech.ru/smi/informatsionnaya-bezopasnost-web-prilozheniy-sovremennye-resheniya>

ВЫБОР ПРОГРАММНОГО РЕШЕНИЯ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЕКТАМИ IT

Каждое современное предприятие рано или поздно сталкивается с необходимостью управления проектами, в том числе и в IT сфере. Современные системы все глубже интегрируются друг с другом и уже невозможно, например, представить бухгалтерию, отделенную от IT процессов.

Проект IT это не только проект собственно команды разработчиков, программистов или администраторов систем, а большой проект, который имеет множество заинтересованных сторон таких как: финансы, маркетинг, службы снабжения, производственные службы.

Самым главным вызовом в этой ситуации становится определение правильной методики построения проекта и его отслеживания. Неверная постановка задач, их последовательности и сроков исполнения могут поставить проект под удар и привести его к неправильному внедрению либо отмене проекта в целом.

Существует достаточное количество методик ведения проектов, такие как Kanban, Agile, Scum. Но, как показывает опыт, в чистом виде применение этих методик не описывает всей полноты выполнения проектов. Таким образом большинству проектных команд приходится делать некий микс этих методик для получения наибольшей эффективности и результатов. Из практики можно выделить всего несколько групп IT специалистов, которые в чистом виде могут использовать эти методики: разработчики приложений со строгим пониманием проекта, разработчики систем, которые понимают объемы и сроки выполнения и внедрение этих систем, проектные команды, которые разрабатывают полностью проект без вовлечения внешних сторон и могут контролировать выполнение рамок проекта.

На большом интегрированном предприятии, где существуют различные службы и цеха с собственными метриками и оценками проектов, необходимо использовать более комплексные подходы к ведению проектов. Ведь в процессе их выполнения появляется исполнительная документация, документы служб снабжения, такие как договора, контракты, спецификации, протоколы согласования, протоколы встреч, технические задания. Этот объём необходимо хранить в одном доступном для членов команды месте, чтобы в любой момент данные были под рукой и могли быть использованы для успешного внедрения проекта. Вместе с тем необходимо не только хранить документы, но и иметь визуализацию исполнения проекта виде графиков, таблиц, диаграмм. Немаловажным фактором

является внедрение системы электронного документооборота для экономии времени при согласовании этапов проекта или их изменений.

Таким образом для успешного ведения проекта необходимы:

- общая библиотека документов;
- дашборды для отображения статуса в исполнении проекта;
- процесс согласования изменения и подтверждения изменений (workflow);
- системы голосовой/ видео связи;
- системы мгновенного обмена сообщениями.

Несмотря на комплексность требований к системе проектного управления в реальности это не так сложно для внедрения. На рынке корпоративных систем существует достаточное количество решений, которые могут быть использованы в различных областях, в том числе и управления IT проектами. Такие мощные игроки рынка как Битрикс 24, Jira, ClickUP, ServiceNow и другие предоставляют мощный инструмент для управления проектом, но в то же время во многих случаях они не могут покрыть всю потребность и интегрироваться с системами предприятия.

Одним из существенных факторов успеха внедрения систем по управлению проектами является интегрированность в область работы участников проекта, начиная от руководителей и заканчивая рядовыми исполнителями. То есть программный продукт должен быть интегрирован в операционную деятельность сотрудника, а не быть отдельной сущностью, которая будет вызывать неудовлетворение и необходимость отдельного обращения к ней. Здесь имеется в виду то, что сотрудник должен нативным образом обращаться к этапам (майлстонам) проекта, не отвлекаясь на открытие дополнительных окон или дополнительных приложений.

Одним из интересных решений и взглядов на ведение проектов является семейство программных продуктов от компании Microsoft [1]. Использование комплекса из подписки Офис 365 позволяет достаточно эффективно вести проекты, при этом все содержимое будет находиться в рамках одной экосистемы и интегрироваться между собой. Использование таких продуктов как Майкрософт Teams, Майкрософт Project, Майкрософт OneDrive, Майкрософт Viva Goals и собственно почтовых сервисов Exchange, дает возможности быстрой интеграции и вовлечение персонала в сферу исполнения задач без дополнительных тренингов или изменений.

С точки зрения конечных исполнителей такой подход наиболее продуктивен, поскольку пользователь оперирует данными и изменениями в рамках одного приложения. Более того, появляется возможность внедрения процессов согласования тех или иных задач, что позволяет значительно сократить время исполнения задач и достижения конечных целей проекта.

Однако, никакой комплекс программных продуктов не обеспечит контроль выполнения проектов и задач, если не выполнены обязательные условия:

- стратегия компании – каждый сотрудник должен чётко и ясно понимать те цели, которые поставлены перед компанией. Вне зависимости от типа компании стратегия должна быть понятной, достижимой и являться неким стратегическим направлением, которое принимается и достигается персоналом;

- цели проекта – проект должен строго следовать в рамках стратегии компании. Нельзя запускать проект для проекта. Цели проекта должны максимально чётко описывать конечный результат, который должен быть достигнут, должны быть описаны технические и экономические результаты при внедрении проекта;

- этапы проекта – должны быть чётко определены во временных рамках с указанием ответственных сотрудников, необходимых ресурсов;

- ключевые показатели – должны описывать метрики, по которым можно отследить статус и качество выполнения задач проекта, а также вовлечённость персонала в этапы проекта;

- взаимосвязи – должны описывать доступные и необходимые компоненты проекта, их зависимости (время, персонал, финансы, материалы, третьи стороны) для контроля выполнения и использования ресурсов, а также расчёта рисков проекта.

И самое главное, хотя это невозможно выделить как требование к проектированию, – это вовлечённость персонала, их ответственность и самоконтроль. На уровне приказов и распоряжений можно назначить ответственных за этапы и задачи проекта, но нет никакой возможности контроля исполнения, кроме фактически выполненных задач. При этом сотрудники могут и находят достаточное количество причин для срыва задач, либо вспоминают о них во время совещаний. Часть компаний вводят Ключевые Показатели Эффективности (КПЭ) и на их основе формируют зарплатный фонд, т.е. чем больше и качественнее сотрудник выполнил задачи, тем больше он получает зарплату. Некоторые бизнес-тренеры советуют работать по схеме «40% оклад + 60% КПЭ», и это эффективно работает в небольших частных компаниях, поскольку область зависимостей незначительная и может достаточно легко контролироваться.

Возвращаясь к описанной ранее экосистеме продуктов Microsoft, можно уверенно заявить, что их использование повышает эффективность даже больших государственных предприятий, поскольку принцип «одного окна» работает на достижение целей даже у самых неответственных сотрудников, так как постоянные напоминания, всплывающие сообщения и прочее вынуждают их закрывать задачи. И как результат - повышается эффективность.

Список использованных источников:

1. Microsoft 365 для бизнеса. — Текст: электронный // Microsoft : [сайт]. — URL: <https://www.microsoft.com/ru-ru/microsoft-365/microsoft-365-business> (дата обращения: 14.05.2024).

РАЗРАБОТКА ТЕХНИЧЕСКИХ ТРЕБОВАНИЙ К СИСТЕМЕ КОНТРОЛЯ ПРОСТРАНСТВА И УПРАВЛЕНИЕМ БЕСПИЛОТНЫМ ЛЕТАТЕЛЬНЫМ АППАРАТОМ

Беспилотный летательный аппарат привязного типа (далее - БПЛА) предназначен для развёртывания в полевых условиях мобильных систем связи. Конструктивно изделие включает в себя:

- сам беспилотный летательный аппарат (БПЛА);
- систему электропитания БПЛА;
- элементы крепления полезной нагрузки и кабель-троса;
- резервный источник электропитания БПЛА;
- систему навигации и управления;
- программное обеспечение ввода полетного задания и мониторинга технического состояния компонентов БПЛА;
- Ethernet-коммутатор с двумя портами Ethernet 1000BaseT(X) и двумя оптическими Ethernet-портами 100/1000BaseSFP;
- транспортный контейнер (кейс).

БПЛА должен обеспечивать:

- размещение полезной нагрузки на БПЛА весом не менее 12,7 кг;
- подъем БПЛА с размещенной на нем полезной нагрузкой на высоту от 10 до 100м, зависание на указанной высоте в течение заданного времени и посадку;
- максимальное время подъёма/посадки БПЛА при высоте удержания 100 м не более 5 минут. Время подъёма/посадки отсчитывается от времени готовности конструкции БПЛА к подъёму/посадки;
- максимальное время зависания без проведения работ по техническому обслуживанию 48 часов.

Подача электропитания на БПЛА и полезную нагрузку, и информационный обмен между оборудованием, размещённым на БПЛА должны обеспечиваться с помощью грузонесущего опто-электрического кабеля (далее – кабель-трос) до 200 м.

Питание БПЛА осуществляется по кабелю напряжением 400 В постоянного тока. На конце кабеля находится розетка кабельная Weipu SP2110/S2II1N.

Система электропитания БПЛА должна обеспечивать для полезной нагрузки подачу электропитания постоянного тока расчётной мощностью не менее 300 Вт при напряжении +48(±1 В).

Информационный обмен между БПЛА, полезной нагрузкой и наземным модулем должен осуществляться по интерфейсу Gigabit Ethernet

со скоростью до 1 Гбит/с с использованием оптоволоконного кабель-троса (многомодовое оптическое волокно (ОМ 2) с полимерной оболочкой).

Система электропитания БПЛА должна обеспечивать автоматический подзаряд резервного источника электропитания БПЛА с целью компенсации саморазряда. Резервный источник электропитания должен легко меняться для заряда разряженного при аварийном спуске источника.

Программное обеспечение полётного задания, рассчитано под Astra Linux 1.6 и должно позволять вводить время начала подъёма, высоту подъёма, время функционирования до посадки и другие необходимые данные. Полётное задание должно вводиться дистанционно по интерфейсу Ethernet с ноутбука (не входит в состав изделия)

В режиме ручного управления подъём/посадка БПЛА должны осуществляться оператором с ноутбука или внешнего управляющего устройства по кабель-тросу. БПЛА не должен иметь в составе радио-интерфейсов, беспроводных интерфейсов стандартов 802.11, 802.15, 802.16. Ручное управление должно быть реализовано с использованием функций идентификации и аутентификации и не иметь возможности приёма управляющих сигналов от неидентифицированных и неаутентифицированных пользователей СПО управления БПЛА.

Алгоритмы системы управления БПЛА должны быть реализованы с использованием спутниковой системы навигации Глонасс/GPS и автономной навигационной системы.

В рамках системы управления должна функционировать система мониторинга и обмена телеметрической информ информацией между БПЛА и ПО, а именно: высота, скорость, температура, обороты двигателя.

Параметры сигналов контроля и управления:

- диапазон частот 30-512 МГц, расчётная мощность излучения 30 Вт, расчётная чувствительность РПУ 0,2 мкВ;

- диапазон частот 880 - 2620 МГц, расчётная мощность излучения не более 10 Вт, чувствительность РПУ 1мкВ.

2Требования к программному обеспечению БПЛА

Алгоритмы избегания препятствий для беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) разрабатываются с учетом различных факторов, включая типы БПЛА, их назначение, окружающую среду и технические возможности. Вот некоторые из основных подходов к избеганию препятствий:

- 1) Датчики препятствий - радары, лидары, камеры и ультразвуковые датчики;

- 2) Обработка данных - полученные от датчиков данные анализируются и обрабатываются алгоритмами компьютерного зрения и обработки сигналов для определения положения и характеристик препятствий;

3) Планирование маршрута - на основе данных о препятствиях и текущем положении БПЛА алгоритмы планирования маршрута могут определять оптимальный путь, который обеспечивает безопасное движение, избегая препятствий;

4) Управление движением - Алгоритмы управления могут принимать решения о маневре или изменении курса для избегания столкновения с обнаруженными препятствиями;

5) Применение искусственного интеллекта (ИИ) - для анализа данных о препятствиях и принятия решений об избегании препятствий

Основные требования к программному обеспечению приводятся ниже.

Программная документация (ПД) должна быть выполнена по ЕСПД. Перечень разрабатываемой программной документации согласовывается и утверждается Заказчиком. Допускается изготовление документации машинным способом.

ПО должно включать СПО, работающее под ОС Astra Linux 1.6 и обеспечивающее работоспособность изделия.

Поставляемое СПО должно:

- работать как самостоятельный программный полнофункциональный модуль и не требовать внесения изменений в состав и структуру остального ПО;

- бесконфликтно функционировать со средством антивирусной защиты информации. Проверка производится силами Заказчика с уведомлением Исполнителя;

- не иметь в своём составе вредоносных программ;

- быть проверено на наличие компьютерных вирусов силами Заказчика с уведомлением Исполнителя с помощью САВЗ, сертифицированных Министерства обороны Российской Федерации.

Список использованных источников:

1. Бородин В.В., Петраков А.М., Шевцов В.А. Анализ алгоритмов маршрутизации в сети связи группировки беспилотных летательных аппаратов // Труды МАИ. 2016. № 80. URL: <http://trudymai.ru/published.php?ID=69735>

2. Бородин В.В., Петраков А.М. Анализ алгоритмов управления адаптивной сетью передачи данных по локальным параметрам // Труды МАИ. 2015. № 80. URL: <http://trudymai.ru/published.php?ID=57035>.

3. Ананьев А.В., Гончаренко В.И., Лютин В.И. Разработка цифровых устройств анализа и коррекции спектральной структуры сигналов для беспилотных систем // Известия Тульского государственного университета. Технические науки. 2018. № 7. С. 446 - 456.

Актуальные проблемы геотехнологий

UDC 622.833 Demin V.F. (Karaganda, KarTU named after A.Saginov)
Melnyk V.V. (Moscow, MISIS)
Dvuzhilova S.N. (Karaganda, KarTU named after A.Saginov)
Issakov B.E. (Karaganda, KarTU named after A.Saginov)

TECHNOLOGY OF RESIN HARDENING OF WEAKENED ROCK MASSIFS DURING MINING AND PREPARATION WORKS

Coal extraction from cleaning and preparation faces of mines in the conditions of fractured unstable coal-rock massifs is associated with the risk of injury of miners. At collapse of roof rocks, squeezing and spillage of coal the rhythmic work of cleaning faces is disturbed, production, rates of excavation sinking are reduced, the quality of coal is deteriorated.

Forced application of mechanical methods of prevention of rock dumping and retention of the underlying workings fixing by means of installation of rod fasteners, cage lining and application of other measures requires additional expenditures of materials and is connected with labor-intensive works associated with the danger of miners' traumatism.

This problem also entails the need for continuous monitoring and assessment of the condition of the rock massifs, as well as the search and introduction of new technologies and methods of strengthening that can ensure the safety of workers and the efficiency of coal mining. Optimization of reinforcement and safety processes in mine faces is one of the key areas of work for mining companies seeking to increase productivity and minimize risks to personnel [1].

The solution of this problem is much easier with the use of technologies for strengthening fractured rocks and coals with hardening chemical compositions based on polyurethane, phenolic and organic-mineral resins. The method of strengthening rocks with chemical compositions consists in injection of components into the fractured massif. As a result of injection, a foamed cured mass is formed, and the resulting spacing effect and high adhesion of the composition to the rock and coal ensures the stability of the massif. Plastic properties of injected resins prevent the destruction of adhesive bonds during displacements of array parts and dynamic loads applied to it. After 10 - 15 min. the chemical composition acquires working strength at which it is possible to start preparatory works, and after 1-3 hours. (depending on the type of used resins) the injected chemical composition acquires its final properties and in the injection zone it is possible to carry out coal excavation.

When mining in coal seams weakened by fracturing and in zones of geological disturbances, the method of increasing their stability by injection of reinforcing solutions based on synthetic resins is becoming more and more widespread. This leads to increase of efficiency and safety of mining operations and decrease of coal losses in the subsoil.

The use of synthetic resins to strengthen coal seams and geologic disturbance zones improves the structural integrity of the rocks, preventing cave-ins and damage, which reduces risk to miners and increases productivity. This method also contributes to the preservation of coal reserves by reducing the likelihood of loss and damage during mining operations [2].

Strengthening of the coal massif with synthetic resins is used in the process of opening of emission-hazardous seams, sinking of mine workings and mining of seams in the zones of geological disturbances. The strength of the reinforced coal massif is determined by its initial strength, the strength of the cured injected solution and its quantity in the unit volume of the massif. Expediency of application of reinforcement is determined in each specific case by technical and economic comparison with other methods or types of support and methods of increasing stability.

Increasing the structural weakening coefficient is one of the main tasks to improve the stability of outcrops. In zones of disturbance, the roof rocks have higher filtration characteristics compared to the intact massif, causing their good permeability. By injecting chemical solutions with high permeability into the cracks of the weakened zone, it is possible to glue the rock layers together, which will prevent their further separation and increase the bearing capacity of the immediate roof.

The chemical solution is injected through boreholes drilled directly from the face. To strengthen the roof rocks, the boreholes are drilled at such an angle of inclination that its bottom hole is located above the seam at a height of 0.5 - 0.6 m, the borehole heads are located at the contact between the roof and the seam or at a distance of 0.2 - 0.3 m from the longwall roof.

In places where coal is squeezed out of the face, boreholes are drilled perpendicular to the plane of the massif outcrop, if possible. The length of the boreholes should be at least 0.5 m longer than the daily movement of the longwall face at a distance between them of 2 - 3 m. In each specific case the distance between the boreholes should be established by the calculation method and corrected by the results of experiments in production conditions. During the next drilling cycle the boreholes are staggered with the previously drilled cycle. Boreholes are sealed to a depth of 0.7 - 1.2 m. Injection rate is 5 - 30 l/min. During injection the pressure at the mouth of the borehole should not exceed 4 - 6 MPa. Average consumption of bonding mortar - 25 - 40 l/m of borehole.

According to the nature of the goal pursued, the application of the preliminary hardening method is possible in three cases: in order to increase the stability of rock outcrops; to localize the filtration capabilities of the coal-rock massif; to increase the bearing capacity of coal-rock targets of protective purpose in the depth of the massif.

According to the mining and geological and mining engineering peculiarities of the objects to be hardened, the preliminary method is used at:

- intersection with tectonic disturbances;

- intersection with coal seams of considerable thickness, the roof and soil of which are composed of weak unstable rock layers;
- intersection of areas whose rocks have a finely layered texture and are broken by a system of various fractures;
- excavation of excavations at their interfaces;
- cut-and-cover excavations or their construction in the excavated space.

Pre-strengthening of the coal-rock massif consists in injection of chemical solutions in the areas of side rocks, soil and roof of workings separately or in any combination of them depending on specific mining and geological situations.

There is a great experience in the use of polymer resins for strengthening weak areas in the rock massif in foreign practice, in particular, in Germany, Poland, Australia and others. Polymer resins are used for convergence elimination, soil consolidation in loose rocks, advance fixing of mine workings, filling voids (domes) in tunneling, mines and mines.

It should be noted that the experience of works on strengthening of massif by injection of resins in Kazakhstan and other countries to date is insufficient, moreover, there are no studies taking into account the stress-strain state of unstable rocks and methods of calculation of their parameters in industrial practice. This problem requires additional theoretical and industrial-experimental studies.

At coal mines, these methods are used to increase the stability of the roofs of cleaning faces, face-to-face joints with drifts, interlayer bundles during the development of thick sloping seams, roofs and overhanging coal massifs during the strengthening of the roofs of installation chambers, to increase the stability of rocks in faces, in zones of geological disturbances (including under- and overmining of seams); transitions of one workings by another and other weakened zones.

During field development, injection of strengthening compositions into the rock massif allows to strengthen local and large areas of fractured massifs.

List of sources used:

1. Demin W., Demina T., Nemova N. *Parameters determination of the sudden coal and gas outbursts preventing method. Progressive Technologies of Coal, Coalbed Methane, and Ores Mining / eds. Bondarenko, Kovalevs'ka & Ganushevykh. - London, 2014. - P. 141 - 146.*
2. Demin W., Demina, T. Demina, Steflyuk Y. *Enhancement of coal seams and mined-out areas degassing productivity. Progressive Technologies of Coal, Coalbed Methane, and Ores Mining / eds. Bondarenko, Kovalevs'ka & Ganushevykh. - London, 2014. - P. 209 - 215.*

UDC 622.833 Issakov B.E. (Karaganda, KarTU named after A.Saginov)
Melnik V.V. (Moscow, MISIS)
Khalikova E.R. (Karaganda, KarTU named after A.Saginov)
Zhumabekova A.E. (Karaganda, KarTU named after A.Saginov)

TECHNOLOGY OF APPLICATION OF PHENOLIC TWO COMPONENT FOAMING RESIN FOR FIXING UNSTABLE MASSIFS

In the case of the mine face, the rocks that lose their load-bearing capacity prior to the installation of the support are subject to hardening. The rocks of the roof of the mine face are united according to two qualifying features [1]: collapse of the massif above the mine face; stability of the rocks of the lower layer above the mine face.

To date, polyurethane-based compositions have become the most widespread for roof reinforcement in mine faces using injection of mixtures into boreholes. These formulations have been shown to be effective in stabilizing rock and preventing cave-ins at the top of the mine face. Injecting polyurethane-based blends into boreholes has become a widespread method of stabilizing rocks that are losing their bearing capacity at the top of the mine face.

The use of polyurethane-based compounds has proven to be an effective way to reinforce the roofs of mine faces and ensure their durability and stability. One of the key benefits of polyurethane-based formulations is their ability to strengthen rock and improve overall safety in the mine face.

To test and adapt the developed technological solutions using phenolic two-component foaming resin “BlockFIL” at the mine “Saranskaya” of Karaganda coal basin, the interface of the ventilation drift with the longwall face on the seam k_{12} was treated. The ratio of components in phenolic resin BlockFIL - A (30 kg in a canister) / B (35 kg in a canister) is 3:1 (or 4:1) [2].

The use of resin is expedient for: filling cavities of dumps and domes in longwall faces; cavities formed in mine workings due to cave-ins; domes to prevent accumulations of methane gas; for the construction of fire bridges in case of spontaneous combustion of coal; fire insulation; sealing of bridges; gas isolation of mountain spaces; stabilization of destroyed rock massif.

The advantages of the resin are: high foaming reaction rate; does not require the construction of airtight formwork with instant foaming. Foaming factor is 1:30 (40). Consumption of material for foam formation per 1 m^3 - 35-45 kg at reaction temperature less than 90°C at the final foamed elastic state of the resin.

The two components of the BlockFIL resin were fed for mixing by a special two-component pump through high-pressure hoses to a static mixer, mixed and pumped through feed tubes to the formwork. The mixed resin components foamed and filled the existing voids and cavities, ensuring their complete sealing.

In the ventilation drift rubble a lintel of wooden bars (churak lintel) is built, on which the resin was injected. When extinguishing the cross-section of the

ventilation drift by removing the lateral legs of the metal arch support, the resin is applied to the rubble collapsed rocks of the rock face.

If the rock mass was disturbed due to deformations of the adjacent ventilation drift section, all internal contours of the face interface section and adjacent workings were treated with resin to eliminate air infiltration through the disturbed rocks.

In case of air infiltration through the disturbed massif, methane concentration in the pit (up to 2% and more) and along the ventilation drift (up to 1% and more) is increasing.

Consumption of resin “Ecoflest” (Figure 1) is 150 kg per day with treatment after 5 m of longwall movement (treatment up to 2 times a day in the 1st and 3rd shifts) and up to 3 - 4 tons per month per longwall (including injection of resin into dome formation cavities if their height is more than 0.4 m along the longwall - if necessary, in case of care of the longwall face breast for its stable operation) [3, 4].

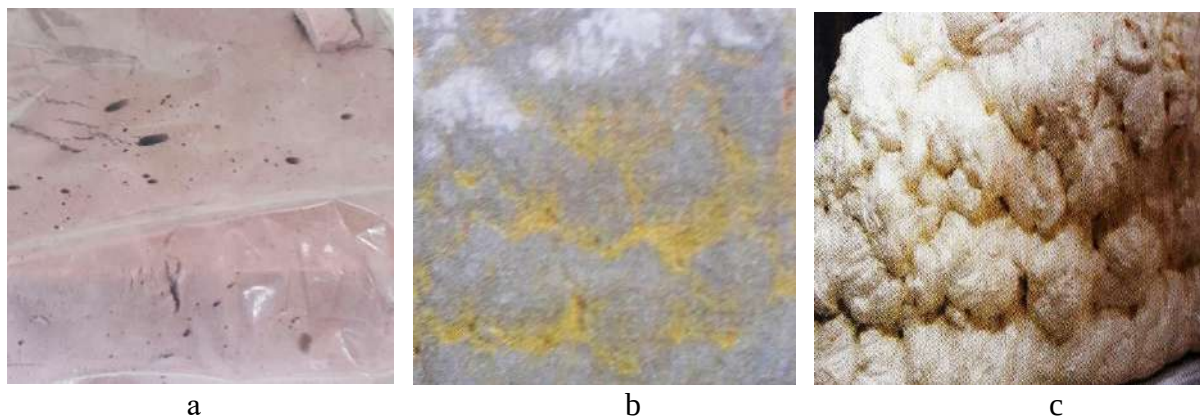


Figure 1 – General view of phenolic resins: “BlockFIL” (a) and “Carbophil” (b) “Ecoflest” (c)

Resin was used to build an insulating cofferdam to exclude air infiltration through the rubble part of the mined-out space at the level of the extinguished longwall ventilation drift (secured by a metal-arch three-link bracing made of special profile SVP27), which was cut into the overlying worked-out mine pillar, as well as to treat the interface contours.

The resin was pumped by the SK-90 hexagonal pump in the ratio of 4 (phenolic resin): 1 (acid - hardener) at the temperature of the mine atmosphere of 20°C and the temperature of the resin of 20°C.

Comparative evaluation of sealing phenolic two-component foaming resins on mines “EcoFlast” and “BlockFIL” showed an equal characterization of the efficiency of their application.

A possible scheme of application of phenolic two-component foaming resin “BlockFIL” is also injection of resin into domes in the face to stabilize unstable rock massif - see Figure 2 [5].



a



b

Figure 2 – Rock domes (a) in the face and injection (b) of resin into them

Field of application of resins: hardening of roof rocks in cleaning and preparatory faces and unstable and disturbed rocks; tamping of rock massif to reduce gas permeability; anchoring of rocks with hardening of surrounding massif; filling of voids and domes and cracks in disturbed massif; hardening of strongly disturbed rocks; filling and sealing of ventilation cofferdams.

List of sources used:

1. Demin W., Demina T., Nemova N. Parameters determination of the sudden coal and gas outbursts preventing method. *Progressive Technologies of Coal, Coalbed Methane, and Ores Mining* / eds. Bondarenko, Kovalevs'ka & Ganushevych. - London, 2014. - P. 141 - 146.
2. Demin W., Demina, T. Demina, Steflyuk Y. Enhancement of coal seams and mined-out areas degassing productivity. *Progressive Technologies of Coal, Coalbed Methane, and Ores Mining* / eds. Bondarenko, Kovalevs'ka & Ganushevych. - London, 2014. - P. 209 - 215.
1. Ground Consolidation with Material Injection Case Study for Collapse Rehabilitation in Tambang Emas Cibaliung, Cibitung Decline X/C-5 / Doandy Y. Wibisonoa, Era Setiawan, Cakra Anugrah, Rizky Nasution // 10th Asian Rock Mechanics Symposium 2018 (ARMS10), Singapore. ISBN: 978-981-11-9003-2;
2. Special project of mining operations to conduct a pullback overburden of Pl. C5 of the Heroes of Kosmos Mine in the hazardous zone of the Bogdanovskiy Discharge tectonic disturbance // DTEK ENERGO Heroes of Kosmos Mine Management. - Pavlograd, 2016. – p.27.;
3. Krukovska V., Vynohradov Y. Water stability influence of host rocks on the process of water filtration into mine working with frame and roof-bolting support // *Essays of Mining Science and Practice 2019. E3S Web of Conferences*. – №109(00041). <https://doi.org/10.1051/e3sconf/201910900041>;
4. Zienkiewicz O.C. The finite element method / O.C. Zienkiewicz, R.L. Taylor. – Butterworth-Heinemann, 2000. – T. 1. – 690 p.;
5. Krukovskaya V.V. Modeling of related processes occurring in the coal-rock massif during mining operations / V.V. Krukovskaya. Krukovskaya // *Geotechnical mechanics: Interdepartmental collection of scientific articles* / IGTM NAS of Ukraine. - Dnepropetrovsk, 2015. - № 121. - p. 48-99.

NATURE OF THE PROCESS OF ROCK DEFORMATION NEAR THE
MINE WORKINGS DEPENDING ON THE INFLUENCING FACTORS

One of the main directions of technical progress in the field of support and maintenance of mine workings is the use of resource-saving technology for preparatory workings, including anchoring, in combination with metal arch support.

The conducting of the mining working disrupts the equilibrium state of rocks. It leads to the redistribution of stresses in the surrounding massif, and the intensity of stresses on the working contour is much higher than in the disturbed massif. The increased stresses on the mine contour lead to the formation of an inelastic deformation zone around the mine. The structure of the zone and the nature of rock deformation depend on the depth of the working, the physical, mechanical and technological properties of the rocks, the size of the working, the type and characteristics of the support, and the angle of bedding of the surrounding rocks.

The diversity of mining geological, and mining engineering conditions of mine workings operation and the associated interaction mechanism between rocks and supports have led to the emergence of various geomechanical mathematical models of the state of the rock mass around mine workings [1].

Analytical modeling is performed using the numerical finite element method to evaluate the stress-strain state of the massif around the active mine working. Due to the relatively short time of rock deformation in the vicinity of the preparation face during its movement, the solution is carried out in an elastic formulation. In contrast to the known approaches, the dimensions of deformation propagation zones are specified by analysing their parameters.

Using the ANSYS software system, the influence of the shape of the mine cross-section and the angle of dip of the coal seam on the magnitude of the maximum stresses in the rock mass when the mine is anchored [2, 3] was evaluated.

Figure 1 (for the conditions of 4.0 m thick formation) shows calculations of stress components: σ_y - normal, σ_x longitudinal component of the supports. Vertical (Figure 1 a), longitudinal (Figure 1 b) and tangential (Figure 1 c) grow from the angle of dip of the formation, within the components of its change from 10° to 40° . For all cross-sectional shapes, the values of σ_x and σ_{xy} are an order of magnitude higher than σ_y at the same x, with the arch shape characterised by high σ , σ_{xy} , the same for σ_{xy} (tangential stress component).

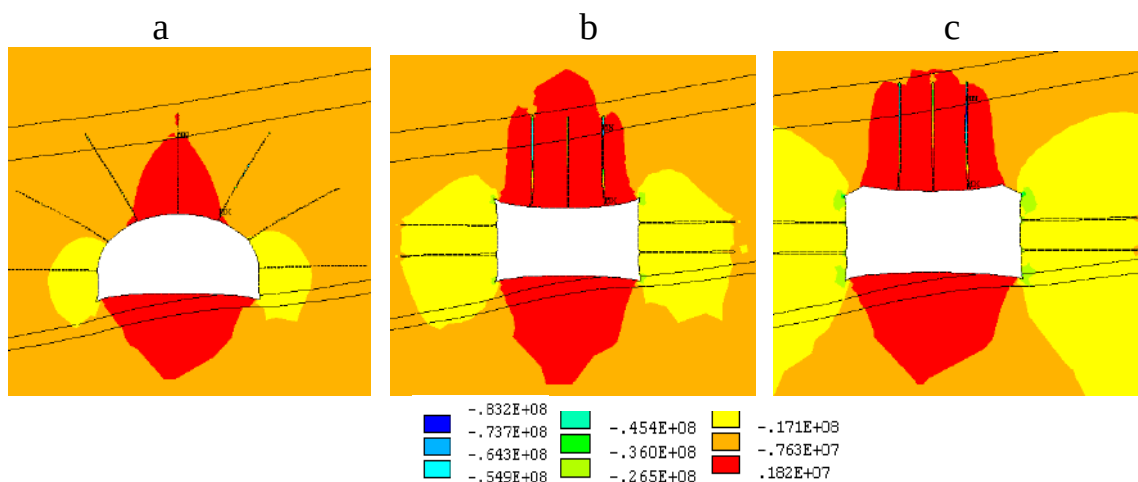


Figure 1 - Schemes (at $\alpha=10^\circ$) of maximum normal stresses in the zones surrounding the mine workings of arched (a), rectangular (b) and polygonal (c) cross-sectional shapes.

Research on the stress-strain state of the host rocks depending on the thickness of the layer of easily collapsible rocks at different lengths of their anchoring has been carried out. Investigations of the character of change and distribution of stresses in the roof, soil and sides of the excavation were carried out on the example of a trapezoidal-shaped mining excavation with the following parameters of the calculation scheme: the dip angle of the formation 15° , its thickness 4.0 m; depth of development 500 m; excavation cross-section 15.5 m^2 ; anchor diameter 0.022 m.

The studies that were conducted allowed us to establish the following characteristics of lateral rock behaviour based on the zones of their location (Figure 2).

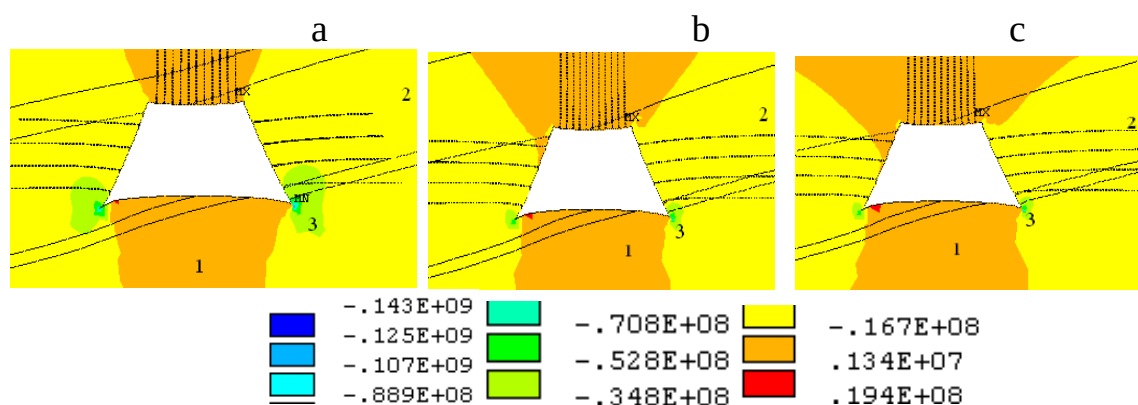


Figure 2 - Distribution and dependence of the change of normal stresses in the host rocks at the thickness of the argillite layer 1 - 1 m (a); 2 - 3.5 m (b); 3 - 5 m (c), on the depth of their anchoring at the anchor length of 3.5 m

The influence of the roof rocks' controllability (with an increasing layer of easily destructive mudstone) on the trapezoidal shape of the excavation cross-

section has been investigated. The parameters of the calculation scheme are as follows: the dip angle of the formation is 15°, its thickness is 3.8 m; the development depth is 400 m; the excavation cross-section is 15.5 m²; the anchor length is 3.0 m, with its diameter 0.05 m.

Figure 3 shows the distribution of longitudinal stresses around a trapezoidal cross-section excavation with a 1 m argillite layer along the length of the boreholes. Only the area of rocks at the edge of the roof of the boreholes is subjected to significant stresses, which requires increasing their density in this area [4].

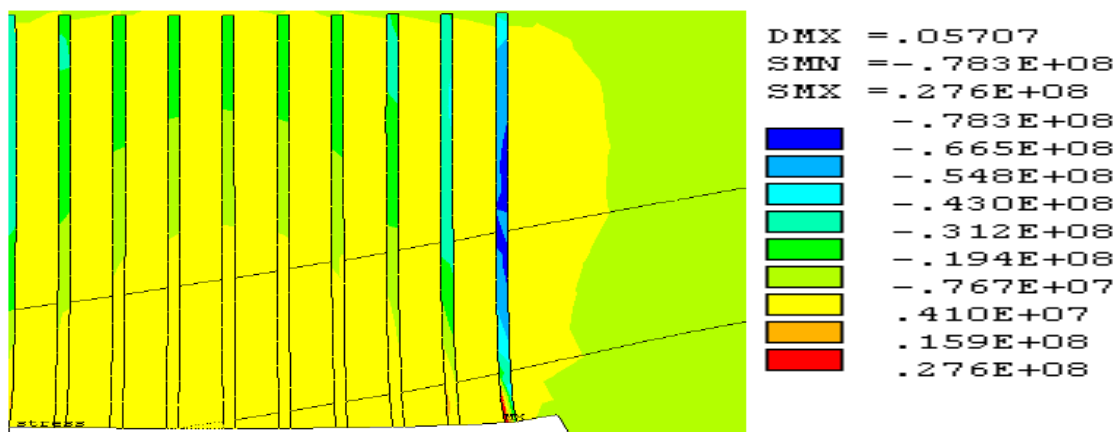


Figure 3 - Longitudinal stress distributions around a trapezoidal excavation with a 1 m argillite layer along the length of the boreholes

The revealed regularities of changes in the stress-strain state of coal rock massifs (displacements, stresses, cracking zones) depending on the main mining-geological and mining-technical factors will allow specific operating conditions to establish the optimal parameters of fastening to increase the stability of preparatory mine workings.

List of references used:

1. Demin V.F., Stefluk Y.Yu., Baimuldin M.M., Demina T.V. Improvement of technological schemes of carrying out and maintaining excavations with anchoring considering the geomechanical state of rocks (abstracts). Proceedings of the XIV International Scientific and Practical Conference "Energy Security of Russia: New Approaches to the Development of the Coal Industry". Kemerovo, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, 2012. - P. 7-10.
2. Demin V.F., Baimuldin M.M., Surov V.V., Kushekov K.K. et al. Inelastic deformations in the rock mass of preparatory workings depend on the conditions of maintenance (abstracts). Proceedings of IX International Scientific and Practical Conference "Key Aspects of Scientific Activity", issue 16, Technical Sciences, Przemysl-Prague (Czech Republic), Nauka Studio, 2013. - P. 72-75.
3. Demin V.F., Aliev S.B., Kushekov K.K., Razumnyak N.L. Investigation of the deformation character of lateral rocks around the mine workings with anchoring depending on the angle of incidence and the anchoring of the near-contour massif (article). Mining information analytical bulletin. "Perspectives of mining and transport equipment" (separate issue), No. 2. MGGU, "Mountain book", M., 2012. - P. 191-203.
4. Demin V.F., Aliev S.B., Demina T.V. et al. Displacements of preparatory excavation contours at geomechanical processes (article). Ugol Journal Editorial Board LLC, No. 4, 2013. - P. 69-72.

ӘОЖ 622.273.4 Абдрашева З.Ж. (Қарағанды, Ә. Сағынов атынд. ҚарТУ)
Исабек Т.К. (Қарағанды, Ә. Сағынов атынд. ҚарТУ)
Ананин А.И. («ҚР минералдық шикіздарды кешенді
өңдеу ұлттық орталығы» Республикалық Мемлекеттік
кәсіпорнының филиалы «ШҒЗКМТМИ», Өскемен)

ДОЛИННЫЙ КЕНІШІНДЕ ТОЛТЫРЫМ ЖҰМЫСТАРЫНЫҢ ТЕХНОЛОГИЯСЫН ӘЗІРЛЕУ

Долинный кеніші Риддер қаласының шекарасынан шығысқа қарай 3 км жерде орналасқан. Құрылысы 2015 жылы басталған "Қазмырыш" компаниясының жаңа кеніштеріне жатады. 2017 жылғы ақпанда ілеспе кенді ұңғыма жұмыстарынан алғашқы өндіру басталды. 2018 жылы алқап кенішінен алынған алғашқы өнеркәсіптік кен Риддер байыту фабрикасында сәтті өңделді. 2019 жылы негізгі желдету қондырғысы және бетон-толтырым кешені іске қосылды.

"Қазмырыш" Долинный кенішінің толтырым кешенінің өнімі қатаятын толтырым қоспасы болып табылады. Цемент, байыту фабрикасының қалдықтары негізінде дайындалатын қатаятын қоспалардың қолданылатын маркалары мен құрамдары 1, 2-кестелерде келтірілген.

Кесте 1 - Әр түрлі байланыстырғыштарға негізделген толтырым қоспалардың маркасы мен беріктігін бақылау сипаттамалары.

Тұтқыр және оның индексі	Толтырым қоспасының маркасы	Беріктік сипаттамалары, МПа, жасы, күні.				
		R ₂₈	R ₆₀	R ₉₀	R ₁₈₀	R ₃₆₀
1	3	4	5	6	7	8
Цемент (Ц)	M20	1,5	2,0	2,3	2,7	3,5
	M25	1,7	2,3	2,7	3,3	4,0
	M30	2,0	2,7	3,3	4,0	4,5
	M35	2,5	3,0	3,7	4,5	5,3
	M40	3,0	3,5	4,3	5,3	6,0
	M45	3,3	4,0	4,7	5,7	6,7
	M50	3,5	4,5	5,3	6,3	7,3
	M55	4,0	5,0	5,7	6,7	7,7

Кесте 2- Қатаятын қоспалардың құрамы

№	Тұтқыр индексі	Қоспа маркасы	Компоненттердің нақты шығыны, кг/м ³				Қоспаның тығыздығы, кг/м ³	Ескерту
			Цемент	Толтырым және су				
				Барлық пульпа	Қалдықтар	Су		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Ц	M20	130	1715	1200	515	1845	Компоненттердің тығыздығы, т/м ³ : цемент - 3,0;
2	Ц	M25	140	1705	1195	510	1845	
3	Ц	M30	150	1700	1190	510	1850	
4	Ц	M35	165	1690	1185	505	1855	

5	Ц	M40	185	1680	1175	505	1865	қалдықтар - 2,7
6	Ц	M45	210	1665	1165	500	1875	
7	Ц	M50	235	1650	1155	495	1885	
8	Ц	M55	250	1635	1145	490	1885	

Цемент шығыны 130-250 кг/м³; цемент – 21,8 мың тонна; байыту қалдықтары – 196,2 мың тонна шегінде толтырым қоспаларын дайындау үшін толтырым материалдарына шамамен жылдық қажеттілік.

Жергілікті материалдарды талдау көрсеткендей, бұл кеніш үшін цементті қолдана отырып, құю қоспаларын өндіруге және оның шығындарын төмендетуге болады-цемент-эктас қоспалары, байыту фабрикасының сұрыптау қалдықтары, ұңғыма жұмыстарынан шыққан жыныстар және қолданыстағы асып кеткен жыныстардың қалдықтары, сондай-ақ зауыттың жеткілікті ұсақтау-сұрыптау қалдықтары.

Кенорнында қалдықтарды кәдеге жарату өндірілген кеңістікке байыту немесе олардың арнайы жер үйінділерін қайта көму мәселесі өткір тұр.

Сондықтан проблемаларды шешудің бір жолы-байыту қалдықтарын жерасты кәдеге жарату арқылы кен өндіру технологиясын пайдалану, бұл мәселеге кешенді көзқарас береді, өнімділікті арттыру кезінде өндірілген кеңістікті толтырым құны төмендейді және мышьяк құрамында металлургия өндірісінің қалдықтары өндірілген кеңістіктерді толтырымдау, экологиялық қауіпсіздікті арттыру. Қазір кеніштердің шахталық бос жерлерін толтырым мақсатында түзуші қалдықтарды (ярозиттік кек) залалсыздандырумен және кәдеге жаратумен "Гидрополимет" цехы құрылысының жоспарланып отырған қызметін іске асырудың технологиялық бөлігі болып табылатын Долинный кенішінің БТК-нін қайта құру туралы мәселе қаралуда.

ВНИИцветмет жүргізген зерттеулерде ярофикс процесі бойынша ярозиттік кекті Долинный кенішінің өндірілген кеңістіктерін толтырым кезінде кәдеге жарату металлургиялық түйіршікті қожды қолдану арқылы барынша тиімді жүзеге асырылатыны анықталды, бұл сонымен қатар 1-1, 5 МПа тік әсер ету тұрақтылығының шарты бойынша толтырым массивінің талап етілетін нормативтік беріктігін қамтамасыз етуге мүмкіндік береді, оған 28 тәуліктік қатаю мерзімінде қол жеткізуге тиіс. Бұл ретте ВНИИцветметте мырыштың гидрометаллургиялық өндірісінің қалдықтары болып табылатын ярозиттік қалдықтарды толтырым бетондарын дайындау кезінде және құрылыс материалдарын өндіруде тұтқыр заттарға қосымша ретінде пайдалану мүмкіндігін анықтау бойынша бірқатар жұмыстар жүргізілді. Цементтің құрамына ярозитті оның массасының 1% мөлшерінде енгізу орнатудың басталуын едәуір қысқартады және бетонның беріктігінің жоғарылау жылдамдығын арттырады. Ярозиттің текше метріне 50 ден 200 кг ға дейін құю қоспасының құрамына енгізу цемент шығынын құю қоспасының текше метріне 50 кг ға дейін қысқартуға мүмкіндік береді.

Толтырым кешендеріндегі цемент шығынын едәуір азайтуға мүмкіндік береді, бұл тау-кен кәсіпорны жұмысының экономикалық көрсеткіштеріне оң әсер етеді.

Бүгінгі таңда құрылымды қалыптастыру процестерін басқару негізінде жаңа буынның жоғары сапалы толтырым материалдарын жасау өзекті міндет болып табылады. Қолданбалы қызығушылық толтырым материалдардың қасиеттерінің түбегейлі өзгеруімен және композиттік емес туындылармен бірге ұтымды деңгейге көшу кезінде оларды едәуір өзгерту арқылы толтырым композиттерінің ұтымды құрылымдарын құру мүмкіндігіне байланысты. Осылайша, цемент жүйелеріндегі құрылымдық өзгерістерді тиімді басқару толтырғыш қоспалардың шикізат компоненттерінің шығындарын оңтайландыруға мүмкіндік береді, бұл тау-кен кәсіпорындарында толтырым жұмыстарын жүргізу кезінде шығындарды едәуір азайтуға, тау-кен байыту және металлургия өндірісінің қалдықтарын толтырымға пайдалануға және тау-кен жұмыстарын жүргізудің қауіпсіз жағдайларын қамтамасыз етуге мүмкіндік береді.

Негізгі технологиялық жабдықтар жұмысының оңтайлы параметрлері және толтырым қоспаларын дайындау процесінің режимдері тәжірибелік-өнеркәсіптік сынақтар және толтырым жұмыстарының техникасы мен технологиясын игеру процесінде айқындалатын болады.

Пайдаланылған дереккөздер тізімі;

1. Вертячих К.С., Хакуре А.М. Аспекты применения закладки в зарубежной и отечественной практике подземной разработке руд // Горный информационно-аналитический бюллетень. 2002 № 7 С. 88–92.

2. Пирогов Г. Г. Классификация систем разработки с закладкой с применением хвостов обогащения // Горный информационно-аналитический бюллетень. –2021. – № 12. – С. 149–158. DOI: 10.25018/0236_1493_2021_12_0_149.

3. Рыльникова, М. В. Особенности технологических и конструктивных решений по утилизации отходов добычи и переработки руд в выработанном пространстве рудников / М. В. Рыльникова, В. А. Ангелов, И. С. Туркин. - (Экология горного производства). - Текст: непосредственный // Известия вузов. Горный журнал. - 2015. - № 2. - С. 59-66. - Библиогр.: с. 66 (3 назв.). - ISSN 0536-1028.

4. Куликова А.А., Ковалева А.М. Применение хвостов обогащения в качестве закладки выработанного пространства рудников // Горный информационно-аналитический бюллетень. — 2021. — № 2—1. — С. 144–154. DOI: 10.25018/0236-1493-2021-21-0-144-154.

5. Металлургия өнеркәсібінде мышьяқты жою тәжірибесі. Аналитикалық шолу. «Қазцинк» АҚ, Өскемен қ, 2008 ж.

ҚҰРАМДАС АНКЕРЛЕРДІ ПАЙДАЛАНА ОТЫРЫП ҚАЗБАЛАРДЫҢ ТӨБЕСІН ЕКІ ДЕҢГЕЙЛІ БЕКІТУ МҮМКІНДІГІН ЗЕРТТЕУ

Дайындық жұмыстары кезінде қазбаларды бекітудің технологиялық схемаларын қолданудың тау-кен техникалық шарттары әртүрлі [1, 2].

Бөлінген учаскелердің геологиялық ортасында тау-кен жұмыстарын жүргізу шарттары көмірсутекті жыныстардың литологиялық типтерінің, олардың қасиеттерінің, тау-кен қазбаларындағы жай-күйі мен мінез-құлқының өзгермелілігімен айқындалады [3, 4].

Тау-кен геологиялық факторлар: тау-кен бекітпесін пайдалануға әсер ететін осы топтың факторларына жату тереңдігі жатады, бұл тау-кен қысымының тік және көлденең құрамдас бөліктерінің шамасын айқындайды; қазылып жатқан шоғырдың қабатының қуаты; қабаттың жату бұрышы; сыйымды жыныстардың қасиеттері, жыныстар мен пайдалы қазбалардың құрылымы мен физикалық-механикалық қасиеттері.

Тау-кен-техникалық (технологиялық) факторлар: анкерлік бекітпені таңдауға әсер ететін осы топтың факторларының қатарына мыналар жатады: тазалау кенжарларына қатысты дайындық қазбаларының орналасуы және оларды пайдалану тәртібі; қазбаның көлденең қимасының талап етілетін нысаны мен өлшемдері; оларды жүргізу тәсілі мен жылдамдығы, тау қысымын басқару тәсілі.

2023 жылы тау-кен қазбаларын анкерлік бекіту технологиясын қолдану шамасы Қарағанды бассейнінің шахталарында - 25% -ға, ал құрамдастырылған шахталарда (метал-арқалық иілгіш және анкерлік) - 48% -ға жетті. Анкерлік бекіту технологиясын пайдалану көлемін өсіру үшін пайдалану шарттарынан, қазбаларды жүргізу мен қолдаудың үлгілік тиімді технологияларын әзірлеуден оны қолдануды бағалау қажет.

Тау-кен геологиялық жағдайлардың күрделенуі күрделі тектоникасы бар учаскелер мен тұтас кен орындарын қазбаға тартумен, игеру тереңдігінің ұлғаюымен, тау-кен қысымының қауіпті серпінді әсер етуінің пайда болуымен байланысты, бұл тау-кен қазбаларын бекіту әдістерін, жүйелерін, тәсілдері мен құралдарын жетілдіру, сондай-ақ бекіту кезінде пайдаланылатын материалдардың сапасын жақсарту қажеттілігін негіздейді.

Қазбаларды анкерлік бекітуді қолданудың шектеулі көлемінің себептері:

- тау-кен геологиялық және тау-кен техникалық жағдайлардың 600 м астам тереңдікке өтуімен күрделенуі;

- төменгі көкжиектердегі қазбалардың айналасындағы жыныстардағы геомеханикалық процестердің жеткіліксіз зерттелуі және осы жағдайларда анкерлік бекітпенің жұмыс қабілеттілігі.

Бұл ретте қабаттасу және жарықшақтың пайда болу аймақтары қазба контурынан әртүрлі қашықтықта орналасуы мүмкін, бұл қабаттасу аймағынан тыс ұзын анкерлерді орнатуды талап етеді.

Ұзартылған ұзартылатын құрамдас анкерлердің конструкцияларын текшелік сынау (1-сурет) жалғағыш муфта үшін 35, 40 ГСА болатын болатты немесе шахта бекітпесінің гидротұрақтарының штоктары үшін қолданылатын цементтелген КГСА пайдалану орынды екенін көрсетті.

Пластиналық немесе метрикалық бұранданы қолдану үзілу күшіне әсер етпейді (2-сурет). Бұранда қадамы кезінде M16x2,0 мм M16x1,5 мм қадамына қарағанда үзілу күшін 10% артық ұстайды.



а



б

а - муфтасыз; б - муфталары бар

1-сурет - Құрамдас анкерлердің дайындалған тәжірибелік партиялары



а



б



в

а - толық көлемді стендтің жалпы түрі; б - жүктеу кезінде құрамдас анкер құрсауының үзілуі

2-сурет - Құрамдас анкерлердің конструкцияларын сынау

Құрамдас анкерлерді тәжірибелік-өнеркәсіптік сынау. 50К10-1-в монтаждау камерасында ПК7 + 4 м «Саранская» шахтасы жағдайында құрамдас анкерлерге жүргізілген сынақтар жалпы ұзындығы 4,8 м ұзартылған анкер орнатылғанын көрсетті, ол металл муфтамен өзара қосылған ұзындығы 2,4 м болат полимерлік анкер болып табылады СБР бұрғылау қондырғысы АМК600 4 ампулаға 4,8 м, диаметрі 28 мм. Қатайту уақыты бойынша орташа (30 с дейін) химиялық ампулаларды қолданудан анкердің шпурға толық батпауы және анкерлік өзектің шығуы 1,1 м құрады, Анкердің шпурға толық батпауын болдырмау үшін ұзартылған анкерді ампулалардың аз санына орнату, шпурдың диаметрін 30 мм дейін ұлғайту, қатаю уақыты баяу (2 минуттан астам) ампулаларды қолдану ұсынылады - 3, а, б-сурет.



а



б



в

а - жоғарғы бөлігі белгіленген; б - төменгі бөлігі бұралады; в - құрамдас анкер белгіленеді

6-сурет - Шахтадағы құрамдас анкерлерді сынау

Пайдаланылған дереккөздер тізімі:

1 Забродин А.С. Көмір қабаттарының бұзылуын бағалау туралы//Көмір кен орындарының геологиясы. - М.: Ғылым, - 1969. - Т. 1. - 45-49 б.

2 Прокопьев А.В., Фридовский В.Ю., Гайдук В.В. Л.М. Парфенов. - Якутск: ЯФ Изд-ва СО РАН, 2004. - 121-140 б.

3 Тутанов С.К., Журов В.В., Демин В.В. және т.б. Кен қазбаларын анкерлік бекітуді қолдануды аудандастыру кадастрының моделін әзірлеу /«Индустриядағы, білім берудегі және ғылымдағы ақпараттық-коммуникативтік технологиялар»халықаралық симпозиумының ғылыми еңбектері». 2008ж. 146 – 148б.

4 Баклашов И.В. Геомеханик: жогары оқу орындарына арналған оқулық. Геомеханика негіздері: 2 т. - М.: Мәскеу мемлекеттік тау-кен университетінің баспасы, 2004. Т.2. - 326 б.

ГИДРОТЕХНИКАЛЫҚ КОНСТРУКЦИЯЛАРДЫҢ ҚАУІПСІЗДІГІН ҚАМТАМАСЫЗ ЕТУ

Гидротехникалық конструкцияларды әзірлеу кезінде гидравликалық конструкциялардың қауіпсіздігін қамтамасыз етуге бағытталған нормативтік талаптарды басшылыққа алу керек.

Жоба шеңберінде гидротехникалық құрылыстар ҚР СНиП 3.02-05-2019 талаптарына сәйкес гидротехникалық құрылыстың стресс-штамм күйін бақылаудың автоматтандырылған жүйесінің арнайы бөлігін құруы керек. Стационарлық бақылау және гидротехникалық құрылыстың құрылымдары мен негіздерінің беріктік сипаттамалары мен деформацияларының өзгеруін бақылау жүйесі жұмыс істеуі тиіс, құрылыста да, олар гидротехникалық құрылыстар мен ғимараттарда да жұмыс істейді.

Ақаулар мен қолайсыз процестерді уақтылы анықтау, авариялар мен авариялардың алдын алу, жөндеу шараларының тағайындалуы мен іске асырылуы, деңгей мен қауіпсіздік қаупін анықтау және бағалау үшін жұмыс режимдерін жетілдіру, бақылау датчиктерінен алынған параметрлік деректерді талдау қажет. Оқылатын бастапқы деректер мыналарды қамтуы керек:

- Ғимараттың бақыланатын жүктер мен әсер тізімін бағынуға;
- қауіпсіздік өлшемдерін қоса алғанда, объектінің және оның негіз бақыланатын және диагностикалық көрсеткіштердің тізімі;
- өлшеу аспаптары мен аспаптарды спецификациялауға арналған аспаптарды (КИА) және датчиктерді орнатудың техникалық шарттары мен сызбалары;
- конструкциялардың жай-күйіне, олардың табиғи және техногенді әсеріне, оның ішінде негізгі техникалық және бағдарламалық құралдардың құрамына мониторинг жүргізу жүйесінің құрылымдық диаграммасы мен техникалық шешімдері;
- құрылыстың жұмысын және жағдайын толық көлемде бақылау үшін нұсқаулық құжаттар мен әдістемелік ұсынымдар.

Бұл жоба шеңберінде гидротехникалық құрылыстардың қауіпсіздік критерийлерін жасау керек. Гидротехникалық құрылыстарды іске қосуға және пайдалануға дейінгі қауіпсіздік критерийлерінің, конструкциялардың, жүктемелердің және соққылардың жай-күйін қадағалау нәтижелерінің негізінде, сондай-ақ құрылымдар мен іргетастардың материалдарының сипаттамалары мен құрылымдық шешімдердің негізінде айқындалуы керек.

Гидротехникалық құрылыстар, олардың зақымдануы оларды жасау мен пайдаланудың барлық сатыларында төтенше жағдайларға әкелуі мүмкін қауіпсіздік туралы декларацияға жатады.

Қауіпсіздік туралы декларация жобаның міндетті бөлігі болып табылады, ол жобаны мақұлдаған кезде гидротехникалық құрылыстың қауіпсіздік қадағалау органдарының бекітуіне жатады.

Қауіпсіздік шараларын сақтаудың жүйелі түрде мониторингін қамтамасыз ету, осы аумақта төтенше жағдайлардың алдын-алу және әрекет ету шараларының жеткіліктілігі мен тиімділігін бағалауды қамтамасыз ету үшін қауіпті (қауіптілігімен) байланысты функциясы гидравликалық құрылымның қауіпсіздігі туралы декларация жүзеге асырылады.

Қауіпсіздік декларациясын реттеудегі қажетті болып табылатындар:

- объектіні пайдалануға тапсырғанға дейін;
- алғашқы екі жыл жұмысынан кейін;
- кемінде бес жылда бір рет;
- гидротехникалық құрылыстарды қалпына келтіруден кейін олардың күрделі жөндеуі, жұмыс жағдайын қалпына келтіру және өзгерту;
- пайдаланудан шығару және консервациялау;
- гидротехникалық құрылыстардың қауіпсіздігі саласындағы нормативтік құқықтық актілердің, ережелер мен нормалардың өзгеруі;
- төтенше жағдайлардан кейін.

Гидротехникалық құрылыстарды жобалауға және олардың ықтимал аварияларын жоюға арналған жобаларда топырақтың карьерлері мен резервтерін, өндірістік нысандарды, құрылыстың көлік және жабдықтарын, облыстағы және учаскедегі автокөлік жолдарын және автокөлік жолдарын пайдалану үшін техникалық шешімдерді қамтамасыз ету қажет, сонымен қатар қуат көздері мен электр желілері; төтенше жағдайлардың басқа да нысандарымен қамтамасыз етілуі қажет.

Су-гидротехникалық құрылыстар жобаларында гидротехникалық құрылыстың төменгі жағындағы өзеннің аңғарында тұратын персоналдарға және тұрғындарға алдын-ала ескерту жүйесі, қысым серпілісі туралы ескерту керек.

Гидротехникалық конструкцияларды жобалау кезінде олардың қауіпсіздігін қамтамасыз ету үшін нақты шаралар қолдану қажет. Әр гидротехникалық құрылымда техникалық жай-күйін тұрақты және мерзімді тексеріп (инспекциялау, техникалық байқау, зерттеу) ұйымдастырылып отыруы керек, олардың жағдайы мен қауіпсіз пайдалануына жауапты тұлғалар тағайындалады, техникалық және технологиялық қадағалау персоналы тағайындалады және оның ресми функциялары бекітіледі.

Жұмыс процесінде критерийлердің сандық көрсеткіштері операциялық тәжірибе мен зерттеулер негізінде түзетілуі мүмкін. Қауіпсіздік критерийлері және олардың сандық көрсеткіштері кемінде 5 жылда бір рет қаралуы тиіс.

Төтенше жағдайдың белгілері болған кезде және жөндеу жұмыстарын жүргізгеннен кейін немесе құрылымның жұмыс жағдайын өзгерткеннен кейін қауіпсіздік критерийлері индикаторлары шұғыл тәртіпті қолдануға тырысады. Мониторинг нәтижелері гидротехникалық конструкциялардың қауіпсіздігі туралы декларацияда көрініс табуы тиіс. Жұмыс істейтін ұйым конструкциялардың жай-күйіне сапалы мониторинг жүргізу үшін бақылау және өлшеу құралдарының қауіпсіздігін және дамуын қамтамасыз етуі тиіс.

Мысалында бізде бір су қоймасын зеріттеу кезінде бір үлге картасы. Самарқанд су қоймасының картасы (1-сурет).



1-сурет - Самарқанд су қоймасының картасы

- 1 - су құятын станция; 2 - шабу базасы; 3 - яхта клубы;
 4, 5, 9, 11-19, 22 - демалыс орындары; 6-8,10 - сауықтыру лагерлер;
 26 - Нұра өзенінің төбесі; 27 – дамба; 28 - қалалық жағажай; 29 - Чкалов кенті; 30 - Гагарино кенті; 31 - Токаревка кенті

Мүмкіндігінше, сәтсіз жасалынған жабдықтар ауыстырылады; жаңадан орнатылатын жабдықтар қажетті ақпаратты беруі керек.

Белгілі бір жағдайлардан тәуелсіз 25 жылдан астам жұмыс істеп тұрған гидротехникалық құрылыстар олардың беріктігін, тұрақтылығын және жұмыс сенімділігін бағалап, 5 жылда бір рет кешенді талдаудан өтуі керек.

Құрылыс материалдарының және олардың негіздерінің физикалық және механикалық сипаттамаларының негізінде, қажет болған жағдайда (авариялық-құтқару белгілерінің болуы), құрылыстың жағдайын кешенді талдау арнайы тәртіпке бағынады.

Пайдаланылған дереккөздердің тізімі:

1. ГОСТ Р 22.1.12-2005, Топ Т58. Төтенше жағдайлардағы қауіпсіздік. Ғимараттар мен құрылыстардың инженерлік жүйелерін бақылау және басқарудың құрылымдық жүйесі. Жалпы талаптар.

2. ГОСТ 19185-73. Гидротехника. Негізгі ұғымдар. Терминдер мен анықтамалар.

3. Иванов П.Л. «Топырақ және қорлар».

4. Орлова З. П. «Балық шаруашылығы гидротехникасы».

5. ҚР ҚНЖЕ 3.04-01-2008 Гидротехникалық құрылыстар

АНАЛИЗ СОВРЕМЕННЫХ МЕТОДОВ ИССЛЕДОВАНИЯ ДИНАМИЧЕСКОГО РАЗРУШЕНИЯ ГОРНЫХ ПОРОД

Введение. Исследования в области динамического разрушения горных пород необходимы для понимания поведения горных массивов под динамическими нагрузками. Изучение динамической прочности горных пород и параметров разрушения имеет существенное значение для прогнозирования и оптимизации процессов дробления горных пород, а также для оценки удароопасности горных пород. Цель настоящей работы заключается в аналитическом обзоре работ, посвященных данной тематике для выбора наиболее эффективных методов исследования в области динамического разрушения горных пород.

Большинство исследований таких авторов, как Д'Андреа, Франклин, Бенявский, в области изучения свойств горных пород посвящены статическим испытаниям, а поведение пород под действием динамических нагрузок изучено недостаточно. Изучение динамики процесса разрушения горных пород с применением современных методов углубит понимание в этой области, и дает возможность разработать рекомендации для оптимизации процессов дробления горных пород, повышения безопасности горных работ.

Основная часть. Экспериментальные исследования в этой области включают различные методы, такие как испытания на сжатие стержня Хопкинсона и испытания падающим грузом.

Лабораторные испытания на динамическое ударное сжатие можно проводить с использованием специальных испытательных машин и оборудования. Энергия дробления измеряется с помощью метода разделенного нажимного стержня Хопкинсона. Предлагаемый метод определения параметров динамической прочности и трещиностойкости горных пород были подготовлены Комиссией Международного общества механики горных пород (ISRM). Стандартный разъемный нажимной стержень Хопкинсона, состоящий из ударника, входного и выходного стержней, демпфера, газовой пушки и блока сбора данных представлен на рис.1. Стержни изготовлены из высокопрочных сталей. Исследуемый образец помещается между входным и выходным стержнями [1].

При ударе по падающему стержню в нем возникает волна сжатия (ϵ_i). Взаимодействие этой волны с образцом приводит к образованию отраженной волны растяжения (ϵ_r) и прошедшей волны сжатия (ϵ_t). Эти

волны регистрируются тензодатчиками, установленными на падающем и проходящем стержнях.

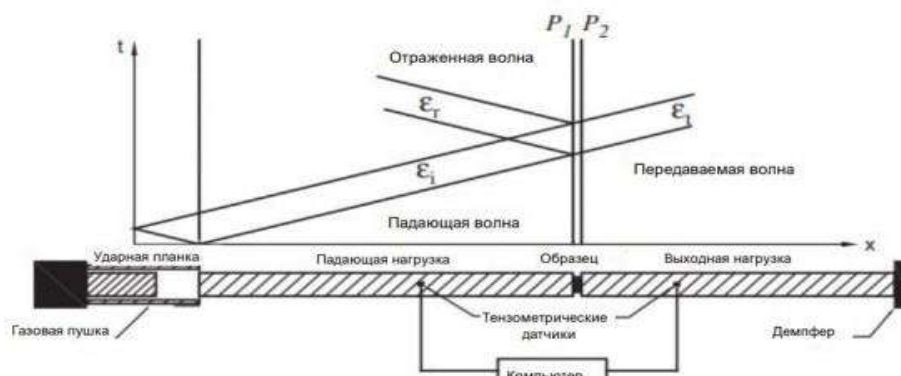


Рис. 1. Схема SHPB (ϵ обозначает деформацию, а нижние индексы i , r и t относятся к падающей, отраженной и прошедшей волнам соответственно).

P_1 и P_2 представляют собой динамическое усилие на границе раздела падающий стержень-образец и передаваемый стержень-образец соответственно).

Разъемную нажимную штангу Хопкинсона (SHPB) также называют штангой Дэвиса или штангой Кольского в честь тех, кто разработал современную систему на основе оригинальной штанги Хопкинсона. Современная система ШПБ широко используется при лабораторных исследованиях волн напряжений в различных типах твердых тел, таких как металлы, горные породы, бетон и т. д.

Стоит также обратить внимание на ударно-испытательную машину для трехточечного изгиба образцов показано на рисунке 2. Оборудование для испытания падающим грузом используется в двух направлениях: 1) Разница в размерах образца, то есть можно испытать неоднородные крупные горные породы которые существенно влияет на результаты испытаний. Следовательно, представляют собой значительное изменение динамического поведения и более реалистичное описание. 2) Воздействия удара, система падения применяет нагрузку к образцу естественным образом, так что удар имеет начальную скорость и возникает реальная динамическая нагрузка [2].

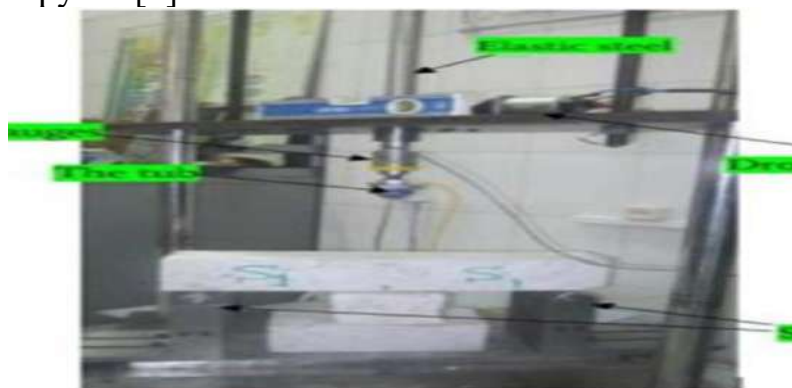


Рисунок 2 Машина для испытания на ударное нагружение

Эта машина имеет то же преимущество, что и стержень Хопкинсона, а именно возможность установки тензодатчиков на систему падения. Кроме того, она обладает преимуществами моделирования динамического нагружения на образцах более крупных размеров. Еще одним преимуществом этой машины является ее способность проводить испытания образцов различной формы, включая кубические, цилиндрические, дискообразные, торкрет-бетонные или бетонные панели. Признано, что основной проблемой испытания падающим грузом является инерционная сила удара [3].

В заключение необходимо отметить, что дальнейшие исследования в области динамического анализа расширят понимание поведения механических свойств горных пород под динамическими нагрузками и улучшить методы их анализа [4]. Для дальнейших исследований в области динамического разрушения горных пород рекомендуется:

- исследование влияния различных параметров, таких как скорость удара, тип испытания.
- расширение исследований на различных типах горных пород с целью выявления особенностей и различий в их динамической прочности.
- проведение сравнительных исследований различных методов испытаний для более полного понимания и сопоставления результатов.

Список использованных источников:

1. Aliasghar Mirmohammadlou, Hossein Memarian, Soheil Mohammadi, Mohammadamin Jafari. *Experimental and Numerical Investigation of Rock Dynamic Fracture. International Journal of Mining and Geo-Engineering, IJMGE 51-1 (2017) 37–46. DOI: 10.22059/ijmge.2017.62151*
2. Ming Zhou, Lan Qiao, Qingwen Li, Shuang Yang and Zhenping Huang. *Research on the Conversion Relationship between Dynamic Point Load Strength and Dynamic Compressive Strength Based on Energy System. Shock and Vibration, Volume 2022, Article ID 6988292, 10 pages. <https://doi.org/10.1155/2022/6988292>.*
3. Y.X. Zhou a, K. Xia b,n, X.B. Li c, H.B. Li d, G.W. Ma e, J. Zhao f, Z.L. Zhou c, F. Dai b. *Suggested methods for determining the dynamic strength parameters and mode-I fracture toughness of rock materials. International Journal of Rock Mechanics & Mining Sciences, 49 (2012) 105–112. DOI:10.1016/j.ijrmms.2011.10.004.*
4. Е.А. Николаева. *ОСОБЕННОСТИ ДИНАМИЧЕСКОЙ КАЛИБРОВКИ СТЕРЖНЯ ГОПКИНСОНА –КОЛЬСКОГО. Институт механики сплошных сред УрО РАН, УДК 539.3. Математическое моделирование систем и процессов. 2003. № 11.*

ОЦЕНКА КРИТЕРИАЛЬНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ РАСПАДА ЖИДКОСТИ ДЛЯ УСЛОВИЙ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ И ОСАЖДЕНИЯ ПЫЛИ

Используемые в практике орошения форсунки для получения жидкой дисперсной фазы, широко применяются в оросительных системах технологических процессов, связанных с добычей и переработкой горной массы, а так же на пунктах ее погрузки и перегрузки. Разработан параметрический ряд унифицированных форсунок используемых на предприятиях для борьбы с пылевыведением. Представленные в этом ряду оросители сгруппированы по принципу использования их в оросительных системах, в которых учтены характер применения устройств в том или ином процессе, а также условия оценки эффективности используемых средств. Так, например, конусные и зонтичные оросители дают тонкий и однородный распыл воды при одинаковом давлении, обеспечивая удельную плотность водяного тумана в частицах на 1 см^3 и располагающиеся от источника пылеобразования на расстоянии около 0,5-0,6 м. [1]

Критериальные показатели учитывающие характер каплеобразовательного процесса определяют условия взаимодействия и осаждения частиц и капель жидкости, движущейся друг относительно друга, взаимодействующие на определенном участке, и оседающие из потока. Это определяет необходимость изучения критериальных показателей динамики пылевых потоков, которые формируют направления исследований по установлению закономерностей распределения частиц пыли на участке технологических операций горных предприятий.

Взаимодействие частиц определяется из условий, что скорость частицы изменяется в результате приложения к ней силы, время, необходимое для изменения скорости, зависит от характеристик частицы, движущейся в потоке. Таким образом, время релаксации - это время, за которое происходит основное изменение скорости движения, определяемое по формуле

$$\tau = d_p^2 \rho_p c / 18 \mu_g \quad (1)$$

где τ - время релаксации, сек; ρ - плотность пылевых частиц, мг/м^3 ; c - коэффициент, учитывающий форму частиц.

Если частица ускоряется под действием силы тяжести, то, согласно формуле (1) можно определить конечную скорость оседания частицы по формуле

$$u_p = u_g = d_p^2 \rho_p c_g / 18 \mu_g \quad (2)$$

При взаимодействии с водяным потоком, учитывающим условия транспортировки пыли, сила перестает действовать на частицу и ее движение замедляется. Приравнивание сил, воздействующих на замедляющуюся частицу, позволяет определить ее скорость по следующей зависимости

$$u_p = u_i \exp(-t / \tau) \quad (3)$$

Величина пробега замедляющейся частицы определяется по формуле

$$L = u_i \tau [1 - \exp(-t / \tau)] \quad (4)$$

где τ - время пробега частицы на участке релаксации, сек.

Таким образом, анализ условий эффективного применения жидкости для безопасности технологических процессов на горно-рудных производствах позволил установить необходимость представления основной методологии моделирования эффективного пылеподавления базирующегося на изучении параметров распределений частиц по размерам, критериальных показателей динамики распределения частиц в потоке, условий взаимодействия частиц и капель жидкости и их выпадения из потока [2].

Список использованных источников:

1. L.K. Balabas. *Physical and mathematical model of effective dust suppression based on studies of the effect of air flow on dustiness during mining and transportation of rock mass*. Karaganda state technical University. Karaganda: KSTU Publishing house, 2020. 88 PP.
2. Архипов В.А., Усанина А.С. *Движение аэрозольных частиц в потоке: учебное пособие*. – Томск. Издательский Дом Томского государственного университета, 2013. – 92 с.

УСЛОВИЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРОЦЕССА ПЫЛЕПОДАВЛЕНИЯ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ВОДЯНЫХ АЭРОЗОЛЕЙ

Повышенный уровень технологической запыленности, загрязнение окружающей среды связанные с добычей, транспортировкой и переработкой горной массы и зависит от условий ее дробления и схем перемещения воздушных потоков. Применение эффективных схем пылеподавления производственной среды до требуемых уровней запыленности задача, алгоритм решения которой должен включать структурные элементы математического моделирования с критериальными показателям, характеризующими: размер частиц пыли, их число в единице объёма, скорость перемещения, аэродинамические коэффициенты, масштаб турбулентности. Поэтому исследования по определению путей эффективного использования водяных аэрозолей необходимо вести с подробным обоснованием количественных показателей орошения, расчет которых обоснован соответствующей моделью. Следовательно, разработка физико-математической модели процесса эффективного пылеподавления на основе соответствующих методов исследований, связаны с изучением аэрозольных технологий, позволяющих открывать новые стороны явлений и процессов орошения [1].

Характер взаимодействия частиц в зоне орошения можно представить зависимостью

$$w_{\alpha} = \int n_R |u_R - u'| S_3 dR \quad (1)$$

где n_R - счетная плотность капель жидкости; u_R - скорость движения капель жидкости радиусом R , м/с; u' - скорость движения воздуха, совпадающая со скоростью движения пылинок, м/с; S_3 - сечение захвата, м². В этом случае частота захватов пылинок в единице объема определяется по формуле

$$\Omega = w_{\alpha} C \quad (2)$$

где w_{α} - коэффициент, характеризующий вероятность захвата пылинки за единицу времени; C - счетная концентрация частиц пыли.

Формула (2) позволяет установить, что при исследовании сложных процессов переноса массы пыли движущимся потоком необходимо применять полную систему дифференциальных уравнений, которую получить не всегда представляется возможным. В таких случаях используют метод анализа размерностей, при котором можно выразить общую функциональную зависимость для процесса переноса массы пыли в

виде уравнения связи между определенным числом безразмерных комплексов (критериев подобия), состоящих из физических величин. Метод анализа размерностей является универсальным и может быть применим к задачам стационарного движения несущей пыль среды [2]. Рассматривают движение потока в направлении оси Ох, причем распределение скорости среды $u(x)$, задано как $u(x)=const$. В некотором сечении $x=0$ в поток попадает сферическая частица диаметром d , плотностью $\rho_{\text{п}}$ движущаяся с начальной скоростью $u_{\text{п0}}$. Определим значение времени t^* и расстояние x^* , на которых скорость гравитационного осаждения частицы пыли ($d = 2,5 \cdot 10^{-6} \text{ м}$, $\rho_{\text{п}} = 2500 \text{ кг/м}^3$) в воздухе ($\mu = 1,8 \cdot 10^{-5} \text{ Па} \cdot \text{с}$) не будет отклоняться от стационарного значения.

1. Определяем значение стационарной скорости осаждения частицы пыли

$$u^* = \frac{\rho_{\text{п}} d^2 g}{18\mu}; \quad (3)$$

$$u^* = \frac{2500 \cdot (2,5 \cdot 10^{-6})^2 \cdot 9,8}{18 \cdot 1,8 \cdot 10^{-5}} = 0,00048 \text{ м/с}.$$

2. Проведем оценку режима течения. При значении скорости относительного движения частицы в потоке равного скорости осаждения число Рейнольдса равно:

$$Re = \frac{\rho u^* d}{\mu} = \frac{2500 \cdot 0,00048 \cdot 2,5 \cdot 10^{-6}}{1,8 \cdot 10^{-5}} = 0,16 < 1$$

3. Находим значения характерных масштабов движения частицы движущейся в потоке с начальной скоростью $u=0$

$$t^* = \frac{d^2 \rho_{\text{п}}}{18\mu} = \frac{2500 \cdot (2,5 \cdot 10^{-6})^2}{18 \cdot 1,8 \cdot 10^{-5}} = 4,8 \cdot 10^{-5} \text{ с};$$

$$x^* = \left(\frac{d^2}{18\mu} \right)^2 \rho_{\text{п}} * (\rho_{\text{п}} - \rho_{\text{в}}) g = \left(\frac{(2,5 \cdot 10^{-6})^2}{18 \cdot 1,8 \cdot 10^{-5}} \right)^2 * 2500 * 2499 * 9,8 = 0,14 \text{ м}.$$

(140 мм)

Величина t^* называется временем динамической релаксации частицы, которое дает оценку времени разгона частицы до скорости несущей среды.

Список использованных источников:

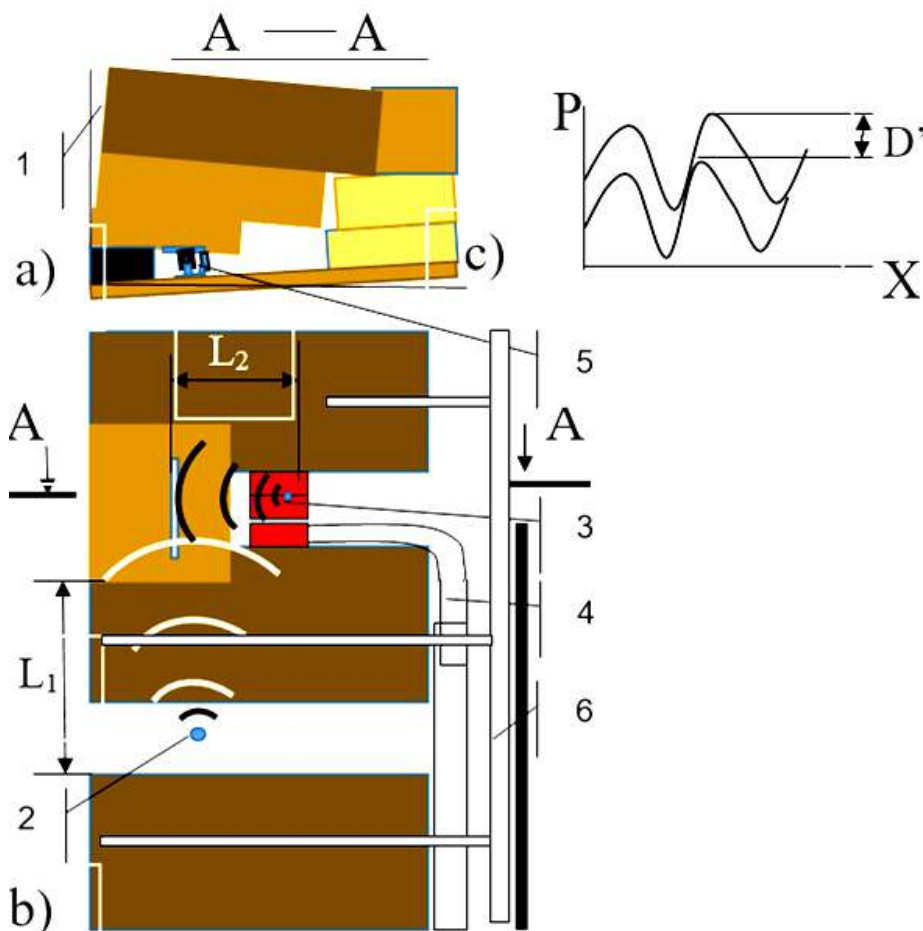
1. L.K. Balabas. *Physical and mathematical model of effective dust suppression based on studies of the effect of air flow on dustiness during mining and transportation of rock mass*. Karaganda state technical University. Karaganda: KSTU Publishing house, 2020. 88 PP.

2. Архипов В.А., Усанина А.С. *Движение аэрозольных частиц в потоке: учебное пособие*. – Томск. Издательский Дом Томского государственного университета, 2013. – 92 с.

К НОВОЙ ТЕХНОЛОГИИ ОТРАБОТКИ СЛОЖНО ЗАЛЕГАЮЩИХ УЧАСТКОВ МИНЕРАЛОВ С ИСКЛЮЧЕНИЕМ ВЫБРОСОВ УГЛЕСОДЕРЖАЩИХ

Технология камерной выемки, включающая несколько секций роботизированной крепи, с погрузчиком перед ними, который одновременно служит опорной балкой для их передвижки и разворотов, за счёт домкратов, расположенных по бокам оснований секций позволяет решить вопросы отработки сложно залегающих минералов с исключением выбросов углесодержащих. По перегрузчику перемещается стреловидный комбайн - модернизация исполнительного органа (ИО) комбайна типа ГПК. Для чего он снят с гусеничный тележки и конструктивно несколько изменен для минимизации его посадочных размеров. Динамика работы ИО легко моделируется в пакете Adams, а затем выполняются прочностные расчёты в APDL Ansys, что существенно упрощает моделирование. Все технологические и технические моменты и затруднения решены в евразийский заявке N 20239167979, где рассмотрены методические приёмы маневрирования для коротких заходов длиной до 40 м, и определены длительность технологического цикла выемки [1] и производительность системы. Работы по выемке таким ИО рассмотрены в [2] и позволяют обеспечить её высокую эффективность за счёт управления разрушением вынимаемого пласта горным давлением при изменении формы забоя в широких диапазонах. На первом этапе предполагаем использовать секции роботизированной крепи типа ОКП 70, а в дальнейшем группу Горных роботов малокомпонентных по конструкции. Технология предполагает прогнозирования горного давления в каждом цикле выемки. Для чего система расчёта использует два вышеприведенных пакета для МКЭ и динамического моделирования с учётом отделения от основного горного массива мощной породной консоли. Применительно к МКЭ обоснованы параметры методов виртуальных датчиков МВД, в котором используются низко модульные вставки в полостях трещин, а также метода Пылесоса МП, основанного на программном преобразовании матриц систем линейных уравнений после учета очередного разрушения в расчетной схеме для возобновления непрерывности их системы индексации. Получено динамическое смещение пород и в пакете Ansys на основе метода МВД, без применения упруго пластического решения, затрудняющего контроль состояния забоя в режиме обратной связи из – за повышенной длительности решения. Комплексирование двух методов связано с возможным падением

точности МВД при множестве последовательных разрушений, рассматриваемых для трех видов: отслоение, поперечное трещинообразование и осадка дезинтегрированных участков призабойной зоны пласта с резким изменением их модуля деформаций. Поскольку, не смотря на малое значение отпора, возникающего в зонах расположения виртуальных датчиков, их



а) сечение камерного забоя; б) схема зондирования зон разрушения и опасных по динамическим явлениям; в) D' – характеристика дисперсии для отпора гидростоек; 1- консоль пород после облома над пластом, 2,3 - аппаратура ускоренного сейсмозондирования, 4- поворотный и транспортный конвейеры, 5 – роботизированная крепь, 6 - система дегазации камер

Рисунок 1. Основные элементы технологии маневрирующих заходок

увеличивающееся количество при росте количества учитываемых разрушений оказывает такой уровень влияния, что это сказывается на точности расчетов и приходится переходить на метод МП. Камерная технология позволяет осуществить предотвращение выбросов углеродсодержащих, за счёт проведения скважин исключительно из камер и основных выработок их окружающих, минуя бурение дорогостоящих скважин с земной поверхности. При этом мероприятия дегазации удастся

сочетать с системами доразведки состояния горного массива, а также для его управления. Сам же массив существенно отличается от лавного за счет своей упорядоченности и резкого снижения дисперсии показателей состояния забоя. Программа Геомеханика [3-5] позволяют прогнозировать динамические явления в забое, а с дополнением на основе вышеприведенных методик состояние секций крепи и малокомпетентной робототехники. Расстояния L1, L2 проведения зондирования находится в пределах 5 – 20 м и поэтому эффективно, точно и малозатратно, особенно с учетом того, что оно ведется постоянно с начала выемочных работ, что представляет необходимые данные для процессов идентификации. Важным моментом идентификации параметров изменения расчетной схемы является наличие цифровых моделей, которые позволяют завершить систему проектирования режима управления забоем на основе обратной связи, дать ответ на возможности крепления на основе автоматической анкеровки кровли заходок или частичного ввода в зону повышенного давления горного малокомпонентного робота (ГМР). В работе также принимали участие, Буялич Г.Д. и Акижанова Ж.Т.

Список использованных источников:

1. Акижанова Ж.Т., Жетесова Г.С., Бейсембаев К.М., Буялич Г.Д., Нокина Ж.Н. К методике расчета горного давления у короткого забоя // Уголь.- 2023.- №7. - С. 50 - 56
2. Жетесова Г.С., Бейсембаев К.М., Нокина Ж.Н., Акижанова Ж.Т., Асмагамбет Д.К. Моделирование камерной выемки с уступной формой забоя // Уголь.- 2021.- № 1).- С. 14-20.
3. Ройтер М., Крах М., Кислинг У., Векслер Ю. Эффективность работы механизированных очистных забоев с системой управления марко «Цифровая шахта» // Фундаментальные и прикладные вопросы горных наук. - 2014. - Т.2. №1. С. 176 -181;
4. Ройтер М., Векслер Ю.А., Шакиров А.Т. Влияние передового бурения скважин на выбросоопасность // Уголь.- № 11. – 2009. - С.14-16.
5. Бейсембаев К.М., Векслер Ю. А., Жетесов С. С., Каппасов Н., Мендикенов К. К. Исследование состояния горного массива при подвигании лавы // Известия высших учебных заведений Горный журнал. - №3. - 2013. - С. 69-76

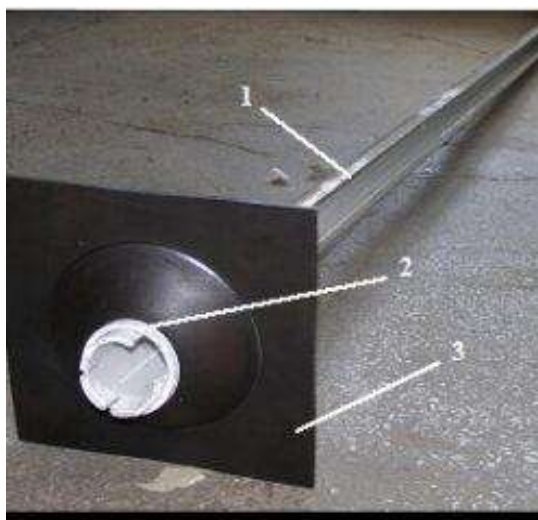
ӘОЖ 622.28 Берікболұлы А. (Қарағанды, Ә. Сағынов атынд. ҚарТУ)
Демин В.Ф. (Қарағанды, Ә. Сағынов атынд. ҚарТУ)
Нуршайыкова Г.Т. (Өскемен, ШҚТУ)

ӨЗДІГІНЕН БЕКІТІЛЕТІН АНКЕР МЕН ТОРКРЕТ-БЕТОН ПАЙДАЛАНА ОТЫРЫП ҚҰРАМА БЕКІТУ ТЕХНОЛОГИЯСЫНЫҢ НЕГІЗДЕМЕСІ

Соңғы жылдары Ресей Федерациясының көптеген шахталарында анкер құрылмының шпур қабырғаларының жанасуы арқылы өзектің жыныстарымен үйкеліс әрекеттесуі арқылы тау жыныстарының тұрақтылығын қамтамасыз ету қабілетіне негізделген анкерді бекіту әдісі қолданылады. Шетелдік тәжірибеде анкер деректері “SplitSet” деп аталады.

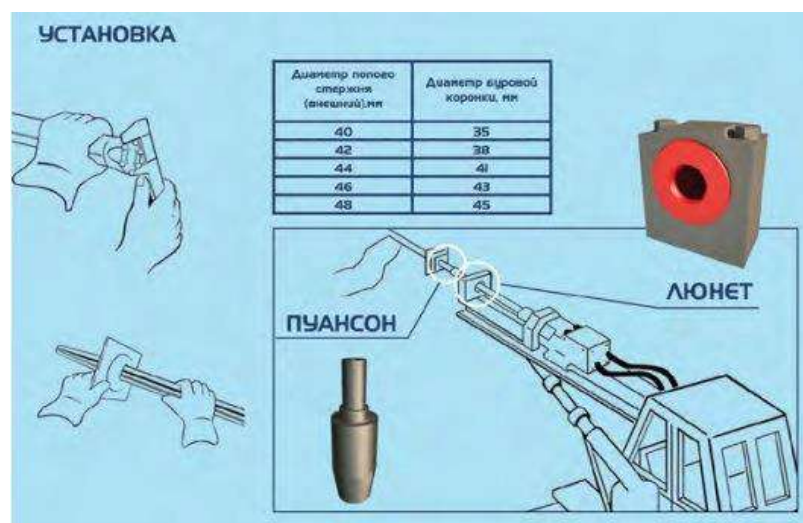
Ресей Федерациясында Г.И. Носов атындағы Магнитогорск мемлекеттік техникалық университетінің “Пайдалы қазбаларды жерасты әзірлеу” кафедрасымен бірлесіп “SplitSet” типті үйкеліс бекіткішінің жетілдірілген аналогы әзірленді және патенттелді, ол “Өзін-өзі бекітетін анкер бекіткіші (ӨБА)” деп аталады және анкердің тірек түйінің беріктік сипаттамаларының жоғарылауымен сипатталады.

Өздігінен бекітілетін анкер (сурет 1) арнайы профильден жасалған цилиндрлік металл өзектен (1), цилиндрлік төлкеден (2) және тірек тақтастан (3) тұрады. Анкерлер қазбаның периметрі бойынша бұрғыланған анкер диаметрінен кіші диаметрлі шпурларға орнатылады және оларға металдың серпімді қасиеттеріне байланысты бекітіледі. Анкерлер созылуы бойынша жұмыс істей отырып, бекітілген жыныстарды страфикациядан, жылжудан және құлаудан сақтайды. Шпурдан шығатын анкердің соңында тірек торабын құрайтын және тірек тақтасының анкерге бекітілуін қамтамасыз ететін цилиндрлік төлке орналасқан. Сондай-ақ анкердің осы ұшында анкерді орнату процесінде алау арқылы тірек түйінің беріктігін арттыратын секторларды құрайтын бойлық кесулер жасалады. Тірек тақтасының болуы анкерлер арасындағы “құлау пирамидасы” аймағындағы тау жыныстарының бір бөлігін ұстап тұруға мүмкіндік береді, осылайша қазбаларды пайдаланудың сенімділігі мен қауіпсіздігін арттырады. Анкер бекіткішінің барлық элементтері коррозияға қарсы жабынды қамтамасыз етеді, бұл жоғары агрессивті шахта жағдайында ӨБА қолдануға мүмкіндік береді. ӨБА анкер бекіткішінің құрылымы пайдалы моделге авторлық патентке ие.



Сурет 1 – ӨБА анкерінің жалпы көрінісі

ӨБА-ның түпнұсқа құрылымын әзірлеуден басқа, кәсіпорында бар стандартты өздігінен жүретін бұрғылау жабдықтарын пайдалануға мүмкіндік беретін арнайы қосымша құрылғыларды – эмбебап люнет пен пуансон қолдана отырып тау-кен қазбаларын бекіту технологиясы ұсынылған. Бұл құрылғыларды қолдану бұрғылау жабдықтарының штаттық соққы-айналу режимінде жұмыс істеуін қамтамасыз етеді. Люнет – бергіштің жебесіне орналастырылған өздігінен жүретін бұрғылау қондырғыларының құрылымдық элементі және бұрғылау процесінде штанганы орталықтандыруға және өздігінен бекітілетін анкер бекіткішін орнатуға арналған. Пуансон тескіш бұрғылау тәжіге ұқсас бұрғылау штангісіне бекітіледі, содан кейін тірек жеңінің бүйіріндегі анкер соққыға орнатылады және бір мезгілде беру кезінде перфоратор бұрғышы қосылған кезде, бекіткіш тірек тақтасы қатайтылатын жыныстарға толық жабысқанша шпурға орнатылады (сурет 2).



Сурет 2 – ӨБА анкер бекіткішін орнатудың схемасы

Орнықтылық санатынан орташа және төмен жыныстарды тау-кен қазбаларын қазу кезінде анкер, арматуралық тор және торкрет-бетонды қолдана отырып бекітудің күшейтілген аралас тәсілдері көзделуге тиіс. Күшейтілген беріктірілген бекіткіш торкрет-бетон қабатының беріктігін арттыруға және штангалық бекіткіш анкерге ілінетін арматуралық торды пайдалану есебінен тау жыныстарының жекелеген құрылымдық блоктарының үйінділерінен қорғауы тиіс. ӨБА-КББ артықшылықтары:

- құрылымның қарапайымдылығы мен сенімділігі;
- бекіту процесін механикаландыру;
- кенжарды қазбаларды артта қалмай бекіту мүмкіндігі;
- торкрет-бетон қабатын қолданар алдында уақытша бекіткіш ретінде және оны қолданғаннан кейін тұрақты бекіткіш ретінде қолданылады.

Тау-кен қазбаларының тұрақтылығын қамтамасыз етуге арналған шығындардың негізгі баптарын анкерді бекітудің әртүрлі нұсқаларымен және бекітпенің ауыр түрлерімен салыстыру дәстүрлі қолданылатын технологиямен салыстырғанда ӨБА бекіткішін темірбетон штангаларымен, тормен және торкрет-бетонмен, сондай-ақ тау жыныстарының тұрақтылық санатына байланысты аркалы металл бекіткішпен пайдалану шығындары 1 сызықтық метрге, 11 және 48% қысқартуға мүмкіндік беретінін тиісінше көрсетті.

Армокаркаспен нығайтылған анкерлі бекіткіші бекіту процесін толығымен механикаландыруға және адамдардың бос кеңістікте болуын болдырмауға мүмкіндік береді, бұл жұмысшылардың қауіпсіздігін қамтамасыз етеді. Бекіткіштің бұл түрін бұрғылау-жару циклінің жұмысын орындағанға дейін және торкрет-бетон қабатын қолданар алдында қазбалардың кенжарын артта қалмай бекіту үшін қолдануға болады, бұл тау жыныстарының төбесінен және қазбалардың бүйірлерінен құлау қаупін болдырмайды.

Пайдаланылған дереккөздердің тізімі:

1. *Energy Absorption Characteristics of Steel, Polypropylene and Hybrid Fiber Reinforced Concrete Prisms* M.TamilSelvi, T. S. Thandavamoorthy ISSN 0974-5904, Volume 08, No. 02.
2. *Крепление горных выработок в условиях деформируемых и удароопасных массивов горных пород.* В.Н. Лушников, В.А. Еременко и др. /Горный журнал 2014 г № 4.
3. *A potential method of containing rockburst damage and enhancing safety using a sacrificial layer* by T.R. Stacey and E. Rojas *The Journal of The Southern African Institute of Mining and Metallurgy* VOLUME 113 JULY 2013.
4. *Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы. Утверждены приказом Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 30 декабря 2014 года № 352.*
5. *Determination of energy absorption capabilities of large scale shotcrete panels* / Ellen C. Morton, Ernesto Villaescusa, Alan G. Thompson.

ИЗМЕНЕНИЕ ГЕОМЕХАНИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ ПРИ РАЗРАБОТКЕ УГОЛЬНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ МУЛЬДООБРАЗНОЙ ФОРМЫ

Установлено значительное снижение прочностных свойств горных пород, слагающих прибортовой массив, ослабление их структурных связей с увеличением влажности пород и их трещиноватости. Физико-механические свойства вмещающих пород и угля при разработке угольных месторождений открытым способом определяются подробно, но не с детальной точностью.

Обеспечение безопасности при разработке угольных месторождений открытым способом в сложных геологических условиях на глубоких горизонтах требует рационального планирования ведения горных работ с учетом изменения физико-механических характеристик горных пород [1].

Устойчивость карьерных и отвальных откосов определяется двумя основными факторами: напряженным состоянием прибортового (отвального) массива и физико-механическими (прочностными) свойствами горных пород [2]. При этом напряженное состояние определяет действующие нагрузки, а физико-механические свойства – прочность пород по потенциальной поверхности скольжения.

Показатели сопротивления сдвигу – сцепление и угол внутреннего трения определяются для всех типов пород и угля по месторождению, однако определение же этих показателей по контактам пород и по контактам уголь-порода производиться не всегда. В то же время показатели сопротивления сдвигу по контактам пород и по контактам уголь-порода имеют важное значение при оценке устойчивости бортов угольных разрезов [3].

Месторождения угля, подлежащие отработке открытым способом, часто имеют мульдообразную форму залегания. Например, Шубаркольское месторождение, месторождения «Борлы», «Каражыра», «Молодежный» и др. Отработку таких месторождений начинают как правило с наиболее выгодных выходов угольных пластов [4, 5].

В первоначальный период отработки таких месторождений проблем с устойчивостью бортов разреза не возникает, так как угол наклона угольных пластов и пород вскрыши имеет обратное залегание (рис. 1). При этом контакты уголь-порода находятся в напряженном состоянии, но не испытывают нагрузки вследствие наличия упора и показатели сопротивления сдвигу по контактам не снижаются, а остаются постоянными.

При продвижении горных работ ко дну мульды сначала на верхних уступах, а затем и по всему борту разреза будет наблюдаться согласное падение по контактам (рисунок 1).

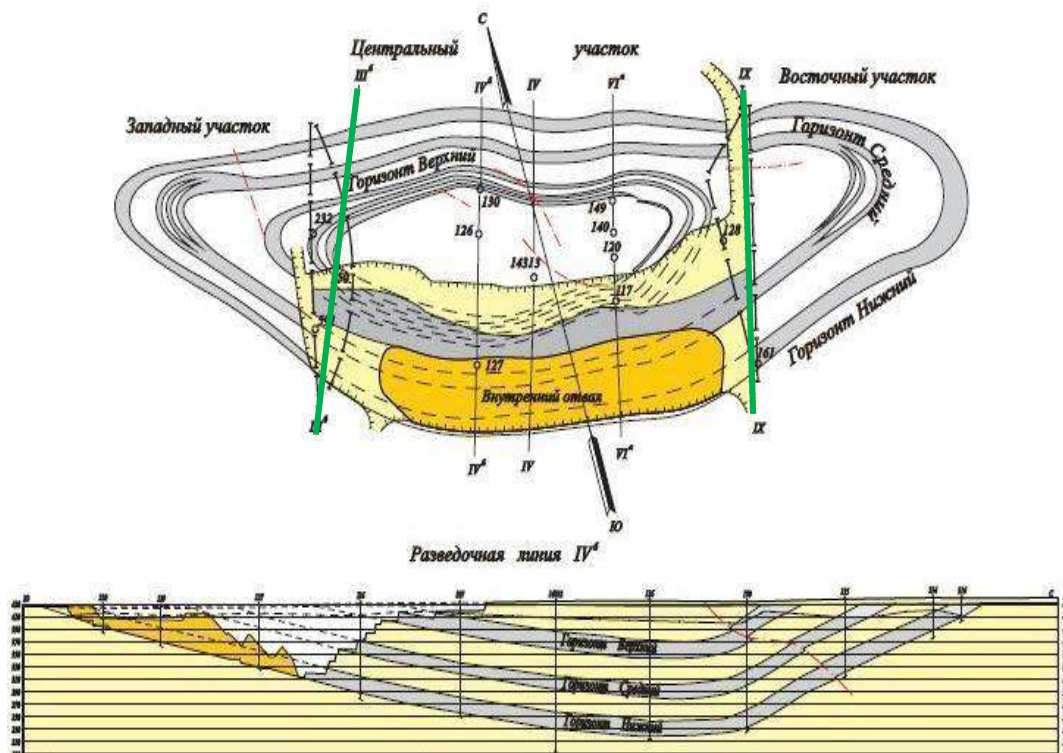


Рисунок 1 – План и разрез по линии IV^a-IV^a
на начало отработки месторождения «Молодежный»

При согласном падении контактов горный массив находится в напряженном состоянии, и испытывает нагрузку вследствие отсутствия упора и показатели сопротивления сдвигу по контактам постепенно снижаются (рисунок 2).

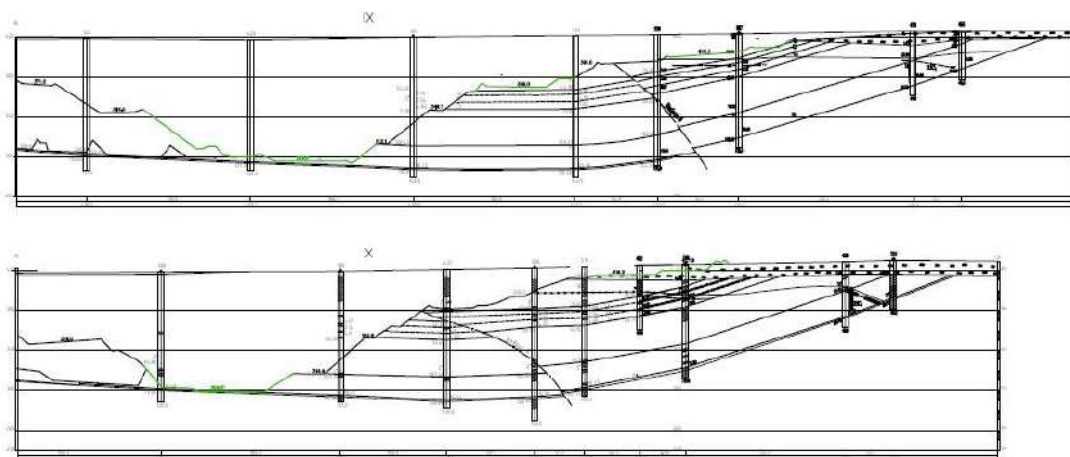


Рисунок 2 - Разрез по разведочным линиям на конец отработки
месторождения «Молодежный»

Вопрос снижения показателей сопротивления сдвигу по контактам с течением времени изучен недостаточно, и требуется проведение дополнительных исследований.

На разрезе «Молодежный» методом обратных расчетов оползней были получены показатели сопротивления сдвигу по контактам (рисунок 3). С использованием этих показателей были проведены расчеты устойчивости по некоторым участкам.

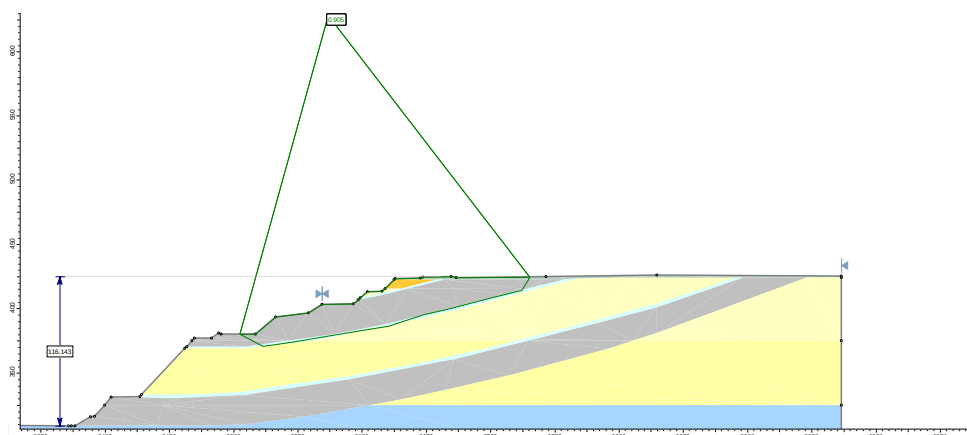


Рисунок 3 – Расчет устойчивости отдельных участков борта карьера по контактам уголь-порода

Расчеты показали, что коэффициент устойчивости на отдельных участках составляет 0,905, то есть меньше 1, но массив еще находится в устойчивом состоянии. Это указывает на то, что показатели сопротивления сдвигу по контактам пока выше тех, которые были получены на основании обратных расчетов оползней. Но с течением времени эти характеристики под действием нагрузки могут снизиться до критических значений при которых произойдут деформационные явления.

К аналогичной ситуации со временем придут на Центральном участке Шубаркольского месторождения, на разрезе «Каражыра» и возможно на других месторождениях.

Поэтому решение вопроса снижения показателей сопротивления сдвигу по контактам уголь-порода с течением времени является на сегодняшний день весьма актуальной научно-практической задачей.

Список использованных источников:

1. Правила обеспечения устойчивости откосов на угольных разрезах. – СПб, ВНИМИ, 1998.
2. Фисенко Г.Л. Устойчивость бортов карьеров и отвалов. - М.: Недра, 1965. - 377 с.
3. ВНИМИ. Методические указания по определению углов наклона бортов, откосов уступов и отвалов строящихся и эксплуатируемых карьеров. - Л., 1972. – 165 с.
4. Попов И.И., Шпаков П.С., Поклад Г.Г. Устойчивость породных отвалов. - Алма-Ата: Наука, 1987. – 224 с.
5. Долгонос В.Н. Расчет параметров внутренних отвалов разреза «Богатырь» // Промышленность Казахстана. Тендер технологий. – Алматы, 2009. С. 106 - 109.

ТЕХНОЛОГИИ ПРИМЕНЕНИЯ ПОВОРОТНЫХ КОНВЕЙЕРОВ И ВОЗМОЖНОСТИ ОНЛАЙН УРОКА ПРОЕКТИРОВАНИЯ НОВОЙ ТЕХНИКИ

Надежность работы изгибающихся скребковых конвейеров зависит от параметров изгиба, так для современных лав она позволяет «волной» передвигать конвейер на новую дорогу после выемки стружки на 0.5 м. Обе ветви до и после изгиба параллельны. Последний фактор обозначает, что для двух цепных конвейеров на изогнутой части они расположены под углом, а на остальных направлении длины скребка нормально к бортам конвейера. Это ухудшает режим работы конвейера, поскольку повышается износ полотна и бортов в зоне поворота и снижает его производительность. Особенно, этот фактор значим при возрастании шага передвижки до 1.5 м, например, при широкозахватной выемке, технологические схемы которых в последние годы заметно актуализировались. Такие системы конвейеров разрабатываются в Китае. Причем имеются варианты подвесных конвейеров с возможностью многопоточной его разгрузки [1]. Для Кузбасса и Карагандинского бассейна актуальна разработка брошенных участков угля, которые эффективно добывать камерными технологиями с поворотными конвейерами. Как показывает опыт США и РФ такие технологии эффективны и превышают некоторые показатели лав и особенно по производительности труда на одного рабочего, что например, также обосновывается успешной добычей калийных солей на рудниках Солигорска. Но современные камерные технологии это прежде всего робототехника, которая должна функционировать в сотрудничестве с горнорабочим и оператором. В этом случае откроется возможность безмонтажной отработки месторождений за счет маневрирования камерой, роботами и конвейером. Расчеты, исследования и анализ показывает что такие системы обеспечат поставленные цели и будут эффективны. Опыт Кузбасса при применении углового конвейера на комплексе КНК – 70 показал что одноцепные конвейера с разворотом става на 90° работоспособны [2]. Но для камерной выемки необходим конвейер где такой поворот выполняется начиная с любого рештака става. Это принципиально отличает систему поворота от той, что применялась для передвижки «волной», хотя на сегодня расстояние между двумя ветвями става может достигать 1.5 м. Кроме того, здесь отсутствуют параллельные ветви, и они расположены под углом 90°. Поэтому эффективное решение достижимо при

применении одноцепного конвейера, что позволяет отойти от проблемы возникновения отставание одной ветви от другой на большие расстояния. Но приводит к проблеме прочности цепи и ограничивает длину конвейера. В камерных же системах это вполне допустимо поскольку длина камеры может не превышать 30–40 м. Причем такое решение приводит и возможности ограничения крепления кровли анкерровкой, что легко решается в автоматизированном варианте и приводит к существенному возрастанию скорости проходки, а значит и устранению проблем с вывалообразованием по оси разворота, за счет высокой скорости движения, при этом производительность такова что 2 - 3 камерных забоя [3], полностью заменят двухсотметровую лаву при многократном снижении веса оборудования и количества секций крепи, на порядок уменьшит монтажно-демонтажные работы. Будет обеспечена дегазация участка с применение скважин буримых только из соседних камер и выработок при их длине до 35 м, что достигается распространенными, стандартными бурильными станками. При этом решение проблемы резкого повышения энерговооруженности стреловидного комбайна с учетом современных технологий вполне достижимо. Перемещение секций роботизированной крепи должно быть гарантированным. В забое традиционен способ шагания, когда одна из полусекций распирается в кровлю и почву, а другая подтягивается к ней гидродомкратами. Но возможны и случаи, когда контакт с кровлей был бы нарушен. В этом случае возможно применение конструктивных схем на основе подвижного контура, разработанного и испытанного в КузПИ, а также схем поддержания кровли на основе [4]. В работе поворотного конвейера следует выявить влияние большого угла поворота на динамику движения. Осцилографирование этого процесса рис. 1 выявило существенную разницу характеристик, когда при повороте в полостях домкратов натяжной звездочки возникают четко фиксируемые пакеты всплесков давления. Мозговой онлайн – штурм [5,6], проведенный с КузГТУ с группой докторантов и магистрантов в КарТУ под руководством авторов статьи выявил следующие возможные причины:

- 1 Перецепление звеньев тяговой цепи на звездочке у очередного скребка, расположенных с шагом T_c в момент, когда пульсации в пакете объясняются одновременным зацеплением на 2-3 зубьях звездочки с шагом t_3

2. Повышение сопротивления движению скребков и возникновение ударных нагрузок в момент перехода зоны поворота

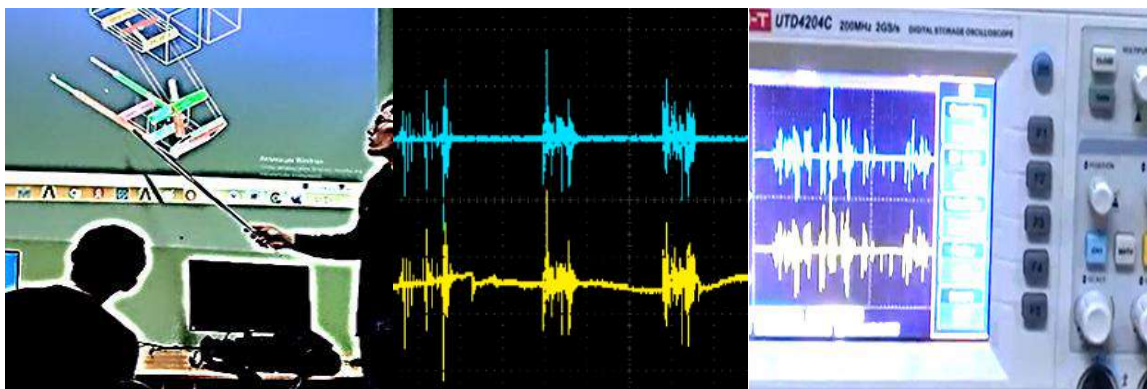


Рисунок 1 – К анализу онлайн – урока и динамики давления в натяжных гидродомкратах

Было предложено параметризовать данные факторы. Т.е. сопоставить полученные пульсации с учетом скорости движения тяговой цепи и угловой скорости вращения звездочки, шагов расположения звездочек, и шага расстановки скребков, длины зоны поворота, количества рештаков в зоне, расстояния зоны поворота от звездочек. При этом был создан интернет – опросник для экспертов, которые могли вмешаться в анализ. Основное же назначение открытого онлайн урока это привитие докторантам и магистрантам умения проводить коллективные исследования и проектирования новой техники, овладение техникой исследовательской работы при учете множества параметров горных машин и вычленения влияния каждого из них. По результатам анализа была опубликована статья, зарегистрированная в базах данных Scopus.

Список использованных источников:

1. 第49卷第4期 煤炭学报 Vol. 49No. 4 2024 年 4 月
JOURNAL OF CHINA COAL SOCIETY Apr. 2024.p. 2141-2151
2. Перечень оборудования, разработанного ООО «Сибгормаш» с 1945 по 2015 гг. URL: [https://xn--80abgswlod4e.xn--p1ai/reestr/\(dama](https://xn--80abgswlod4e.xn--p1ai/reestr/(dama) обращения 15.05.2024)
3. Акижанова Ж.Т., Жетесова Г.С., Бейсембаев К.М., Буялич Г.Д., Нокина Ж.Н. К методике расчета горного давления у короткого забоя // Уголь.- 2023.- №7. - С. 50 – 56
4. Буялич Г.Д. д-р техн. наук, профессор ФГБОУ ВПО «КузГТУ им. Т.Ф. Горбачева» Тарасов В.М. генеральный директор ООО «РивальСИТ» Тарасова Н.И. генеральный директор ООО ИКЦ// «Промышленная безопасность» Инновационный подход к вопросам монтажа и эксплуатации секции механизированной крепи// ВЕСТНИК научно-технический журнал.- № 1.1. -2013. С 115-125
5. Анисимов О. С. Стратегия и стратегическое мышление /Анисимов О. С.; Рос. акад. гос. службы при Президенте РФ. - Москва: Агро-вестник, 1999. – 605с.
6. Жетесова Г.С., Бейсембаев К.М., Акижанова Ж.Т., Альжанов А.И. Обучение и инновации на примере моделирования работы струга // Научное обозрение. Педагогические науки. – 2017. – № 1. – С. 97-105;

ӘОЖ 622.275.3 Габитова А.М. (Қарағанды, Ә. Сағынов атынд. ҚарТУ)
Абеуов Е.А. (Қарағанды, Ә. Сағынов атынд. ҚарТУ)
Ананин А.И. («ТүстіметШҒЗТМИ» ҚР МШКҚ ҰО
филиалы)

КЕНДЕРДІ ЖЕРАСТЫ ИГЕРУ КЕЗІНДЕ ЖОҒАРЫҒЫ ТЫҒЫЗДЫҚТЫ ҚОСПАЛАРМЕН (БАЙЫТУ ҚАЛДЫҚТАРЫ НЕГІЗІНДЕ) ТОЛТЫРЫМ ТЕХНОЛОГИЯСЫ

Соңғы жылдары Канада, Германия, АҚШ және т.б. елдердің бірқатар тау-кен кәсіпорындарында жоғары тығыздықтағы материалдармен өндірілген кеңістікті толтыру технологиясы дамыды. Бұл технологияның Ресей шахталарында қолданылатындарға қарағанда бірқатар артықшылықтары бар. Мұндай толтырым жалпы даму технологиясын жеңілдетуге және толтырым өндірісін ұйымдастырудың жаңа тәсілін қамтамасыз етуге мүмкіндік береді. Жоғары тығыздықтағы қоспалардың беріктік жиынтығына бейімділігі және жақсы тасымалдау өнімділігі осы технологияны қолдайды. Сонымен қатар, қалдық қоймаларына қатысты экологиялық мәселелер шешілуде

Жоғары тығыздықтағы қоспалар байыту қалдықтары негізінде жасалады. Қоспаның тығыздығы мен тұтқырлығы жоғары, сақтау кезінде су шығармайды, өндірілген кеңістікке түскеннен кейін ылғалдануды қамтамасыз ететін цемент қоспалары бар. Су кеуекті кеңістікте, оның өтімділігін қамтамасыз ету үшін жеткілікті мөлшерде болады. Судың сақталуы материалда коллоидты бөлшектердің болуына байланысты. Толтырым құрамында бөлшектердің поляризациясы бар қоспаның коллоидтық қасиеттерін қамтамасыз ететін 20 микроннан аз бөлшектердің кем дегенде 15% - ы болғаны жөн. Бұл жағдайда қоспаны құбыр арқылы белгілі бір жылдамдықпен тасымалдауға болады, онда ағын екі фазаға бөлінеді: қатты және сұйық, сұйық фаза құбырдың периметрі бойынша орналасады, ал қатты фаза сұйық фазаның ішінде "Орталық ядро" түрінде тасымалданады. Осы "ядроның" сыртында материалдың жылдамдығы құбыр қабырғаларына жақындаған сайын азаяды. Төмен жылдамдықпен қозғалатын материалдың негізі-үлкен бөлшектердің орталық ядросы үшін майлау қабаты ретінде қызмет ететін толтырғыш материалдың коллоидты бөлшектері. Орталық ядросы бар ағынның әсеріне негізінен қоспаның ең кішкентай қатты компонентін иондау арқылы қол жеткізілетіні анықталды. Коллоидты бөлшектердің поляризациясы статикалық электр тогының әсерінен де, қажет болған жағдайда су жүйелерін магниттік өңдеу принципі бойынша да жүруі мүмкін. Қоспаның коллоидтық қасиеттерін химиялық қоспалармен де реттеуге болады.

Су мөлшері жоғары қалдықтар тиісті жабдықта алдын-ала қоюланудан өтеді, бұл толтырым жасау үшін қолдануға болатын қалдықтар

шеңберін кеңейтуге мүмкіндік береді. Сұйық компоненттің құрамының өзгеруіне ұсақталған үйінді жыныстарының қалдықтарына қоспа арқылы да қол жеткізіледі, бұл толтырым құнын да, үйінділерді ұстау құнын да төмендетеді.

Қоспаны тұтқыр заттарсыз қолдануға болмайды, өйткені толтырылған өндірілген кеңістікте цементсіз толтырым сұйылтуға бейім және ол өндірілген кеңістікке түскеннен кейін бірнеше күн, апта, тіпті жылдар бойы сол күйінде қалуы мүмкін. Бұл пайдалы қазбалардың толығымен жоғалуына әкеледі.

Толтырым беріктігінің жиынтығы қолданылатын тұтқыр түріне байланысты. Цементті қатаю мерзімінің ұлғаюымен қолданған кезде толтырымның беріктігі артады, 7 күннен кейін 65% жетеді. 28 күннен кейін - мүмкін болатын 95%, ал соңғы 5% бірнеше айда жиналады.

Күлді қолданған кезде беріктік жиынтығы бірінші рет тек цемент құрамына байланысты болады. Күлдің әсері қоспаны салғаннан кейін 10-14 күннен кейін басталады, 28 күнге дейін беріктік мүмкін болатын 60% жетеді. Осы кезеңнен кейін беріктік жиынтығы жалғасады және соңында цемент эквивалентінің беріктігіне сәйкес келуі мүмкін.

Толтырымға қойылатын талаптардың бірі-барлық судың қатайған кезде ылғалдануы, бұл өз кезегінде тиісті мөлшерде цемент қосуды қажет етеді. Осы факторлардың барлығын ескере отырып, судың аз болуына байланысты қоспаның беріктігі тез артады, одан жасанды массивтің пайда болуының нақты жылдамдығы жоғары болады.

Тығыздығы жоғары толтырғыш қоспаларды қолданған кезде іргелес кенжарлардан қорларды алу бойынша жұмысты төсеуден кейін бір аптадан кейін, ал қатайту кезінде 5 аптадан кейін бастауға болатындығы анықталды. Күш жинау жылдамдығы қоршаған жыныстардың күйіне әсер етеді.

Цемент қоспаны дайындау процесінде 4-10% мөлшерінде де, төсеу орнына дейін 40-50 м бұрын құбырға айдау арқылы да қоспаға енгізіледі.

Құбырлардың диаметрі 2-7 дюйм болуы мүмкін. Әдетте тік қойманың диаметрі көлденең учаскелердің диаметрінен асады. Тік және көлденең бөлімдердің арақатынасы 1: 2 немесе 1:3. Зерттеулер көрсеткендей, әлемнің көптеген шахталарында көлік толтырымдар сорғыларды пайдаланбай жүзеге асырылуы мүмкін. Құбырдағы төмен қысымда бұл әдіс қолданыстағы стандарттарда да мүмкін.

Пайдалану шығындары толтырым құрамындағы пайдаланылған цемент мөлшеріне байланысты. Орташа алғанда, мысалы, Golden Giant mine(АҚШ) кенішіндегі тығыздығы жоғары толтырғыш қоспалардың құны:

- Бір тонна өндірілген кен үшін.
- Портландцемент, 5 % \$ 2.50
- Байыту қалдықтарын сусыздандыру \$ 1.42
- Қызмет көрсетуші персонал (жұмысшылар) \$ 0.95
- Қызмет 0 0.75

- Толық пайдалану шығындары \$ 4.89

Байыту қалдықтарына негізделген тығыздығы жоғары қоспалармен толтырыммен салыстырғанда, сол шахтада қатайтылған тау жыныстарын толтырым құны өндірілген кеннің тоннасына 10 доллардан жоғары болды.

Тығыздығы жоғары қоспалармен толтырымды қолдану оның қозғалу жылдамдығына шектеулер болмағандықтан қоспаны құбыр арқылы тасымалдаудың барлық дерлік мәселелерін шешуге мүмкіндік береді. Көптеген жағдайларда оның тарату жүйесінде болуы 2 сағаттан асады. Бұл мүмкіндік қоспаны құбыр арқылы циклдік жеткізуге мүмкіндік береді. Өз кезегінде, осыған байланысты қоспаны бірнеше шахталарға жеткізуді жүзеге асыратын орталықтандырылған кәсіпорында жоғары тығыздықтағы қоспалар өндірісін ұйымдастыруға болады.

Тығыздығы жоғары қоспаларды қолдану өте перспективалы, өйткені тау жыныстарының қалыңдығының тұрақтылығына кепілдік беретін нормативтік қасиеттерді қамтамасыз етуде оның күрделі салымдары мен құны төмен. Мұндай бетбелгі қоспасы кез-келген көлік схемасында қолдануға мүмкіндік беретін ерекше көлік сипаттамаларына ие. Қазіргі уақытта көптеген кәсіпорындар осы технологияға көшуде. Ең маңызды фактор барлық қалдықтарды кеніштердің өндірілген кеңістігіне орналастыру болып табылады, бұл тау-кен байыту өндірісінің экологиялық қауіпсіздігін қамтамасыз ету бойынша көптеген проблемаларды жояды

Пайдаланылған дереккөздердің тізімі:

Светлаков К.Н., Атманских С.А. Техника и технология ведения закладочных работ на рудниках цветной металлургии. - М., 2010, 39 с.

2 Байконуров О.А., Мельников В.А., Крупник Л.А. Поземная разработка месторождений с закладкой. - Алма-Ата, Наука, 2019.

3 Аглюков Х.И. Совершенствование технологии закладочных работ //Горный журнал. - 2015. - № 1. - С. 35-38.

4 Середа Б.К., Цыгалов М.Н. Технология приготовления твердеющей закладки при разработке рудных месторождений. - М.: ЦИИНцветмет, 2017.

5 Хомяков В.И. Зарубежный опыт закладки на рудниках. - М.: Недра, 2014

МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ АЭРОФОТОСЪЕМКИ С ПРИМЕНЕНИЕМ БПЛА

Для современного горного производства характерно увеличение мощностей горнодобывающих предприятий, интенсификация производственных процессов, увеличение глубины и сроков эксплуатации карьеров. В этих условиях особую актуальность приобретает проблема обеспечения устойчивости карьерных откосов, от успешного решения которой во многом зависят эффективность и безопасность ведения горных работ, а также полнота извлечения полезных ископаемых из недр.

В ходе работы была выполнена аэрофотосъемка отвала «Степной» разреза «Богатырь», общей площадью 45,8 км², с привязкой к опорным маркерам, вынесенных с помощью с GNSS (Global Navigation Satellite System) технологий. Также для производства изыскательных работ был выполнен переход из глобальной системы координат WGS-84 в местную систему координат.

Вынос опознавательных знаков для аэрофотосъемки на местности.

Перед выполнением аэрофотосъемочных работ необходимо создать проект расположения опорных знаков. Выноска опорных маркеров на местности была выполнена с помощью GNSS приемника Leica GS14 в режиме Real-Time Kinematic (RTK) с точностью до 10 мм. На территории ТОО «Богатырь Комир» имелись ранее размещенные опознавательные знаки для аэрофотосъемки. Опорные маркера, закрепленные на местности, имеют контрастирующий с местностью цвет с четко различимым центром (рисунок 1) для ускорения камеральной обработки в специализированном фотограмметрическом программном обеспечении.



Рисунок 1 – Опознавательный знак

Расположение опознавательных знаков на отвале «Степной» ТОО «Богатырь Комир» представлено на рисунке 2.



Рисунок 2 – Район расположения опорных знаков на отвале «Степной»

Все измерения для определения пространственного положения центров опознавательных знаков были выполнены в дифференциальном режиме. Сущность дифференциального режима измерений заключается в следующем: измерения производятся с одновременным использованием двух GNSS приемников, один из которых является базовым и устанавливается на точке с известными координатами (опорный пункт), а второй используется в качестве ровера (передвижного приемника) для определения координат точек. Координаты центров опознавательных знаков сведены в таблицу 1.

Таблица 1

Каталог опорных знаков на отвале «Степной»

№ опорного знака	Y, м	X, м	Z, м
Marks 1	43893,626	36249,044	244,283
Marks 2	41904,968	36240,713	252,874
Marks 3	41083,360	36401,133	248,178
Marks 4	39079,250	37628,070	239,612
Marks 5	43327,686	36097,452	238,000
Marks 6	41778,440	36063,403	255,000
Marks 7	40983,210	36462,294	245,300
Marks 8	41619,930	37292,100	285,600
Marks 9	40383,702	37953,657	288,700
Marks 10	39717,180	37052,732	241,356
Marks 11	40004,441	36803,716	253,110
Marks 12	40803,836	36305,606	253,074

Проведение аэрофотосъёмки с использованием БПЛА

Аэрофотосъемка осуществлялась при помощи БПЛА VolJet X8GEO типа «летающее крыло» с максимальной продолжительностью

полета - 3 часа. БПЛА оснащен камерой Sony A600 с разрешающей способностью 24.3 мегапикселя. (рисунок 3). Аэрофотосъемка производилась в автономном режиме по заранее спроектированному полетному плану в ПО «Mission Planner», где заранее были прописаны параметры: разрешение съемки 5 см/пикс, высота полета 300 м, процент продольного и поперечного перекрытия 60% и 70% соответственно, скорость полета 20 м/с, общая площадь территории 45,8 км². Всего было выполнено 4 полета.



Рисунок 3 - БПЛА VolJet X8GEO

Перед каждым полетом осуществлялась предстартовая проверка БПЛА, включающая в себя нижеперечисленные этапы работ:

- проверка исправности элеронов;
- проверка корректной работы датчика воздушной скорости;
- проверка одномоментного срабатывания затвора камеры и фиксации события в GNSS приемнике, установленном на борту БПЛА;
- калибровка компаса и инерционной системы.

Список использованных источников:

1. Долгоносов В.Н., Шпаков П.С., Низаметдинов Ф.К., Ожигин С.Г., Ожигина С.Б., Старостина О.В. Аналитические способы расчета устойчивости карьерных откосов. - Караганда: издательство «Санат-Полиграфия», 2009. - 332 с.
2. Галкин, М.П. Использование ГИС технологий при построении цифровой модели рельефа / Галкин М.П., Долгирев А.В., Тарбаев В.А. // Сборник научных трудов конференции "Вавиловские чтения - 2013", Саратов: Ульяновский государственный педагогический университет им. И.Н. Ульянова, 2013. - С. 289-292.
3. Шпаков П. С., Мирный И. Я., Долгоносов В. Н., Старостина О. В. Оценка параметров устойчивых внутренних отвалов на разрезе "Богатырь") // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). - 2016. - № 2. - С. 345-356.
4. Руководство пользователя Agisoft Metashape: Professional Edition, версия 1.8
5. Пошаговое руководство: «Построение ортофотоплана и цифровой модели местности (ЦММ) по данным аэрофотосъемки в программе Agisoft Metashape Pro 1.8

ОЦЕНКА ТОЧНОСТИ ВЫСОТНЫХ ОТМЕТОК ПО РЕЗУЛЬТАТАМ АЭРОФОТОСЪЕМОК ГЛУБОКИХ КАРЬЕРОВ

Для глубоких карьеров особо важной задачей является обеспечение устойчивости откосов уступов и бортов. Наиболее актуальной она становится при изменении параметров открытых разработок, связанных с увеличением проектной глубины карьера для продления срока эксплуатации. Воздействие горных работ на прибортовой массив приводит к раскрытию и формированию новых трещин и блоков, что снижает устойчивость карьерных откосов. В рамках маркшейдерского мониторинга для повышения безопасности ведения горных работ необходим контроль состояния устойчивости откосов уступов и бортов карьера. В методических рекомендациях по производству маркшейдерских работ при добыче твердых полезных ископаемых [1] указывается, что в карьерах необходимо выполнение маркшейдерских съёмок уступов, элементов геологического строения месторождения, оползней и обрушений. На данный момент существует множество современных методик инструментальных маркшейдерских измерений. Например, результаты лазерного сканирования дают возможность выявить системы трещин на поверхности горного массива и их ориентирование в пространстве [2]. Высокую производительность и значительный охват территории обеспечивает использование технологий LIDAR (англ. Light Identification Detection and Ranging – обнаружение, идентификация и определение дальности с помощью света) [3], спутниковая интерферометрия [4].

Совершенствование методики маркшейдерских съёмок откосов уступов с использованием аэрофотограмметрии, позволяет получать более детальные трехмерные модели бортов карьеров, что повышает качество геотехнического и маркшейдерского мониторинга состояния уступов в карьере. Данные об объёмах, площадях, структуре улучшают полноту, детальность и производительность паспортизации деформаций, что в свою очередь повышает безопасность ведения горных работ на предприятиях.

Одним из перспективных и широко применяемых способов съёмок является сочетание фотограмметрии и геодезических технологий ГНСС на борту летательных аппаратов [5]. Применение цифровых технологий в обработке аэрофотоснимков требует дополнительного исследования точности получаемых результатов и источников погрешностей.

Основной сложностью при аэрофотосъёмках глубоких карьеров является соблюдение постоянной высоты полета над бортом. Высотные

отметки уступов на борту карьера при движении квадрокоптера к центру карьера значительно и резко изменяются. Шаг изменения равен высоте уступов. Данная особенность съемок в карьере, значительно усложняет процесс съемки и влияет на точность получаемых трехмерных моделей по сравнению с обычными аэрофотосъемками на дневной поверхности. На дневной поверхности проще сформировать сетку и соблюдать геометрию расположения наземных опорных, контрольных маркеров. В карьере каждый маркер будет иметь значительные отличия в высотных отметках, равные высоте одного или нескольких уступов.

Современный технический уровень позволяет интегрировать геодезические ГНСС приемники в процесс аэрофотосъемки тремя способами: без геодезического приёмника ГНСС на борту; с геодезическим ГНСС приемником для постобработки (GPS+) на борту; с геодезическим ГНСС приемником RTK на борту.

Координаты камер являются элементами внешнего ориентирования, образующие базисы фотографирования, влияют на дирекционный угол оптической оси снимка – α , угол наклона оптической оси снимка – ω , угол поворота снимка χ , внутренние горизонтальные углы между базисом B_0 и оптической осью ψ . Элементы внешнего ориентирования и элементы внутреннего ориентирования (f – фокусное расстояние, координаты точки общих точек снимков в системе координат снимков) используются фотограмметрическим программным обеспечением для построения трехмерных моделей и оценки их точности.

В основном требования к точности съёмочных работ в карьере заключается в установлении погрешности при определении координат при съемках. Для наиболее распространенного масштаба 1:1000 допустимы ошибки 0,4 м в плане и в высотных отметках 0,2 м [1]. Основой для оценки являются ошибки определения планового положения и высотных отметок опорных точек, а также измеренных ГНСС приемником координат центров камер и вычисленных через элементы внешнего и внутреннего ориентирования снимков.

В данном исследовании полеты выполнялись квадрокоптером с GPS+, размеры фотографии 6000 пикселей на 4000 пикселей, размер пикселя $6 \cdot 10^{-6}$ м на $6 \cdot 10^{-6}$ м, размер участка, описываемого одним пикселем 0,0434 м при высоте полета 238 м над бортом. Контроль выполнен по трем маркерам на уступах с отметками: 148.0 м, 99.0 м, 22.0 м. Маркер на уступе 148.0м по этой причине попал на меньшее количество снимков, а остальные встречаются на большинстве снимков согласно рисунку 1.

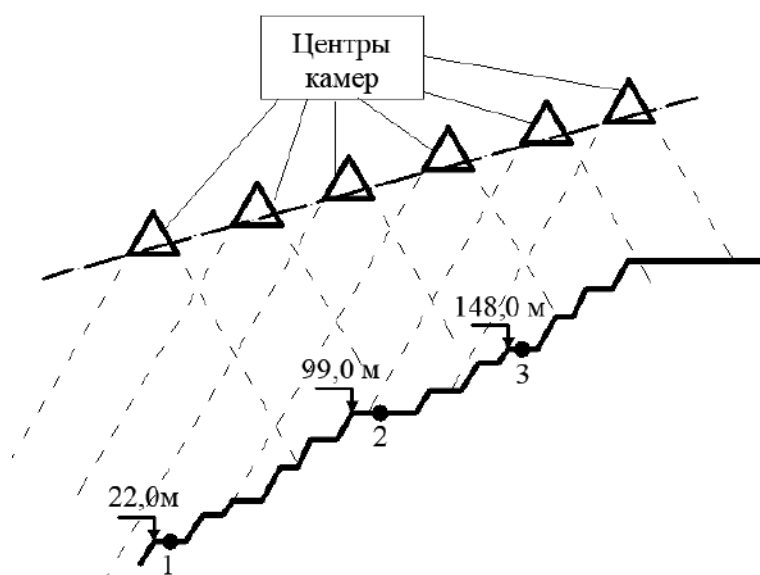


Рисунок 1 – Позиции камер и контрольных точек в карьере

Рисунок 1 показывает, что квадрокоптер не летает в плоскости параллельной плоскости борта карьера, т.к. с глубиной высота полета увеличивается. Таким образом точка 3 отражена на меньшем количестве снимков, но эти снимки сделаны на одинаковой высоте. Остальные точки присутствуют на большем числе снимков, но это снимки с разными высотами. Такое распределение снимков приводит к следующим ошибкам в высотных отметках на контрольных маркерах: 1 – 0.289 м, 2 – 0.265 м, 3 – 0.312 м. При добавлении в обработку дополнительных маркеров в качестве опорных, ошибка на контрольных уменьшается: 1 – 0,198 м, 2 – 0.152 м, 3 – 0.125 м.

Полученные данные подтверждают соответствие предлагаемой методики съёмки требуемой точности. Исследуемый способ корректировки позволяет минимизировать ошибки в координатах точек модели ∂X , ∂Y , ∂Z и создавать трехмерную модель откосов.

Список использованных источников:

1. Методические рекомендации по производству маркшейдерских работ при добыче твердых полезных ископаемых // Комитет по государственному контролю за ЧС и промышленной безопасностью Республики Казахстан, 2009. – 509 с. - (<http://textarchive.ru/c-1426849-pall.html>) (дата обращения 08.05.2018)
2. Ожигин Д.С. Обеспечение устойчивости откосов борта разреза в зоне бестранспортной отработки вскрыши // Труды КарГТУ (научно-технический журнал). — 2017. — №4(69). — С. 68 – 72.
3. Meng X., Wang L., Silván-Cárdenas J.L., and Currit N. A multi-directional ground filtering algorithm for airborne LIDAR, ISPRS J. of Photogrammetry and Remote Sensing, 2009, Vol. 64. — P. 117 – 124.
4. Sanchez F., Royo B., and Meloni F. InSAR ground motion monitoring for mining areas // Труды междунар. форума. Инновационные технологии в геодезии, маркшейдерии и геотехнике: сб. науч. трудов (Караганда, 14 – 15 сентября 2017 г.). — Караганда: Изд-во КарГТУ, 2017. — С. 15 – 21.
5. Daakir M., Pierrot-Deseilligny M., Bosser P., Pichard F. UAV onboard photogrammetry and GPS positioning for earthworks, Proc. ISPRS Geospatial Week (La Grande Motte, France, 28 Sep. – 03 Oct. 2015), The Int. Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences, 2015, Vol. XL-3/W3. — P. 293 – 298.

ВЛИЯНИЕ ГЛУБИНЫ РАЗРАБОТКИ НА ХАРАКТЕРИСТИКИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ НАПРЯЖЕНИЙ В МАССИВЕ ГОРНЫХ ПОРОД ВОКРУГ ВЫРАБОТОК

Перед добычей полезных ископаемых в глубокой шахте уголь и горная порода находятся в состоянии глубокого трехмерного равновесия напряжений [1]. Исходное равновесие напряжений нарушается из-за добычи и выемки угля, что способствует перераспределению поля напряжений, поля смещений и энергетического поля окружающих пород в очистном забое и выработанном пространстве. Конструктивные параметры крепи являются основными факторами, влияющими на распределение поля напряжений, поля смещений и энергетического поля окружающих горных пород [2-4]. Изменение параметров очистной выработки напрямую влияет на горное давление и его внешний вид, что связано с нагрузкой на крепь очистного забоя и контролем окружающих пород [5-7].

Две репрезентативные вертикальные измерительные линии, расположенные на расстоянии 80 м и 120 м от очистного забоя, выбраны из предварительно установленных датчиков напряжений в нижней и верхней частях угольного пласта. Можно обнаружить, что изменения напряжений на разных глубинах залегания вышележащего угольного пласта проявляют очевидную закономерность в процессе продвижения очистного забоя.

Как показано на рисунке 1, изменение напряжения в вышележащем слое горной породы происходит при подвигании забоя глубиной 600 м на 120 м. Можно сделать вывод, что при продвижении очистного забоя на 120 м обрушение и опускание пласта горных пород были интенсивными, что привело к изменению распределения напряжений на расстоянии 9,8 м, 33,7 м и 60,8 м от дна угольного пласта, на вышележащий пласт горных пород в большей степени оказывали влияние добыча полезных ископаемых, а на 80,6 м из-за большого расстояния добыча полезных ископаемых оказала меньшее влияние. Концентрация напряжений наиболее очевидна примерно за 15 м до и после угольной стенки, а концентрация напряжений уменьшается и возвращается к исходному напряженному состоянию породы на расстоянии 30 м от угольной стенки.

Как показано на рисунке 2, изменение напряжений в вышележащем слое породы при подъеме забоя глубиной 1200 м на 120 м. Можно сделать вывод, что при продвижении очистного забоя на 120 м, наряду с обрушением горного пласта, изменяется состояние распределения напряжений, на которое влияют горные работы на расстоянии 9,8 м, 33,7 м, 60,8 м и 80,6 м от дна угольного пласта. Области повышенного напряжения и концентрации напряжения появляются перед глазами при открытом

разрезе и на угольной стенке. Концентрация напряжений наиболее очевидна на расстоянии около 23 м перед угольным пластом и за ним, постепенно уменьшается и возвращается к исходному напряженному состоянию породы на расстоянии 35 м от угольного пласта.

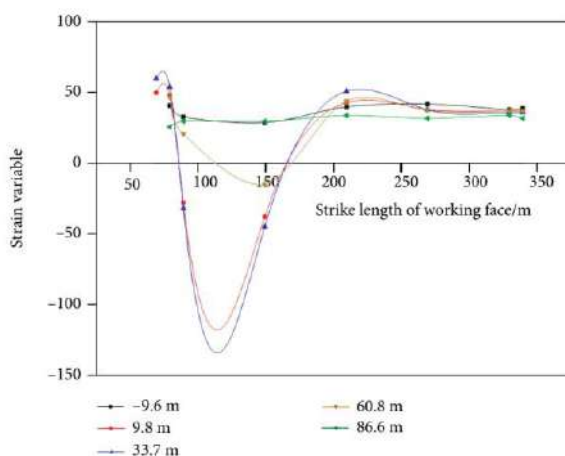


Рисунок 1 - Кривая изменений напряжений в модели горных работ глубиной 600 м при продвижении на 120 м.

Комбинируя приведенный выше анализ кривых изменения напряжений в каждой точке измерения в вышележащем слое породы в процессе продвижения забоя на разные глубины разработки, можно сделать вывод, что при продвижении забоя на одно и то же расстояние изменения напряжений в окружающей породе на разных глубинах разработки являются разными. С увеличением глубины разработки область концентрации напряжений становится больше, а диапазон, на который воздействуют высокие напряжения, - шире. Слой породы, на который воздействует зона разработки, становится больше, и с увеличением глубины разработки динамика пластового давления становится интенсивнее.

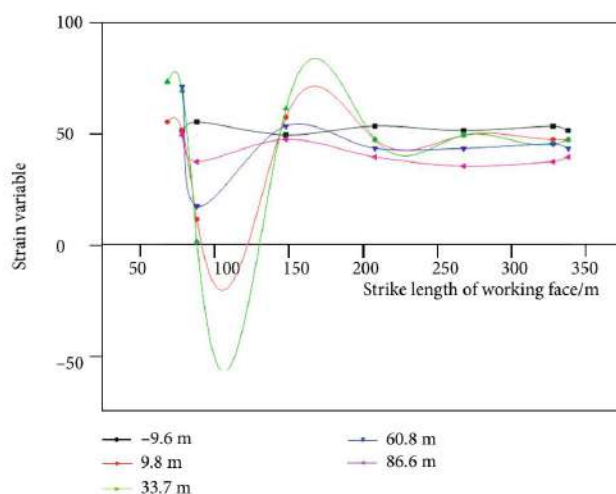


Рисунок 2 - Кривая изменений напряжений в модели горных работ глубиной 1200 м при продвижении на 120 м

На глубине разработки 600 м были собраны и подсчитаны явления в процессе разработки в ходе аналогичных имитационных экспериментов, а также описаны явления в процессе разработки. При подвигании очистного забоя на 40 м в первый раз произошло обрушение кровли с высотой обрушения 3 м.

С увеличением глубины разработки площадь концентрации напряжений становится больше, диапазон влияния высоких напряжений становится шире, слой породы, на который воздействует зона разработки, становится больше, а изменение пластового давления становится интенсивным. С увеличением глубины разработки увеличивается вертикальное смещение прорд вокруг выработки в забое. Увеличение глубины разработки не влияет на первоначальное обрушение кровли непосредственно над забоем. Периодический шаг обрушения с утяжелением увеличивается.

Список использованных источников:

1. H. P. Xie, M. Z. Gao, R. Zhang, G. Y. Peng, W. Y. Wang, and A. Q. Li, "Study on the mechanical properties and mechanical response of coal mining at 1000 m or deeper," *Rock Mechanics and Rock Engineering*, vol. 52, no. 5, pp. 1475–1490, 2019.
2. X. Liang, P. Hou, and Y. Xue, "A fractal perspective on fracture initiation and propagation of reservoir rocks under water and nitrogen fracturing," *Fractals*, vol. 29, no. 7, 2021.
3. Y. Xue, J. Liu, X. Liang, S. Wang, and Z. Ma, "Ecological risk assessment of soil and water loss by thermal enhanced methane recovery: numerical study using two-phase flow simulation," *Journal of Cleaner Production*, vol. 334, p. 130183, 2022.
4. Y. Xue, J. Liu, P. G. Ranjith, F. Gao, Z. Zhang, and S. Wang, "Experimental investigation of mechanical properties, impact tendency, and brittleness characteristics of coal mass under different gas adsorption pressures," *Geomechanics and Geophysics for Geo-Energy and Geo-Resources*, vol. 8, no. 5, p. 131, 2022.
5. Y. Luo, "Influence of water on mechanical behavior of surrounding rock in hard-rock tunnels: an experimental simulation," *Engineering Geology*, vol. 277, article 105816, 2020.
6. Y. Luo, F. Q. Gong, X. B. Li, and S. Wang, "Experimental simulation investigation of influence of depth on spalling characteristics in circular hard rock tunnel," *Journal of Central South University*, vol. 27, no. 3, pp. 891–910, 2020.
7. C. Q. Zhu, S. B. Li, and L. Wang, "The investigation of strata control for ultrasoft coal seam mining," *Geofluids*, vol. 2022, Article ID 8130555, 15 pages, 2022.

АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ УСТУПОВ РАЗРЕЗА «ЭКОЛОГ» НА ОСНОВЕ ДАННЫХ БПЛА

Мониторинг состояния карьерных откосов является важной задачей для эффективного и безопасного ведения горных работ [1, 2]. Использование беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) для сбора данных и анализа состояния техногенных сооружений (смещений, деформаций, видимых дефектов) становится всё более популярным благодаря его эффективности, производительности, точности и способности предоставлять оперативную информацию о состоянии объекта.

Разрез «Эколог» расположен в Караганде, на территории бывших шахт № 17, 26 в восточном крыле Промышленного участка Карагандинского угольного бассейна (рисунок 1).

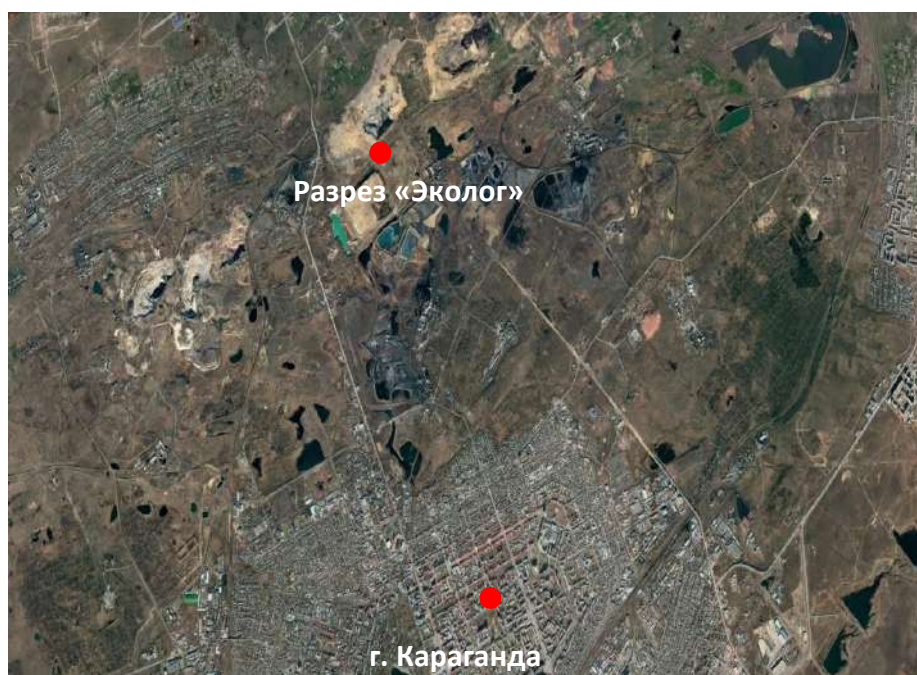


Рисунок 1 – Обзорная схема расположения разреза «Эколог»

Аэрофотосъемка с применением БПЛА DJI Mavic 2 Pro [3] представляет собой комплекс работ, включающий процессы от фотографирования земной поверхности с самолета до получения фотосхем или фотопланов местности.

Исследование состояния откосов уступов, бортов и отвалов угольных разрезов с применением БПЛА является инновационным методом, который позволяет существенно увеличить объем получаемой информации.

Полетное задание создано в ПО Mission Planner (рисунок 2), базовая станция которого является наземным пунктом управления.

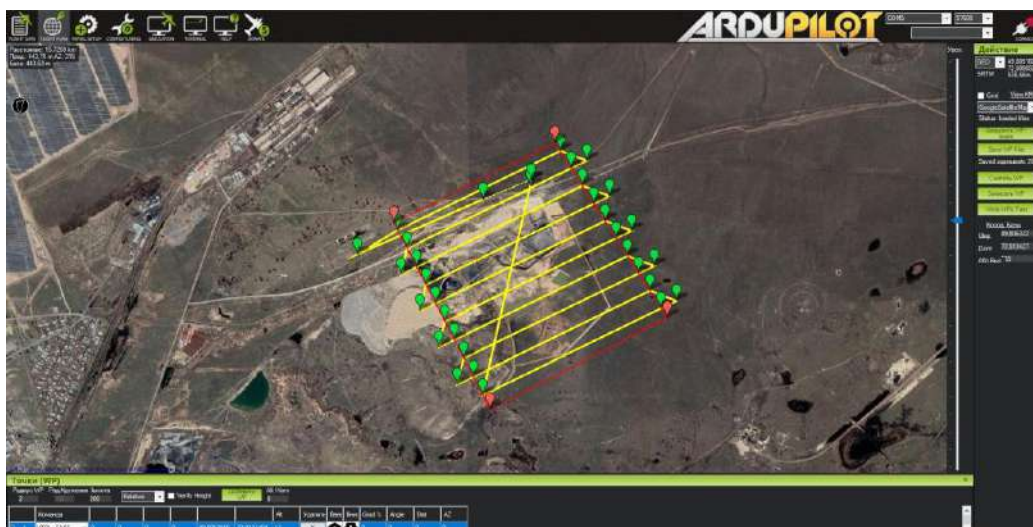


Рисунок 2 – Построение маршрута в ПО Mission Planner

Для сшивки фотографии и создания ЦММ необходимо создать проект расположения марок, который создается заблаговременно до начала полевых работ в программе AutoCAD (рисунок 3).



Рисунок 3 – Проект разбивки марок

В результате обработки полученных данных аэрофотосъемки была получена цифровая модель местности, являющаяся источником необходимой информации (рисунок 4).

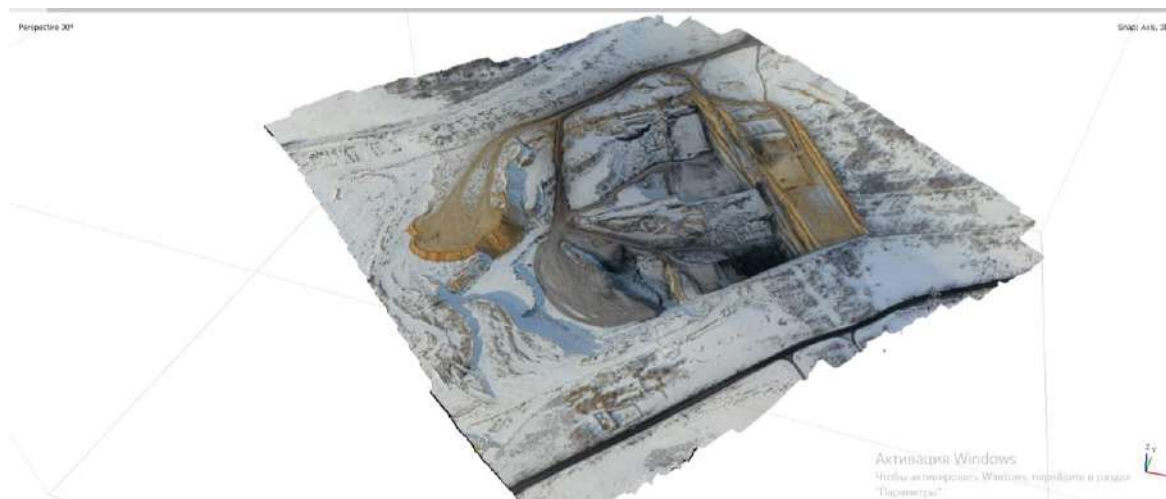


Рисунок 4 – Плотное облако цифровой модели

Обработка снимков и подсчет объема горных масс производилась в программе Agisoft Metashape Professional [4].

Agisoft Metashape Professional – это программное обеспечение, которое решает все задачи фотограмметрии от обработки данных аэрофотосъемки до создания высококачественных 3D-моделей, ортофотопланов и цифровых моделей рельефа либо местности. Metashape автоматизирует многие этапы фотограмметрической обработки, включая выравнивание изображений, построение плотного облака точек, создание текстурированной 3D-модели и ортофотоплана. Agisoft Metashape поддерживает широкий спектр форматов изображений, включая JPEG, TIFF, PNG, а также данные с беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) и аэрофотосъемки.

Важно, что в возможности программы входят встроенные средства измерения расстояний, площадей, объемов и инструменты для редактирования моделей, удаления шумов.

Список использованных источников:

[1] Инструкция по наблюдению за деформациями бортов, откосов уступов и отвалов на карьерах и разработке мероприятий по обеспечению их устойчивости. - Л., ВНИИИ, 1971. - 187с.

[2]. Методические указания по наблюдениям за деформациями бортов, откосов уступов и отвалов на карьерах и разработке мероприятий по обеспечению их устойчивости. Согласованы приказом Комитета по государственному контролю за чрезвычайными ситуациями и промышленной безопасностью Республики Казахстан от «22» сентября 2008 г. № 39.

[3] TOPODRONE DJI MAVIC 2 PRO L1/L2 PPK РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ, Режим доступа свободный: <https://topodrone.ru/downloads/>

[4] Руководство пользователя Agisoft Metashape Professional Edition, версия 1.5, Режим доступа свободный: [Электронный ресурс]: https://www.agisoft.com/pdf/metashape-pro_1_5_ru.pdf

КЕНІШТЕРДЕГІ КАМЕРАЛАРДЫҢ ТӨБЕСІНІҢ ТҰРАҚТЫЛЫҒЫН АРТТЫРУ ТЕХНОЛОГИЯСЫ

Тау-кен кәсіпорындары жағдайында қауіпсіздік пен тиімділік мәселелері бірінші кезектегі мәселе болып табылады. Кеніштердегі қауіпсіздікті қамтамасыз етудің негізгі аспектілерінің бірі-камера төбелерінің тұрақтылығын арттыру. Бұл мақала кеніштердегі камера жүйелерінің құрылымы мен тұрақтылығын жақсартуға бағытталған заманауи технологияларды қарастыруға арналған.

Тау-кен жұмыстары көптеген қауіптермен, соның ішінде құлау мен жер асты апаттарымен байланысты. Бұл оқиғалардың алдын алуда камера төбелерінің тұрақтылығы маңызды рөл атқарады. Тұрақтылықты арттыруға арналған инновациялық технологиялар кеншілердің еңбек қауіпсіздігіне ықпал етіп қана қоймайды, сонымен қатар тау-кен жұмыстарының тиімділігін арттырады. Бірегей физикалық және механикалық қасиеттері бар арнайы материалдарды пайдалану төбе құрылымдарының тұрақтылығын арттырудың негізгі аспектісіне айналады. Ылғал мен химиялық заттардың әсеріне төзімді берік және жеңіл композициялық материалдар ұзақ қызмет ету мерзімі және құлау қаупі аз төбелерді жасауға мүмкіндік береді. 3D модельдеу технологиялары ықтимал проблемаларды болжай отырып және оның дизайнын оңтайландыра отырып, камералардың төбе құрылымына егжей-тегжейлі талдау жасауға мүмкіндік береді. Бұл әлсіз жерлерді анықтауға және өндіру басталғанға дейін күшейту шараларын қабылдауға көмектеседі. Датчиктер мен бақылау жүйелерін орнату камералардың төбелерінің күйін нақты уақыт режимінде бақылауға мүмкіндік береді. [1,786] Бұл ықтимал проблемаларды уақытылы анықтауды қамтамасыз етіп қана қоймайды, сонымен қатар технологияны талдау және одан әрі жақсарту үшін деректерді ұсынады. Деректерді талдау және ықтимал қауіптерді болжау үшін жасанды интеллектті қолдану барған сайын өзекті бола түсуде. Машиналық оқыту алгоритмдері төбе жүйелерінің тұрақтылығын оңтайландыру үшін құнды ұсыныстар бере отырып, үлкен көлемдегі ақпаратты өңдей алады. Жоғарыда аталған технологияларды шахталардың нақты жағдайында қолдану Еңбек қауіпсіздігін қамтамасыз етуде және тиімділікті арттыруда айтарлықтай жақсарғанын көрсетті. Датчиктерден 3D модельдеу мен деректерді талдауды белсенді қолдану ықтимал проблемалардың алдын алуға және сыни жағдайлар туындағанға дейін жауап беруге мүмкіндік береді. Технологияның үздіксіз дамуымен кеніштердегі камера төбелерінің тұрақтылығын арттырудың жаңа әдістері мен шешімдерінің пайда болуын күтуге болады. Наноматериалдар саласындағы зерттеулер, мониторинг жүйелерін одан әрі жетілдіру және

жасанды интеллекттің неғұрлым күрделі алгоритмдерін енгізу қауіпсіз және тиімді тау-кен қызметі үшін жаңа аудандарды ашады. [2,205 б]

Кеніштердегі төбе жүйелерінің тұрақтылығын арттыруға бағытталған заманауи технологиялар қауіпсіздік пен тиімділікті жақсартып қана қоймайды, сонымен қатар тау-кен өнеркәсібінің болашақ дамуына негіз жасайды. Үздіксіз технологиялық прогресті ескере отырып, бірнеше перспективалық бағыттарды бөліп көрсетуге болады: тау-кен операцияларының экологиялық әсерін азайтуға бағытталған технологияларды енгізу басымдыққа айналады. Экологиялық тұрақты материалдар мен төбе жүйелерін салу әдістерін дамыту табиғи ортаға теріс әсерді азайтуға көмектеседі. Роботтар мен дрондарды пайдалана отырып, төбе жүйелерін нығайту мен жөндеуді қоса алғанда, тау-кен операцияларын автоматтандыру қол жеткізу қиын аймақтардағы жұмыстардың қауіпсіздігі мен тиімділігін арттыруға уәде береді. Бұл сондай-ақ ұқсас тапсырмаларды орындау кезінде адам үшін қауіпті азайтады. Төбе жүйелерінің жай-күйін бақылау және басқару үшін "заттар интернеті" желілерін енгізу қашықтан бақылауды жүзеге асыруға және ықтимал қауіптерге жедел ден қоюға мүмкіндік береді. Бұл техникалық қызмет көрсету процестерін тиімдірек етеді және проблемаларды ерте кезеңдерде болдырмауға мүмкіндік береді. Төбе жүйелерін пайдалану туралы деректерді талдау үшін жасанды интеллектті қолдану әр шахтаның ерекше жағдайларына бейімделген дәлірек болжау модельдерін жасауға мүмкіндік береді. Бұл адам факторының ықтималдығын азайтады және алдын алу шараларының тиімділігін арттырады. [3,23 б]

Қорытындылай келе, кеніштердегі төбелердің тұрақтылығын арттыру технологиялары бүкіл әлем бойынша тау-кен өнеркәсібінің ажырамас бөлігіне айналады. Әр түрлі елдердің мысалдары тау-кен жұмыстарында қауіпсіздікті, тиімділікті және тұрақтылықты қамтамасыз ету үшін заманауи әзірлемелерді біріктірудің маңыздылығын көрсетеді. Бұл саладағы жаһандық күш-жігер тау-кен өнеркәсібі орнықты, өнімді және қауіпсіз болатын болашақтың қалыптасуына ықпал етеді.

Пайдаланылған дереккөздердің тізімі:

1. Йоргенсен, А. (2023). "Исследование технологий 3D-моделирования в повышении устойчивости кровли камер в рудниках." *Журнал Горнодобывающих Технологий*, 15(2), 78-92.
2. Чжоу, Л., и Ким, С. (2024). "Применение искусственного интеллекта для оптимизации управления кровельными системами в горнодобывающих рудниках." *Международная Конференция по Инновациям в Горнодобывающей Промышленности, Сборник Тезисов*, 205-218.
3. *Государственный Отчет по Горнодобывающей Промышленности в Казахстане (2023). Агентство по Горнодобывающим Технологиям, Нур-Султан.*

УДК 622.272.2 Махмудов Д.Р. (Ташкент, ТашГТУ им. И. Каримова)
Исабек Т.К. (Караганда, КарТУ им. А.Сагинова)
Акпанбаева А.Г. (Караганда, КарТУ им. А.Сагинова)

ЧИСЛЕННЫЙ АНАЛИЗ НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ МАССИВА ГОРНЫХ ПОРОД

Для решения некоторых инженерных задач горного дела, необходима их количественная оценка, которая может быть получена в результате натурных измерений различных проявлений геомеханических процессов или в результате их моделирования. Так, для анализа геомеханических процессов используется математическое моделирование. Одним из широко используемых в решении задач горного дела методами конечных элементов является программа RS2. Численное моделирование массива горных пород методом конечных элементов в ПО RS-2 позволяет определить зоны разгрузки и концентрации напряжения, смещения пород, коэффициент запаса прочности, величину главных напряжений действующие в массиве, зоны упругих и неупругих деформации и величины коэффициента запаса прочности пород, расчет параметров крепи и многих других процессов, происходящие в горном массиве, вокруг очистных выработок [1].

Данные о структуре пород получены на основе геотехнического картирования массива горных пород. Геомеханическое документирование стенок выработок выполнено на отм. 41 м, засечки на отм. 126 м по ДТУ, отм. 126 м, панели 6 (север), отм. 260 м месторождения Жиланды. Приведены результаты численного анализа устойчивости камер при индексе геологической прочности пород GSI -20, 30 и 60, при глубине разработки 300, 400 и 500 м методом конечных элементов в программном комплексе ПО RS-2 (рисунок 1). Моделирование выполнено на основе использования модели Хука–Брауна с разупрочнением (плавное снижение прочности до остаточной-Hoek & Brown model with softening-HBS) [2]. Для расчета были выбраны параметры камеры 7х7 м (высота-ширина) при межкамерном целике (МКЦ) мощностью 7 м шириной 5 м.

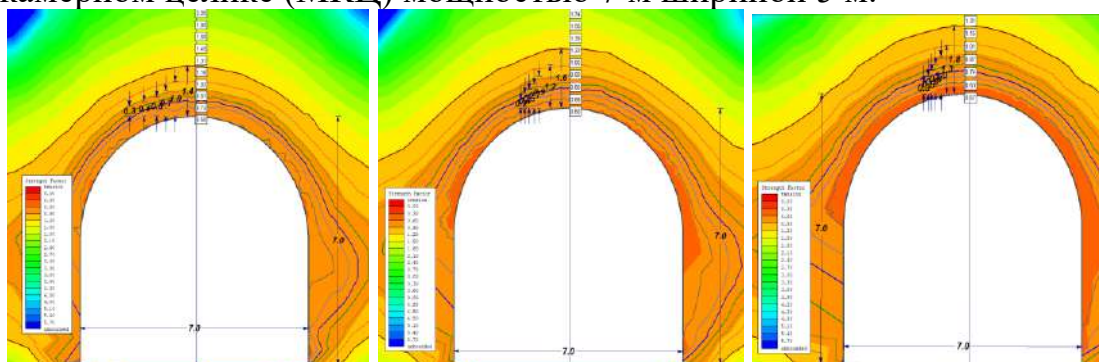


Рисунок 1 –Результаты численного анализа устойчивости камер при GSI 20, глубина разработки 300 м, 400 м, 500 м.

По результатам выполненных теоретических экспериментов в программном комплексе RS-2 с изменением глубины разработки и значения геологического индекса прочности, сделаны выводы, что глубина разработки в незначительной мере влияет на устойчивость законтурного массива, тогда как показатель геологического индекса прочности - влияет на устойчивость вмещающих горных пород. Определена динамика изменения максимальных напряжений (Σ_1) в приконтурной части от расстояния от контура выработки в зависимости глубины разработки (рисунок 2).

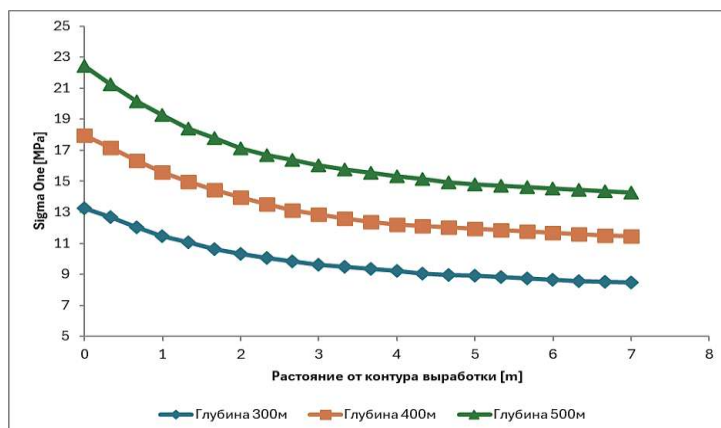


Рисунок 2 – Динамика изменения максимальных напряжений (Σ_1) в зависимости от величины расстояния от контура выработки при разных глубинах разработки

Установлено, что на устойчивость законтурного массива в существенной мере влияет рейтинг GSI и Σ_1 с убыванием по кривым логарифмической зависимости со стабилизацией за пределами 4-х метрового расположения законтурного массива. Рост максимальных напряжений (Σ_1) при увеличении глубины разработки составляет 35-40 % на каждые 100 м с обеспечением устойчивости очистных камер. На основе сравнительного анализа результатов моделирования, был построен график определения (рисунок 3) зоны обрушения в зависимости от рейтинга GSI и глубины разработки [3].

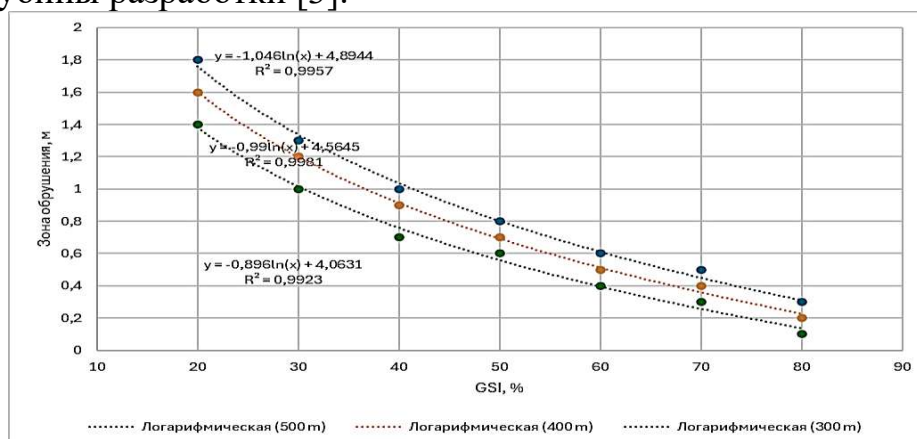


Рисунок 3 –График зависимости зоны обрушения от рейтинга GSI

График, представленный на рисунке 3 позволяет определить величину зон неупругих деформаций для обоснования параметров крепи, в целях снижения риска обрушения горных пород. Установлена резко выраженная вогнутая логарифмическая зависимость между зоной неупругих деформаций за контуром выработки и роста глубины ведения горных работ на 10 -12% с увеличением рейтинга массива *GSI* на каждые 10 единиц (%).

По результатам построенной зависимости установлена логарифмическая функция для определения значения критического напряжения, при котором массив горных пород начнет разрушаться. Установлена относительно нарастающая выпуклая логарифмическая зависимость между значениями критического напряжениями (σ_1) за контуром выработки от роста глубины ведения горных работ в диапазоне 300-500 м на 12-14 % с увеличением рейтингом массива *GSI* на каждые 10 единиц (%)—на 5-6% при глубине разработки:

$$300 \text{ м: } \sigma_1 = 2,7 \ln (GSI) + 9,3, \text{ МПа} \quad (1)$$

$$400 \text{ м: } \sigma_1 = 2,1 \ln (GSI) + 8,2, \text{ МПа} \quad (2)$$

$$500 \text{ м: } \sigma_1 = 1,6 \ln (GSI) + 6,1, \text{ МПа} \quad (3)$$

Заключение. Определена вогнутая логарифмическая зависимость между зоной неупругих деформаций за контуром выработки и ростом глубины ведения горных работ на 10-12% при увеличении рейтинга устойчивости массива *GSI* на каждые 10 единиц (%). Установлена нарастающая выпуклая логарифмическая зависимость между значениями критического напряжениями (σ_1) вокруг контура очистной выработки с ростом глубины ведения горных работ в диапазоне 300-500 м на 12-14% с увеличением рейтинга устойчивости массива *GSI* на каждые 10 единиц —на 5-6%.

Список использованных источников:

1. Шапошник Ю., Конури А., Неверов С., Неверов А. и Шапошник С. (2016). Обоснование крепи горных выработок по рейтинговой классификации Норвежского геотехнического института. 16-я Международная междисциплинарная научная геоконференция SGEM2016, Наука и технологии в геологии, разведке и добыче полезных ископаемых, (2), 519-526.
2. Проект «План горных работ отработки месторождений Восточная Сарыоба и Западная Сарыоба Жиландинской группы месторождений подземным способом. П-19А-01/18-1-ПЗ. Том 5.1–ПЗ. Технологические решения (геологическая, горная и горно-механическая части)» // ТОО «Корпорация Казахмыс». Головной проектный институт, 2019.- 250 с.
3. Проект «План горных работ отработки месторождения Карошашак Жиландинской группы месторождений». Том 3. Общая пояснительная записка» // ТОО «Корпорация Казахмыс». Головной проектный институт, 2019. – 240 с.

УДК 622.272.6. Мусин А.А. (Караганда, КарТУ им. А. Сагинова)
Далибаев А.Ж. (Караганда, КарТУ им. А. Сагинова)
Сатанов Ж.Р. (Караганда, КарТУ им. А. Сагинова)
Осажанов М.Т. (Караганда, ТОО «КарМет»)

ИССЛЕДОВАНИЕ СОВРЕМЕННЫХ МЕТОДОВ ОЦЕНКИ УСТОЙЧИВОСТИ МАССИВА ГОРНЫХ ПОРОД

Устойчивое состояние выработок зависит от совместного воздействия следующих факторов: глубины расположения выработки, прочности и структурных особенностей руд и вмещающих пород, мощности рудного тела и его угла падения, пролета подработки, расстояния до очистного пространства, принятой системы разработки, расположения и ориентировки выработки по отношению к фронту очистных работ, оставленным целикам и тектоническим нарушениям, степени воздействия взрывных работ, вида крепи и др.

В настоящее время известны две группы критериев устойчивости обнажений. К первой группе относятся критерии, основанные на прочностном расчете устойчивости горных выработок, то есть оценке их прочности [1-9]. Ко второй группе относятся критерии, основанные на деформационном подходе, т.е. оценка устойчивости производится по величине предельных деформаций или перемещений контура выработок.

Методы расчета, основанные на прочностном расчете устойчивости горных выработок (по заданной нагрузке) реализованы в гипотезах М.М. Протодяконова, П.М. Цимбаревича, В.Д. Слесарева, Н.М. Покровского и др. Другой подход (расчет по заданной деформации) основан на рассмотрении горного давления не как внешней нагрузки, а как результат взаимодействия крепи и вмещающих пород и реализованы в гипотезах А. Лабасса, К.В. Руппенейта, Ю.М. Либермана, Г.Л. Фисенко, И.Н. Кацаурова и др.

Таким образом, при оценке устойчивости горных выработок и нагрузки на крепь конкурируют два принципиально различных подхода – расчет по заданным нагрузкам и по заданным деформациям. Исторически первой сложилась концепция образования свода естественного равновесия. В рамках этой концепции решение задачи осуществляется методами сопротивления материалов. При этом напряженное состояние породного массива никак не учитывается. Дальнейшие исследования привели к разработке методов расчета, основанных на оценке образования вокруг выработки зоны неупругих (запредельных) деформаций. Эти методы основаны на инструментарии механики сплошной среды – теории упругости и пластичности. В этом случае учитывается не только давление на крепь, но и смещение пород, обусловленное совместной работой породного массива и крепи.

В нормативном документе породы классифицируют по следующим свойствам: обрушаемость (управляемость) массива пород над пластом полезного ископаемого; устойчивость нижнего слоя кровли; устойчивость непосредственной почвы. В качестве основных признаков выделения категорий пород в этой классификации приняты технологические параметры, устанавливаемые по опыту работы очистных забоев в аналогичных условиях (средняя относительная величина приращения опускания кровли на 1 м ширины призабойного пространства; шаг первой и последующих осадок массива пород; размер устойчивого шага зависания его в выработанном пространстве после извлечения крепи) и литологические (прочность пород и расстояние между трещинами).

Анализ вышеприведенных классификаций показывает, что одни из них являются слишком общими, не содержащими рекомендаций по поддержанию выработок, другие – приурочены к конкретным технологиям добычи полезного ископаемого и содержат числовые значения геомеханических параметров, которые в иных горно-технических условиях могут не соответствовать действительности, тем более в случае внедрения новой добывающей техники, изменения технологических схем, разработки нестандартных технических решений.

В указанных случаях проектирование подземных сооружений должно предваряться комплексом изыскательских работ, включающим визуальные и инструментальные наблюдения за поведением пород в натурных условиях, статистическую обработку данных, а также моделирование геомеханических процессов, как физическое, так и математическое (численное). Именно при создании модели среды, в которой проводится выработка, важно отнесение пород к той или иной категории устойчивости для корректной увязки результатов лабораторного определения свойств пород, сведений о структурных особенностях пород и наблюдений на участках.

В мировой практике на стадии проектирования, когда отсутствуют практические данные об устойчивости горных пород при проведении выработок, используют рейтинговые классификации массива горных пород, в которых устойчивость массива оценивается в баллах.

На основе анализа большого количества проходческих работ, Бартон в Норвежском геотехническом институте предложил для определения характеристик массива и обоснования выбора крепления использовать «индекс качества массива Q» для проходческих работ. Значение показателя варьируется от 0,001 до 1000 по логарифмической шкале. Меньшее значение соответствует меньшей устойчивости породного обнажения, в то время как его увеличению говорит о повышении устойчивости породного обнажения.

УДК 622.272.6. Мусин А.А. (Караганда, КарТУ им. А. Сагинова)
Далибаев А.Ж. (Караганда, КарТУ им. А. Сагинова)
Сатанов Ж.Р. (Караганда, КарТУ им. А. Сагинова)
Макишев Ж.Н. (Жезказган, ТОО «Корпорация
Казахмыс»)

МЕТОДЫ ОЦЕНКИ УСТОЙЧИВОСТИ УСТУПОВ И ОТКОСОВ В УСЛОВИЯХ АНИЗОТРОПНОГО МАССИВА

Многолетний опыт изучения структурно-тектонических особенностей карьеров Казахстана позволил выявить несколько типов обрушений, вызываемых сочетанием отдельных плоскостей ослабления и их относительным расположением. В зависимости от деформации массива было необходимо разработать проект, с учетом структурной устойчивости откосов предполагается, что на Жайремском месторождении будут преобладать плоскостные (1, 2) и клиновидные (3, 5, 6, 7) виды обрушений.

Согласно нормам проектирования РК, ширина берм не должна быть меньше $1/3$ высоты уступа, следовательно, максимальный угол откоса между транспортными бермами при угле откоса уступов 80° составит 63° . Данный аспект является ограничивающим фактором при проектировании конструктивных элементов бортов карьеров.

Данные структурных замеров были сведены в единую базу данных, которая использовалась для оценки шероховатости и заполнителя нарушений. Эти два параметра оказывают наибольшее влияние на параметры сцепления и угла внутреннего трения нарушений. На основании данных сведений можно с достаточной степенью уверенности предположить, что нарушения, в целом, характеризуются как слегка шероховатые с прочным до мягкого заполнителем, мощностью менее 5 мм.

Данные полевой документации позволили составить обобщенное описание нарушений, характеризуя их как слегка шероховатые с умеренно прочным заполнителем, которому, при сравнении с общеотраслевыми стандартами, можно присвоить параметры сцепления и угла внутреннего трения. Такие значения, заимствованные из литературы, необходимы в связи с отсутствием соответствующих государственных стандартов РК по проведению испытаний с целью определения прочностных свойств пород по плоскости распила или естественному нарушению.

Все геотехнические скважины были внесены в базу управления геомеханическими данными. Полученный массив впоследствии анализировался на поквaziннoй основе с целью изучения изменений геолого-структурных условий на участках Западный и Дальнезападный. После этого данные по скважинам объединялись для выделения геомеханических доменов для последующего анализа конструктивных элементов бортов карьеров.

Структурный анализ был проведен на основании выделенных систем нарушений и с учетом 95% изменчивости. В рамках анализа рассматривалось три структурных типа, основанных на отношении между системами нарушений: плоскостные и клиновидные обрушения, а также заколы. Структурный анализ проводился в двух программах кинематического анализа:

SBlock – математическая программа, выполняющая вероятностный анализ путем оценки объемов плоскостных и клиновидных обрушений, а также заколов, при указании систем нарушений, расстояния между ними и протяженностью таких нарушений. Получаемые результаты позволяют рассчитать необходимую ширину предохранительной бермы.

SWedge – программа, разработанная компанией Rocscience, и основанная на тех же уравнениях равновесия сил, что и нормы проектирования РК, с целью оценки устойчивости индивидуальных блоков. Получаемые результаты позволяют оценить коэффициент запаса устойчивости клиньев, объемы вывалов и необходимую ширину предохранительной бермы.

Обе программы рассчитывают ширину бермы для заданного направления откоса, угла откоса и высоты уступа.

Данные параметры использовались для расчета ширины бермы, способной удержать 100% объема обрушения без просыпания породы на нижележащие уступы.

Расчет устойчивости бортов карьера на основе метода предельного равновесия

Первоначальный анализ месторождения Жайрем выполнялся с учетом чувствительности. При таком подходе ряд исходных параметров изменялся для построения графика, который затем можно было бы использовать для понимания отклонений в различных параметрах и их влияния на общий коэффициент устойчивости.

При сравнении пропорциональных соотношений в модели со свойствами массива наблюдаются лишь небольшие отклонения в показателях прочности, интенсивности трещиноватости и морфологии нарушений. Это указывает на то, что участки Западный и Дальнезападный можно моделировать в рамках геомеханического анализа как однородный массив, без необходимости их разделения.

ПО Slide анализирует устойчивость поверхностей скольжения с использованием методов предельного равновесия с вертикальным или неvertикальным срезом (например, Бишоп, Джанбу, Спенсера, Сармы и т. д.). Можно проанализировать отдельные поверхности скольжения или применить методы поиска для определения критической поверхности скольжения для данного уклона.

ӘОЖ 622.271 Низаметдинов Ф.К. (Қарағанды, Ә. Сағынов атынд. ҚарТУ)
Сатбергенова А.Қ. (Қарағанды, Ә. Сағынов атынд. ҚарТУ)
Зекен А.Қ. (Қарағанды, Ә. Сағынов атынд. ҚарТУ)

ДИФФЕРЕНЦИАЛДЫ ИНТЕРФЕРОМЕТРИЯ АРҚЫЛЫ ЖЕР БЕТІНІҢ ҚОЗҒАЛЫСЫН БАҚЫЛАУ НӘТИЖЕЛЕРІ

Дифференциалды интерферометрия әдісі (DInSAR) радиолокациялық спутниктерден алынған деректерді қолдана отырып, жер бетіндегі деформацияларды талдау мен бақылаудың таптырмас құралына айналды. Тау-кен және инженерлік зерттеулер контекстінде бұл әдісті қолдану әсіресе маңызды болады, бұл жер бетінің жылжуын дәл және сенімді түрде анықтауға және қоршаған ортада болып жатқан өзгерістерді бақылауға мүмкіндік береді.

Дифференциалды интерферометрия (DInSAR) - жер бетіндегі нүктелер арасындағы қашықтықтың өзгеруін жоғары дәлдікпен өлшеуге мүмкіндік беретін радиолокациялық деректерді өңдеу әдісі. Дифференциалды интерферометрияның (DInSAR) жұмыс принципі жер бетіндегі деформациялар мен өзгерістерді жоғары дәлдікпен өлшеу үшін спутниктер арқылы алынған радиолокациялық кескіндерді қолдануға негізделген.

Дифференциалды интерферометрия (DInSAR) деректерді жинау және интерферограммаларды талдау үшін арнайы жабдықты және белгілі бір технологияларды қолдануды қажет етеді.

Дифференциалды интерферометрия әдісі үшін деректерді жинау үшін SAR радиолокациялық сенсорлы спутниктер қолданылады. Еуропалық ғарыш агенттігінің (ESA) Sentinel-1 сериялы ғарыш аппараттары. Бұл спутниктер жер бетіне радиосигналдар шығаратын және шағылысқан сигналдарды тіркейтін радармен жабдықталған.

SENTINEL-1 5,405 ГГц орталық жиілікте жұмыс істейтін Бір с диапазонындағы синтетикалық диафрагмалық радиолокациялық аспапты алып жүреді. C-SAR құралы бір тарату тізбегі (H немесе V-ге ауыстырылатын) және H және v поляризациясы үшін екі параллель қабылдау тізбегі арқылы жүзеге асырылатын қос поляризация (HH+HV, VV+VH) арқылы анықталады.

Дифференциалды интерферометрияны (DInSAR) Атасу кен орнында жер бетіндегі деформациялар мен өзгерістерді бақылау үшін кеңінен қолдануға болады. Кен орнындағы қауіпті деформацияларды анықтау, яғни DInSAR кен орнының өзінде көшкін, құлау және топырақты жуу сияқты қауіпті деформацияларды анықтауға және бақылауға көмектеседі.

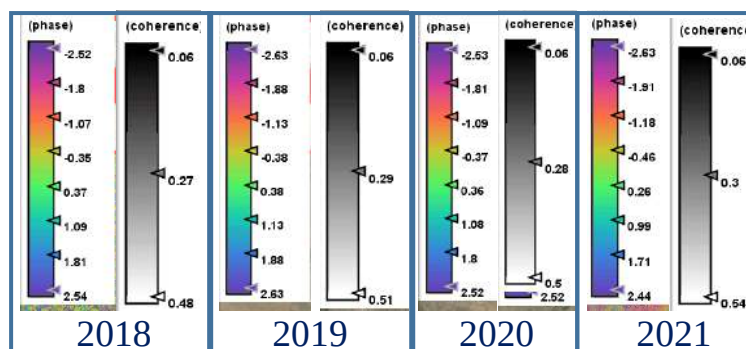
Атасу кен орнында интерферометрия әдісін қолдана отырып жүргізілген мониторинг нәтижелері бойынша карьердің сәтсіздігінде елеулі өзгерістер байқалды. Интерферометриялық деректер кен орнының белгілі бір учаскелерінде сәтсіздік мөлшерінің ұлғаю тенденциясын анықтады. Бұл

өзгерістер қысқа уақыт кезеңінде де, ұзақ уақыт бойы да байқалды, бұл геологиялық жер асты қабатында құрылымдық өзгерістер мен деформациялардың болуын көрсетеді. Google Earth Pro бағдарламасында координаталар бейнесі келтірілген (1-сурет).



1-сурет – Атасу кен орнының Google Earth Pro бағдарламасындағы жоғарыдағы бейнесі

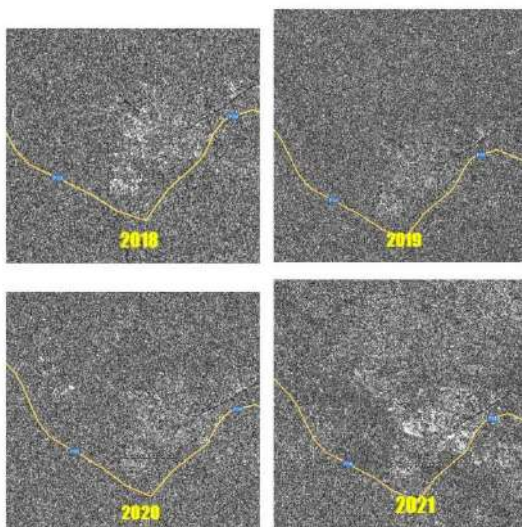
Coherence кескінінің нәтижесі (когеренттілік коэффициенті) екі немесе одан да көп SAR (Synthetic Aperture Radar) уақыттың әртүрлі нүктелерінде немесе әртүрлі көру бұрыштарында алынған кескіндер арасындағы корреляция дәрежесінің өлшемі болып табылады. Когеренттілік коэффициенті бір аймақтан алынған екі түрлі суреттегі сигнал фазаларының қаншалықты бірдей екенін көрсетеді.



Жыл	Phase		Coherence		Орташа есебі	
	min	max	min	max	Phase	Coherence
2018	2.54	-2.5	0.48	0.06	0.07	0.27
2019	2.63	-2.63	0.29	0.06	0	0.29
2020	2.52	-2.53	0.5	0.06	-0.04	0.28
2021	2.44	-2.63	0.54	0.06	-0.78	0.3

Coherence жоғары мәндері суреттердегі фазалар бір-бірімен тығыз байланысты аймақтарды көрсетеді, бұл жер бетінің тұрақтылығын көрсетеді. Төмен coherence мәндері деформация аймақтары сияқты жоғары өзгеру динамикасы бар аймақтарды көрсетеді. Coherence картасы негізінде жер бетінің қозғалысын байқадық. Coherence жоғары болған жағдайда, бетінің қозғалысы аз байқалады, ал төмен coherence айтарлықтай

деформациялары бар аймақтарды көрсетеді. Төменде көрстілген кескіндер бойынша Атасу кен орнындағы карьерде төмен когерентті коэффициенті байқалды. Кен орындағы үйінділерде біз жер бедерінің деформациясы белсенді өзгерісі 2018 және 2021 жылы болғанын көре аламыз (2-сурет).



2-сурет – Атасу кен орнында дифференциалды интерферометрия нәтижесі

Когеренттілік коэффициентінің жоғары мәні суреттер арасындағы күшті корреляцияны және осылайша нәтижелерді сенімді түсіндіруді көрсетеді. Ол тұрақты болып қалатын және деформацияға ұшырамайтын жер бетінің аймақтарын анықтауға, сондай-ақ сейсмикалық аймақтар, белсенді лава ағындары, жер асты суларының төмендеуі және т.б. сияқты жоғары өзгеру динамикасы бар аймақтарды анықтауға мүмкіндік береді.

Дифференциалды интерферометрия (DInSAR) әдісімен жердің деформациясын талдау Атасу кен орнындағы елеулі өзгерістерді, соның ішінде тау-кен жұмыстары процесінде үлкен қара тесіктердің (шұңқырлардың) пайда болуын анықтауға мүмкіндік берді. Нәтижелер бойынша бұл шұңқырлардың 2018 және 2021 жылдары белсенді түрде қалыптасқанын көрсетеді.

Пайдаланылған дереккөздер тізімі:

1. Баймаганбетов, С. К., Жумағалиев, Е. Т., & Азимбаев, Т. А. (2018). Дифференциальная интерферометрия длительного периода как современный метод мониторинга деформаций земной поверхности. *Вестник КазНУ*, 137(6), 159-165.
2. Касенов, Б. М. (2012). Основы дифференциальной интерферометрии для оценки деформаций земной поверхности (на примере регионов Казахстана). *Известия Национальной академии наук Республики Казахстан, Серия геологическая и технических наук*, (5), 70-75.
3. Жумабаева, Г. А., & Мухамбетов, Ж. Ж. (2016). Дифференциальная интерферометрия радиолокационных данных для мониторинга земной поверхности. *Известия Национальной академии наук Республики Казахстан, Серия геологическая и технических наук*, (4), 74-78.

ӨНДІРІСТІК ЖАРАҚАТТАНУШЫЛЫҚТЫҢ АЛДЫН АЛУ ЖӨНІНДЕГІ ШАРАЛАР

Өндірістік жарақат-бұл жұмысшылардың өндірістік қызмет нәтижесінде жарақат алуы немесе денсаулығына зиян келтіруі. Бұған жарақаттар, көгерулер, сынықтар, улану, есту немесе көру қабілетінің бұзылуы және жұмысқа байланысты басқа да зақымдар кіруі мүмкін. Өндірістік жарақаттанудың алдын алу жұмыс орнындағы жұмысшылардың қауіпсіздігі мен денсаулығын қамтамасыз етудің маңызды міндеті болып табылады.

Еңбекті қорғау және өндірістік жарақаттанушылықтан сақтандыру жөніндегі жұмыс еңбекті қорғауды басқару жүйесі (ЕҚБЖ) туралы құжатталған рәсімге сәйкес жүргізіледі, ол алдын алу жұмысында жұмысшыдан бастап директорға дейінгі барлық еңбекшілерді қамтуды қарастырады. Бұл құжатта өндірістік мекеме басшыларын, мамандарын, қызметшілері мен бригадирлерін аттестаттау мен лауазымға бекіту кезінде қабылданатын әдіснама баяндалады.

Бұл құжат еңбектің салауатты және қауіпсіз жағдайларын (басқарудың барлық деңгейлерінде) денсаулық, еңбек қауіпсіздігі және еңбекті қорғау саласындағы нормативтік құқықтық актілерге және нормативтік техникалық құжаттарға сәйкес қамтамасыз ету жөніндегі міндеттерді белгілейді.

ЕҚБЖ-нің негізгі тараулары:

- Еңбекті қорғау жөніндегі жұмысты жоспарлау.
- Еңбекті қорғаудың жай-күйіне бақылау жасау.
- Еңбекті қорғауды насихаттау және өндірістік жарақаттанушылықтан сақтандыру.
- Жазатайым оқиғаларды тергеп-тексеру рәсімі.
- Жазатайым оқиғаға әкелуі мүмкін авария, оқиға туралы хабарлама жасау тәртібі.
- Жазатайым оқиғаға, сәйкессіздіктерге және түзетімдеуші және сақтандырушы іс-әрекеттерді әзірлеуге әкелуі мүмкін оқиғаларды тергеп-тексеру рәсімі.
- Ақпараттық материалды, тергеп-тексерулердің нәтижелерін өңдеу.
- Еңбек қауіпсіздігі және еңбекті қорғау жөніндегі жұмысты бағалау.
- Еңбек қауіпсіздігі және еңбекті қорғау жөніндегі жұмысты босаңсытқаны және бұзғаны үшін жауапкершілік.
- Бригададағы еңбек қауіпсіздігі мен еңбекті қорғауды басқару.

- Басшыларға, қызметшілер мен мамандарға арналған куәлік туралы Ереже.

- Еңбек қауіпсіздігі және еңбекті қорғау жөніндегі ерекше режимі туралы ереже.

Еңбек қауіпсіздігі мен еңбекті қорғау жөніндегі міндетті құжаттаманың ең аз тізбесі белгіленген. Бұл:

- Жұмысшының еңбек қорғау бойынша жеке карточкасы;
- Мастердің еңбекті қорғау жөніндегі алдын алу жұмысының журналы;

- Учаске бастығының еңбекті қорғау жөніндегі алдын алу жұмысының журналы;

- I саты бақылауының журналы;

- Еңбек қауіпсіздігі мен еңбекті қорғау жөніндегі нұсқаулықтар мен Ережелердің бұзылу оқиғаларын есепке алу журналы.

Еңбек қауіпсіздігі және еңбекті қорғау қызметін еңбекті қорғау жөніндегі бас техникалық жетекші басқарады.

Өндірістік жарақаттанушылыққа талдау жасау оның негізгі себебінің еңбекті қорғау (ЕК) жөніндегі нұсқаулықтарды бұзу және бәрінен бұрын ұйымдастыру-алдын алу жұмысындағы босаңсыту болып табылатынын көрсетеді. Осыған орай, еңбекті қорғауды басқару жүйесі көздейтін ұйымдастырушылық-алдын алу шаралары персоналмен жұмыс істеуге және еңбекті қорғау мәселелерінде сақтықтың жоғары деңгейін ұстап тұруға бағдарланған.

Бұған ережелер мен нұсқаулықтардың талаптарын сақтау мен кеңінен насихаттаудың, еңбекті ұйымдастыруға жоғары талап қоюшылықтың, бұл талаптарды бұзғаны үшін кінәлілерді жауапкершілікке тарту және үлгілі жұмысы үшін көтермелеудің көмегімен қол жеткізіледі.

Өндірістік жарақаттанудың алдын алу қызметкерлерге қамқорлық жасаудың маңызды және ажырамас бөлігі болып табылады. Тренингтерді ұйымдастыру, қауіпсіздік нұсқауларын әзірлеу, жабдықтың қауіпсіздік стандарттарына сәйкестігін үнемі тексеріп отыру жұмыс орнында жарақат алу қаупін азайтуға көмектеседі. Сонымен қатар, қызметкерлерді жүктерді көтеру мен жылжытудың дұрыс әдістеріне үйрету және қызметкерлерді қажетті қорғаныс құралдарымен қамтамасыз ету маңызды.

Жарақаттанушылықтан сақтандыру шаралары оның туындауының тікелей немесе жанама себептерін жоюмен ұштасады. Сондықтан бұл шаралар себептердің өздері сияқты көп. Жарақаттанушылықтың әрбір оқиғасы оны туындататын себептерді айқындай отырып, оларды жою жөнінде тиісті шаралар қабылдана отырып, егжей-тегжейлі тергеп-тексеріледі.

Бұған қоса, белгілі бір кезеңде (ай, тоқсан, жыл) жүйелі түрде жарақаттанушылықтың барлық оқиғалары сипаты мен себептері бойынша талданады. Мұндай талдау жарақаттанушылықтың неғұрлым жиі және

сипатты себептерін айқындауға және оларды жою үшін күш-жігерді жұмылдыруға мүмкіндік береді.

Кәсіпорында жарақаттанушылықтан сақтандыру үшін еңбек ұжымы жұмыстарды қауіпсіз орындаудың бес ұстанымын ұстанса:

- ешкім де зардап шегуге тиісті емес;
- іс-әрекет жасамастан бұрын ойлан;
- жұмысты қауіпсіз орында немесе оны мүлдем орындама;
- жұмысты қауіпсіз орындауға әрқашанда уақыт бар;
- егер күдіктенсең, онда анықтап ал, сұра.

Міне, өндірістік жарақаттанудың алдын алуға көмектесетін бірнеше іс-шаралар:

1. Қызметкерлерді оқыту: жұмыс орнында қауіпсіздік бойынша тұрақты тренингтер өткізу, жабдықтар мен құралдармен жұмыс істеудің дұрыс әдістерін үйрету.

2. Қауіпсіздік рәсімдерін әзірлеу және енгізу: кәсіпорында қауіпсіздік саясатын құру және енгізу, жабдықтар мен құралдарды қауіпсіз пайдалану жөніндегі нұсқаулықтарды әзірлеу.

3. Тексерулер мен аудиттер: жұмыс орындары мен жабдықтардың қауіпсіздік стандарттарына сәйкестігін үнемі тексеру, ықтимал қауіптерді анықтау үшін аудит жүргізу.

4. Қорғаныс құралдарын пайдалану: қызметкерлерді белгілі бір жұмыс процесі үшін қауіпсіздік талаптарына сәйкес қажетті қорғаныс құралдарымен қамтамасыз ету.

5. Денсаулық жағдайын бақылау: ықтимал проблемаларды анықтау және жарақаттанудың алдын алу үшін медициналық тексерулер мен жұмысшылардың денсаулық жағдайын бақылауды ұйымдастыру.

6. Психологиялық әл-ауқатты қолдау: жұмыс орнында стресс пен шаршауды азайту бойынша іс-шаралар өткізу, қажет болған жағдайда қызметкерлерге психологиялық қолдау көрсету.

Пайдаланылған дереккөздер тізімі:

1. *Безопасность жизнедеятельности /Под ред. О.Н. Русака. - СПб.: ЛТА, 1997г. .*
2. *Безопасность жизнедеятельности: Учебник /Под ред. С.В. Белова. - М.: Высшая школа, 1999 г.*
3. *Абрамов Н. Саморегулирование в сфере охраны труда// Охрана труда и социальное страхование. 2011.*
4. *Безопасность жизнедеятельности: учеб. пособие. 3-е изд., испр. и доп. / под ред. О. Н. Русака. – СПб.: Изд-во «Лань», 2015. – 448 с.*
5. *Крайнин В. Работаем без травматизма // Охрана труда и социальное страхование. - 2011.-№8*

ПРИМЕНЕНИЕ БАС ПРИ СОЗДАНИИ ТОПОГРАФИЧЕСКИХ ПЛАНОВ

Современные технологии играют ключевую роль в развитии геодезии и картографии. Одним из наиболее инновационных методов создания топографических планов является использование беспилотных авиационных судов (БАС), или дронов. Применение дронов предоставляет новые возможности для повышения точности и эффективности топографических съемок, что важно для различных отраслей, таких как строительство, инфраструктурное планирование, сельское хозяйство и экология.

Дроны оснащены современными камерами и сенсорами, что позволяет получать высокоточные геопространственные данные с высоким разрешением. В сравнение с традиционными методами БАС значительно сокращает время на сбор данных так как позволяет быстро проводить съемку больших территорий. Дроны могут выполнять съемку в труднодоступных и опасных для человека местах, минимизируя риски для персонала.

Статья направлена на обоснование важности и перспектив использования беспилотных авиационных судов в процессе создания топографических планов, что может быть полезно для специалистов в области геодезии, картографии и территориального планирования.

Данная работа выполнялась на территории площадью 500 га где были выполнены геодезические работы, включающие в себя аэрофотосъемку с применением БАС.

На первоначальном этапе был спроектирован маршрут полета БАС, учитывающий различные параметры, такие как высота полета, скорость и процент перекрытия снимков, а также предварительную точность наших снимков. Далее для создания геодезической основы на объекте было использовано высокоточное геодезическое оборудование от швейцарской компании Leica. С применением ГНСС технологий были определены координаты опорных маркеров, где одновременно использовалось два ГНСС приемника, один из которых являлся базовой станцией, а второй использовался в качестве ровера. Далее, в небо был запущен беспилотник квадрокоптерного типа *DJI Mavic 2 Pro* с установленным мульти системным GNSS приемником от компании *TOPODRONE* (рисунок 1) [1].



Рисунок 1 – Беспилотник квадрокоптерного типа *DJI Mavic 2 Pro*

В результате полета было получено 987 фотоснимков. Полученные фотографии были обработаны в специализированном фотограмметрическом программном обеспечении Agisoft MetaShape.

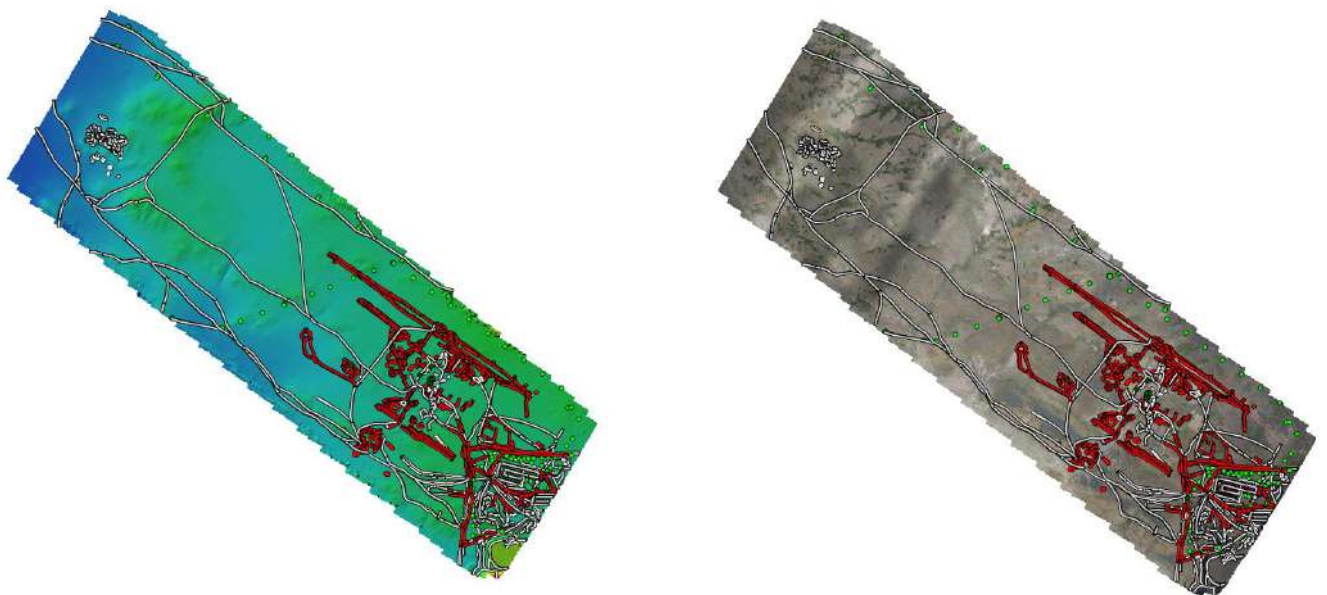


Рисунок 2 – Цифровая модель модель всей территории

В результате обработки снимков получили объемную 3Д модель всей территории. Также были получены Цифровая модель рельефа (Карта высот) (рисунок 2) [2] и фотограмметрический план местности (ортофотоплан). Инструменты программы Agisoft MetaShape позволяют отрисовывать объекты по 3Д модели. Имея эти отрисованные фигуры и полученные с

карты высот рельефные точки был получен топографический план территории (рисунок 3).

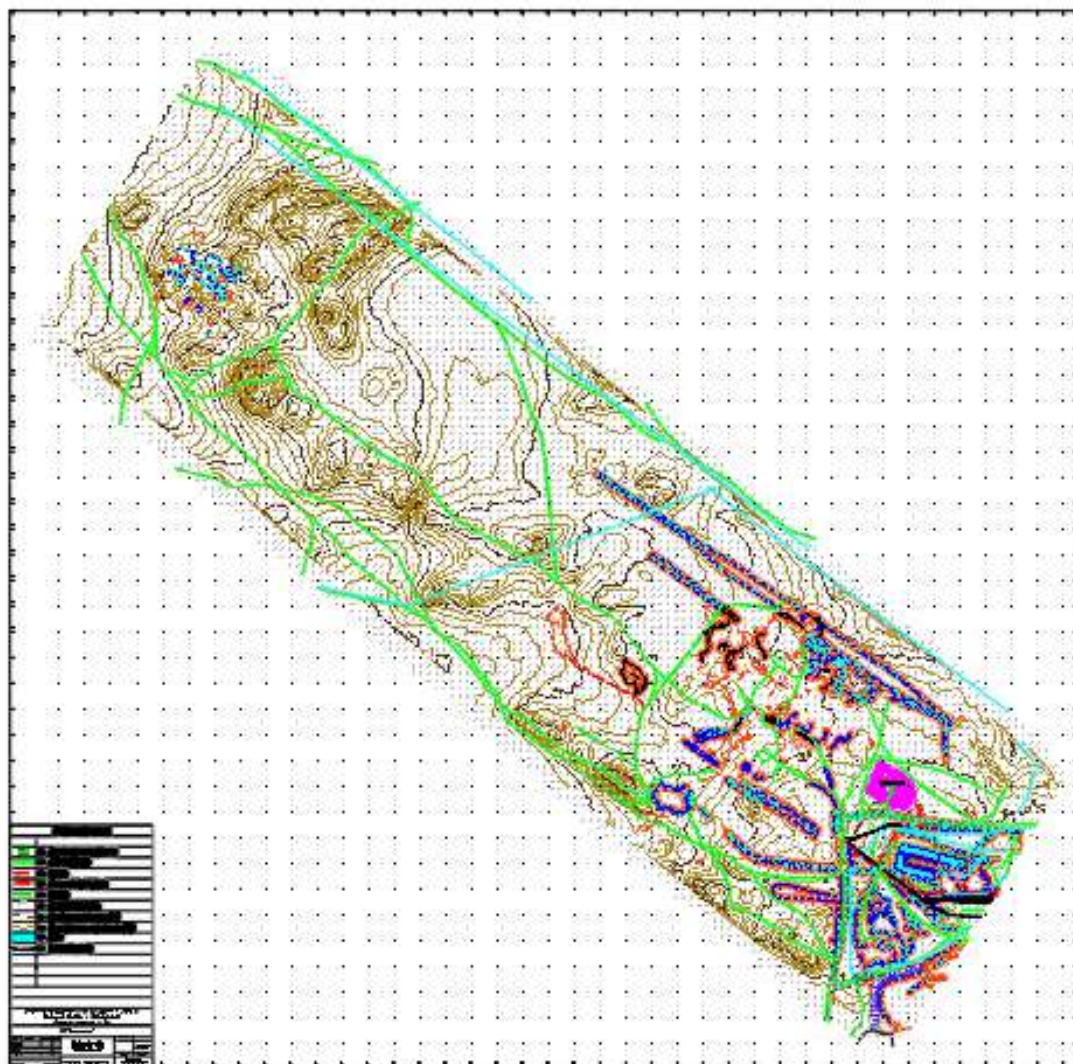


Рисунок 3 – Топографический план территории.

Применение беспилотных авиационных судов для создания топографических планов значительно повышает эффективность и точность работ. Методика включает комплексный подход, начиная от планирования и сбора данных до их обработки и представления конечных результатов. Это делает использование дронов незаменимым инструментом в современной геодезии и картографии.

Список использованных источников:

- [1] - ТОПОDRONE DJI MAVIC 2 PRO L1/L2 РРК РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ, Режим доступа свободный: <https://topodrone.ru/downloads/>
- [2] Руководство пользователя Agisoft Metashape Professional Edition, версия 1.5, Режим доступа свободный: [Электронный ресурс]: https://www.agisoft.com/pdf/metashape-pro_1_5_ru.pdf
- [3] Смирнов, П.В., Колесников, А.С. (2018). Использование беспилотных авиационных систем в топографической съемке. Вестник Сибирского государственного аэрокосмического университета, 3, 115-122.

КОНТРОЛЬНАЯ СЪЕМКА С ПРИМЕНЕНИЕМ БАС В РАМКАХ АУДИТОРСКОЙ ПРОВЕРКИ

Контрольная съёмка с применением БАС (Беспилотных Авиационных Систем) в рамках аудиторской проверки представляет собой использование беспилотных летательных аппаратов для сбора данных и анализа в процессе аудита. Данный метод становится всё более популярным благодаря его эффективности, точности и способности предоставлять подробную и актуальную информацию.

В статье рассмотрено использование БАС при контрольной съёмке золоторудного месторождения. Съёмка включает следующие этапы проведения работ: проектирование полетной миссии, подготовка планово-высотного обоснование, выполнение полета по запроектированной миссии, уравнивание траектории движения дрона [1], выполнение фототриангуляции и построение ЦММ (цифровой модели местности).

Сопоставление существующего топографического плана рудных зон (1 рудная зона, РТ 14, РТ 3, РТ 9-10, РТ 12-20, РТ 15, РТ 22-23) с ЦММ был выполнен на основе сравнения сечений, построенных в крест простираения рудных тел (рисунок 1) и подсчета объемов горных выработок.

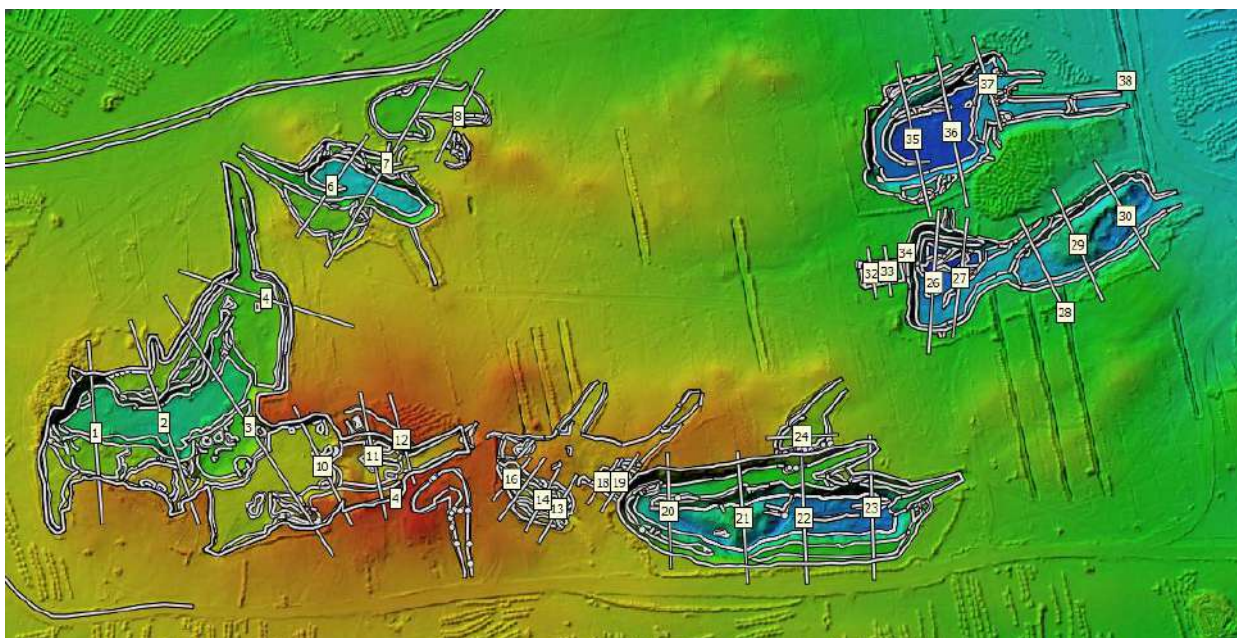


Рисунок 1 – Сечения на цифровой модели местности

В результате сравнения сечений можно сделать следующие **выводы**:

На участках сечения №29, 30 (РТ 9-10) различие сечений обусловлено наличием взорванного горного массива (рисунок 2б).

На РТ 15 (сечения №32, 33) выявлена явная ошибка по высоте в 3 метра. Данная ошибка может быть связана с некорректно указанной высотой отражателя при маркшейдерской съемке, т.к. и верхняя и нижняя бровка смещены на одну величину (рисунок 2а).

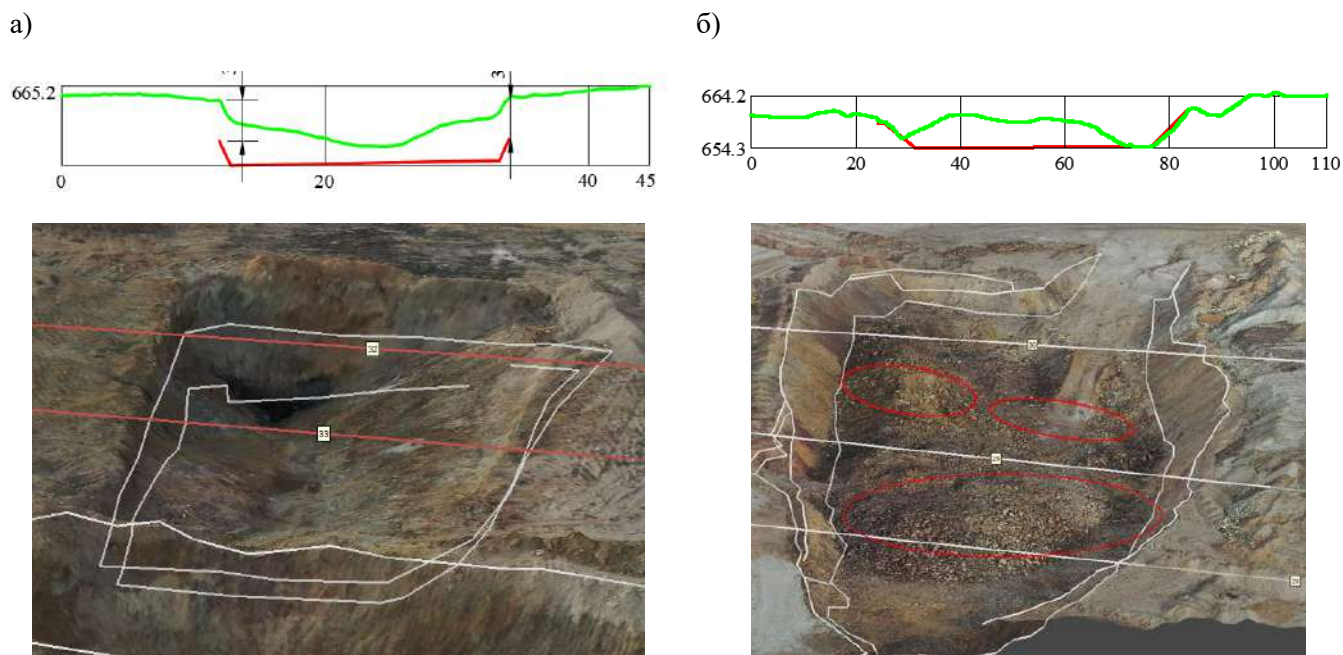


Рисунок 2 – Район несоответствия маркшейдерской съемки с фактическим положением, сечения №29, №30, №32, № 33 (РТ 15)

Сопоставление существующей топографической съемки и цифровой модели местности предполагает также подсчет объемов горных выработок.

Подсчет объемов выполнялся в программе Maptek I-Site.

Согласно Инструкции по производству маркшейдерских работ, маркшейдерская съемка горных выработок и подсчет по ее результатам объемов вынутых взорванных горных пород могут осуществляться не превышая значений допустимых погрешностей:

При маркшейдерской съемке уступов допустимая погрешность $\sigma V_{\text{доп}}$, % определения объема вычисляется по формуле:

$$\sigma V_{\text{доп}} = \frac{1500}{\sqrt{V}}, \quad (1)$$

где V – объем вынутых (взорванных) горных пород, приведенный к объему в целике, м^3 .

Результаты подсчета объемов по существующей топографической съемке и топографической съемке при помощи БПЛА представлены в таблице 1.

Сравнение объемов показывает, что несмотря на некоторые недоработки маркшейдерской службы объемы вынутой горной массы находятся в

пределах допуска согласно Инструкции по производству маркшейдерских работ.

Таблица 1 - Сравнение подсчета объемов

Участок	Объем V, м ³ Маркшейдерская съемка	Объем V, м ³ БАС	Разница V, %	Допуск, %
РТ 3	93882,822	93714,612	0,2	2,7
1 рудная зона - РТ 14	314002,3	318098,2	-1,3	2,9
РТ 9-10	265533,4	260508,3	1,9	4,2
РТ 12-20	130584,174	126399,595	3,3	4,3
РТ 15	119201,725	109420,22	8,2	4,9
РТ 22-23	33092,242	32706,627	1,2	8,2

На участке РТ 15 подсчет объемов показал превышение по допуску, однако проанализировав участок более детально было выявлено, что маркшейдерский замер был выполнен по целику, а съемка с применением БПЛА уже после взрыва. Следовательно, объем взорванной горной массы увеличился. Для определения объемов увеличения взорванной массы из-за разрыхления целика был произведен расчет взорванной горной массы, находящейся выше отметки по маркшейдерскому замеру (рисунок 3) [2].

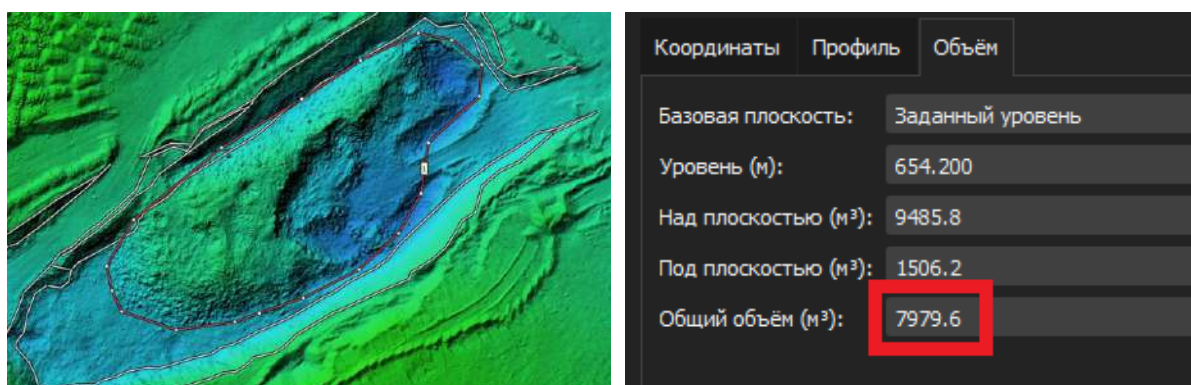


Рисунок 3 – Расчет взорванной горной массы, находящейся выше отметки +654,2м по маркшейдерскому замеру.

С учетом данного объема взорванной массы разница в объемах составляет **1,5%**, что является допуском.

Список использованных источников:

[1] - TOPODRONE DJI MAVIC 2 PRO L1/L2 PPK РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ, Режим доступа свободный: <https://topodrone.ru/downloads/>

[2] Руководство пользователя Agisoft Metashape Professional Edition, версия 1.5, Режим доступа свободный: [Электронный ресурс]: https://www.agisoft.com/pdf/metashape-pro_1_5_ru.pdf

ПОТЕНЦИАЛ БЕСПИЛОТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ОБСЛЕДОВАНИИ И МОНИТОРИНГЕ ЛИНЕЙНЫХ ОБЪЕКТОВ

Современные беспилотные авиационные системы (БАС) открывают новые возможности в области обследования и мониторинга линейных объектов инфраструктуры, таких как линии электропередач, газопроводы, железнодорожные пути и автомобильные дороги. Эти технологии обеспечивают высокую точность данных, оперативность их получения, а также значительное сокращение затрат по сравнению с традиционными методами. Введение БАС в геодезическую практику и инфраструктурное управление позволяет не только улучшить качество мониторинга, но и повысить безопасность работ, особенно в труднодоступных и опасных зонах. Данная статья исследует потенциал беспилотных технологий, анализируя их эффективность, точность и экономические преимущества, а также рассматривает перспективы дальнейшего развития и внедрения в различных отраслях.

Линейные объекты — это объекты, которые имеют значительную длину по сравнению с шириной и представлены в виде линий или последовательностей точек. В статье рассмотрена съемка автодороги, линии электропередач и подземного трубопровода (рисунок 1).



Рисунок 1 – Участок линейной аэрофотосъемки

Для обеспечения высокого качества съёмки и точного стереоскопического анализа рекомендуется поперечное перекрытие не менее 70%. Это означает, что каждый следующий снимок должен захватывать как минимум 70% площади предыдущего снимка.

Участок должен быть снят минимум в три прохода (Гауса), что означает выполнение нескольких параллельных траекторий съёмки (рисунок 2) [1].

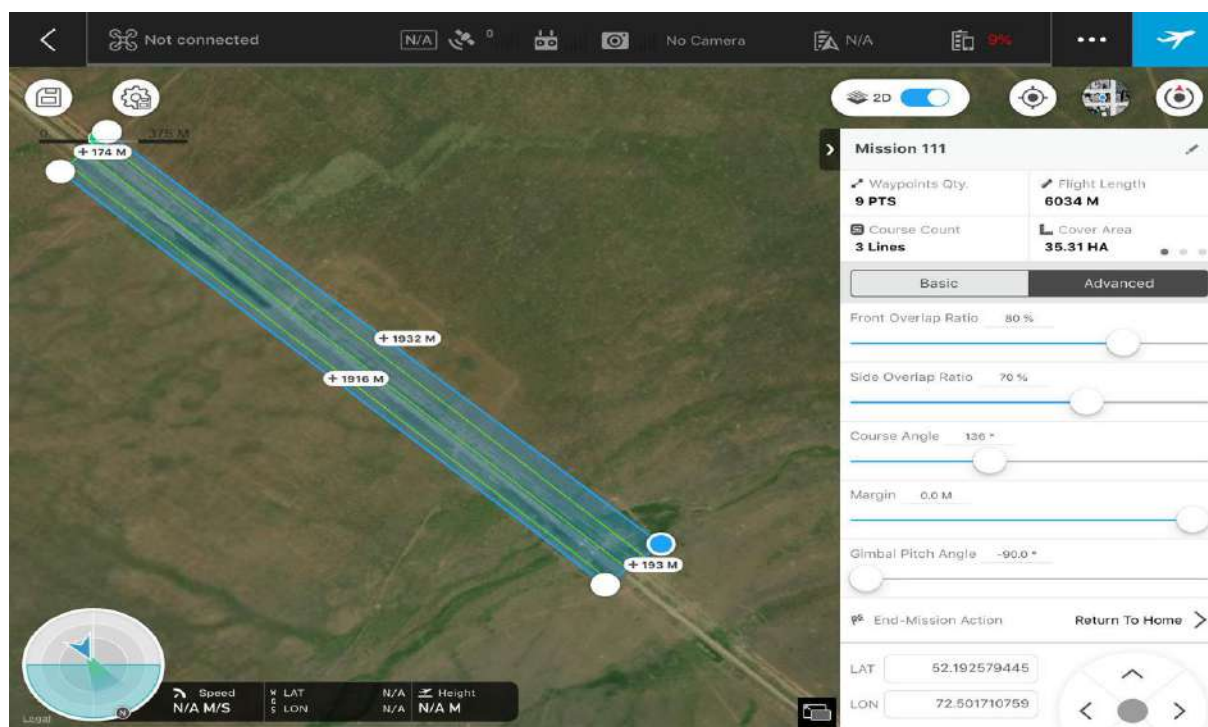


Рисунок 2 – Полетная миссии и параметры съемки

Опорная геодезическая сеть представляет собой совокупность марок, размещённых на земной поверхности, которые служат опорными точками для калибровки оптических характеристик фотокамеры и контрольными точками для оценки фактической точности создаваемой цифровой модели местности (ЦЦМ). Для оптимизации процесса и сокращения количества необходимых марок рекомендуется использование дронов, оснащённых мультимастотными GNSS-приёмниками, которые позволяют определять координаты центров фотографирования с сантиметровой точностью.

Такая точность достигается за счёт использования GNSS-приёмников, работающих с несколькими частотами, что позволяет значительно повысить точность и надёжность получаемых координат. Это особенно важно при создании высокоточных цифровых моделей местности, где ошибки в определении координат могут привести к существенным искажениям модели.

Для создания топографического плана используется карта высот и ортофотоплан [2]. Топографический план представлен на рисунке 3 [3].

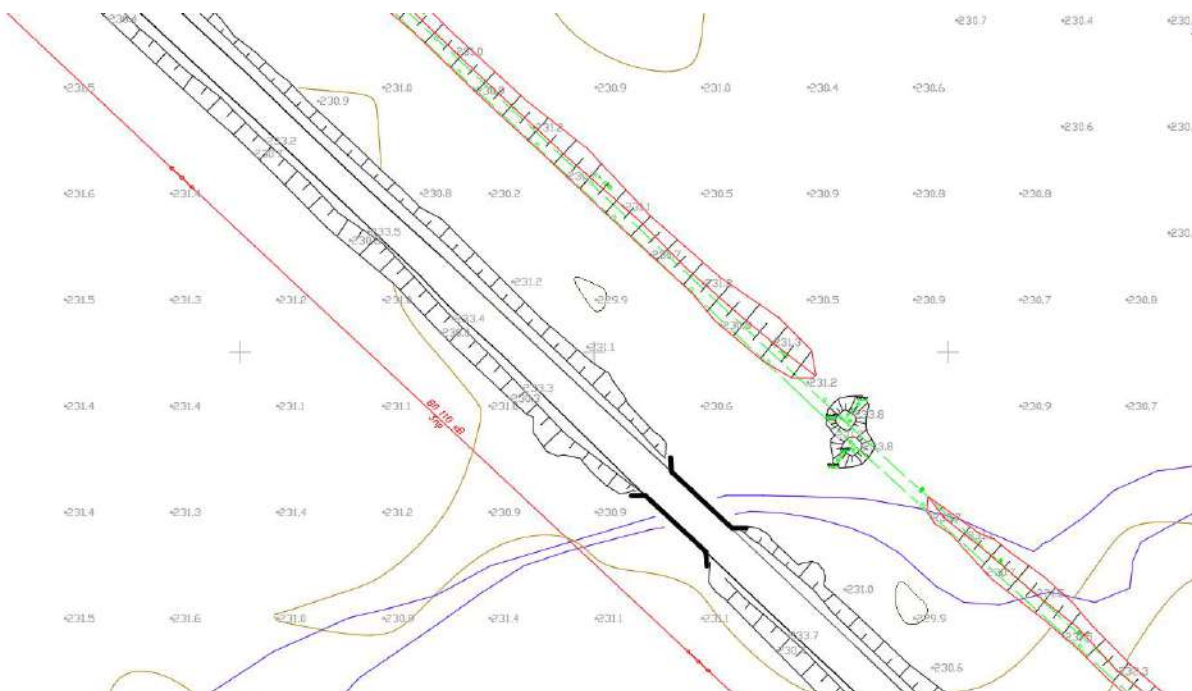


Рисунок 3 – Топографический план линейного объекта

Использование беспилотных авиационных систем (БАС) для съемки линейных объектов предоставляет значительные преимущества по сравнению с традиционными методами. Высокая точность, оперативность, снижение затрат и повышение безопасности делают дроны незаменимыми инструментами в современной геодезии и инженерных изысканиях. Благодаря современным мультимастотным GNSS-приемникам и качественным камерам дроны обеспечивают сантиметровую точность съемки, ускоряют процесс сбора данных и значительно уменьшают затраты на проведение работ. Кроме того, дроны минимизируют риски для человеческого здоровья и жизни, особенно при работе в труднодоступных или опасных местах. Все эти преимущества способствуют более эффективному и безопасному выполнению геодезических и инженерных задач.

Список использованных источников:

- [1] – DJI GO: руководство с пояснениями по каждому меню и кнопке, Режим доступа: свободный https://dronomania.ru/faq/dji-go-4.html?utm_referrer=https%3A%2F%2Fwww.google.com%2F
- [2] - Руководство пользователя Agisoft Metashape Professional Edition, версия 1.5, Режим доступа свободный: [Электронный ресурс]: https://www.agisoft.com/pdf/metashape-pro_1_5_ru.pdf
- [3] – Главное управление геодезии и картографии при совете министров СССР «Условные знаки для топографических планов масштабов 1: 5000, 1:2000, 1:1000, 1:500», Москва «НЕДРА» 1989г.

ПРИМЕНЕНИЕ КОНТУРНОГО ВЗРЫВАНИЯ НА ОТКРЫТЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЯХ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ ПРИ ПОСТАНОВКЕ БОРТОВ В ПРОЕКТНОЕ ПОЛОЖЕНИЕ

Повышение устойчивости бортов открытых месторождений полезных ископаемых при постановке их в проектное положение является одной из самых важных проблем при отработке глубоких месторождений. Для обеспечения целостности горного массива, выставленного в проектное положение, применяют в горном деле контурное взрывание.

Контурное взрывание – это способ производства взрывных работ, при котором достигается максимальное приближение фактического профиля выработок и выемок к проектному при соблюдении сохранности окружающего массива горных пород. Применяется в горном деле при проведении выработок, а также в гидротехническом и транспортном строительстве при сооружении тоннелей, камер и др. в скальных породах. Это метод предварительного щелеобразования. Данный метод заключается в создании направленного разрыва массива вдоль необходимой проектной линии. Как правило, для этого используется ряд сближенных скважинных зарядов, взрывааемых одновременно. В результате образуется поверхность разрыва, которая препятствует протеканию волновых процессов и, следовательно, является своеобразным экраном, предохраняющим массив от влияния на его устойчивость ближайших технологических взрывов.

Контурное взрывание начали применять в середине XX века в подземных выработках при проходке в шахтах Швеции, после при строительстве гидросооружений в Канаде. Более эффективная технология эффективного контурного взрыва – это метод предварительного щелеобразования. Этот метод был успешно применен в 1959 г. при взрывании скальных пород при постройке энергетического комплекса в США. Суть метода заключается в предварительном образовании плоскости отрыва в массиве по контуру выработки перед началом обустройства и взрывания зарядов рыхления по всей площади сечения выработки. Впервые комплексное решение по количественным расчетам было предложено Р.С. Пейном, Д.К. Холмсом, Х.Е. Кларком. Оно заключалось в определении оптимальной массы заряда ВВ с учетом его свойств в шпуре на основе установления давления газов, при котором происходит превышение показателя предела прочности породы на сжатие. Вследствие этого образуется минимальная зона разрушения законтурного массива.

На исследуемом месторождении «Приорское», которое находится в Актюбинской области. Глубина на данный момент составляет 330 м. В связи с высокой трещиноватостью возникли затруднения с приведением в

проектное положение бортов карьера. В октябре 2023 года был проведен первый опытный контурный взрыв.

Схема обуренного блока представлена на рисунке 1.

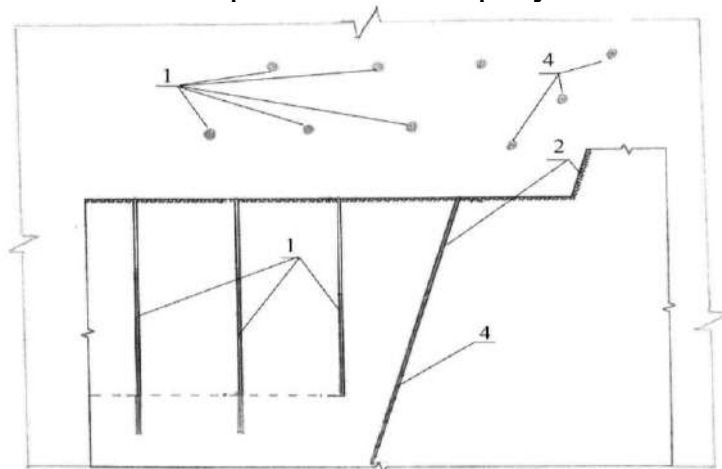


Рисунок 1 – Схема обуренного блока

После проведения первого опытного контурного взрывания не наблюдается видимых нарушений на откосе уступа. На рисунке 2 представлена вид откоса уступа после контурного взрывания.



Рисунок 2

Список использованных источников:

1. Горная энциклопедия [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.mining-enc.ru>
2. Бротанек И. Контурное взрывание в горном деле и строительстве: Пер. с чеш. / И.Бротанек, Й.Вода / Под ред. Б.Н. Кутузова. М.: Недра, 1983. 144 с.
3. Густафссон Р. Шведская техника взрывных работ / Под. ред. Г.П.Демидюка. М.: Недра, 1977. 264 с.
4. Жарииков С.Н. О влиянии взрывных работ на устойчивость бортов карьеров / С.Н. Жарииков, В.Г. Шеменев. – Изв. вузов. Горный журнал. – 2013. - № 2. – С. 80 - 83.
5. Пейн Р.С. Предотвращение перебора породы посредством предварительного щелеобразования по контуру выработки / Р.С. Пейн, Д.К. Холмс, Х.Е. Кларк // Разрушение и механика горных пород: сб. докладов. - М.: Госгортехиздат, 1962. - С. 204 - 222.

ӘОЖ 528 Сатбергенова А.К. (Қарағанды, Ә. Сағынов атынд. ҚарТУ)
Касымжанова А.Е. (Қарағанды, Ә. Сағынов атынд. ҚарТУ)
Жумадилова Д.К. (Қарағанды, Ә. Сағынов атынд. ҚарТУ)

ArcGIS БАҒДАРЛАМАСЫНДА ЭЛЕКТРОНДЫҚ КАДАСТР КАРТАЛАРЫН ҚҰРУ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ

Жүйені ғылыми, ақпараттық және технологиялық қамтамасыз етудің құрамында жер ресурстарын картаға түсіруге маңызды орын мен рөл бөлінуі тиіс. Бұл жер-кадастрлық карталар жер учаскелерінің орналасқан жерін, өлшемдері мен шекараларын көрнекі көрсету, олардың өзгерістерін есепке алу мақсатында құрылып, жүргізілетіндігіне, сондықтан объективті ақпарат пен білім алу үшін неғұрлым қолайлы, сондай-ақ зерттеулер мен деректерді әртүрлі аналитикалық-синтетикалық өңдеу үшін ыңғайлы және тиімді екендігіне байланысты [1].

Тиісінше, кадастрлық карталарды құру және жаңарту әдістері құрылып, жетілдірілуі керек. Карталарды жасаудың дәстүрлі технологиясымен қатар, жақында ГАЖ көмегімен карталарды құрудың компьютерлік технологиялары дами бастады.

ArcGIS көптеген карталарды, соның ішінде веб-шолғыштарда және мобильді құрылғыларда қол жетімді карталарды, үлкен форматты баспа карталарын, есептер мен презентациялардағы карталарды, атластарды, жинақтарды, қосымшаларда қолданылатын карталарды және т. б. жасауға мүмкіндік береді. Әр түрлі көздерден алынған географиялық және сипаттамалық ақпараттың маңызды қабаттарын синтездейді.

ArcGIS-те кадастрлық карталарды құру келесі түрде ұсынылуы мүмкін:

1. Бастапқы материалдарды дайындау және бастапқы картографиялық материалдарды сканерлеу негізінде енгізу және алынған растрлық кескінді түрлендіру, яғни жоспарды координаттарға байланыстыру.

2. Жасалатын картаның қабаттарын және оларға кестелерді қалыптастыру және редакциялау, сондай-ақ мәліметтер базасын қалыптастыру. Картаның әр қабаты географиялық ақпаратты ұсынады. Кез-келген кеңістіктік объектіге сұраныстар жасау және атрибуттарды қарау, талдау операцияларын жүргізу, деректер жиынтығына жаңа кеңістіктік объектілерді өңдеу және қосу арқылы әр деректер кадрында көрсетілген қабаттармен өзара әрекеттесуге болады. Қабат онда географиялық деректердің қалай көрсетілетінін және олардың дерекқорда қалай сақталатынын анықтайды. Алдымен қала шекарасының қабаты жасалады, содан кейін оны негіз ретінде қолдана отырып, қала көшелерінің қабаттары, есеп аудандары, бағалау аймақтарының қабаттары жасалады. Қабатты ArcCatalog-тан картаға “сүйреп апару” немесе қосу түймесін пайдалану арқылы қосуға болады [2].

3. Нысан сипаттамалары бар кестелік және мәтіндік деректерді енгізу. Карта мазмұны кестесі картаның әр қабаты үшін қабаттарды салу ретін және таңбаларын орнатуға көмектеседі. Атрибуттар кестесіне жерді жер-бағалау аймақтарға бөлу деректері, факторлар коэффициенттерінің мәні және аумақтың салыстырмалы құндылығының кіші факторлары енгізіледі. Қабаттың қасиеттері кестесін қолдана отырып, бөлімдерге тиісті мәндердің аймақ коэффициенттерін қосамыз, таңбалар бағанында әр мәндерге түстер орнатылады. Диаграмма бағанындағы қабаттың қасиеттері кестесінің көмегімен біз аумақтың салыстырмалы құнының факторлары мен ішкі факторларына сәйкес диаграммалар саламыз. Диаграммалардағы сандық мәндерді көрсету үшін өріс сипаттары кестесінің жазу өрісінде ДБ формулаларын пайдаланып мәндерді көрсету үшін арнайы өрнек орнатуға болады. Әр қабаттың жанында осы қабаттың қосулы немесе өшірілгенін көрсететін белгі терезесі бар. Мазмұн кестесінде қабаттар деректер кадрында сызылған ретпен тізімделеді. Мазмұн кестесінің жоғарғы жағындағы қабаттар картада төменгі бөліктің қабаттарының үстіне сызылады.

4. Белгі жүйесін дамыту (карта аңыздары) - кірістіру бағанындағы негізгі мәзірде картаның орналасу элементтерін таңдаңыз: тақырып, солтүстік көрсеткі, жақтау, аңыз (яғни картаның мазмұнын құрайтын шартты белгілер).

5. Қабаттарды біріктіру, тақырыптық картаның картографиялық бейнесін қалыптастыру және оны редакциялау карта қабаттарын сызуды және олардың қабаттасуын тексеруді, олардың орналасуын тексеруді және қабаттар арасында қабаттасу немесе бос орындар пайда болған жағдайда оларды өңдеуді қамтиды.

6. Картаның орналасуы және басып шығару макетін қалыптастыру - карта элементтері басып шығарылатын етіп орналастырылады, яғни карта мазмұны элементтерінің дұрыс орналасуын орнатыңыз. Орналасуға қосылған элементтерді тінтуірдің оң жақ түймешігімен басып, олардың қасиеттерін ашу арқылы өзгертуге болады; немесе кез келген элементті таңдап, оның өлшемін өзгертуге немесе оны қалағаныңызша жылжытуға болады.

7. Картаны басып шығаруға шығару - беттің негізгі параметрлерін орнатыңыз және картаны басып шығаруға дайындаңыз, содан кейін картаны құжатқа экспорттаңыз және басып шығаруға жіберіңіз.

Картографиялық ақпаратты электрондық карталар түрінде ұсынудың және сақтаудың айтарлықтай артықшылықтары бар: деректер базасын басқару мүмкіндігі, мәліметтерді толықтыру мен жаңартуды тікелей бақылау, Жер ресурстарын ұтымды пайдалануды ұйымдастыру және жер ақысын анықтау мақсатында пайдалануға болатын қалалық жерлерді пайдалану шарттарын неғұрлым толық талдау.

Кадастр ГАЖ-ны қолданудың жетекші бағыттарының бірі болып саналады, өйткені олар мәліметтер негізінде мәліметтерді енгізу және жаңарту үшін заманауи электронды геодезия құралдарын, қашықтықтан зондтау деректерін, жаппай позициялау жүйесін және фотограмметриялық деректерді өңдеу процедураларын қолдануға мүмкіндік береді (олардың кескіндерін өлшеу нәтижелері бойынша объектілердің мөлшерін, пішінін, кеңістіктік орналасуын анықтау). Бұл әрқашан ең шынайы және маңызды ақпаратқа ие болуды білдіреді.

Кадастрлық есепке алу мәселелерін шешудің тиімді құралы деректерді жинауды, сақтауды, өңдеуді, картаға түсіруді және таратуды, сондай-ақ олардың негізінде кеңістіктік үйлестірілген құбылыстар туралы жаңа ақпарат пен білім алуды қамтамасыз ететін географиялық ақпараттық жүйелер (ГАЖ) болып табылады. Бұл жүйелер кеңістіктік деректерді сақтауға және өңдеуге қабілетті, бұл оларды басқа ақпараттық жүйелерден ерекшелендіреді.

ГАЖ-да деректерді өңдеу әдісі-бұл нысандарды тақырыптық қабаттарға бөлу болып табылатын қабат моделі. Қабат нысандары бөлек файлда сақталады, олардың жеке идентификатор жүйесі бар, оған кейбір жиын ретінде қол жеткізуге болады. ГАЖ электрондық карталар түріндегі деректердің графикалық бөлігімен және картаның белгілі бір семантикалық жүктемесін және кеңістіктік деректерге қатысты, бірақ тікелей картаға түсірілмейтін қосымша мәліметтерді қамтитын деректердің атрибуттық бөлігімен жұмыс істеуді қарастырады. Графикалық нысандар мен атрибутивтік деректер бір-бірімен байланысты, атап айтқанда, графикалық ақпарат физикалық түрде атрибутивтік кесте өрістерінің бірі ретінде сақталады. Пайдаланушы сандық карталардың деректер массивтерін қолдана отырып, ақпараттық қабаттар мен объектілерді манипуляциялау арқылы картографиялық жабындар түрінде қажетті объектілер жиынтығын құра алады. ГАЖ құралдары атрибуттық және кеңістіктік деректердің сұраныстарын қолдана отырып, имитациялық модельдеу жүргізуге мүмкіндік береді.

Пайдаланылған дереккөздер тізімі:

1. Стеклова Г. А., Федотова В. С. Направления использования ГИС-технологий в землеустройстве и земельном кадастре //Царскосельские чтения. – 2014. – Т. 3. – №. XVIII.
2. Тырова А. С., Кутляров А. Н. Использование ГИС-технологий в землеустройстве и земельном кадастре //Управление объектами недвижимости и развитием территорий. – 2017. – С. 352-355.
3. Хабарова И. А., Хабаров Д. А., Быконя К. М. Эффективность применения ГИС при постановке земельного участка на кадастровый учёт //Международный журнал прикладных наук и технологий «Integral». – 2018. – №. 4.

АРОФОТОСЪЕМКА МЕСТОРОЖДЕНИЯ АЛЕКСАНДРОВСКОЕ

Медно-цинковое месторождение Александровское расположено в Курчумском районе Восточно-Казахстанской области. Участок съемки (рисунок 1) находится в труднодоступной горнотаежной части южного Алтая. Абсолютные отметки изменяются от 1100м до 1686м.



Рисунок 1 – Участок съемочных работ

белый М 1:500
черный М 1:1000

В качестве исходных пунктов на объекте использовались пункты государственной геодезической сети (рисунок 2), для которых фиксировалось положение центров с точностью 3 мм для плановых координат и 5 мм для высотных отметок. Далее опорная сеть сгущалась опознаками (маркерами).



Рисунок 2 – Опорная сеть

Топографическая съемка производилась в масштабе 1:1000 и 1:500,

шагом съемки 30 метров. Точность съемки составила не более $\pm 0,025$ метра в плане, и не более $\pm 0,032$ метра по высоте.

Привязка снимков к координатам выполнялась при помощи специализированного программного обеспечения Magnet Office Tools, которое с высокой точностью высчитывает координаты центров фотографирования.

Аэрофотосъемка выполнялась БАС Geoscan 101 с высокоточным GNSS-приемником на борту.

Для увеличения точности вычислений при съемке использовались две наземные высокоточные базовые GNSS станции Trimble R8s, данные с которых используются для вычисления дифференциальных поправок.

Общий объем работ составил 235,7 га, был произведен 1 полет БПЛА, с расчетным временем 60 минут, включая взлет и посадку. Маршрут полета проходил как прямолинейно, так и криволинейно

Маршруты проложены против направления ветра и продолжены за границы съемочного участка при продольном перекрытии аэрофотоснимков 70% и поперечном перекрытии 60 %.

Аэрофотосъемка проводилась на высоте 250 м в целях безопасности самого оборудования и полевой бригады.

Камеральная обработка полевых материалов состоит из следующих двух этапов: создание файла полевых измерений и фотограмметрическая обработка.

Загружаем фотографии в Agisoft PhotoScan и производим их выравнивание. В процессе выравнивания автоматически оцениваются элементы внутреннего и внешнего ориентирования камеры для каждого снимка и определяются связующие точки в виде разреженного облака точек.

В Agisoft используются 2 типа маркеров: контрольные – для проверки точности результатов выравнивания снимков и ее оптимизации, и опорные – для привязки модели.

После выравнивания делаем оптимизацию выравнивания для повышения точности произведенных расчётов и для корректировки возможных дисторсий модели. В процессе оптимизации корректируются рассчитанные координаты точек и параметры камеры для минимума суммы ошибок репроецирования и ошибок выравнивания по опорным координатам.

После этого строим плотное облако точек и сохраняем проект для построения карты высот. Карта высот рассчитывается только для моделей с заданной системой координат и строится только для площади внутри области построения (рисунок 3). Для корректировки размера и положения области построения можно использовать функцию «Изменить размер области» и «Повернуть область».

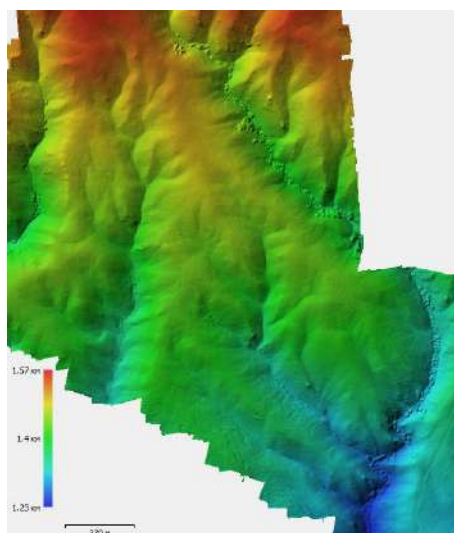


Рисунок 3 – Карта высот

Затем переходим к построению тайловой модели и созданию ортофотоплана. Некоторые стадии реконструкции трехмерной модели могут занимать много времени, а полная последовательность действий, при создании модели из сотен фотографий, может занять 4-6 часов.

На ортофотоплан наносим ситуацию местности (рисунок 3).

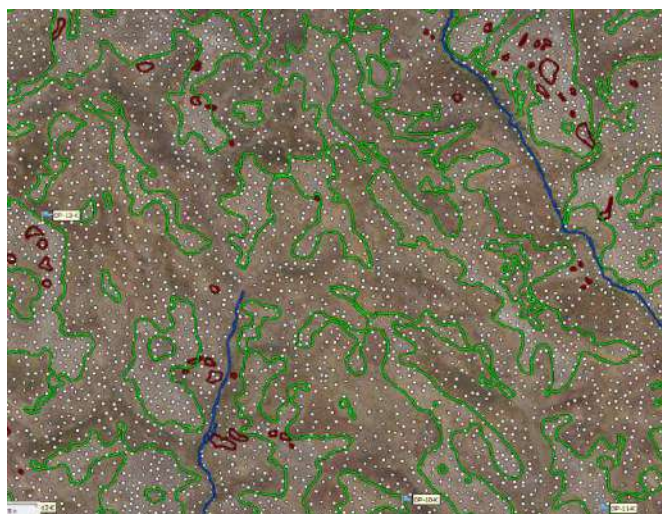


Рисунок 3– Ситуация местности в Agisoft

После нанесения ситуации в Agisoft, полученный результат импортируется в AutoCAD и оформляется согласно нормативным документам и проектному заданию.

Список использованных источников:

1. Электронный ресурс. Руководство пользователя Agisoft Metashape. Режим доступа: <https://www.agisoft.com/pdf>, свободный.

2. Электронный ресурс. Руководство пользователя Геоскан 101. Режим доступа: <https://www.geoscan.aero/ru>, свободный

ПРОИЗВОДСТВО АЭРОФОТОСЪЁМОЧНЫХ РАБОТ ДЛЯ БЛАГОУСТРОЙСТВА ВАХТОВОГО ПОСЕЛКА «ШУБАРКОЛЬ»

На сегодняшний день аэрофотосъёмка является современной, широко распространяемой и популярной техникой в геодезии.

Главное её преимущество заключается в том, что она выполняется беспилотными авиационными судами (квадрокоптерами, самолетами и др.).

БАС могут выполнять аэрофотосъёмку при низкой облачности, независимо от времени года. Их использование, в сравнении с традиционными методами измерения и получения данных, значительно дешевле, а также экологичнее и безопаснее.

Производство аэрофотосъёмочных работ представляет собой многоэтапный процесс, включающий в себя следующие шаги:

1. Подготовительный этап заключается в:
 - определении целей и требований заказчика к съёмке;
 - просмотре выбранной области съёмки и её границ;
 - оценке погодных условий и выборе наилучшего времени для выполнения съёмки;
 - подготовке технической базы для работы.
2. Полевой этап – производство аэрофотосъёмки. На данном этапе основными действиями являются:
 - проведение полётов в соответствии с заранее разработанным полётным заданием (миссией);
 - управление полётом БПЛА и наблюдение за работой оборудования;
 - осуществление самой съёмки для получения максимально информативных данных.
3. Обработка данных:
 - загрузка полученных фотографий на компьютеры для дальнейшей обработки;
 - обработка изображений с использованием специализированного программного обеспечения для повышения качества и достоверности данных.
 - привязка изображений с помощью данных GPS/GNSS для точного определения координат объектов на снимках.

После всех вышеописанных этапов проведения аэрофотосъёмки, мы можем получить следующие геоинформационные продукты: цифровые карты, ортофотопланы, трёхмерные модели местности и другие продукты на основе обработанных данных.

В данной работе применялось беспилотное авиационное судно самолетного типа GeoScan 201 (рисунок 1) [1].



Рисунок 1 – БАС GeoScan 201

После выполнении аэрофотосъемки, создания ЦММ (рисунок 2, а), тайловой модели и ортофотоплана (рисунок 2, б), в программе Agisoft Metashape в отдельном слое выполняется отрисовка контуров, после чего экспортируется в программу AutoCAD для создания топографического плана.

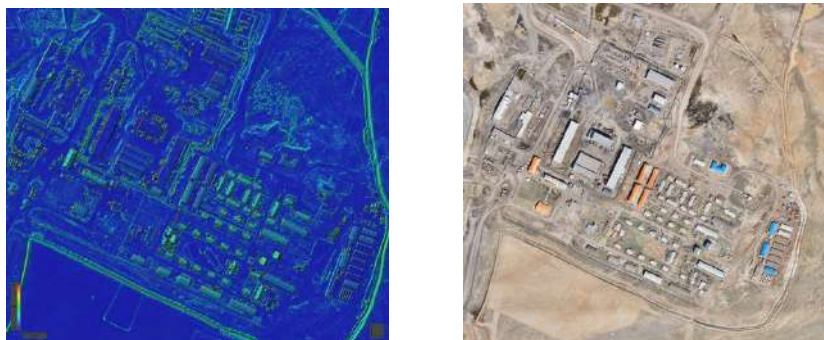


Рисунок 2 – Готовый результат обработки: а) ЦММ, б) ортофотоплан

Составление топографического плана – окончательная обработка данных с оценкой точности полученных результатов. Данная отрисовка характерна тем, что у каждого отрисованного контура имеются свои координаты, благодаря чему, в дальнейшем программа AutoCAD так же будет давать возможность работать с 3D планом местности.

После того, как мы закончили отрисовку для составления топоплана (рисунок 3), мы приступаем к созданию проекта благоустройства вахтового посёлка.



Рисунок 3 – Топографический план

Благоустройство территории – это комплекс мероприятий, направленных на улучшение эстетических, функциональных и экологических характеристик участка. Этот процесс включает в себя проектирование, организацию и реализацию различных работ по созданию удобной, безопасной и привлекательной среды для проживания, работы или отдыха.

Важным этапом благоустройства является разработка проекта благоустройства территории (рисунок 4, а), который содержит схему организации пространства, допустимые варианты озеленений участков, объекты наполнения площадок, инженерно-технических сетей (рисунок 4, б), варианты дорожного покрытия транспортных и пешеходных зон, площадок.

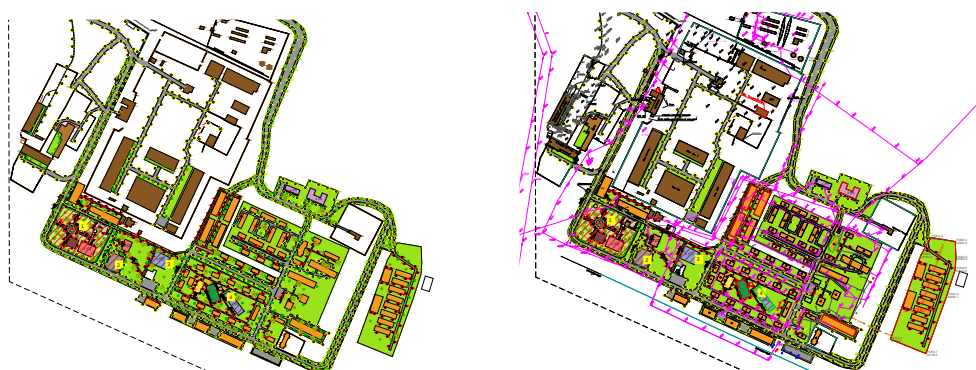


Рисунок 4 – а) проект благоустройства вахтового поселка «Шубарколь», б) схема инженерно-технических сетей

Цель проекта благоустройства вахтового посёлка заключается в улучшении условий проживания и работы вахтовиков, а также в улучшении общего качества жизни на территории посёлка.

Благоустройство вахтового посёлка направлено на строительство и ремонт общественных зданий, озеленение территории, включая посадку деревьев, кустарников, устройство газонов и цветников, создание зон для отдыха и досуга, таких как скверы и спортивные площадки, что способствуют повышению эффективности труда, улучшению здоровья и морального состояния работников, а также общей привлекательности посёлка.

Список использованных источников:

[1] – Геоскан 201 / Руководство по эксплуатации, Режим доступа свободный [Электронный ресурс]: https://download.geoscan.aero/site-files/201/Geoscan_201_Manual.pdf?_gl=1*8hlf8*_ga*MTY3MzgxoTczNy4xNzE0ODI3NjA0*_ga_XPX85VE8WM*MTcxNjE0MjEwOC42LjAuMTcxNjE0MjEzOS4yOS4wLjA.

МЫС ШЛАКТАРЫН КЕШЕНДІ ҚАЙТА ӨНДЕУ МҮМКІНДІКТЕРІ

Қазіргі уақытта бүкіл әлемде бастапқы пайдалы қазбалардағы құнды компоненттердің мөлшері азаюда және олардың қорлары таусылып бастауда. Жаңа кен орындарының ашылуы іс жүзінде болуы мүмкін емес. Мысты қазіргі заманғы тұтыну көлемінің өсуі кезінде барланған кен қорларының төмендеуі болашақта мыс саласы кәсіпорындарының өмір сүруіне қауіп төндіреді. Бұл мәселенің өткірлігі мен өзектілігі зерттеушілерді кенге балама мыс шикізатының ең қолжетімді көздерін іздеуге мәжбүр етеді [1,2].

Құрамында мыс бар техногендік минералдық ресурстардың жинақталған көлемі кен орындарының теңгеріміне қойылған пайдалы қазбалардың көлеміне іс жүзінде сәйкес келеді. Тек металлургия өнеркәсібінде жыл сайын 95 млн. тоннадан астам шлак түзіледі, оның ішінде мыс металлургиясында 10% - дан астамын құрайды.

Мыс шлактарын қайта өңдеу кешені бойынша әлемдік практиканы зерттеу отырып, бұл жұмыста Өзбекстандағы "Алмалық ТМК" АҚ кәсіпорнының тәжірибесі қарастырылып отыр.

Қазіргі уақытта "Алмалық ТМК" АҚ үйінділерінде мыс кендерін көпжылдық өңдеу нәтижесінде мыс балқыту зауытының 13 млн. тоннадан астам үйінді шлактары жиналды. Мұнда жыл сайын 35-40%-ға дейін темір, 0,7% - ға дейін мыс, 0,2-0,4 г/т алтын бар 400 мың тоннаға жуық үйінді шлактары жиналады.

Үйінділер астында ондаған гектар жер, оның ішінде құнарлы жер бар. Үйінді шаруашылықтарды ұстауға жыл сайын үлкен қаражат жұмсалады. Мыс кендерін өңдеу кезінде пайда болған құнды компоненттері бар шлактардың өте үлкен көлемі оларды ұтымды және кешенді пайдалану проблемасының өзектілігін анықтайды. Көптеген жылдар бойы көптеген ғалымдар техногендік қалдықтарды, соның ішінде мыс өндірісінің шлактарын кешенді қайта өңдеу бойынша зерттеулермен айналысты. Алайда, қазіргі уақытта шлактарды кешенді қайта өңдеудің бірде-бір технологиясы жүзеге асырылған жоқ. Бұл мәселені "Алмалық ТМК" АҚ комбинат мамандары ішінара шешті және 2007 жылдан бастап МОФ-2-де бір секцияда мыс балқыту зауытының шлактары флотациялық әдіспен қайта өңделіп басталды [3].

Осы техногендік кен орнындағы мыс пен бағалы металдардың мөлшері "Алмалық ТМК" ААҚ-ның жұмысын көптеген жылдарға кенді өңдеуге тартпай-ақ қамтамасыз ете алар еді. Оның құрамындағы түсті және бағалы металдардың минералдары, қосымша өнім алу үшін қолдануға

болатын темір кремний, алюминий оксидтері де сөзсіз құнды болып табылады.

Кез-келген кәсіпорын үшін қалдықсыз технологияны құру міндеті, әдетте, екі кезеңнен тұрады. Бірінші кезеңде өндіріс процесінде пайда болған қалдықтарды қайта өңдеу ұйымдастырылады, бұл жағдайда жинақтау тоқтатылады. Екінші кезеңде жинақталған техногендік қалдықтарды қайта өңдеу ұйымдастырылады, бұл белгілі бір уақыт ішінде пайдалы өнімдерді ала отырып, одан әрі қайта өңдеу арқылы осы үйінділерді жоюға мүмкіндік береді.

Осы тұрғыдан алғанда, қалдықтарды қайта өңдеу бойынша анықталған оңтайлы өндірістік қуаттың міндеті қорлары шектеулі кен орындарының кендерін қайта өңдеу кезінде өндірістік қуаттылықты анықтау міндетіне тең. Алайда техногендік қалдықтарды қайта өңдеу кезінде қоршаған ортаның ластануын жою және алып жатқан жер алаңдарын босату және т.б. міндеті қосымша шешіледі.

Бүгінгі таңда шлактағы мыс мөлшері оның көлемімен оны мыс кендерімен тең дәрежеде мыс алудың шикізат көзі ретінде қарастыруға мүмкіндік береді. Қазіргі әлемдік экономикада мысты қолданудың негізгі бағыттары электроника, электротехника, робототехника, ғарыш өнеркәсібі, медицина, машина жасау, құрылыс және көлік, басқа салалар болып табылады. Мыс экономикалық айналымға қарқынды қатысады және іскерлік белсенділіктің орталығында, сондықтан мыс өндіру мен тұтынудың динамикасы мен деңгейі әлемдік экономиканың, стратегиялық шикізаттың, бағалы металдар мен алмастардан кейінгі жағдайдың өзіндік көрсеткіші болып табылады.

Бүгінгі таңда мыс шлагынан мыс алу технологиясы бойынша консенсус жоқ. Шетелде шлақты өңдеу Жапонияда, Финляндияда ең дамыған.

Мыс шлагын қайта өңдеу полиметалл шикізатын кешенді пайдалануды жақсартудың жалпы проблемасының бөлігі болып табылады, оның практикалық шешімі тек металлургия кешеніне ғана емес, сонымен қатар аралас салаларға да байланысты.

Пайдаланылған дереккөздер тізімі:

1. Сабанова М.Н. Интенсификация процессов флотации медного шлама в условиях водооборота, Дисс. на соис. уч. степ. к.т.н. Москва, 2016.
2. Шакаров Т.И., Акбаров М.А., Бекбутаева Н.Н., Рустамов Ш.Ш. Флотационное обогащение медленного охлажденного шлама медеплавильного производства. EURASIAN JOURNAL OF ACADEMIC RESEARCH Innovative Academy Research Support Center. Volume 2 Issue 11, October 2022, 905-908.
3. Атамурадова М., Хакимбоева Д., Шарипов Х., Кадирова З., Шакаров Т. Особенности хлорирующего обжига отходов Алмалыкского горнометаллургического комбината. Химия и химическая технология. 2021. №10 (71.) С.59-62.

СОЗДАНИЕ ЦИФРОВОЙ МОДЕЛИ МЕСТНОСТИ НА ОСНОВЕ МАТЕРИАЛОВ АЭРОФОТОСЪЕМКИ

Создание ЦМР (цифровой модели рельефа) отвала «Степной» разреза «Богатырь» выполнялось в специализированном программном обеспечении Agisoft Metashape, которое позволяет обрабатывать изображения, преобразуя их в плотные облака точек, текстурированные полигональные модели, ортофотопланы, цифровые модели рельефа и местности с координатной привязкой. Принцип работы данного обеспечения основан на законах классической фотограмметрии.

Центрам фотоснимков, полученным в результате аэрофотосъемки, присваиваются координаты. Далее фотоснимки загружаются в программное обеспечение для обработки в высоком качестве. Выравнивание снимков выполняется методом аэрофототриангуляции. Исходные данные по проекту представлены на рисунке 1 и в таблице 1

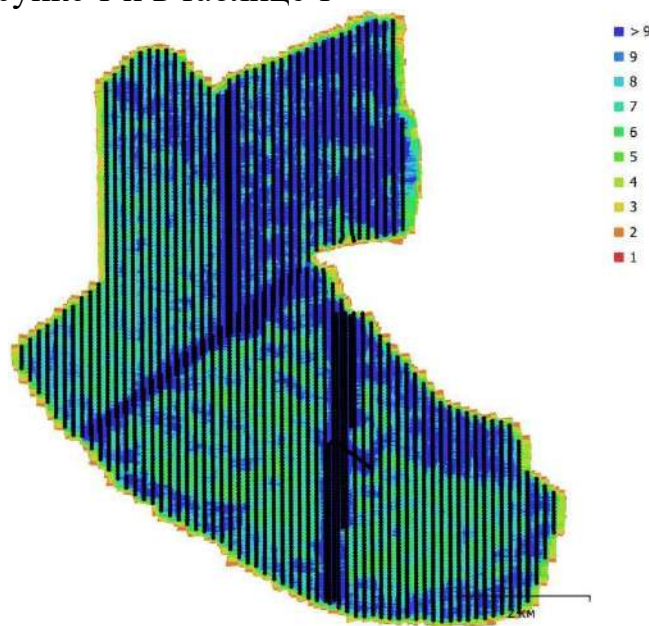


Рисунок 1 Визуализация позиций камер и перекрытий снимков

Таблица 1

Исходные данные программной обработки отвал «Степной»

Всего изображений	6 350	Позиций съемки	6 340
Высота полета	304 м	Связующих точек	4 607 150
Разрешение съемки	5.1 см/пикс	Проекций	24 371 459
Площадь покрытия	45.8 км ²	Ошибка репроецирования	0.598 пикс

Программное обеспечение Agisoft Metashape использует метод наименьших квадратов для решения задач фототриангуляции, в частности, для нахождения оптимального положения снимков и точек на поверхности объекта, минимизируя сумму квадратов расстояний между проекциями точек на изображениях и фактическими пиксельными координатами.

Далее в обработку включается добавление марок. Маркеры применяются для оптимизации результатов расчёта положений камер и их параметров внутреннего ориентирования, что позволяет улучшить результаты реконструкции. Количество марок соответствует выставленным на местности опознавательным знакам, им присваиваются координаты из каталога, загруженного в программу из памяти GNSS приемника. Марки выставляются в центр опознавательного знака на снимках.

После выставления марок следует процедура оптимизации выравнивания камер. Она применяется для повышения точности расчета параметров внутреннего и внешнего ориентирования камеры, а также для того, чтобы скорректировать возможные искажения (дисторсия).

Плотное облако строится на основе цифровой модели рельефа (ЦМР), для построения которой, в свою очередь, используется алгоритм Semi-Global Matching (SGM). Принцип работы SGM заключается в том, чтобы найти корреляцию между пикселями на изображениях, сделанных с разных ракурсов, чтобы определить расстояние между объектами на изображениях. Алгоритм SGM сравнивает каждый пиксель изображения со всеми пикселями на линии эпиполярной проекции на другом изображении. Это позволяет определить глубину каждого пикселя с точностью до одного пикселя.

Agisoft Metashape отстраивает ЦМР в виде регулярной сетки значений высот, которая рассчитывается на основе плотного облака точек. На следующем этапе программной обработки ЦМР используется для построения ортофотоплана. Рассчитаны цифровые модели местности участков отвала Степной с параметрами: разрешение 10.4 см/пиксель, плотность точек 135 точек/м² (рисунок 2).

Ортофотоплан строится на основании исходных снимков, который представляет собой корректно масштабированную и ортографически проецированную версию исходных фотографий, с учетом перспективных искажений (рисунок 3).

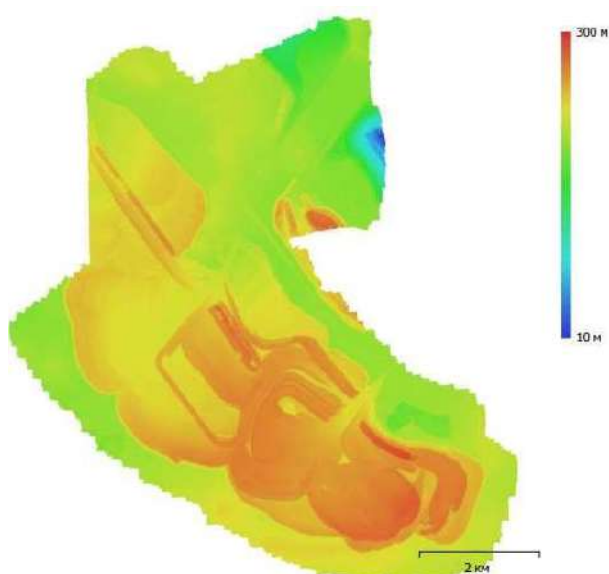


Рисунок 2 – цифровая модель рельефа отвала «Степной»



Рисунок 3 – Ортофотоплан отвала «Степной»

В результате выполненных работ получены цифровая модель местности и ортофотоплан, применяемые в дальнейшем для решения широкого круга практических задач.

Список использованных источников:

1. Долгоносов В.Н., Шпаков П.С., Низаметдинов Ф.К., Ожигин С.Г., Ожигина С.Б., Старостина О.В. Аналитические способы расчета устойчивости карьерных откосов. - Караганда: издательство «Санат-Полиграфия», 2009. - 332 с.
2. Галкин, М.П. Использование ГИС технологий при построении цифровой модели рельефа / Галкин М.П., Долгирев А.В., Тарбаев В.А. // Сборник научных трудов конференции "Вавиловские чтения - 2013", Саратов: Ульяновский государственный педагогический университет им. И.Н. Ульянова, 2013. - С. 289-292.
3. Шпаков П. С., Мирный И. Я., Долгоносов В. Н., Старостина О. В. Оценка параметров устойчивых внутренних отвалов на разрезе "Богатырь") // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). - 2016. - № 2. - С. 345-356.
4. Руководство пользователя Agisoft Metashape: Professional Edition, версия 1.8
5. Пошаговое руководство: «Построение ортофотоплана и цифровой модели местности (ЦММ) по данным аэрофотосъемки в программе Agisoft Metashape Pro 1.8

ӘОЖ 622.261.52 Суимбаева А.М. (Қарағанды, Ә.Сағынов атынд. ҚарТУ)
Имашев А.Ж. (Қарағанды, Ә.Сағынов атынд. ҚарТУ)
Ауелбекова А.Ж. (Қарағанды, Ә.Сағынов атынд. ҚарТУ)
Абдибаитов Ш.А. (Бішкек, И.Раззаков ат. Қырғыз МТУ)

КЕННІҢ ҚҰНАРСЫЗДАНУЫН АНЫҚТАУДЫҢ ЗАМАНАУИ ӘДІСТЕРІНЕ ТАЛДАУ ЖАСАУ

Қазіргі уақытта тау-кен өндірісінің әлемдік тәжірибесінде қуаттылығы төмен кен орындарын қазып өндіру көбінесе қабаттасатын штректер жүйесімен жүзеге асырылады. Жоғарыда аталған қазып өндіру жүйесінің басты артықшылығы – оның жоғары өнімділігі, ал бұл технологияның негізгі кемшіліктерінің бірі – кенді жоғалту мен кеннің құнарсыздануының жоғары көрсеткіштері болып табылады. Кеннің құнарсыздануының жоғары деңгейі кенді тасымалдау және өңдеу шығындарының артуына әкеледі, тиісінше пайдалы қазбалардың құны артады.

Бүгінгі таңда кеннің құнарсыздануының айтарлықтай төмендеуіне әкелетін әртүрлі іс-шаралар мен ұсыныстар кешендері бар. Олар негізінен кен орнының геологиялық құрылымына сәйкес игеру жүйесін таңдаумен, кен орнын ашу әдісін таңдаумен, игеру технологиясын жетілдірумен, игеру жүйелерінің негізгі параметрлерін өзгертумен, қолданылатын технологияға қосымша элементтерді енгізумен, қорлардың бір бөлігін бөлек өңдеуді жүргізумен және т.б. байланысты.

Қуаты аз кен орындарын игеру кезінде кеннің құнарсыздануы мәселесі өте өзекті болып табылады. Қуаттылығы аз кен орындарын игеру технологиясының ерекшелігі – іргелес тау жыныстарын ұстап қалу арқылы кеннің жоспардан тыс құнарсыздануы. Мысалы, "Жолымбет" кенішінде тазарту жұмыстарын жүргізу кезінде кеннің жоспардан тыс құнарсыздануы орын алады және нақты сұйылту көрсеткіштері 70-75%-ға дейін жетеді, ал бекітілген құнарсызданудың жобалық көрсеткіштері 38%-дан аспайды. Кен орындарының пайда болуының тау-кен геологиялық жағдайлары мен кеніштің тау-кен техникалық мүмкіндіктеріне сүйене отырып, қабатты штректерді игеру жүйесі қабылданған.

Тау-кен саласындағы ғалымдар кеннің құнарсыздану деңгейі кен орындарының морфологиялық құрылымымен, кенді қазу жүйесімен, кенді игеру параметрлерімен, массивтің құрылымдық және беріктік қасиеттерімен, жарылыс күшінің негізгі тау жыныстарына әсер етуімен, өндірілген кеңістікті жасанды қолдауды қолданумен, тау жыныстары массивінің табиғи кернеу өрісімен, кен денелерінің геометриялық сипаттамаларымен, кен қуаты мен құлау бұрышымен анықталатынын атап өтеді.

Jung H.D. өз зерттеулерінде [1] жоғарыда аталған факторларды келесідей жіктейді:

- бұрғылау және жару жұмыстарының сипаттамасы бойынша;
- тазарту кенжарының конструктивтік факторлары бойынша;
- тау-кен-геологиялық факторлар бойынша;
- адам факторы (бұрғылау-жару жұмыстарындағы тау-кен жұмысшыларының қателігі, геологиялық-маркшейдерлік қызметтің кен денесінің контурларын дұрыс болжамы және т.б.).

Әлемдік тәжірибеде кеннің құнарсыздануын анықтайтын бірнеше әдістер бар, олардың ішінде Pakalnis R.C. [2] зерттеулеріне сәйкес екі әдіс ең кең таралған:

1) кеннің құнарсыздануы = тау жынысының өндірілген тоннасы × 100 / кеннің өндірілген тоннасы;

2) кеннің құнарсыздануы = тау жынысының өндірілген тоннасы × 100 / (кеннің өндірілген тоннасы + тау жынысының өндірілген тоннасы).

Мұнда "тау жынысы" термині кеннің сыртқы құнарсыздануын білдіреді, ал "кен" термині жоспар бойынша өндірілетін, яғни қазылатын және жарылатын материалды білдіреді.

Clark L.M. және Pakalnis R.C. контурдан тыс құлау көлеміне және тазарту кеңістігінің кенжар өлшемдеріне сүйене отырып, кеннің құнарсыздануының жанама сандық көрсеткіші болып табылатын сызықтық құлаудың эквивалентті көрсеткішін (equivalent Linear Overbreak Slough – ELOS) анықтады [3]. ELOS және кеннің құнарсыздану көрсеткіштері келесідей анықталады:

$$ELOS = \frac{V_{\text{құлау}}}{S_{\text{таз.к.}}}, \text{ м} \quad (1)$$

мұнда $V_{\text{құлау}}$ - тау жыныстарының құлаған массасының көлемі, м^3 ;

$S_{\text{таз.к.}}$ - тазарту кенжарының беткі ауданы, м^2

$$r_k = \frac{ELOS}{m} * 100, \% \quad (2)$$

мұнда r_k – кеннің құнарсыздануы, %;

m - кен денесінің қуаты, м.

Henning J.G. және Mitri H.S. 3D сандық үлгісіне негізделген ELOS-қа ұқсас кеннің құнарсыздануын анықтау әдісін әзірледі, мұнда құнарсыздану шекарасы нөлге тең минималды негізгі кернеу изосызығымен ұсынылған ($\sigma_3 = 0$ МПа). Кеннің құнарсыздану тығыздығы (dilution density, DD) термині қолданылды, ол жоспардан тыс құнарсыздану көлемінің тазарту кенінің ауданына қатынасымен анықталады [3]:

$$DD = \frac{V_{ж.т.р.}}{S_{таз.к.}}, \text{ м} \quad (3)$$

мұнда $V_{ж.т.р.}$ – кеннің құнарсыздануының жоспардан тыс көлемі, м³;
 $S_{таз.к.}$ - тазарту кенжарының беткі ауданы, м²

Paraioanou A. және Suorineni F. [4] жұмыстарына ерекше назар аудару керек, өйткені олар жасаған массивтің тұрақтылығына негізделген кеннің құнарсыздануын анықтаудың жалпыланған кестесі кен денесінің қуатына қарамастан барлық кен шөгінділеріне қолданылады.

Delenta A., Benardos A., Nomikos P. жұмысында [5] контур маңындағы массивтің құлауын және сонымен бірге кеннің құнарсыздануын болжамды бағалау сандық модельдеу әдістерімен жүзеге асырылады. Сандық модельдеу бағдарламалары ықтимал құлауы мүмкін тазарту кенжарының контурларының артындағы тау жыныстары массивінің кернеулі-деформацияланған күйін болжауға мүмкіндік береді. Кендер мен тау жыныстарының меншікті салмағы бірдей болған жағдайда, кендердің ыдырау коэффициенті келесі теңдеу бойынша есептеледі:

$$K_{құлау} = K_r = \frac{100 \times S_{құлау.з.}}{S_{таз.к.}}, \quad (4)$$

мұнда $K_{құлау}$ – құлау коэффициенті;

K_r – құнарсыздану коэффициенті;

$S_{құлау.з.}$ - құлау аймағының ауданы, м²;

$S_{таз.к.}$ - тазарту кенжарының беткі ауданы, м²

Сонымен, кеннің құнарсыздануын анықтау және есепке алу әдістеріне талдау жасау арқылы шетелдік тәжірибеде кеннің құнарсыздануын есептеу тау жыныстары массивінің кернеулі-деформацияланған күйін зерттеу және тау жыныстарының рейтингтік жіктемелерін, сонымен қатар сандық модельдеу әдістерін қолдана отырып, контур маңындағы массивтің құлауын болжамды бағалау негізінде жүргізілетінін көрсетті.

Пайдаланылған дереккөздердің тізімі:

1. Jang H.D. *Unplanned Dilution and Ore-Loss Optimisation in Underground Mines via Cooperative Neuro-Fuzzy Network: Ph.D. Thesis. Australia, Perth: Western Australia School of Mines, 2014. 170 p.*
2. Ngoma K., Mutambo V. *Factors Influencing Ore Recovery and Unplanned Dilution in Sublevel Open Stopes. Case Study of Shaft No.4 at Konkola Mine, Zambia // Current World Environment. 2020. Vol. 15. P. 31-46. <http://dx.doi.org/10.12944/CWE.15.Special-Issue1.03>*
3. Cordova D.P., Zingano A.C., Gonçalves Í.G. *Unplanned dilution back analysis in an underground mine using numerical models // REM - International Engineering Journal. 2022. 75(4). P. 379-388. <http://dx.doi.org/10.1590/0370-44672021750093>*
4. Papaioanou A., Suorineni F. *Dilution-Based Stability Graph for Open Slope Design. Research Gate: Berlin, Germany, 2015. URL: <https://www.researchgate.net/publication/277022455>*

ӘОЖ 622.267 Сыздықбаева Д.С. (Қарағанды, Ә. Сағынов атынд. ҚарТУ)
Демина Т.В. (Екатеринбург, ОМТКУ)
Мустафин М.Г. (Санкт-Петербург, СПМУ)
Демин В.Ф. (Қарағанды, Ә. Сағынов атынд. ҚарТУ)

ТҰРАҚСЫЗ ЖЫНЫСТАРДЫҢ ЖЫНЫСТАРЫН ТҰРАҚТАНДЫРУ ҮШІН ЕКІ КОМПОНЕНТТІ ПОЛИУРЕТАН ШАЙЫРЫН ТӘЖІРИБЕЛІК- ӨНЕРКӘСІПТІК ҚОЛДАНУ

«БлокпурС» полиуретан шайырын өнеркәсіптік қолдану бойынша техникалық сипаттамаларды алу үшін шахта жағдайларында беріктігі бойынша әлсіреген тау сілемінің жыныстарын тұрақтандыру үшін «Восточная» ЦОФ сынақ зертханасында мынадай аспаптар мен құралдарды пайдалана отырып, оның зерттеулері жүргізілді: электрондық таразы, секундомер, электрондық термометр [1].

Сынау процесінде өлшеу жүргізілді: химиялық құрамның қату уақыты; құрамның химиялық реакциясының температурасы; құрамды араластырғаннан кейінгі көлем (1, 2-суреттер).

Компоненттердің құрамдарын араластыру 28,90С ауасының температурасы кезінде қағаз стақандарда жүргізілді. Сынақ жүргізу кезінде «БлокпурС» шайыр компоненттерінің температурасы мынадай болды: № 1 сынама - А-26,50С компонент; В-26,30С құрауышы; № 2 сынама - А-23,80С компоненті; В-24,80С компоненті [2].



а

б

в

а - А және В компоненттері; б - талдамалық таразылар; в - араластыру сатысы компоненттері

1-сурет «БлокпурС» шайырының қатқаннан кейінгі сынақ таразылары (а) және сыртқы түрі (б)



а



б

2-сурет - «БлокпурС» екі компонентті полиуретан шайырының А және В компоненттерін араластыру және көбіктендіру (б) реакциялары кезіндегі температураны өлшеу

«БлокпурС» екі компонентті полиуретан шайырының А және В компоненттерін араластыру және көбіктендіру (б) реакциялары кезінде температураны өлшеу бойынша сынақ нәтижелері кестеде келтірілген.

Кесте - «БлокпурС» шайырының полиуретан шайырын зерттеу

Химиялық құрамның қату уақыты, сек.	В компонентінің кристалдану уақыты, сағат.	Құрамның химиялық реакциясының температурасы, °С	Коэффициент көбіктенуі, бірлік үлесі
№ 1 сынама - 170	50 (температура 24°)	143	6
№ 2 сынама - 183	52 (температура 25°)	132,5	4

Зертханалық зерттеулер жүргізу кезінде «БлокпурС» шайыры компоненттерінің температурасы: А-24,10С компонентінде; В компонентінде - 24,90С.

Зертханалық сынақтардың нәтижелері бойынша БлокпурС шайырын көбіктендіру және нығыздау кезінде мынадай нәтижелер алынды: температура 132,5-143оС аспаған; толық кристалдану уақыты - 50-52 сағат.; көбіктену коэффициенті 4-6; химиялық құрамның қату уақыты 170 - 183 сек.

Полиуретан шайырлары реакция температурасы маңызды емес

жынысқа айдалады, бірақ оның көтерілуі көмір шаңының, қабаттарды өңдеу кезінде жоғалған көмір массасының және метанның жиналуына әкелуі мүмкін [3], сондықтан компоненттерді араластыру кезінде көбіктену реакциясы кезінде қажетті өлшеулер жүргізілді.

Тәжірибелік-өнеркәсіптік эксперименттердің нәтижелері бойынша мыналар анықталды: дайындық қазбасында тесілген түтіктер арқылы көршілес шайыр айдау арасындағы жақсы өзара іс-қимыл (3, а сурет); арка металының және профильді тартқыштың металл беттеріне адгезия (3, б сурет); жыныстың ұсақ және ірі фракцияларының шайырдың ұсақ жарықтарға (мөлшері 0,15-0,2 мм) енуімен, аралықтарда және қуыстарда көбіктенумен және ұстаумен жақсы бекітілуіне қол жеткізіледі (3, в сурет).



а



б



в

3-сурет - Шайырмен бекіту кезіндегі жыныстардың ірі және ұсақ фракцияларының өзара іс-қимылы (а) аркалы металдың және профильді тартқыштың (б) металл беттеріне адгезия және жыныстардың ұсақ және ірі фракцияларын бекіту (в)

Қатайтқыштың кристалдануы бойынша оң көрсеткіштерді (В компоненті), «БлокПУР В» екі компонентті полиуретан шайырын көбіктеу кезінде құрам реакциясының температурасын ескере отырып, Қарағанды көмір бассейні шахталарының жағдайларында өнеркәсіптік сынақтар жүргізу орынды.

Пайдаланылған дереккөздер тізімі

1. Вылегжанин В.Н., Егоров П.В., Мурашев В.И. Структурные модели горного массива в механизме геомеханических процессов. - Новосибирск: Наука, 1990. -295 с.
2. Kuzmin S.V., Salvasser I.A., Meshkov S.A. Mechanism of rock heaving developing and it ways to fighting JSC «SUEKKuzbass». Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). Издательство: Горная книга, М., № 3, 2014. - С. 120-126.
3. Демин В.Ф., Демина Т.В., Яворский В.В. и др. Эффективность использования геомеханической системы «горный массив-анкерное крепление» для повышения устойчивости горных выработок (статья). - Уголь, № 2, 2014. -С. 18-22.

ӘОЖ 622.281 (574.32) Сыздықбаева Д.С. (Қарағанды, Ә.Сағынов ат. ҚарТУ),
Журов В.В. (Қарағанды, Ә. Сағынов атынд. ҚарТУ)
Круковский А.П. (Днепр, ГжМИ, Украина)
Демин В.Ф. (Қарағанды, Ә. Сағынов атынд. ҚарТУ)

ТАУ-КЕН ҚАЗБАЛАРЫН ЖҮРГІЗУ КЕЗІНДЕ ДИЗЬЮНКТИВТЕР АЙМАҚТАРЫНДА ТАУ-КЕН ҚЫСЫМЫНЫҢ КӨРІНІСТЕРІН БАСҚАРУ ТЕХНОЛОГИЯСЫ

Қарағанды бассейнінің көмір қабаттарының төбесіндегі тау жыныстарының мінез-құлқы олардың құрамымен, физикалық-химиялық қасиеттерімен, қабатталуымен және жарықшақтылығымен айқындалады. Көмір қабаттарының тікелей төбесі көбінесе аргиллиттерден, сирек алевролиттерден және жекелеген жағдайларда құмтастан тұрады, негізгі төбесі әдетте құмтастан тұрады. Көмір қабаттарының топырағында да аргиллиттер басым.

Қарағанды көмір бассейнінде орташа орнықты шатырлар басым (барлық шахта пластиналарының 50%), орнықтылардың үлесіне 25%, орнықтылардың үлесіне - 20% және орнықтыларға - 5% ғана тиесілі. Жұқа тақталы аргиллиттер мен көмірлі аргиллиттер жатқан учаскелерде қуаттылығы 0,6 м аспайтын олар жалған шатыр құрайды. Топырақ жыныстары да көбінесе орташа төзімді (шахта пластиналарының 45%), сирек төзімсіз (20%) және тұрақсыз (20%) және сирек төзімді (15%) болып табылады [1].

Тектоникалық бұзылу аймақтарында тау қысымының пайда болу тетігіне тау жыныстарының құлауы мен тау соққыларының құбылыстарында дизъюнктивпен жасалатын қазба контурының және әлсіреу беттері жүйесінің кеңістіктік өзара орналасу рөлі шешуші мәнге ие болады [2]. Дизъюнктивтер аудандарында тау қысымы күштерінің және қазбалардың айналасындағы өз салмағының әсерінен жыныс массиві табиғи әлсіреу беттері бойынша бөлінеді.

Өндіру жыныстарының шекті және шекті жай-күйінің шартын теңсіздік түрінде жазуға болады [3]:

$$\frac{t \cdot P \cdot \cos \beta' \cdot tg \zeta + KL}{t \cdot P \cdot \sin \beta'} \leq 1, \quad (1)$$

мұнда K - дизъюнктивті ығыстырғыш бойынша жыныстардың ілінісуі;

ζ - ығыстырғыштың түйісуі бойынша жыныстардың ішкі үйкеліс бұрышы;

P - массивтегі кернеу векторының тік құраушысы;

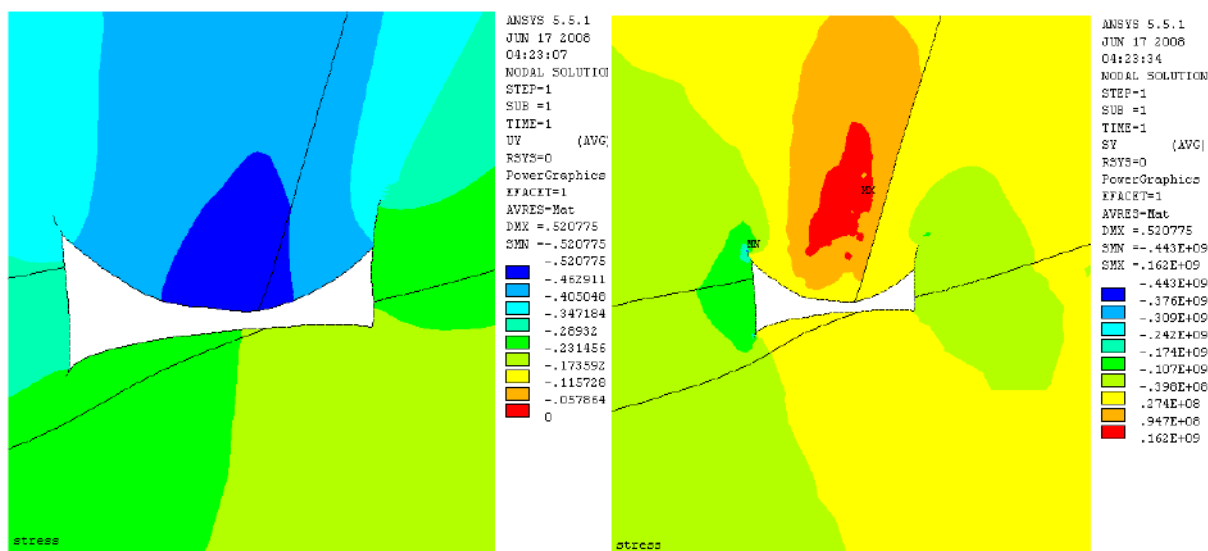
t - кен жыныстарындағы кернеу шоғырлануының коэффициенті;

L - ығыстырғыш бойынша жыныстар сынасының ұзындығы. Ығыстырғыштардың құлау бұрыштарының шеткі мәндері ζ (шамамен 100) кезінде $\gamma < 80^\circ$ бұрыштары кезінде қисаю аймақтарында шамамен 600 қуақаздың бүйірі шекті жағдайда болады. Бұрыштардың азаюымен қазба бүйіріндегі жыныстардың тұрақтылығы күрт төмендейді. Жыныстардың қазба жағына қарай жылжуы бекітпеге біржақты бағытталған күшейтілген бүйірлік қысымның дамуына әкеледі.

Көмір қабаты жатқан аймақтағы кернеу-деформациялық көрініс. «Саран» шахтасындағы көмір қабатының болжанбайтын ұсақ амплитудалық геологиялық бұзылыстары аймағында анкерлік бекітпемен бекітілген тік бұрышты қиманың дайындық тау-кен қазбасында (ашу және қабаттан алыстау аймағында 7 батыс конвейерлік квершлаг K_{10} (2 ауданы) K_{12}) уақыт бойынша деформациялар мен кернеулердің дамуы және өзгеруі Қарағанды көмір бассейнінің суреті 1.

«у» ось бойынша жылжу

«у» ось бойынша кернеу

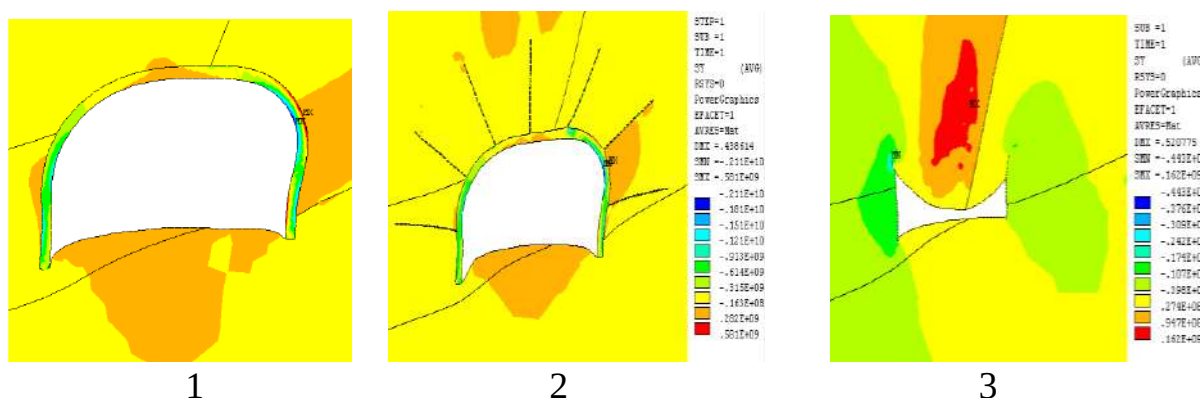


1-сурет-Қарағанды көмір бассейнінің «Саран» шахтасындағы көмір қабатының батып кету аймағында анкерлі бекіткішімен бекітілген дайындық тау-кен қазбасында уақыт бойынша деформацияларды дамыту

Талдамалық модельдеу зерттеулерінің нәтижелерін талдау тік ығысулар мен кернеулер қазбаның көлденең қимасы ауданының 2,5-3,0 есе жоғалуына және қазба контурының орнықтылығын жоғалтумен қиратушы кернеулердің өсуіне алып келетінін көрсетеді.

Тау алқабының әртүрлі дәрежедегі бұзылуы кезіндегі деформациялық көрініс. Тау-кен алқабының әртүрлі бұзылу дәрежесі кезінде металл рамалы бекіту және анкерлермен бекітілген қазба кезінде Y осі бойынша орын

ауыстырудың өсу динамикасы (1,8; 1,85 және 2,0) - 2-сурет.



2-сурет - Тау-кен алқабының әртүрлі дәрежедегі бұзылуы кезінде қазбаны металжапқышпен (1), құрамдастырылған (2) және анкерлік (3) бекіту кезінде тік орын ауыстырудың өзгеру динамикасы

Тау-кен қазбаларының айналасындағы жыныс массивінің кернеулі-деформацияланған жай-күйін (ҚҚС) бағалау үшін талдамалық модельдеуді қолдана отырып, құрылымдық бұзылған біртекті емес тау-кен массивінде жыныстардың деформациясы, жылжуы және құлауы тетігі зерттелді.

Қарағанды көмір бассейніндегі «АрселорМиттал Теміртау» АҚ КБ «Саран» шахтасындағы тау-кен қазбасының айналасында ANSYS бағдарламасының көмегімен тау-кен жыныстары массивіне ҚҚС зерттеу жүргізілді.

Геологиялық бұзушылықтар аймақтарында тау-кен жұмыстарын жүргізу қауіпсіздігін қамтамасыз ету мақсатында қазбаларда штангаларды бекіту үшін шахталарда анкерлік бекітпені пайдалану параметрлері айқындалды.

Пайдаланылған әдебиеттердің тізімі:

1. Dyomin V.F., Yavorski V.V., Dyomina T.V. Models of Forecasting Mine Worings Contour Mass Displacements. *Automatics Informatics (статья)*. KSTU, *Automatics Informatics*, № 1 (32), 2013. -S. 73–77.
2. Демин В.Ф., Демина Т.В., Журов В.В. Геомеханика при креплении горных выработок (монография). Издательство LAP LAMBERT Academic Publishing is a trademark of AV Akademikerverlag GmbH & Co. KG, Germany, 2013. - 185с.
3. Демин В.Ф., Яворский В.В., Демин В.В., Демина Т.В. Эффективность использования геомеханической системы «горный массив–анкерное крепление» для повышения устойчивости горной выработки (статья). ООО «Редакция журнала «Уголь», № 2, 2014. - С. 18-22.

Геология и освоение недр

UDC 55.551.1/.4 A.B. Demeuova (Karaganda, KTU named after A.Saginov)
 B.V. Uspensky (Kazan, KFU)
 R.K. Madisheva (Karaganda, KTU named after A.Saginov)
 G.B. Amangeldieva (Karaganda, KTU named after A.Saginov)

GEOLOGY AND OIL AND GAS POTENTIAL OF THE ARYSKUM TROUGH THE SOUTH TURGAI SEDIMENTARY BASIN

Based on the available geological and geophysical data, geological and geochemical studies of the zones of formation of the oil and gas accumulation of the Jurassic oil and gas complex of the Arysium trough are considered in order to study the patterns of propagation of the generation potential along the section of Jurassic sediments. To achieve this goal, the following tasks were set: to study the geological history of the Arysium trough; to analyze the results of geochemical studies of organic matter (OM) and oil from Jurassic sediments to determine the types of initial OM, conditions for its accumulation, and catagenetic maturity to isolate potential oil-bearing rocks of the Arysium trough [1].

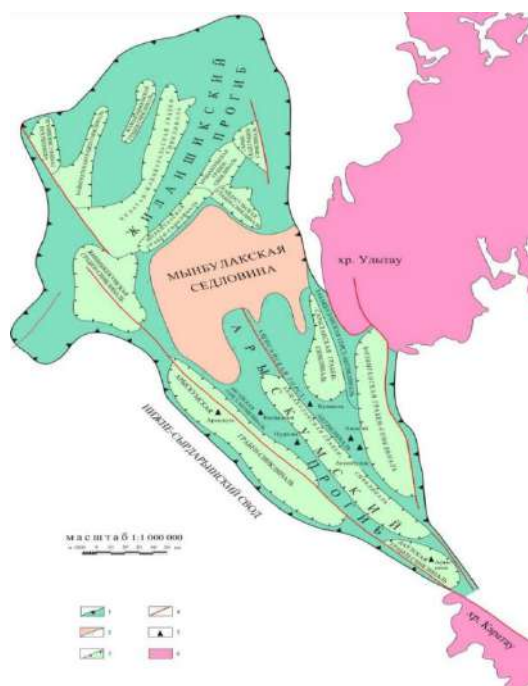


Figure 1. Diagram of the tectonic structure of the South Torgai sedimentary basin [1]:

1 – the boundaries of the South Torgai sedimentary basin; 2 – the boundary of the Mynbulak saddle; 3 – the boundaries of graben–synclines; 4 – tectonic disturbances; 5 – oil and gas deposits; 6 – outcrops of pre-Mesozoic sediments

The Aryskum trough is characterized by a complex tectonic structure, has fairly well-defined raised mountains–anticlines and lowered foundation blocks - graben-synclines (Figure 1) in length from 100 to 200-250 km and in width up to 25-50 km of north-westerly strike on the western side of the depression, and northerly direction on the eastern side, expanding in width to the northern part of the depression

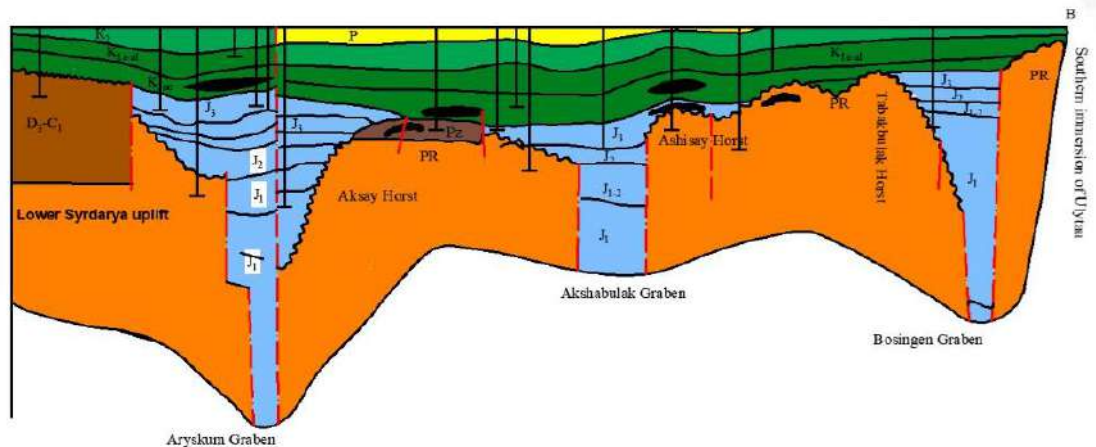


Figure 2. Geological section of the Aryskum depression [3].

The relevance of this study lies in the formation of an idea of the oil and gas generation potential of Jurassic sediments for the forecast of undiscovered hydrocarbon resources in the Aryskum trough [2].

The South Turgai sedimentary basin is divided into three tectonic elements: the Zhylanshik, Aryskum bends and the Mynbulak saddle separating them. The basin is classified as an intracontinental rift basin, located on the shear zone of the Ural-Tianshan seam with a total area of 8,104 km². The main Karatau fault is the most important impact-sliding fault in the basin. All fields with industrial oil and gas reserves are discovered in the Aryskum trough, which is characterized by a more powerful sedimentary cover than other elements of the South-Turgai sedimentary basin [5]. As a result of the influence of the Tianshan and Himalayan movements, groups of faults formed in the Aryskum trough, which form the structure of the basin by the graben-gorst system [3, 4].

Hydrocarbon systems and deposits in the section of the Aryskum trough include Mesozoic sand and clay formations, where the main oil and gas bearing value are the Lower Cretaceous (Aryskum horizon), Middle Upper Jurassic and Lower Jurassic complexes. A promising oil and gas complex of the Upper Paleozoic age is also highlighted.

The prospects of Mesozoic formations are based on the discovery of hydrocarbons, ranging from weathered basement rocks to commercial oil fields such as Kyzylkiya, Karavanchi and Kenlyk (Figure 2).

The main reservoirs of oil discovered so far are represented by Upper Jurassic and Cretaceous sandstones and siltstones deposited in delta and river deposits.

Within the Jurassic sediments, various clay fluidores are distinguished, both local and zonal.

Petrogenesis in oil-producing complexes is determined by the reconstruction of natural processes that lead to the formation of oil and gas from organic substances in rocks where these hydrocarbons have accumulated.

In the South-Turgai sedimentary basin, effective oil and gas zones were formed in Jurassic sediments, where grabens and synclines are associated with sediments of lake origin. Hydrocarbons migrated and accumulated in deposits of Jurassic and Cretaceous complexes. In the Paleozoic traps, hydrocarbons migrated from the graben along the carbonate rocks.

Bitumen was found in Devonian carbonate rocks emerging to the surface at Bolshoy Karatau, which indicates further effective migration of hydrocarbons along this complex over long distances.

The results of geochemical core studies show that the Mesozoic formations, which make up the bulk of the sedimentary complexes of the South Turgai sedimentary basin, are characterized by a sufficiently high content of organic matter. The organic matter of the rocks is mixed by type – humus-sapropel, the accumulation of which occurred in marine and continental conditions. The oil was formed in clay and carbonate rocks under redox conditions. According to the degree of transformation, oil is mature. The peculiarities of the composition of hydrocarbons from the deposits of the Lower Jurassic of the Aryskum trough indicate a higher redox potential. The studied oils differ slightly in their thermal transformation and belong to the category of "mature". Thus, the analysis of the results of geochemical studies indicates a high generation potential of the studied region and the need for further exploration of the Aryskum trough.

List of sources used:

1. Madisheva R.K., Portnov V.S. On the oil and gas potential of the Aryskum depression of the South Torgai sedimentary basin. // *Oil and gas*. 2020. №5 (131). P. 65-76.
2. Ozdov S.M., Madisheva R.K., Seilkhanov T.M., Portnov V.S., Isaev V.I. About the oil and gas content of the weathering crust of the folded foundation of the Aryskum depression of the South Torgai basin. *Oil and gas*. 2020. №1 (115). P.17-32.
3. Turkov O.S. On the issue of deep oil in the South Torgai basin. *Oil and gas*. 2020. №5 (119). P. 70-83.
4. Madisheva R.K., Serebrennikova O.V., Isaev V.I., Portnov V.S., Ozdov S.M. Composition of biomarkers and origin of Aryskum depression oils.// *Proceedings of Tomsk Polytechnic University. Georesource engineering*. 2020. T. 331. №7.P. 116-130.
5. Paragulgov H.T., Paragulgov H.H., Li A.B., Khaybullin R.R. Lithological and petrographic features of the basement rocks of the South Torgai depression.// *Herald. Academy of Sciences of the Kazakh SSR*.1991.№10. P.49-52.

IMPROVING THE EFFICIENCY OF DRILLING AND BLASTING OPERATIONS IN THE CONDITIONS OF THE SARBAI QUARRY

This work represents the initial and crucial stage of mining technology to prepare the rock mass for drilling and blasting in the Sarybai quarry. Improving productivity and quality of work by optimizing drilling and blasting operations in the conditions of the Sarybai quarry.

Based on the analysis of current methods and technologies in the field of drilling and blasting, as well as taking into account the specifics of the geological structure and geotechnical features of the quarry, the main goal is to develop optimal approaches and recommendations aimed at improving the drilling and blasting process. It is planned to study the factors influencing the efficiency of drilling and blasting operations, such as the choice of drilling equipment, optimization of technological processes, the use of new materials and technologies, as well as the development of measures to improve the safety and environmental sustainability of these works. The results obtained will have practical application to increase the productivity and efficiency of drilling and blasting operations in the Sarbai quarry, which in turn contributes to improving the entire chain of mining and processing of minerals in this region.

The geological characteristics of ore-bearing layers and the formation of deposits are analyzed. The structural features of the deposits have been studied. The data on the physical and mechanical properties and the blockiness of the rock arrays of the considered deposits are summarized.

A large amount of experiments has been carried out to determine the granulometric composition of natural individuals in the rock massifs of the Sarbai quarry using a digital camera and a high-precision lens. AutoCAD and Microsoft Office Excel 2009 programs were used in the processing of photographic materials.

According to the experimentally established granulometric composition of natural separations, a classification of rock massifs of the examined deposits by blockiness has been created. The accuracy classes are set.

Regression equations were selected using the MS Excel tabular editor to describe the percentage of natural individuals in the rock mass, and approximation reliability indicators were found. These procedures are performed for each cloud class.

The results of the assessment of technical and economic efficiency are expressed in the fact that the obtained research results can be used as the basis for choosing effective blasting technologies that ensure the required lumpiness of blasted rocks, their compact placement in the collapse, which increases the

productivity of excavation, loading and transport equipment by 15-20% and ensures the competitiveness of quarry products.

The above results are based on the revealed fundamental patterns of movement of the walls of the explosive cavity in an array of rocks with different physical and mechanical properties when exposed to detonation products with different initial pressures.

List of sources used:

1. *Повышение эффективности буровзрывных работ в условиях Сарбайского карьера. НИРС Абюров Ж. 2023г*
2. *Проект промышленный разработки Житикаринского месторождения хризотил асбеста на 2012 – 2016 гг. Институт горного дело им. Д.А.Кунаева. - Алматы, 2012.*
3. *Ильницкая Е.И., Тедер Р.И., Ватолин Е.С., Кунтыш М.Ф. Свойства горных пород и методы их определения. –М.: Недра, 1969. –360с.*
4. *Машанов А.Ж. Механика массива горных пород. – Алма-Ата, 1961. –210 с.*
5. *Опарин В.Н. Энергетический критерий объемного разрушения горных пород // Труды научного симпозиума «Неделя горняка -2009», ИДООО «Роликс». - 2009. -С.43-69.*

УДК 553.982.2 Амангельдиева Г.Б. (Караганда, КарТУ им. А.Сагинова)
Исатаева Ф.М. (Караганда, КарТУ им. А.Сагинова)
Нургалиева Н.Г. (Россия, Казань, КФУ)
Демеуова А.Б. (Караганда, КарТУ им. А.Сагинова)

ЛИТОЛОГО – СТРАТИГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МЕСТОРОЖДЕНИЯ КЫЗЫЛКИЯ

По своему геологическому строению месторождение Кызылкия, принадлежащее Южно-Торгайскому бассейну, делится на следующие участки: Центральный, Восточный, Северный, Западный, Юго-Западный и Юго-Восточный.

В строении месторождения Кызылкия участвуют отложения мел-палеогенового платформенного структурного яруса, а также верхняя часть верхнеюрских отложений в составе акшабулакской свиты. Разрез кумкольской свиты участвует в строении мульд, разделяющих поднятие Кызылкия от поднятий Кенлык и северной части поднятия Караванчи, частично седловин, разделяющих его от поднятий Северо-Западный Кызылкия и Нуралы.

На юго-западной части площади распространение кумкольской свиты ограничено высокоамплитудным конседиментационным разломом (уступом) по поверхности домезозойского основания.

На основной центральной части поднятия Кызылкия из разреза выпадает нижняя часть арыкумского стратиграфического горизонта, а на его наиболее поднятых частях - всего разреза.

Указанные особенности геологического строения определяют нефтеносность на месторождении коллекторов базальной части арыкумского стратиграфического горизонта (продуктивный горизонт М-II) на западном и восточном бортах, на северной и юго - восточной периклинали, в пределах границ их выклинивания к поверхности фундамента и к осложняющим уступам по поверхности домезозойского основания. В юго-восточной, западной и юго - западной части, нефтеносность установлена в верхнеюрских отложениях. На юго - восточной и западной в коллекторах акшабулакской свиты, а на юго-западной части площади нефтеносность установлена в коллекторах кумкольской свиты, ограниченных высокоамплитудным уступом по поверхности фундамента. Свод поднятия представляет собой антиклиналь с отметками от -1400 м до - 1230 м амплитудой до 170м, на площади которой отсутствует разрез нижней части арыкумского горизонта или его весь разрез, в связи с чем, нефтегазоносность связана только с вторичными коллекторами коры выветривания протерозойского фундамента или разрывными нарушениями.

Таблица 1 – Литолого – стратиграфическая характеристика разреза месторождения

Система	Отдел	Свита	Индекс	Толщина, м	Литологическое описание
Меловая	Нижний	нижне-даульская	K_{1nc1}^2	92,2-194	представлен толщей красноцветных озерных глин
			K_{1nc1ar}	26-115	представлена красноцветными песчаниками со слоями глин и алевролитов.
Юрская	Верхний	акша-булакская	J_{3ak}	9-508	представлена переслаиванием песчаных и глинистых слоев.
		кум-кольская	J_{3km}	47	представлен переслаиванием глин и песчаников.
Палеозойская			PR-PZ	28-436	Породы представлены хлорит-серицитовыми сланцами и гнейсами, на локальном участке (район скв.18) трещиноватыми породами, вероятно, приуроченными к зоне разлома. Вулканогенно-осадочные отложения вскрыты в западной части, представлены пестроцветными аргиллитами и плотными песчаниками, отнесенными к верхнему девону. Карбонатно-аргиллитовые нефтегазоносные отложения карбона установлены одной скв. №71 в Центральной части поднятия с неопределенными бурением границами участка.

Тектоника

Поднятие Кызылкия расположено в центральной части северной половины Аксайской горст - антиклинали, которая по поверхности фундамента (ОГ-РЗ) образована юрскими рифтогенными дислокациями и осложнена группой поднятий и локальных мульд.

По поверхности фундамента основным структурным элементом, занимающим центральную часть рассматриваемой лицензионной территории, является поднятие Кызылкия северо-западного простирания, которое на крайней северо-западной и крайней юго-восточной частях через малоамплитудные седловины сочленяется, соответственно, с локальным поднятием Северо-Западный Кызылкия и южной частью поднятия Караванчи.

На западной части территории поднятие Кызылкия сочленяется с восточным бортом мульды, разделяющей это поднятие от поднятия Кенлык, расположенного к западу и на северо-востоке сочленяется с западным бортом мульды, разделяющей это поднятие от основной северной части поднятия Караванчи.

На юго-западной части в лицензионную территорию входит восточная бортовая часть арыкумской грабен-синклинали, на юго-восточной части – южная бортовая часть Северо - Акшабулакской мульды Акшабулакской грабен - синклинали, имеющей меридиональное простирание.

Общая протяженность поднятия Кызылкия по ОГ-PZ достигает более 30 км при ширине 7-9км, максимальная амплитуда до 360м.

Нефтегазоносность

В пределах продуктивного разреза месторождения Кызылкия выявлены нефтегазоносные залежи, представленные по горизонту М-II нижнего неокома: основной залежью, в пределах которой выделяется Северная, Западная, Восточная участки и Юго-Восточной залежью, которые представляют основные объекты подсчета запасов и разработки, а также по горизонтам акшабулакской Ю-0 и кумкольской Ю-I свит – Юго-Восточная и Юго - Западная части соответственно и продуктивный горизонт PZ приурочен к палеозойским отложениям.

На Восточном и Западном участках газовая шапка с нефтяной оторочкой является единой для горизонтов PZ и М-II. Несмотря на разные отложения продуктивных горизонтов, природный резервуар газа и нефти по горизонтам PZ и М-II является единым. Газонефтяной и водонефтяной контакты находятся на одинаковых отметках и являются общими для обоих горизонтов. Это подтвердилось результатами испытания и опробования скважин.

В заключение, анализ геологического строения доюрских месторождений позволяет сделать следующие выводы: в структурном плане пласт представлен стратиграфически и литологически ограниченной залежью пластового типа. Месторождения образуются в эрозионно-тектонических проекциях; коллектор-это разложившиеся породы мезозойского основания; тип отложений стратиграфический; месторождения защищены толщей юрских илистых камней и темно-серые аргиллитовые толщи, лежащих в коллекторных породах эрозионно-тектонических проекций с угловатыми и стратиграфическими разногласиями; сводовые, тектонически и литологически экранированные проекции формируются в прилегающих зонах перспективных для углеводородов юрских отложений; открытые скопления углеводородов в эрозионно-тектонических проекциях расположены в пределах распространения перспективных для нефти и газа юрских отложений.

Список использованных источников:

1. Мадишева, Р.К.; Портнов, В.С. О нефтегазоносности Арыскупского прогиба Южно-Торгайского осадочного бассейна. *Нефть и газ* 2020, 5 (131) 26-37
2. Ажгалиев, Д.К.; Исказиев, К.; Карабалин, У. Комплексное изучение осадочных бассейнов – основа эффективного прогноза нефтегазоносности новых территорий. *Petroleum* 2013. №6 (84)
3. Смабаева Р.К. Нефтегазоносные комплексы Жиланшикского прогиба // *Вестник КазНТУ*. – 2015. – №1. – С. 88-92
4. Жолтаев Г.Ж. Теоретические основы оценки перспектив нефтегазоносности палеозойских осадочных бассейнов Казахстана // *Известия НАН РК. Сер. геол. и техн. наук*. 2018. № 428. С. 185-192
5. Парагульгов Т.Х., Парагульгов Х.Х., Фазылов Е.М., Мусина Э.С. Южно-Торгайский осадочный бассейн - вещественный состав и нефтегазоносность домезозойских образований // *Известия НАН РК. Сер. геол. и техн. наук*. 2013. № 1. С. 44-54.

**Ө.САҒЫНОВ АТЫНДАҒЫ ҚАРАҒАНДЫ ТЕХНИКАЛЫҚ
УНИВЕРСИТЕТІ, АШЫҚ ТАУ-КЕН ЖҰМЫСТАРЫНДА ӨНДІРІСТІК
ПРОЦЕСТЕРДІ ДИСПЕТЧЕРЛЕУ ҮШІН АҚПАРАТТЫҚ ҚҰРЫЛЫМДЫ
ҚАЛЫПТАСТЫРУ**

Кен өндіру бойынша карьердегі өндірістік процестерді басқарудың технологиялық регламенттерін қалыптастыруға әртүрлі тау-кен техникалық, геологиялық факторлардың әсері мәселелері қаралды.

Карьер жабдықтарының технологиялық процестерін басқару және бақылау үшін ақпараттық құрылымдар мыналарды көрсететін параметрлер негізінде құрылады: басқарылатын объектінің жекелеген элементтерінің жай-күйі; басқару жүйесіндегі өзара әрекеттесетін бірліктердің құрамы; объектінің процесінің немесе жұмысының жалпы сипаттамалары; бақылау объектісінде болып жатқан процестердің сандық және сапалық сипаттамалары; объектінің мінез-құлқын анықтайтын факторлар; параметрлер, түзетулер, жоспарланған мақсаттар және стандарттар; рұқсат етілген бақылау шараларының аясын анықтайтын шектеулер; жұмыс сенімділігінің көрсеткіштері.

Ақпараттық хабарламалар бастапқы және қосымша ақпарат түрінде қалыптасады. Негізгі параметрлер-контроллерлер тікелей объектіде алған параметрлер. Тікелей объектідегі қайталама параметрлерді өлшеу мүмкін емес. Сондықтан олар есептеу арқылы бастапқы ақпараттан анықталады. Параметрлердің көрсетілген ақпараттық топтарға жататындығына байланысты операциялық және техникалық-экономикалық параметрлер әр түрлі болады. Операциялық параметрлерді үш топқа бөлуге болады: қалыпты жұмыс кезінде ақпаратты басқару объектілерін қалыптастыру; төтенше жағдай режиміндегі ақпаратты басқару; бұл басқару процесінде режимді оңтайландыруға негіз болады.

Нысанның қалыпты жұмысында процесс туралы ақпарат қажетті сандық және сапалық көрсеткіштерді сақтау үшін қолданылады. Мысалы, экскаватор машинисін басқару кезінде әртүрлі параметрлер қолданылады, олардың мәндері индикаторлық құрылғыларға нұсқау ретінде ұсынылған.

Апаттық режимдегі ақпараттың негізгі міндеті-технологиялық процесті және жабдықтың тұтастығын сақтау. Сондықтан төтенше жағдай туралы ақпаратты беру және өңдеу кезінде максималды жылдамдық пен сенімділікті қамтамасыз ету қажет.

Режимді тұрақтандыруды қамтамасыз ететін ақпарат қалыпты режимнің орташа параметрлері бойынша норма болып табылады. Олар әртүрлі өндірістік қондырғылар арасындағы жұмыстың таралуын анықтау үшін қолданылады.

Техникалық-экономикалық ақпарат өндірістік және статистикалық болып бөлінеді, біріншіден, бұл өндірістік міндеттердің нәтижелерін сипаттайтын параметрлер. Мысалы, бұрғыланған метр саны, жөнелтілген көлік бірліктерінің саны және т.б. Статистика статистикалық деректерді жинау, беру және өңдеу негізінде жасалады.

Ақпаратты таңдау құралдары аналогтық және дискретті құрылғыларға бөлінеді. Аналогтық құрылғылар жергілікті автоматты басқару және бақылау жүйелерінде кеңінен қолданылады. Жақында жергілікті жүйелер дискретті түрлендіргіштерді қолдану арқылы көбірек қолданыла бастады. Бұл әр түрлі сандық түрлендіргіштерді, сыни тізбектерді және бақылау жүйелерін құруға мүмкіндік беретін сенімді және арзан дискретті элементтер мен тұтас элементтер жүйелерін өндіруді дамытуға байланысты. Адамның қатысуымен қалыптасатын кіріс ақпараты негізінен дискретті түрде ұсынылады.

Басқару және бақылау объектісінің негізгі сәйкестендіру ерекшелігі оның нөмірі болып табылады. Бақылау объектісінің нөмірі оған қатысты тұрақты және шартты түрде тұрақты ақпараттың мөлшерін анықтайды.

Мысалы, объектінің атауы, техникалық және экономикалық сипаттамалары, жоспарланған міндеттері, экипаж құрамы және т.б. басқару объектісінің жалпы сипаттамасы, егер ол өндірген өнімдердің саны, олардың сапасы, объектінің орналасқан жері және оның жағдайы белгілі болса, жеткілікті деп санауға болады. Бұл деректерді сипаттайтын параметрлер негізінен қайталама болып табылады және оларды өндірістік жағдайдағы бөлшектердің бірінші деңгейі ретінде қарастыруға болады. Екінші деңгей бірінші деңгей параметрлерін тудыратын параметрлер тобын құрайды.

Тау-кен жабдықтарын жедел басқаруға қажетті өңделген тау жыныстарының массасы туралы ақпарат әдетте геодезиялық өлшеулер негізінде немесе әртүрлі салмақ құрылғыларын қолдану арқылы қалыптасады. Сапаның анықтамасы тау жыныстарының алынған массасын минералдар мен бос жыныстарға бөлуден тұрады. Тау-кен жабдықтарының кеңістіктік жағдайы туралы ақпарат айтарлықтай ерекшеленеді. Жабдықтың күйін оның осы процеске қатысуы тұрғысынан бағалау ақпаратқа негізделген: қандай да бір машина жұмыс істей ме, жоқ па.

Өндірістік жағдайды нақтылаудың үшінші деңгейі тау-кен көлігі жабдықтарының жекелеген бірліктерінің өнімділігін анықтауға мүмкіндік береді. Көлік жабдықтарын стационарлық немесе кіріктірілген салмақ өлшеу құралдарымен жабдықтау кезінде белгілі бір уақыт аралығында тау массасының салмағын реттеуге болады.

Еңбек өндірісінің жағдайы туралы кеңірек түсінік пайдалы компоненттің пайыздық мөлшерімен немесе басқа сандық сипаттамалармен сипатталуы мүмкін. Тау массасының сапасы тиеу орнымен анықталады. Кенжардағы кендердің сипаттамаларын, әдетте, геологиялық қызмет қызметкерлері немесе сапаны бақылаудың арнайы құралдары арқылы анықтайды. Минералды сапаны бағалаудың ең перспективалы әдісі-сараптамалық бағалау әдісі әдетте қолданылмайды. Түсіру нүктелеріндегі кен сапасының сипаттамасы қазбаның белгілі бір түрінің белгілі көлеміне негізделген. Тұқымды жеке үйінділерге орналастыру қажеттілігін анықтай отырып, түрлері бойынша да жіктеуге болады.

Өндірістік жағдайдың егжей-тегжейінің үшінші деңгейінде "жұмыс" күйін негізгі жұмысты орындау (бұрғылау, тиеу, тасымалдау) немесе көмекші (кенжарды дайындау, тасымалдау) ретінде анықтауға болады. "Тұрған" күйі келесі негізгі себептермен сипатталады: резерв, тексеру, профилактикалық жөндеу, апаттық жөндеу, көліктің болмауы және т. б.

Ақпаратты жинау процесі басқару деңгейіне байланысты, ал бір басқару деңгейінен екіншісіне ауысу жедел және техникалық-экономикалық ақпараттың арақатынасының өзгеруімен бірге жүреді. Төменгі деңгейлер жедел ақпараттың техникалық-экономикалық деңгейден едәуір асып кетуімен сипатталады, ең жоғары деңгейде – керісінше.

Технологиялық экономикалық факторлар технологиялық процестер мен жабдықтарды автоматты басқару процесіне тікелей еніп, ұйымдастырушылық және экономикалық басқарудың автоматтандырылған жүйелерін дамыта отырып, басқару деңгейі арасындағы шекаралар одан да ерекшеленбейтіні анық. Бұл басқару жүйелерінің ақпараттық құрылымдарының құрылысына айтарлықтай әсер етеді.

Пайдаланылған дереккөздер тізімі:

1. Rebouillat, L; Barletta, I. ; Mani, M. et al. (2016) "Understanding sustainability data through unit manufacturing process representations: a case study on stone production". *Procedia CIRP* 20166 pp. 25-30.
2. Elena Lysenko, Alexander Rogachev, Olga Galtseva "Emerging Trends in Materials Research and Manufacturing Processes" 2023, pp. 62-70.
3. Дубинкин Д.М. Основы цифрового создания автономных карьерных самосвалов. *Горное оборудование и электромеханика*. 2022;(2):39–50.
4. Hauck R.F. A real-time dispatching algorithm for maximizing open-pit mine production under processing and blending requirements. In: C. I. of M. and Metallurgy (ed.) *Seminar on Scheduling in Mining, Smelting and Metallurgy*. Montreal; 1973, pp. 1–10.

АНАЛИЗ ИЗУЧЕННОСТИ МЕСТОРОЖДЕНИЙ АТАСУЙСКОГО ТИПА И ИХ ЗНАЧЕНИЕ В ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ ПРАКТИКЕ

В современной геологической науке месторождения Атасуйского типа привлекают повышенное внимание исследователей. Этот интерес обусловлен как потребностью в расширении знаний о геологическом строении Земли, так и потребностью в разведке и добыче полезных ископаемых.

Месторождения Атасуйского типа представляют собой объекты природных ресурсов, и играют значительную роль в различных отраслях экономики. Изучение этих месторождений имеет важное значение для геологической практики и экономического развития регионов, в которых они расположены.

Месторождения Атасуйского типа могут включать в себя нефть, газ, руды металлов и другие ценные ресурсы, что делает их важными объектами для промышленности и экономики Республики Казахстан.

Изучение месторождений Атасуйского типа требуют комплексного подхода, включающего в себя применение современных методов геолого-геофизического исследования. Это включает в себя геофизические методы, такие как сейсморазведка, гравиметрия, магнитометрия, электроразведка, а также геохимические и геоморфологические анализы. При этом необходимо проведение обобщения геологических, геофизических и геохимических данных с целью построения геологических, геофизических и геохимических карт, характеризующих различные структурно-формационные зоны изучаемых площадей.

Применение современных геоинформационных технологий позволяет более эффективно анализировать и интерпретировать полученные данные, что способствует более точному определению месторождений и их характеристик.

Понимание особенностей и условий формирования месторождений Атасуйского типа имеет ключевое значение для геологического прогнозирования. Знание факторов, влияющих на образование и развитие таких месторождений, позволяет более точно определять перспективные районы для разведки и разработки новых месторождений. Это также позволяет улучшить методы добычи и повысить эффективность использования ресурсов.

Исследуемая территория общей площадью 4000 кв. км. входит в состав Жанааркинского (районный центр пос.г.т. Атасу) и Нуринаского (районный центр пос. Киевка) районов Карагандинской области. Контур изучаемой площади представлен на рисунке 1.

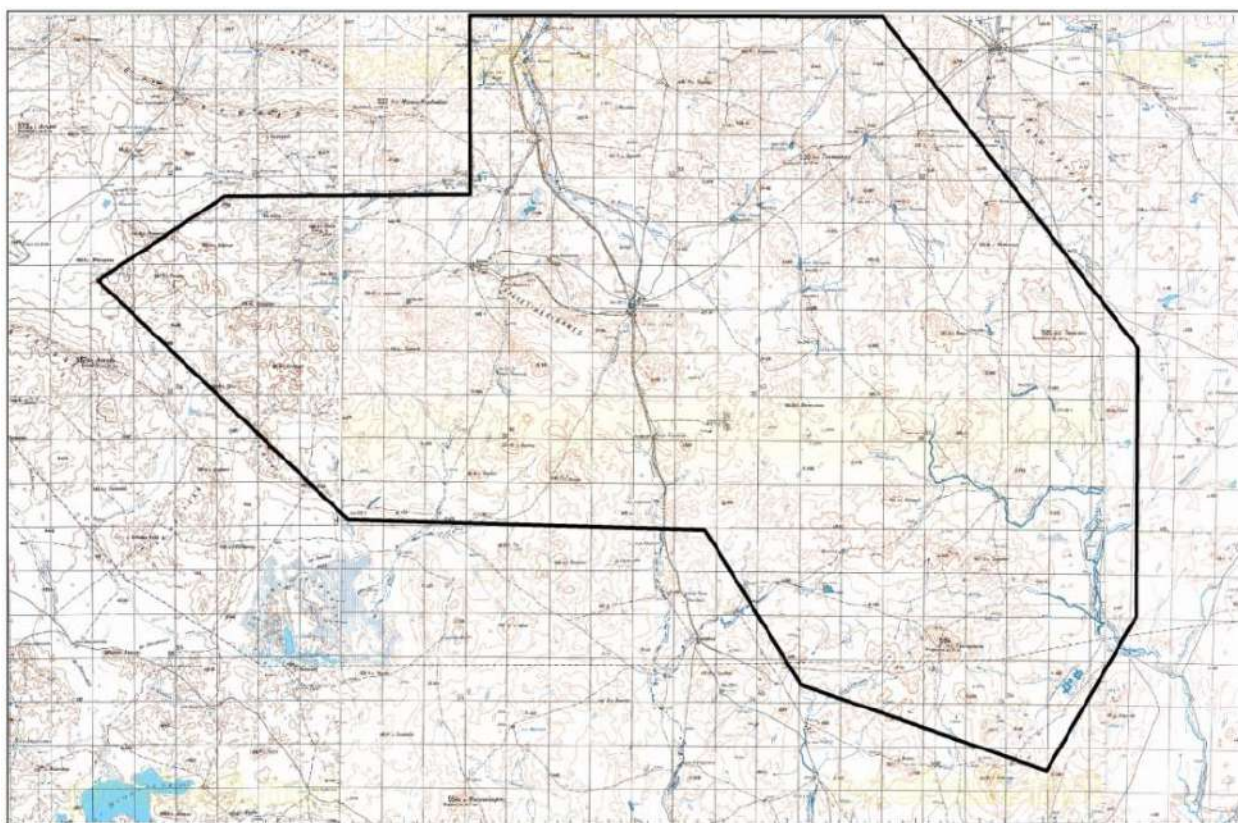


Рисунок 1 – Контур изучаемой площади

Рельеф района типичен для большей части Казахстанского мелкосопочника и представляет собой сочетание грядового, холмисто-грядового и увалистого мелкосопочника, эрозионно-денудационных и аккумулятивных равнин, сформированных по палеоген-неоген-четвертичным образованиям. Абсолютные отметки колеблются от 706м (гора Каратас) до 397м (долина реки Сюртысу).

Гидрографическая сеть района принадлежит водосборным бассейнам озера Тенгиз и реки Сарысу. Состоит из многочисленных рек и притоков, включая такие крупные как Жаманкон, Босога и Жаман-Шад. Реки на юге имеют преимущественно южное и юго-западное направления русел и являются притоками реки Сарысу. Летом многие реки становятся маловодными и распадаются на изолированные плесы с солоноватой водой. Гидрографическая сеть контролирует зоны тектонических нарушений и служит индикатором при дешифрировании. Озерные впадины указывают на наличие отложений каменноугольного возраста. Климат района резко континентальный, с неравномерными осадками и резкими колебаниями температур от $+40^{\circ}\text{C}$ летом до -40°C зимой. Зимы суровые, с продолжительным снежным покровом и сильными ветрами.

Экономическая освоенность района сосредоточена в сельском хозяйстве, где основным видом деятельности является разведение скота

частными хозяйствами. На небольшой части территории проводятся сенокосные работы. Менее 1% района экономически освоено. На территории находятся месторождения высококачественных углей Сарыузен и Жалын, но они не используются по экономическим причинам, а также рудопроявление угля Ушкагыл.

Транспортная инфраструктура слабо развита. На юге района находится асфальтированная дорога Караганда – Жезказган, на западе проходит железнодорожная ветка от станции Кызылжар до угольного разреза Шубарколь. В районе существует сеть грунтовых дорог, многие из них неудобны для использования во время весенне-осеннего периода и зимой.

Плотность населения в районе очень низкая. Большая часть населения сосредоточена в бывших совхозах, ныне поселках Ткенекты, Каракаска, Айнабулак, Оркендеу.

Проходимость в районе проведенных работ в большой степени зависит от геологического строения и экзогенных факторов рельефообразования. Большая часть описываемой территории (70%) относится к первой категории (хорошая проходимость). Это районы развития неоген-четвертичных, девон-каменноугольных и, частично, интрузивных образований.

К удовлетворительной (30%) территории относятся русла и поймы современных водотоков, скальные выходы интрузивных массивов и вулканогенно-осадочных образований девона, карбона, районы развития кремнисто-терригенных отложений.

Понимание особенностей и условий формирования месторождений данного типа является ключевым элементом геологического прогнозирования, что позволяет оптимизировать процессы разведки, добычи и комплексного использования природных ресурсов.

Поиск, разведка и исследование месторождений Атасуйского типа на изучаемой территории играет важную роль в геологической практике и экономическом развитии данного региона.

Список использованных источников:

1. Васюков Ю.А. Отчет по геологической съемке и поискам на площади листов М-42-116-Б, Г, ЦКТГУ.
2. Турченко Л.И. Геолого-съемочные и поисковые работы в масштабе 1:50000 на территории планшетов М-42-115-Б, Г; 116-А, В., ЦКТГУ.

УДК 622.453 Аманжол I.A. (Караганда, КарИУ)
Сулейменов Н.М. (Караганда, КарТУ им. А.Сагинова)
Жолмагамбетов Н.Р. (Караганда, КарТУ им. А.Сагинова)
Сеитова Ж.Е. (Караганда, КарТУ им. А.Сагинова)

УМЕНЬШЕНИЕ ОТРИЦАТЕЛЬНОГО ВЛИЯНИЯ ЕСТЕСТВЕННОЙ ТЯГИ НА СОСТОЯНИЕ ПРОВЕТРИВАНИЯ РУДНИКА УШКАТЫН – 3

Перемещение воздушных потоков, обусловленное природными факторами, в условиях экстремального изменения температурных параметров атмосферного воздуха, как правило, приводит к негативным последствиям в организации проветривания подземных выработок. В зависимости от способа вентиляции действие естественной тяги может быть различным. Например, в зимний период при отрицательных температурах и всасывающем способе проветривания естественная тяга будет увеличивать количество поступающего воздуха в рудник, что в конечном итоге приводит к переохлаждению и обмерзанию выработок и к возможному разрушению гидравлических систем.

При нагнетательном способе подачи воздуха естественная тяга будет препятствовать работе главных вентиляторов, уменьшая количество поступающего воздуха в систему подземных выработок. В летний период при высоких положительных температурах воздуха поступающего в рудник картина обратная.

В зимний период на пути поступления холодного воздуха предусматривается установка калориферов. Наряду с положительным эффектом, воздух с отрицательной температурой прогревается до требуемых по ПБ норм, наблюдается отрицательный эффект. Любое повышение температуры исходящего из рудника потока воздуха автоматически усиливает действие естественной тяги. Увеличивается поступление холодных воздушных масс в систему подземных выработок. Это необходимо учитывать при выборе калориферов, а в условиях очень низких экстремальных температурных изменений наружного воздуха предусматривать частичное или полное блокирование естественной тяги с целью уменьшения отрицательных последствий.

Величина депрессии естественной тяги h_e определяется как разность сопоставимых весов столбов воздуха в поступающей и исходящей струях. Особенности вскрытия жайремского рудника штольнями приводит к тому, что проявление естественной тяги в основном зависит от атмосферного воздушного столба, условно проведенного от уровня воздухоподающей выработки до уровня воздуховыдающего вентиляционного канала. Отсюда следует, что величина и направление действия естественной тяги зависит от температуры наружного воздуха. На рис. 1 представлена принципиальная схема организации проветривания рудника по всасывающему способу

подачи воздуха в подземные выработки. Действие естественной тяги для рассматриваемого варианта будет проявляться как на первом, так и на втором горизонтах. Однако ее влияние в силу разности высотных отметок будет различным. Так, например, для горизонта 1-2 депрессия естественной тяги определяется как разность давлений в точках 1 и 2, то есть $h_e = P_1 - P_2$. Соответственно, для горизонта 3-4 будем иметь $h_e = P_3 - P_4$.

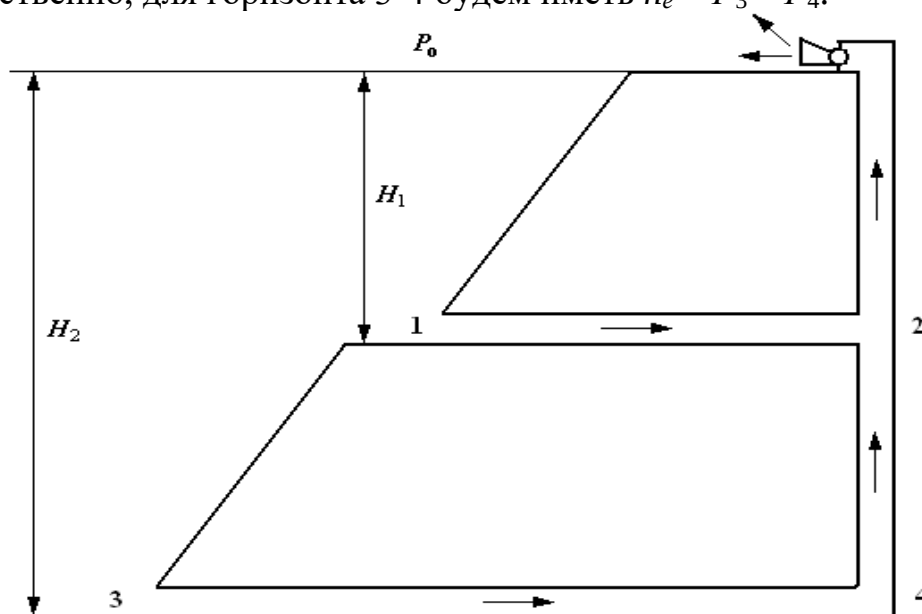


Рисунок 1 – Принципиальная схема к оценке влияния естественной тяги

Расчёт депрессии естественной тяги основан на разности равновеликих по высоте столбов воздуха в поступающей и исходящей струях и может быть осуществлён на основе следующих подходов.

1. Полагая, что плотность воздуха $\rho = \rho_{cp} = const$ (изохорический процесс) депрессия естественной тяги вычисляется по формуле

$$h_e = H(\rho_n - \rho_{cp,исх})g, \quad (1)$$

где ρ_n и $\rho_{cp,исх}$ – средняя по высоте H плотность воздуха в поступающей и исходящих струях, кг/м³;

g – ускорение силы тяжести, м/с².

Средняя по высоте плотность воздуха для каждого столба находится из выражения

$$\rho_{cp} = \frac{\rho_1 + \rho_2 + \rho_3 + \dots + \rho_n}{n}, \quad (2)$$

где $\rho_1, \rho_2, \rho_3, \dots, \rho_n$ – плотность воздуха в соответствующих точках замера, кг/м³;

n – число точек замера.

В каждой точке плотность воздуха вычисляется по формуле

$$\rho_i = 0,00347 \frac{P_i}{273 + t_i}, \quad (3)$$

где P_i – атмосферное давление в i -й точке, Па;

t_i – температура воздуха в i -й точке, °С.

В практических расчетах в виду небольшого перепада высот между горизонтами температуру по высоте столба наружного воздуха можно принять равномерно распределенной и соответствующей температуре, замеренной у устья штольни соответствующего горизонта.

2. Второй метод расчёта депрессии естественной тяги основан на постоянстве средней температуры воздуха для поступающей и исходящей струй воздуха (изотермический процесс). Выполняется расчёт по формуле

$$h_e = P_o \left(e^{\frac{gH}{R_z(273 + t_n)}} - e^{\frac{gH}{R_z(273 + t_{cp, \text{исх}})}} \right), \quad (4)$$

где h_e – депрессия естественной тяги, Па;

H – высота сопоставимых столбов воздуха с поступающими и исходящими струями, м;

P_o – атмосферное давление, Па;

R_z – газовая постоянная ($R_z = 287$ Дж /кг·К);

t_n и $t_{cp, \text{исх}}$ – средняя по высоте столбов температура воздуха в поступающей и исходящей струях, °С.

Список использованных источников:

1. Кумыков В.Х., Кумыкова Т.М. Технология добычи и складирования пожароопасных руд // Физико-технические проблемы разработки полезных ископаемых, 2013, №4. - Б.99-106.
2. Ходжаев Р.Р., Шарипов Н.Х., Габайдуллин Р.И., Асаинов С.Т. К вопросу об экологических аспектах добычи сульфидных руд подземным способом // «Экологическая безопасность промышленных регионов», III Уральский международный экологический конгресс, РФ, г. Пермь, 2015.
3. Венгеров И.Р. Теплофизика шахт и рудников. Математические модели. Том 2. Базисные модели. Из-во НОРД-ПРЕСС, Донецк, 2012, 684б.
4. Игищев В.Г., Шлапаков П.А., Хаймин С.А., Син С.А. Выделение индикаторных пожарных газов при окислении угля на стадиях самонагрева и беспламенного горения // Вестник научного центра по безопасности работ в угольной промышленности, №4.- 2015.
5. Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов угольных шахт. Утверждены приказом Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 30.12.2014г. №351.

СТРОЕНИЕ КАРСАКПАЙСКОЙ РИФТОГЕННОЙ СТРУКТУРЫ

Карсакпайская структурно-формационная зона представляет собой рифтогенную структуру полного цикла развития. Имеет узкую линейную форму, прослеживается по простирацию более чем на 450 км.

Площади ее развития с обеих сторон ограничены системой продольных сбросов глубинного заложения; в современной тектонической структуре Улытауского сиалического массива, косыми сдвигами разбиты на целый ряд самостоятельных сегментов, смещенных относительно друг друга на расстояние до 30 и более километров.

Карсакпайская рифтогенная система была заложена в конце неопротерозоя (венда), очевидно, одновременно с Байконурской СФЗ и развивалась продолжительное время – с венда и до конца позднего кембрия, на отдельных отрезках, возможно, вплоть до раннего ордовика включительно.

В структурах Карсакпайского рифтогенеза, в его побочных рифтогенных впадинах, на ранней стадии развития накапливались довольно зрелые мелководные разнофациальные метатерригенные отложения, на более поздней стадии, в одних структурах – глубокоководные кремнисто-углеродистые осадки со стратиформной уран-фосфатно-ванадиевой минерализацией, в других – полиметаллической, в наиболее глубокоководной осевой зоне сформировались джеспилитовые руды месторождений Карсакпайской группы. По бортам Карсакпайского рифта, на ранней стадии его формирования внедрились рои даек основного и, реже, пикритового, пикробазальтового состава.

По глубинным разломам, сопряженным с развитием Карсакпайской рифтогенной системы, сформировались расслоенные ультрамафит-мафитовые интрузии, образующие Западно - и Восточно-Улытауский офиолитовые пояса, которые в современной тектонической структуре сиалического массива обнажаются в виде полимиктового серпентинитового меланжа ($\text{vс}\epsilon_{1u}$).

Центральную, наиболее глубокоководную зону Карсакпайского континентального рифта полного цикла развития составляют породы карсакпайской серии ϵ_{1-3kr} (ϵ_{1-2kr}). Сложена она вулканогенно-кремнистыми отложениями джеспилитового типа, характеризующими собой новообразованную кору океанического типа соответствующего возраста.

Площади ее развития ограничены крупными продольными разломами. Низы разреза не установлены, достоверные соотношения с более молодыми образованиями раннего палеозоя не выявлены. Обломки

пород и крупные олистолиты и олистоплаки находятся в составе терригенно-флишеидных отложений средне-позднеордовикского возраста.

На других участках развития, особенно в Восточно-Улытауской и Восточно-Арганатинской подзонах, находится в аллохтонном залегании и подвергалась интенсивному и глубоко проявленному метаморфизму, в том числе высокобарическому, ранее включалась в состав бектурганской серии архей-раннепротерозойского возраста.

В пределах выходов на дневную поверхность породы карсакпайской серии образуют целый ряд сближенных тектонических чешуй, наложенных и запрокинутых друг на друга, что создает ложное впечатление их моноклинального залегания. Это обстоятельство послужило геологам МГУ основанием для выделения в ее составе четырех свит, имеющих ритмический характер (бурмашинской, болбраунской, шагырлинской и биитской). Бурмашинская и болбраунская свиты по своему строению и последовательности накопления пород, не отличаются друг от друга.

Каждая из этих свит состоит внизу из толщ основных вулканитов (порфиритоидов), вверху – различных филлитовидных и кварцитоподобных сланцев, яшмовидных и железистых кварцитов, содержащими редкие горизонты мраморизованных известняков.

Породы карсакпайской серии метаморфизованы неравномерно.

Порфиритоиды на отдельных участках обладают миндалекаменной текстурой и имеют вид пиллоу-лав, содержат редкие горизонты слабожелезистых кварцитов местами с органическими остатками, напоминающие собой примитивные радиолярии, красновато-серые кварциты, развитые по карбонатным породам содержат микрофитолиты, напоминающие собой *Osagia libidhina* Z. Zhur. (Филатова, 1983), тонкозернистые филлиты-зированные аргиллиты содержат микрофоссилии позднерифейского возраста, а углеродисто-глинистые и кремнисто-углеродистые сланцы вендского и венд-кембрийского возраста (Григайтис, 1989).

Амфиболиты обладают полнокристаллической структурой и чаще всего развиваются по долеритам или габбродолеритам, а разнообразные зеленые сланцы – по зонам продольных разломов и, как правило, плохо обнажены.

Метавулканиты карсакпайской серии по своим петрохимическим характеристикам соответствуют базальтам срединно-океанических хребтов – N-MORB и E-MORB, океаническим плато, толеитам и щелочным базальтам океанических островов, частично толеитам и известково-щелочным базальтам островных дуг и по этим показателям имеют определенное сходство с базальтами офиолитовых поясов Центрального Казахстана (Антонюк и др., 2009).

По данным Дмитриевой с соавторами (2017) толеитовые базальты карсакпайской серии по содержанию в них редкоземельных элементов

(РЗЭ) и изотопов самария и неодима (Sm и Nd), сформировались под воздействием плюма из магматических очагов верхней мантии, а известково-щелочные базальты—с магматических очагов с незначительным влиянием процессов контаминации материала континентальной коры.

По минимальным значениям модельного возраста нижняя граница их формирования не может быть древнее 1,3 млрд. лет (RF₂).

Верхняя железорудная, джеспилитовая толща сложена различными филлитовидными сланцами, содержащими на различных стратиграфических уровнях горизонты джеспилитов (тонкослоистых железистых кварцитов) мощностью до 30 м, линзы и прослои фтанитоподобных слабо рудных и безрудных яшмовидных кварцитов и окремненных пелитоморфных и мраморизованных известняков, кремнистых сланцев, в нижней части разрезов – афировых порфиритоидов, суммарной мощностью 300–350 м.

Железистые кварциты и кремнистые филлитовидные сланцы карсакпайской серии по содержанию в них РЗЭ и изотопов Sm и Nd имеют генетическое родство с вулканитами (Дмитриева и др., 2017), что указывает на их формирование в результате гидротермальной активности подводного вулканизма. Вместе с тем, величина отношения изотопов Nd – 143/144 в филлитовидных сланцах свидетельствует о том, что они были сформированы в результате смешивания гидротермального и детритового компонентов, которые поступали из других, более древних источников, очевидно в результате размыва более зрелых кислых пород, развитых на плечах Карсакпайского рифта.

Вместе с тем, по породам карсакпайской серии местами неравномерно развивается наложенный метаморфизм высоких давлений эклогитовой и глаукофановых фаций, установленный по присутствию в амфиболитах, порфиритоидах, зеленых сланцах сине-зеленых амфиболов, представленных игольчатыми кристаллами глаукофан-антинолита, весьма редко глаукофана, лавсонита, винчита, кроссита и рибекита, имеющих секущую ориентировку кристаллов по отношению к сланцеватости. В амфиболитах иногда встречается реликтовый рутил.

Список использованных источников:

1. Антонюк Р.М., Евсеенко Р.Д., Исмаилов Х.К., Маслова И.Г. Проблемы стратиграфии и метаморфизма докембрия и нижнего палеозоя Улытау. Часть I. Стратиграфия. Изв. НАН РК, сер.геол., 2009, №3. С.4-18.
2. Антонюк Р.М., Евсеенко Р.Д., Исмаилов Х.К., Маслова И.Г. Проблемы стратиграфии и метаморфизма докембрия и нижнего палеозоя Улытау. Часть II Метаморфизм. Изв. НАН РК, сер. геол., 2009, №4. С.4-9.
3. Антонюк Р.М., Евсеенко Р.Д., Исмаилов Х.К., Ключков М.В., Маслова И.Г., Якименко Р.Д. Особенности палеозойского магматизма Улытау-Арганатинского срединного массива. Изв. НАН РК, сер.геол., 2010, №4. С. 4-12.
4. Гранкин М.С., Мальченко Е.Г., Курчавов А.М. Комагматичность вулканогенных и интрузивных комплексов Девонского вулканно-плутонического пояса (Центральный Казахстан). Караганда, 2006. С.110-117.

К ВОПРОСУ ПРОВЕТРИВАНИЯ РУДНЫХ ШАХТ

Одним из главных вопросов при планировании подземных горных работ является вопрос проветривания шахт. Вентиляционная система шахт (рудников) отличается довольно сложной структурой, и состоит из источников тяги (вентиляторов главного и местного проветривания), вентиляционной сети (горных выработок), вентиляционных сооружений (перемычек различного назначения и конструкции) и подсистем контроля. Недооценка важности каждой из указанных составляющих системы может привести к тому, что организовать нормальное проветривание технологических объектов, а иногда и в целом всей сети горных выработок, становится весьма непросто. В то же время необходимо иметь в виду, что указанные подсистемы вентиляции имеют неравное значение. Так, например, относительно несложно заменить вентиляторы на более производительные, построить вентиляционные сооружения и оборудовать объекты системами контроля за расходами воздуха или содержания газов. Для подачи же на объекты требуемых объемов свежего воздуха зачастую необходимо проводить дополнительные горные выработки, а это приводит к увеличению себестоимости конечного продукта производства. Хозяйствующий субъект не всегда может позволить себе допустить экономические потери, и в этом случае технические службы вынуждены принимать нестандартные решения.

В качестве примера рассмотрим схему проветривания восточного крыла подземного рудника «Бектакари», осуществляющего горные работы на золотополиметаллическом месторождении Бектакари.

Административно месторождение Бектакари расположено в регионе Квемо Картли (Грузия), на расстоянии 18 км от города Болниси с севера западной стороны.

Месторождение вскрыто автотранспортным уклоном из врезной траншеи и вентиляционным уклоном. Система разработки - камерная с торцевым выпуском руды с последующей закладкой выемочного пространства.

В настоящее время проветривание шахты осуществляется нагнетательным способом по фланговой схеме. Подача свежего воздуха в горные выработки осуществляется по вентиляционному уклону, где установлена главная вентиляторная установка (ГВУ) типа Т2.180.250 производительностью 86 м³/с и далее свежий воздух по вентиляционно-ходовым восстающим (ВХВ) №№ 3,4.5 подается на рабочие горизонты:

+815м., +790м., +765м., +740м., +715м. +665м., +690м. Отработанный рудничный воздух выдается по спиральным съездам между горизонтами и далее по автотранспортному уклону на поверхность. Для проветривания горных работ применены вентиляторы местного проветривания типа TF-900-37/3000, TF-1400-90/3000, NAVV-125/80-10, TF-900-37-300, NAVV-120-80/8. Всего на руднике в работе 11 подготовительных и 2 очистных забоя.

На рисунке 1 представлена трехмерная модель вентиляционной сети рудника «Бектакари», разработанная в среде программного комплекса «Ventsim».

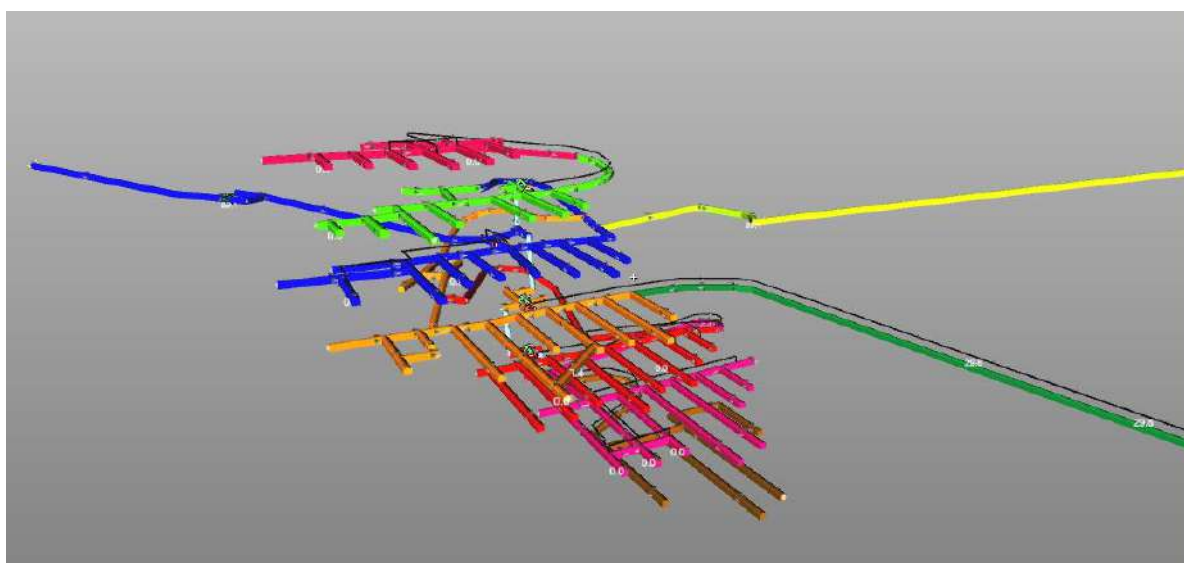


Рисунок 1 – Вентиляционная сеть рудника «Бектакари»

Отличительной особенностью проветривания рудника является то, что распределение воздушных потоков по горным выработкам производится по гибким вентиляционным трубопроводам, за счет депрессии на вентиляционных щлюзах (перемычках), построенных на заездах на вентиляционно-ходовые восстающие. Перепад давления (депрессия) на щлюзах создается за счет работы главной вентиляторной установки.

В марте 2024 года силами специалистов ТОО «MRG» (Караганда) на руднике была проведена воздушно-депресссионная съемка, обработка результатов которой позволила рассчитать общий баланс воздуха по шахте уточнить количество воздуха, поступающего на рабочие горизонты и к ВМП подготовительных забоев, уточнить топологию вентиляционной сети шахты, скорректировать расчетную схему вентиляции шахты, построить математическую модель вентиляционной сети, определить параметры её элементов (массив аэродинамических сопротивлений) и выполнить расчет

естественного распределения воздуха на ПЭВМ с помощью прикладной программы «Воздухораспределение в ШВС» (НИЦГ РК, г. Караганда).

Осложняющим фактором при разработке квазимодели шахтной вентиляционной сети стало то, что аэродинамические сопротивления горных выработок принимались как по результатам замеров, так и по справочным данным. Использование при расчетах справочных данных было вынужденным как раз по причине реализуемого на руднике способа перемещения воздушных потоков, в связи с чем замеренные величины депрессий в ветвях нельзя было считать достаточно корректными.

Анализ результатов расчета на ПЭВМ естественного воздухораспределения в горных выработках рудника показал, что величина расхождения данных о количестве воздуха, поступающего в шахту при сравнении расчета на математической модели и результатов анемометрической съемки составляет 2,3%. Моделированием установлено также, что фактические объемы воздуха, подаваемые по вентиляционным трубопроводам к технологическим объектам, соответствуют их рассчитанным величинам.

Выводы. Принятая на руднике схема подачи свежего воздуха на рабочие горизонты посредством вентиляционных трубопроводов в принципе позволяет обеспечить относительно нормальное проветривание технологических объектов. В то же время нельзя не отметить, что в этом случае по некоторым выработкам осуществляется движение как свежей, так и исходящей струи воздуха, что является нарушением нормативных требований. Кроме того, в случае реализации данной схемы без источника тяги (фактически за счет перепада давления на вентиляционных шлюзах) возможно нарушение проветривания объектов вследствие разгерметизации перемычек или «закорачивания» вентиляционной струи в шлюзе.

В связи с данными обстоятельствами для обеспечения устойчивости проветривания технологических объектов необходимо оборудовать вентиляционные шлюзы механической блокировкой для предотвращения одновременного открывания дверей, аппаратурой контроля как положения вентиляционных дверей, так и фактической депрессии на шлюзе с выводом информации на пульт диспетчера, а также обеспечить герметичность данных вентиляционных сооружений.

Список использованных источников:

1. Левицкий Ж.Г. *Шахтные вентиляционные сети*. – Караганда: Изд-во КарГТУ, 2012. – 209 с.
2. Левицкий Ж.Г., Нургалиева А.Д. *Управление расходами воздуха в вентиляционной сети с активным регулятором* // Вестник КузГТУ. – Кемерово, КузГТУ. – 2011. – № 4. – С. 23 – 27.
3. «Отчет по обследованию проветривания горных работ и выработок рудника Бектакари», ТОО «MRG», 2024г.
4. *Проект промышленной разработки месторождения «Бектакари»*. ТОО Корпорация Казахмыс 2014.

Аннотация: Данная статья представляет результаты геологоразведочного проекта, посвященного исследованию месторождения редких металлов на территории Казахстана - месторождения Акштатау. В работе проведен анализ литературы и существующих исследований, а также описаны методология и результаты разведочных работ. Методика исследований включала в себя геологические, геофизические, горные и буровые работы, лабораторные и топографо-геодезические изыскания. Полученные результаты позволили составить детальную геологическую карту месторождения, оценить содержание полезных ископаемых, а также определить перспективы его дальнейшей эксплуатации. Заключение подчеркивает важность продолжения исследований в данной области с учетом требований безопасности и устойчивого развития.

Ключевые слова: месторождение Акшатау, разведочные работы, геологоразведочный проект, редкие металлы, Казахстан, геологическая карта, горные работы, буровые работы, лабораторные исследования, топографо-геодезические изыскания, перспективы разработки, экономическая оценка, экологическая безопасность.

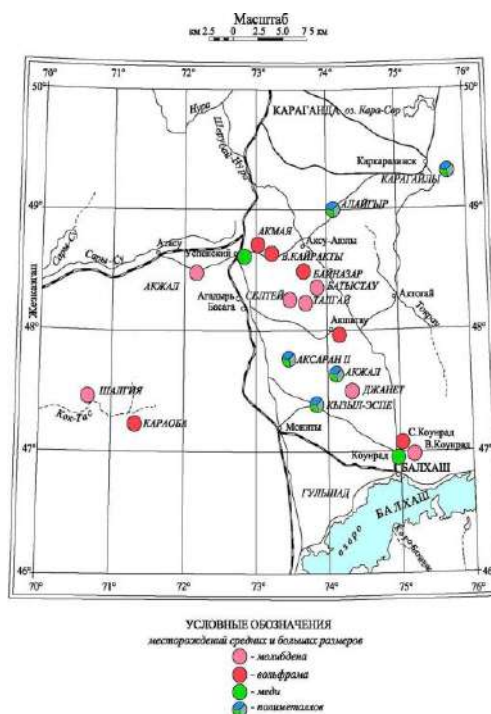


Рисунок 1 – Схематическая обзорная карта

Введение. Месторождение Акштатау в Казахстане привлекает внимание из-за своего потенциала по добыче вольфрама и других ценных ископаемых. Проект разведочных работ направлен на оценку запасов и разработку стратегии дальнейшей эксплуатации месторождения. Введение представляет общий контекст проекта, выделяя его ключевые аспекты и цели, а также обосновывает актуальность исследований.

Методология разведочных работ. Методология проведения разведочных работ на месторождении Акштатау была разработана с учетом специфики геологической природы региона, целей и задач проекта, а также с учетом результатов предыдущих исследований. В основу методологии была положена комплексная многоуровневая система изучения месторождения, которая включала в себя следующие этапы и методы:

Геологические съемочные работы: в рамках этих работ проводилась составление детальной геологической карты месторождения. Это включало в себя изучение геологической структуры, определение типов пород, выявление литологических особенностей и множество других параметров.

Геофизические работы: для оценки структуры и свойств горных пород применялись различные геофизические методы, такие как сейсмическая, магнитометрическая, радиометрическая и другие. Эти работы позволяли получить информацию о глубине залегания рудных тел, их форме, размерах и других характеристиках.

Горные работы: Основными методами горных работ были бурение скважин и открытые работы на поверхности. Бурение скважин проводилось для получения образцов пород и проведения анализа их состава. Открытые работы на поверхности включали в себя выемку канав для исследования морфологии рудных тел и оценки содержания полезных ископаемых.

Буровые работы: Буровые работы проводились для получения образцов пород с целью дальнейшего анализа их состава. Это включало в себя бурение скважин различного диаметра с использованием специализированного оборудования и инструментов.

Лабораторные работы: Лабораторные работы включали в себя анализ образцов пород на содержание полезных ископаемых, определение их физико-механических свойств и другие исследования, необходимые для полного понимания геологической природы месторождения.

Топографо-геодезические работы: Эти работы включали в себя установку координат и контроль геометрии разведочных объектов с помощью специализированного геодезического оборудования. Они были необходимы для правильного позиционирования и привязки различных элементов исследуемой территории.

Опробование: Опробование проводилось для оценки качества и количества запасов месторождения. Включало в себя отбор образцов пород из различных точек исследуемой территории и их анализ.

Эти методы и этапы были осуществлены в тесном взаимодействии и координации с учеными, специалистами и профессионалами, что позволило достичь максимально точных и надежных результатов

Заключение. Геологоразведочный проект "Проект разведочных работ на месторождении Акшатау" представляет собой значимый вклад в исследование и разработку месторождений полезных ископаемых. Полученные результаты и данные являются важной основой для принятия решений по дальнейшей эксплуатации и развитию месторождения.

Обсуждение полученных результатов позволяет выделить ключевые аспекты, которые необходимо учитывать при разработке стратегии развития месторождения. Это включает в себя технико-экономическую целесообразность, социальные и экологические аспекты, а также обеспечение технической безопасности.

Важно продолжать исследования и разработку в данной области с учетом требований экологической и социальной ответственности, что позволит максимально эффективно и устойчиво освоить ресурсы месторождения Акшатау.

Список использованных источников:

1. Зерненко, Н. А. (2013). К научным основам поисков золота на месторождениях сульфидных формаций Казахстана (на примере месторождения Акшатау), 54-59.
2. Гордиенко Г.И. Отчетный баланс запасов полезных ископаемых по месторождению Акшатау за 2014 год.
3. Бакенов, С. С., Жансагимов, Ж. С., & Семенов, В. Л. (2016). Разработка технологических режимов обогащения медно-цинковых руд месторождения. Руды и Металлы, (5), 28-32.
4. Елисеев В.Н. 16321 Отчет о результатах геологоразведочных работ по доразведке месторождения Акшатау за 2012-15 гг.

АНАЛИЗ ОСОБЕННОСТЕЙ ТЕКТОНИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ
БИДАЙКСКОГО РУДНОГО ПОЛЯ

По административному делению район изучения расположен в Улытауском районе Карагандинской области (Рисунок 1).

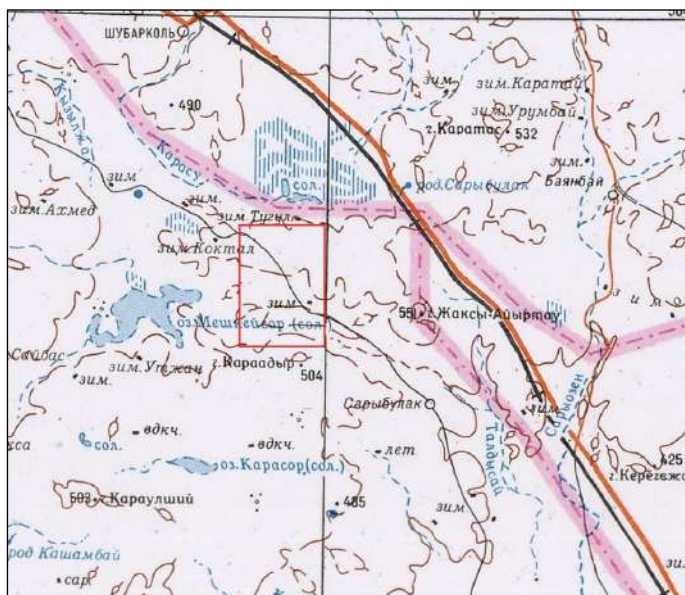


Рисунок 1 – Обзорная карта района

Район работ приурочен к северной части Сарысу-Тенизского поднятия, разобщающего две крупные наложенные верхнепалеозойские впадины: Тенизскую и Жезказганскую [1].

В геологическом строении рассматриваемой территории принимают участие образования ордовикской, девонской, каменноугольной, неогеновой и четвертичной систем. Наибольшим распространением пользуются девонские и каменноугольные отложения. Стратифицированные толщи занимают преимущественно южную часть района работ. Северную часть территории практически полностью занимает крупный гранитоидный Шубаркульский плутон [2].

Первичное залегание пород нарушено сложной системой различно ориентированных региональных разломов и мелкоамплитудных разрывных нарушений, которые обуславливают мозаичный (складчато-гыбовый) геологический облик данной территории [1].

Стратифицированные образования площади работ разнообразны по составу, генезису и метаморфизму и отнесены к палеозойской и кайнозойской эратемам.

В тектоническом отношении район работ приурочен к северной части Сарысу-Тенизского поднятия, разобщающего две крупные наложенные верхнепалеозойские впадины: Тенизскую и Жезказганскую.

В герцинской, верхнепалеозойской структуре, сохранившейся без существенных изменений до настоящего времени, Сарысу-Тенизское поднятие представляет собой совокупность глыбовых складок субширотного простирания получивших название грабен-синклиналей и горст-антиклиналей [2].

Тектоническое районирование описываемой площади представляется в следующем виде (Рисунок 2).

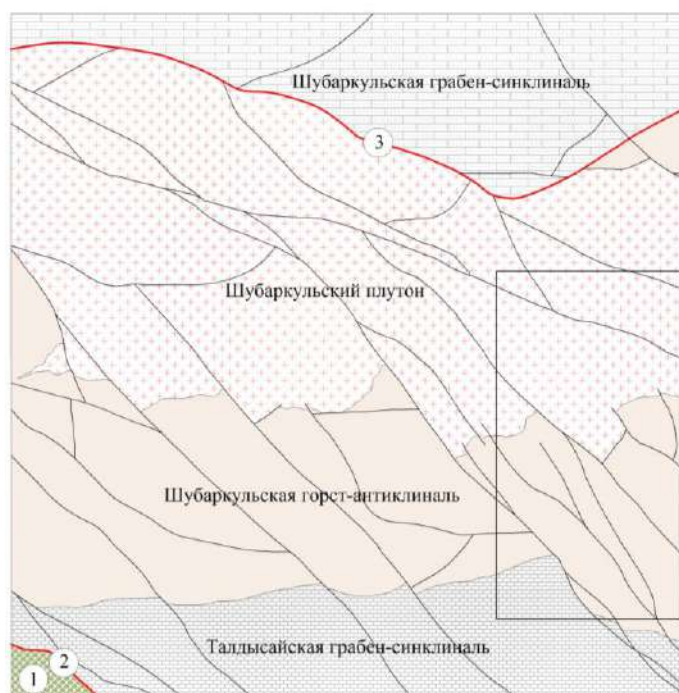


Рисунок 2 – Тектоническая схема района

Северная часть площади входит в состав Шубаркульской грабен-синклинали (называемой иногда впадиной), ограниченной с юга Шубаркульским региональным разломом.

Южнее этой структуры располагается сопряжённая и соизмеримая с ней по величине Шубаркульская горст-антиклиналь. В её строении принимают участие, главным образом девонские гранитоиды и нижнедевонские вулканогенные породы [1].

Следующим к югу крупным структурным элементом района является Талдысайская грабен-синклиналь, сложенная карбонатными породами фамена и нижнего карбона.

На самом юго-западе площади отмечается фрагмент Жамантасской горст-антиклинали, сложенной ордовикскими терригенными отложениями.

Шубаркульская грабен-синклиналь на описываемую территорию входит своим юго-восточным крылом. Общий уклон крыла северо-

западный. Крыло сложено сравнительно полого залегающими морскими карбонатными породами фамена и нижнего карбона, которые в северо-западном направлении сменяются континентальными верхнепалеозойскими отложениями [2].

По Шубаркульскому разлому крыло значительно опущено по отношению к смежной с юга горст-антиклинали до 1,5-2 км.

Шубаркульская горст-антиклиналь на площади работ входит как своей сводовой частью, так и обоими крыльями: северным и южным. Северное крыло ограничено Шубаркульским разломом, а южное крыло распространяется без разрывов до появления отложений верхнего девона, по основанию которых проводится северное крыло Талдысайской грабен-синклинали. Ширина горст-антиклинали от 10 до 15 км.

Сводовая часть и северное крыло горст-антиклинали сложены гранитоидами карамендинского, теректинского и коккудуктюбинского комплексов, образующих крупный Шубаркульский плутон. Лишь на крайнем северо-востоке фиксируются фрагменты нижнедевонских вулканогенных пород.

Южное крыло структуры сложено моноклинально залегающими нижнедевонскими вулканогенными отложениями. Простираие пород субширотное с наклоном под углом около 30° [1].

Разрывы, присущие Шубаркульской горст-антиклинали, весьма характерны. Помимо вышеописанного Шубаркульского разлома, отмечаются многочисленные косые разрывные нарушения северо-западного простираия. Они относятся к категории сбросо-сдвигов.

Талдысайская грабен-синклиналь располагается в южной части района своим северным крылом. Ширина крыла увеличивается с запад на восток от 2 до 4 км. Общее простираие структуры – широтное с углами падения на юг в 30-40° [2].

Северное крыло грабен-синклинали сложено терригенными отложениями уйтасской свиты и карбонатными породами фамена и нижнего карбона.

На юго-западе площади попадает незначительный по размерам участок, принадлежащий крылу Жамантасской горст-антиклинали. Здесь с северо-восточным простираием обнажены породы ордовика, являющиеся фрагментами северного крыла горст-антиклинали. С севера они ограничены Жамантасским региональным разломом.

Список использованных источников:

1. Завражнов В.Н. и др. Геологическое строение и полезные ископаемые территории листов М-42-114-Г, М-42-125-А в масштабе 1:50000. Джезказганская область. ЦКТГУ, МГУ, 1973.
2. Завражнов В.Н. Геологическое строение и полезные ископаемые южной части Сарысу-Тенизского поднятия (отчёт по геологическому доизучению масштаба 1:50000 территории листов М-42-113-В, Г; М-42-114-В, Г; М-42-125; М-42-126; М-42-137-А, Б; М-42-138-А, Б). Джезказганская область, 1975-80гг. ЦКПГО, МГУ, 1980.

КЕН КАРЬЕРЛЕРІНДЕ ТАУ ЖЫНЫСТАРЫН ҰСАҚТАУ САПАСЫН АРТТЫРУ

Жұмыстың өзектілігі: қазіргі тау-кен өнеркәсібі өндірістік процестердің тиімділігі мен тұрақтылығына қойылатын талаптардың артуына тап болады. Кен карьерлеріндегі тау жыныстарының ұсақталу сапасын арттыру маңызды міндет болып табылады, өйткені бұл тау-кен өндірісінің экономикалық тиімділігіне тікелей әсер етеді. Ұсақтау шығындарының төмендеуі, жабдықтың өнімділігінің жақсаруы, кен өндірудің жоғарылауы және қоршаған ортаға жағымсыз әсерлердің төмендеуі бұл тақырыпты өте өзекті етеді. Минералдар мен металдарға қажеттіліктің тұрақты өсуі, сондай-ақ экологиялық бақылаудың күшеюі жағдайында ұсақтау процесін оңтайландыру тау-кен компанияларының бәсекеге қабілеттілігінің негізгі факторына айналады.

Тақырыпты таңдаудағы жеке мотив: тау-кен өндірісіне кәсіби қызығушылық, тау-кен процестерін жақсартудың әлеуметтік маңыздылығы, экологиялық жауапкершілік туралы хабардар болу, мансаптық өсу мен ғылыми зерттеулерге ұмтылу, сонымен қатар шығындарды оңтайландыруға және кәсіпорындар үшін пайданы арттыруға экономикалық қызығушылық.

Зерттеу гипотезасы: кен карьерлеріндегі тау жыныстарын ұсақтау процесіне озық технологиялар мен әдістерді тиімді енгізу ұсақтау сапасының жақсаруына, жабдықтың өнімділігі мен тиімділігінің артуына, сондай-ақ пайдалану шығындары мен қоршаған ортаға теріс әсердің төмендеуіне әкеледі.

Зерттеу мақсаты: кен карьерлеріндегі тау жыныстарын ұсақтау сапасын арттырудың мақсаты пайдалану шығындарын төмендететін, пайдалы қазбаларды өндіруді арттыратын және экологиялық әсерді барынша азайтатын озық технологиялар мен әдістерді енгізу арқылы тау-кен кәсіпорындарының экономикалық тиімділігі мен өнімділігін арттыру болып табылады.

Зерттеу міндеттері: 1. Кен карьерлеріндегі тау жыныстарын ұсақтаудың қазіргі технологиялары мен әдістеріне талдау жүргізу.

2. Әлемдік тәжірибеде ұсақтау сапасын жақсарту үшін қолданылатын озық технологиялар мен жабдықтарды зерттеу.

3. Заманауи ақпараттық технологияларды қолдана отырып, ұсақтау процестерін автоматтандыру және цифрландыру әдістерін әзірлеу.

4. Ұсынылған шешімдердің экономикалық және экологиялық тиімділігін бағалау.

5. Тау-кен кәсіпорындарының өндірістік процестеріне ұсынылған әдістер мен технологияларды енгізу бойынша ұсыныстар әзірлеу.

Практикалық маңыздылығы: қазіргі заманғы ұсақтау технологияларын енгізу, экологиялық әсерді азайту және еңбек қауіпсіздігін арттыру арқылы тау-кен өнеркәсібінің тиімділігін арттыру, бұл саланың экономикалық пайдасы мен тұрақты дамуына ықпал етеді.

Зерттеу әдістері: 1. Аналитикалық әдіс: тау жыныстарын ұсақтаудың қазіргі технологиялары мен әдістері туралы деректерді жинау және талдау, тау жыныстарын ұсақтау саласындағы ғылыми әдебиеттер мен патенттерді зерттеу, қолданыстағы технологиялар мен жабдықтарды салыстырмалы талдау.

2. Эксперименттік әдіс: ұсақтау жабдығына зертханалық және далалық сынақтар жүргізу, оларды жасау үшін ұсатқыштар мен материалдардың әртүрлі түрлерін сынау, ұсақтау қондырғыларының өнімділігі мен энергия тиімділігін өлшеу.

3. Экономикалық талдау және энергетикалық талдау: жаңа технологиялар мен жабдықтарды енгізу шығындарын бағалау, инвестициялардың рентабельділігі мен қайтарымдылығын талдау, ұсынылған шешімдердің өндірістік процестерге әсерін экономикалық модельдеу, ұсақтау жабдықтарының әртүрлі түрлерінің энергия тиімділігін зерттеу, ұсақтау кезінде энергия тұтынуды азайту мүмкіндіктерін бағалау.

Нәтижелер мен қорытындылар: зерттеу заманауи технологиялар мен әдістердің кен карьерлеріндегі тау жыныстарының ұсақталу сапасын жақсартуда шешуші рөл атқаратынын көрсетті. Аналитикалық әдіс қолданыстағы тәсілдердің тиімсіздігін анықтауға және процестерді жақсарту әлеуетін анықтауға мүмкіндік берді. Эксперименттік зерттеулер өнімділік пен энергия тиімділігін арттыру үшін жабдықты жаңарту және озық материалдарды енгізу қажеттілігін растады. Экономикалық және энергетикалық талдау қазіргі заманғы технологияларға инвестицияларды жабдыққа техникалық қызмет көрсету мен пайдалану шығындарын азайту, сондай-ақ оның өнімділігін арттыру арқылы Ақтауға болатындығын көрсетті. Тұтастай алғанда, ұсақтаудың озық әдістерін енгізу кәсіпорындардың экономикалық тиімділігін арттыруға ықпал етіп қана қоймайды, сонымен қатар олардың экологиялық іздерін азайтады, бұл қазіргі тау-кен өнеркәсібінің негізгі факторы болып табылады.

Жұмыстың ықтимал перспективалары ұсақтау әдістерін терең зерттеуді, оларды өндіріске практикалық енгізуді, тиімділікті арттыру үшін процестерді оптимизациялауды, одан әрі экологиялық зерттеулерді, сондай-ақ жаңа материалдар мен технологияларды инновациялық әзірлеуді қамтиды.

Пайдаланылған дереккөздер тізімі:

1. Иванов С.Л., Иванова П. В., Кувшинкин С. Ю. нақты пайдалану жағдайында перспективалы модельдік қатардағы мансаптық экскаваторлардың жұмысын бағалау // тау-кен институтының жазбалары. — 2020-Т. 242-Б. 228-233. DOI: 10.31897/pti.2020.2.228.

2. Саадун А, Фредж М, Букарм Р, Хаджи Р. сандық кескінді өңдеу және эмпирикалық модельді қолдану арқылы ұсақтауды талдау (KuzRam): салыстырмалы зерттеу // тау-кен институтының жазбалары. — 2022-Т. 257 - Б. 822-832. DOI: 10.31897/pti.2022.84.

ӘОЖ 622.3(004.8) Бердіғали Ж.Т. (Қарағанды, Ә. Сағынов атынд. ҚарТУ)
Калияскарова А.Ж. (Қарағанды, Ә. Сағынов ат. ҚарТУ)
Абдуова Н.М. (Қарағанды, Е.А. Бөкетов атынд. ҚарУ)

КЕН ӨНДІРУ САЛАСАСЫНДА ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТІНІ ПАЙДАЛАНУ

Аңдатпа. Жасанды интеллект – бұл деректерді қабылдайтын және талдайтын, кейін оның негізінде қорытынды жасайтын компьютерлік бағдарлама. Бұл мақалада жасанды интеллект көмегімен кен орындарында болған апаттардан кейін кеншілерді жылдам табу, әрі көмек көрсету мүмкіндігі зерттелген. Сондай-ақ қарыштап дамып келе жатқан сандық технологиялар мүмкіндігінің адам шығынан азайтуға тигізер пайдасы да сөз болды. Бұл тақырып кеншілер астанасында болған соңғы екі қайғылы оқиғадан кейін тіпті өзекті.

Түйін сөздер: жасанды интеллект, технологиялар, робот, шахта, кен орындары, желілер, компьютер.

Жасанды интеллект туралы ғалымдар алғаш рет өткен ғасырдың 40-жылдарының басында айта бастады. Ағылшын тілінде ол Artificial Intelligence немесе басқаша – AI деп аталады. Бүгін біз бұл тіркесті күнделікті өмірде жиі кездестіреміз.

Жасанды интеллект-бұл деректерді қабылдайтын және талдайтын, содан кейін оның негізінде қорытынды жасайтын компьютерлік бағдарлама. Бұл фотосуретті белгілі бір сыныпқа жатқызу, ұқсас тақырыптағы мәтіндерді топтастыру, валюта бағамын болжау, сондай-ақ күрделі тапсырмалар болуы мүмкін. Мысалы, басқа компьютерлік бағдарламаларды жазу, құрылымдарды жобалау, топырақты талдау және т.б[1].

Осындай зор мүмкіндікке ие жасанды интеллектіні соңғы күндері барлық салада кеңінен қолдануда. Адамзаттың жұмысын жеңілдету үшін кен өндіру ісінде де алыс-жақын шет елдерде роботтар еңбек етуде.

Пайдалы қазбалар кен орындарын барлау мен бағалауды дәстүрлі түрде адамдар жүргізеді. Дегенмен, геологтар кен орындарын зерттеу үшін жасанды интеллектіні жиі қолданады, оны бәсекелес емес, керісінше геофизикалық, минералогиялық және геохимиялық деректерді түсіндіруді және олардың негізінде болжамдар құруды жеңілдетуге және жеделдетуге қабілетті сенімді көмекші ретінде қарастырады.

Геологиялық барлауда жасанды интеллектіні қолдану өте қарапайым, дегенмен бұл тақырыптағы алғашқы ғылыми еңбектер 1980 жылдардың соңында пайда болды. Басты рөл машиналық оқытуға, геологиялық деректердің үлкен көлемін өңдей алатын, адам көзіне көрінбейтін кен

орындарын анықтауға мүмкіндік беретін өзін-өзі оқытатын алгоритмдерге беріледі.

Мысалы, 2021 жылы BHP Group Австралияда мыс, никель және кобальт кен орындарын іздеу үшін жасанды интеллектті бірлесіп қолдану туралы KoBold Metals-пен келісімге келді. Болашақта AI бүкіл әлем бойынша басқа BHP Group жобаларында жұмыс істеуі мүмкін. Ал 2022 жылы Канадалық MacDonald Mines Exploration Машиналық оқыту арқылы Гурон көлінің жағалауында қызықты мыс-алтын-күміс минералдануын тапты [1].

Жасанды интеллектке негізделген жүйелер Технологиялық жабдыққа қызмет көрсету кезінде қолданылады: датчиктер агрегаттардың жұмыс істеуінің әртүрлі параметрлерін белгілейді және оларды орталық жүйеге береді, ол талдау жүргізеді және нақты уақыт режимінде операторларға ақаулар туралы ақпарат береді.

Сонымен қатар, жасанды интеллект кенді байытуды басқару үшін де қолданылады. Осылайша, 2019 жылы Талнах байыту фабрикасындағы «Норильск никелі» ұсақтау барабанына тиген кезде жабдықтың сынуына және конвейер таспасының кесілуіне әкелуі мүмкін тау жыныстарының қалдықтарын жедел бақылау үшін жасанды интеллектті қолданды[2].

Ал Қазақстанда Назарбаев Университетінің жас ғалымдары шахтада қалып қойған кеншілерді табу үшін жасанды интеллектіні қолдану бойынша жоба әзірлеген.

Университет ғалымдары ірі қазақстандық тау-кен металлургия компаниясының мамандарымен бірлесіп жұмыс істейтін әзірлеудің басты бағыты – жерасты тау-кен жұмыстарына арналған Wi-Fi сигналдары негізінде кеншілерді оқшаулау және навигациялау[3].

Бұл болашақта кеншілерді жер астында табуға мүмкіндік береді және қауіпсіз жұмыс ортасын құруға көмектеседі. Қауіп төнген кеншілерді табу үшін арнайы әзірленетін бағдарламасы бар смартфон болуы керек және оны шахтаға түсер алдында іске қосу керек.

«Айталық, кейбір жерлерде Wi-Fi сигналдары ұсталады. Біз олардың көмегімен жоғалған адамның қай жерде екенін анықтай аламыз. Бірақ содан кейін ол сигнал жоқ басқа жерге ауысады. IMU сенсорларының көмегімен біз кеншінің сигналды ұстаған жерден қанша қадам өткенін және қай бағытта жүргенін анықтай аласыз», - деп түсіндірді ISSAI аналитиктері[3].

ISSAI зерттеушілері осы жобаны іске асыру үшін нейрондық желілерді терең оқыту технологиясының үлгілерін пайдаланған. Деректерді жинау аяқталғаннан кейін ғалымдар нейрондық модельдерді «жаттықтыра» бастайды. Осы мақсатта Назарбаев Университетінде NVIDIA DGX-2-де орнатылған есептеу орталығы пайдаланылады. Ол көптеген графикалық процессорлардан (GPU) тұрады және терең нейрондық желілерді оқыту үшін арнайы жасалған.

Нейрондық желілер – бұл адамның жүйке жасушаларының желілері принципі бойынша жұмыс істейтін және адам миына еліктейтін математикалық модельдер. Осылайша, ғалымдар модельді адамның орналасқан жерін анықтауға үйретеді. Нейрондық желілер сигналдар алады және кеншілердің орналасқан жерін анықтайды.

Бұл кеншілер астанасында соңғы жылдары жиілеп кеткен апаттарда адам шығынын азайтуға мүмкіндік берер еді. Естеріңізге сала кетейік, өткен жылдың 28 қазан айында «Костенко» шахтасында метан газы жарылып, 45 адам көз жұмған болатын[4]. Оның алдында, 17 тамыз күні «Казахстанская» шахтасындағы өрт конвейер таспасында төтенше жағдай орын алған еді. Жану кезінде шахтада 227 адам болған. Кейінірек 222 адам жер бетіне шығарылғанымен, екі тәуліктен кейін қаза тапқан бес кеншінің мәйіті табылды[5].

Осындай жағдайларда жасанды интеллект кеншілердің тұрған жерін анықтап, оларды ертерек құтқаруға мүмкіндік берер еді. Бұл, біріншіден, кеншілердің өмірлерін құтқарып қалатын болса, екіншіден, құтқарушылардың жедел әрекет етуіне септігін тигізеді.

Қорытынды. Жасанды интеллект жұмыс орындарының азаюына әкеп соғады, қанашама адам жұмыссыз қалады деген де пікірлер қалыптасуда. Менің ойымша, жасанды интеллект адамзатқа бәсекелес емес. Ол тек адам еңбегін жеңілдетуде көмекші, әрі адам өмірін құтқаруға себепші болмақ.

Пайдаланылған дереккөздер тізімі:

1. Леонид Хазанов. Искусственный интеллект в горном деле: как дроны и роботы помогают нам искать полезные ископаемые/ Журнал *Techinsider* /<https://www.techinsider.ru/technologies/1591771-iskusstvennyy-intellekt-v-gornom-dele-kak-drony-i-roboty-pomogayut-nam-iskat-poleznye-iskopaemye/>
2. Романевич К.В., Мулёв С.Н. Автоматизация классификации сейсмических событий при сейсмомониторинге угольной шахты с использованием машинного обучения. Горная промышленность. 2023;(5S):58–64. <https://doi.org/10.30686/1609-9192-2023-5S-58-64>
3. Способный находить людей в шахтах с помощью искусственного интеллекта проект разрабатывают в РК/ Международное информационное агентство «Казинформ» https://www.inform.kz/ru/sposobnyy-nahodit-lyudey-v-shahtah-s-pomosch-yu-iskusstvennogo-intellekta-proekt-razrabatyvayut-v-rk_a3715371
4. Авария на шахте «Казахстанская»: названы виновные в трагедии/ Сетевое издание «Интернет ресурс Tengrinews / https://tengrinews.kz/kazakhstan_news/avariya-shahte-kazahstanskaya-nazvaniy-vinovnyie-tragedii-510733/
5. Руслан Черкашин. Трагедия на шахте в Караганде: найденным остался один горняк / Интернет-портал NUR.KZ <https://www.nur.kz/incident/emergency/2043064-tragediya-na-shahte-im-kostenko-nenaydannym-ostalsya-odin-gorniyak/>

УСЛОВИЯ НАКОПЛЕНИЯ УГЛЕНОСНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ МЕЗОЗОЯ ЦЕНТРАЛЬНОГО КАЗАХСТАНА

В конце палеозоя и в начале мезозоя породы Центрального Казахстана подвергались снова новым дислокациям, теперь уже главным образом разрывного характера, причем перемещения в виде крупных надвигов или взбросов происходили с юга на север. Вероятно с этими дислокациями связано образование депрессий, впадин типа грабенов, которые в дальнейшем в отдельных случаях послужили местами отложения новых осадков песчано-глинистых заключающих мезозойскую (нижне-юрскую флору), среди этих осадков произошло местами накопление значительных количеств органического вещества давшего углистые сланцы и разного рода угли.

В это время в континентальных аллювиально-озерно-болотных условиях сформировались высококачественные, малозольные угли таких бассейнов, как Майкюбень и др., а также крупные и мелкие месторождения как Шубарколь, Юбилейное и др. К началу поздней юры углеобразование прекратилось, лишь в конце палеогена торфяные болота охватили обширные площади юго-западного, северного и восточного Казахстана [1].

Характеризуя геологическую историю района в мезозое Н.Г. Кассин пишет, что угленосные толщи юры перекрываются несогласно или верхне мезозойскими или третичными образованиями.

С целью установления условий накопления юрских отложений в пределах Центрального Казахстана, проведены литологические исследования отложений в основе которых был положен метод фациально-циклического анализа.

Таблица 1 – Литогенетические отложения и их фации

Литогенетические типы отложений	Фациальные типы
Песчаник разномерный-крупно и среднегалечный конгломерат, гравелит с кривой слоистостью	Фацис русла, конуса выноса
Алеврит мелкий - аргиллит с флорой хорошей сохранности	Фацис депрессий аккумулятивного рельефа пойм
Углистый аргиллит	Фацис проточных болот
Уголь	Фацис непроточных болот

Во всех частях стратиграфического разреза юрских отложений, присутствуют перечисленные выше фации. Но наряду с этим, можно указать на то, что в разрезе конгломератовой свиты преобладающее значение занимают фации конусов выноса и русел, а в разрезе угленосных свит – основная роль принадлежит фациям пойм и болот. Юрская угленосная толща сложена осадочными, в основном обломочными породами. Среди них преобладают алевролиты, аргиллиты, песчаники и угли. Остальные литологические разности представлены конгломератами, гравелитами, сидеритами и известняками. Песчаники характеризуются слабой сортировкой обломочного материала и малой степенью окатанности зерен.

Изучая стратиграфический разрез юрских отложений в различных частях региона, можно подметить некоторую закономерность в изменении литологического состава и замене одних фаций другими как в вертикальном, так и горизонтальном направлениях. На эту закономерность /цикличность/ впервые обратил внимание С.Н. Стулов, положивший её в основу своего стратиграфического подразделения юрских отложений на отдельные циклы и подциклы. Причем выделенным им циклам и подцикла С.Н. Стулов придал широкий региональный стратиграфический характер.

Поскольку наблюдается резкая смена условий накопления по площади бассейна Майкубень, можно предполагать, что фундамент депрессии, сложенный полеозойскими породами, был разбит на отдельные блоки, погружение которых происходило с неодинаковой скоростью.

Таким образом, смена фаций в пределах региона объясняется, с одной стороны, постепенным погружением ложа депрессии, приводившим к перемещениям по площади бассейна русел временных и постоянных водотоков, что, в свою очередь, влекло за собой изменение местоположения фаций пойм и болот, а с другой, неравномерным погружением отдельных блоков полеозойского фундамента на общем фоне длительного и спокойного погружения ложа депрессии [2, 3, 4]. В дальнейшем вся масса грубообломочных образований сносилась водными потоками во впадину, где она подвергалась дальнейшей переработке и перераспределению по площади. В зависимости от ослабления колебательных движений в области прогибания и поднятия, а также по мере заполнения впадины, выравнивания ложа депрессии и ослабления деятельности водных потоков, отложение грубообломочных пород сменялось отложением более тонкозернистых материалов.

В таблице 2 представлены сравнительные характеристики условий залегания углей месторождения Шубарколь и Майкубенского бассейна.

В юрском периоде Казахстан был расположен в зоне умеренного климата с периодическими дождями, что способствовало образованию обширных болот и водоемов. Эти условия обеспечили благоприятную среду для роста растительности и накопления органических отложений [5].

Таблица 2 – Сравнительные характеристики условий залегания углей месторождения Шубарколь и Майкубенского бассейна

Месторождение	Угленакопление	Структурно-тектоническая особенность	Залегание угленосных отложений	Литолого-фациальный состав
Майкубенский бассейн	Нижняя-средняя юра Гелифицированные остатки древесины и листьев, в меньшей степени механических и пробковых тканей	Палеозойская складчатость, отличается мозаичностью своего строения	Пласты расщепляются относительно крыльев складок, до полного выклинивания	Грубообломочные породы (брекчии, конгломераты), песчаники, алевролиты; наименее всего распространены аргиллиты, угли
Шубарколь	Средняя юра из растительных остатков, таких как листья, древесины, корни и другие растительные органы, которые были накоплены в заболоченных районах, береговых зонах рек и озер	Сформировано на дислоцированных отложениях палеозоя	Наибольшие угли падения угленосной толщи от 1025° до 3040° на выходах угольных горизонтов - на севере и юге месторождения	Осадочные, в основном обломочные породы (аргиллиты, алевролиты, песчаники и угли), а также известняки, сидериты, конгломераты и гравелиты

Общими чертами юрских отложений месторождений являются: генетически разобщенное залегание в унаследованных депрессиях и впадинах платформенного герцинского фундамента; литологический состав и характер зональности фаций озерного типа; континентальный облик осадков с относительно, большим количеством грубообломочных и осадочных отложений; коэффициент угленосности; фундамент морских отложений представлен метаморфизированными породами палеозоя, мезозойского цикла осадконакопления.

Список использованных источников:

- 1 Бекжанов Г.Р., Кошкин В.Я., Никитченко И.И. и др. Геологическое строение Казахстана – Алматы: Академия минеральных ресурсов Республики Казахстан, 2000, 396 с.
- 2 Отчет о геолого-разведочных работах с целью разделения запасов бурых и каменных углей на участке первоочередной отработки месторождения Шоптыколь с подсчетом запасов и технико-экономическим обоснованием промышленных кондиций каменных углей марки Д по состоянию на 01.01.2012 года. Исмагулова Г.С. и др.. ТОО "Майкубен-Вест" ТОО "Кокше-АР".
- 3 Брунс Е.П. Генезис юрских угленосных отложений Южной Ферганы. Литологический сборник I. Гостоптехиздат, 1948.
- 4 Егоров А.И. Майкубенский буроголовый бассейн. Ископаемые угли Казахстана. – Алматы, 1938. т. 2, вып. I.
- 5 Бувалкин А.К. Юрские отложения Восточного Казахстана: палеотектоника, палеогеография и угленосность. – Алма-Ата, 1978. – 164 с.

ТЕКТОНИКА И ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ ВОСТОЧНОЙ ОКРАИНЫ ПРИКАСПИЙСКОЙ ВПАДИНЫ

Основные характеристики тектоники района и месторождения тесно связаны с развитием восточного борта Прикаспийской впадины, который характеризуется следующим образом. По данным тектонической схемы, составленной в 1978 году З.Е. Булекбаевым, Ю.М. Гридасовым и А.П. Трайниным, площадь Алибекмола и Алибек Южный находятся в пределах Жанажольской тектонической ступени. Одним из отличительных признаков этой ступени является развитие массивных подсолевых карбонатных отложений, которые подвержены поднятиям брахиантиклинального типа.

На основе характеристик поверхности докембрийского кристаллического фундамента, комплекса докунгурских палеозойских пород и кунгурско-верхнепермских отложений, а также морфологии и структуры соляных структур на восточной окраине Прикаспийской впадины выделяются следующие структурные элементы: прибортовая зона, восточный склон и центральная часть.

Прибортовая зона шириной от 60 до 95 км находится между Ащисайским и Кенкиякским разломами кристаллического фундамента, южнее Актюбинского переклиналичного прогиба. Восточный склон шириной от 60 до 70 км простирается к югу от Предуральского краевого прогиба, между Кенкиякским и Караулкельдинским разломами фундамента. Центральная часть расположена к югу от Приилекской ступени, западнее Караулкельдинского разлома [1].

Структурные элементы, образованные поперечными субширотными разрывами фундамента, разделены на ряд приподнятых и опущенных блоков. Строение поверхности кристаллического фундамента восточной окраины Прикаспийской впадины отражается в структуре палеозойских и мезозойских отложений.

Исследования показывают, что поверхность кристаллического фундамента играет важную роль в формировании структур платформенного палеозойского чехла. Региональные сейсмические исследования, проведенные по субширотным и частично субмеридиональным профилям, позволяют понять строение поверхности фундамента, контролирующей процессы осадконакопления и образования нефтегазоносных структур. Глубина залегания поверхности фундамента также влияет на мощность пород, перспективных для нефтегазовой добычи.

Результаты региональных сейсмических исследований показывают, что кристаллический фундамент на восточной окраине Прикаспийской впадины имеет переменную геологическую структуру. Различные участки фундамента поднимались и опускались из-за системы разломов, что

способствовало образованию геологических структур в нижнем и среднем палеозое и влияло на осадочные отложения до среднекаменноугольной эпохи. В палеозойских породах над фундаментом, изученных с помощью сейсмического профилирования, обнаружены два отличительных горизонта: P_1 и P_2 , расположенные параллельно друг другу на значительной части территории. Горизонт P_2 состоит из известняков верхнекаширского горизонта, московского яруса и среднего карбона. Горизонт P_2 погружается на глубины от 1,5 до 4,4 км на востоке от запада и до 9-10 км и более в центральной части впадины. Структура горизонта P_2 в зоне исследования является сложной и зависит от блокового строения фундамента. Например, на площади Алибекмола горизонту P_2 соответствует плоскость взброса, обнаруженная на глубине 2846 метров, и разломам, соответствующим горизонту P_2 , соответствуют флексуры.

В верхнем отражающем горизонте P_1 преимущественно присутствует эрозионная поверхность разноразрастных подсолевых палеозойских пород периода нижний артинского-верхний каменноугольный. На простирании от поднятий Кенкияк-Каратюбе-Северный Киндысай и на западе от них, горизонт P_1 сопоставляется с верховьем отложений артинского яруса. Горизонт P_1 постепенно погружается от Мартукского и Ащисайского контурных зон в направлении к центральной части впадины. На фоне данного погружения располагаются плоские шельфовые поднятия, в основном северо-южного расположения, включая Алибекмола и Южный Алибек. Западное склона поднятия Алибекмола характеризуется перемычными наложениями и имеет зону потери корреляции.

Поднятие Южный Алибек отделено от структуры Алибекмола перемычными отложениями и ассоциируется с карбонатными массивами гжельских-подольских (КТ-I) и каширских-верейских (КТ-II) отложений. Структура поднятия, представленная на структурной карте по верхнему краю нижней карбонатной толщи (КТ-II), построенной по данным бурения и сейсмическим изучением, имеет форму полусвода, ограниченного тектоническим нарушением на востоке (F_1). В центральной и юго-западной части полусвода с использованием сейсмического изучения обнаружены поперечные сбросы F_2 и F_3 , которые разделяют поднятие на три сегмента: Северный, Центральный и Южный.

На севере Северный блок ограничен взбросом F_1 , а на юге сбросом F_2 . Проблемой разрывного нарушения F_2 является различие в коллекторах и расположение водно-нефтяного контакта между Северным и Центральным блоками, что подтверждается данными ГИС. По сравнению с Центральным блоком, Северный блок находится на более низком уровне.

Центральный блок, наоборот, поднят относительно Северного и Южного блоков, имея форму горстоподобного участка. На севере и на юге блок ограничен сбросами F_2 и F_3 , а на востоке - взбросом надвига F_1 , который разделяет Алибек Южный от структуры Алибекмола. Размеры

блока по замкнутой изогипсе составляют 5,0 x 2,7 км, при этом амплитуда поднятия составляет не менее 400 м. Согласно данным ГИС, разрывное нарушение не оказывает существенного влияния на структуру залежи [2,3].

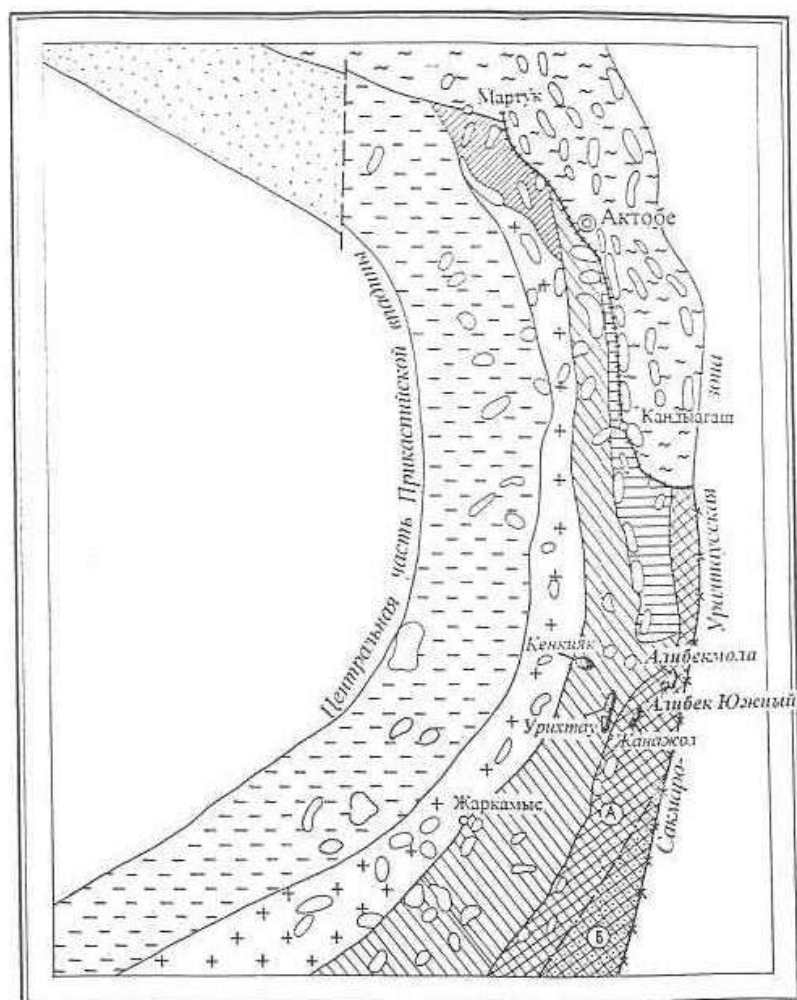


Рис 1 - Тектоническая схема подсолевого комплекса восточной части Прикаспийской впадины

Список использованных источников:

1. Дальян И.Б. «Геология и нефтегазоносность Восточной окраины Прикаспийской впадины». // «Наука». - Алма-Ата. - 1972 г.
2. Информационный бюллетень по учету подземных вод и контролю за охраной от истощения и загрязнения в Республике Казахстан. // НПО «Казнедра» - Алматы.
3. Отчет По подсчету запасов нефти и растворенного газа месторождения Аликбек Южный Актюбинской области Республики Казахстан. – г. Алматы. – 2007г.

СУ АУМАҚТАРЫНЫҢ ГЕОЛОГИЯЛЫҚ КАРТАЛАРЫН ҚҰРАСТЫРУ ЖОЛДАРЫНЫҢ НЕГІЗГІ МӘСЕЛЕЛЕРІ

Геологиялық карталарды құрастыруда, оның ішінде су аумақтарының геологиялық тұрғыдағы карталарын құрастырудағы негізгі мәселелер су басқан акваториялардың бетінің көбінде тұтастай алғанда ең жас шөгінділерден тұратындығында туындайды. Себебі, жердің дамуындағы қалыптасқан төрттік шөгінділердің астында одан әрі мұз басу кезеңдерінің шөгінділері орналасады. Геологиялық зерттеулерден білетініміз, шөгінді қабаттың анағұрлым ежелгі компоненттері осы жас жамылғының астында көрінбей тұрып таралуы мүмкін.

Сулы акваториялардың геологиялық карталарын құрастырудағы жасалатын нәтижелердің сапасын арттырып, олардың ақпараттылығын жоғарылату үшін Олег Павлович Дундо 2009 жылы арнайы ұстанымдылықты қолдануды ұсынған [1]. Дундоньң ұсынып отырған ұстанымдылығы біршама ашықтықты, шынайылықты көздейді. Негізінен, су аумақтары жабық тұйық болғандықтан, осы ұстанымдылық арқылы жер қыртысының қабығын, әсіресе көмілмеген бөлігін толықтай көруге мүмкіндік туады екен.

Геологиялық карталар неғұрлым ақпараттылықты болған сайын, соғұрлым шынайы, дәлділікті болады. Сондықтан, төменде су аумақтарына геологиялық карталар құрастырудың басты жолдарын қарастыра кетейік.

Кез-келген аумақты, оның ішінде су акваторияларын (себебі оның түбінің өз ерекшелігі болады) геологиялық карталауды және ондағы деректерді түсіруді бастағанда біріншіден зерттеушінің алдында сол аумақтың аймақтық геофизикалық зерттеулерінің деректері болуы керек. Себебі, геофизикалық деректер алдын-ала геологиялық түсіндірмелерден өтулері керек, содан кейін арнайы геологиялық қималары болулары керек.

Келесі кезекте су аумақтарының түбінің геологиялық картасын құрастырудың арнайы жолдарын орындаған дұрыс. Ол ең біріншіден жоғарыда атап өткендей, зерттеліп отырған аумақтың басты негізі не базисі ретінде сейсмикалық тұрғыда зерттелу картасы есепке алынады. Себебі ол құрлықтағы нақты материалдың картасының сәйкес келу мүмкіндігін құрайды. Осы картаға әуелі сол аумақтың сілкіну-барлау қималарының сызықтары, сонымен қоса су жағалауындағы ұңғымаларын бұрғылау бекеттері түсіріледі. Осы ретте карта құрастырушының алдына шөгінді қабаттардың қалыңдығы бірдей нүктелері мен әр сілкіну қабаттары туралы стратеипстері туралы карталар болуы тиіс.

Карта құрастырудың екінші жолында сілкіну қабаттарының әрқайсысында жекелеген компоненттердің шекаралары белгіленеді. Оны

жер сілкінуінің немесе жер қыртысының қозғалуының кешені деп белгілейді.

Геологиялық карта құрастырудағы келесі тиімді жолдардың бірі - ол сейсмикалық зерттелген аумақтардың геологиялық кесінділеріндегі геологиялық денелерді карталау шекаралары белгіленеді.

Карта құрастырудың төртінші жолы әр сілкінуші аумақтың қимасында қозғалатын геологиялық денелердің сызықтарын көрсетуді талап етеді. Онда жер қыртысындағы жарылымдардың орналасу жерлері, жекелеген морфологиялық ерекшеліктерінің жіктемелері бойынша арнайы геохронологиялық кестеге сай деректері жазылады.

Геологиялық карталарды құрастыруда барлық жарылым нүктелері біріктіріліп, соңынан арнайы ихопакит суреттерін ескере келе ең ежелгі шөгінді қабат компоненттерінің ауданы мен шекаралары бар картографиялық бейне қалыптасады. Су аумақтарында олардың арнайы жағалаулық сызықтары болғандықтан, оларда шөгінді қабаттың таралу шекараларын негізгі сызықтармен бейнелеу айтылған әдістердің бесінші жолы болып саналады.

Жоғарыда айтылған геологиялық карталарды құрастыру жолдарының нәтижесі шөгінді қабаттың жекелеген компоненттерінің таралуы туралы толық ақпаратты құрайды. Геологиялық карталардағы салынған сызықтар арқылы жондар, көтерілім мен төмен түсулер, иілімдер және т.б. тектоникалық құрылымның шекараларын да белгілеуге мүмкіндік туады.

Геологиялық карталардағы негізгі элементтер изопахиттерді құрастыру үшін түрлі бағдарламаларды пайдалануға болады, мысалы, GNU Octab, геологиялық жарылымдарды біріктіру сызығын салу үшін ruLEFA 0,6a бағдарламасы, тең қалыңдықтарды салу үшін Surfer бағдарламасы, сонымен бірге ArGIS бағдарламалары және т.б.

Айта кететін жағдай мысалы, Британдық геологиялық карталар құрастыру қызмет көрсету орталықтарында арнайы геологиялық карталарды құрастыруда литологиялық-стратиграфиялық және хроностратиграфиялық тәсілдер басымдылық танытылады [2].

Қорыта келе айтарымыз, су аумақтарының геологиялық тұрғыда карталаудағы қарастырылған жолдарда екі ерекшелікті бөлуге болады. Біріншіден, таңдалып алынған нүктелердің кез-келген диапозонында геологиялық құрамы бойынша деректерді ескеру есепке алынады. Екіншіден, геологиялық карталарды құрастыру сілкіну деректеріне сүйенгендіктен құрастырылатын қималар анық, ашық және сандық түрде салынады.

Пайдаланылған дереккөздердің тізімі:

1. К методике геологического картографирования дна акваторий // Отечественная геология. - 2009. - N 1. - С. 98-103.
2. Methodology for creating national engineering geological maps of the UK M. R. Dobbs¹*, M. G. Culshaw^{1,2}, K. J. Northmore¹, H. J. Reeves¹ & D. C. Entwistle¹.

СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ. ОБОСНОВАНИЕ МИНИМАЛЬНОЙ МОЩНОСТИ РУДНОГО ТЕЛА МЕСТОРОЖДЕНИЯ НУРКАЗГАН

Рудное поле месторождения Нурказган расположено во внешней зоне широтной ветви девонского вулканно-плутонического пояса и приурочено к узлу сочленения крупных структур каледонид – Ерементау-Ниязского антиклинория, Семизбугинского и Шакшанского синклинория. Такое структурное положение обуславливает широкое развитие в его строении вулканических, интрузивных и вулканогенно-осадочных образований девонского возраста. Они слагают Тюлькулинскую кольцевую вулканно-плутоническую структуру с одноименным интрузивным массивом в центральной части.

Статистический анализ распределения количества рудных прослоев по классам мощности, показывает что основное количество прослоев сосредоточено в классе 1 - 5м, как для открытой (75.94%), так и для подземной системы разработки (80.24%) (Табл. 1)

Таблица 1

Статистика рудных прослоев по классам мощности при разных бортовых содержаниях меди

Способ отработки	Ед. измерения	Классы мощностей				
		< 1м	1-5м	5-10м	10-15м	> 15м
Открытый (борт 0.3)	%	3.53	75.94	12.22	2.88	8.99
Подземный (борт 0.5)	%	4.10	80.24	10.03	3.58	5.76

При отработке месторождения «Нурказган», для достижения требуемой производительности, предусматривается применение крупногабаритного высокопроизводительного оборудования. При отработке карьером одним из основных факторов, влияющих на выемку руды, является ширина ковша погрузочного оборудования (экскаватора или ПДМ), а при подземном способе – ширина подготовительных выработок, зависящих от выбранного оборудования.

При мощности рудного тела менее ширины погрузочного органа применяемого оборудования или ширины подготовительной выработки невозможна выемка запасов с минимальными потерями и разубоживанием.

Для сравнения и более детального изучения неоднородности оруденения, а также для обоснования параметров минимальной мощности рудного тела и максимальной мощности прослое пустых пород и некондиционных руд, включаемых в подсчет запасов были созданы и проанализированы композитные пробы длиной 1, 5, 10 и 15м, при бортовых содержаниях 0.3 и 0.5% меди. Полученные данные выведены на графиках (Рис 1):

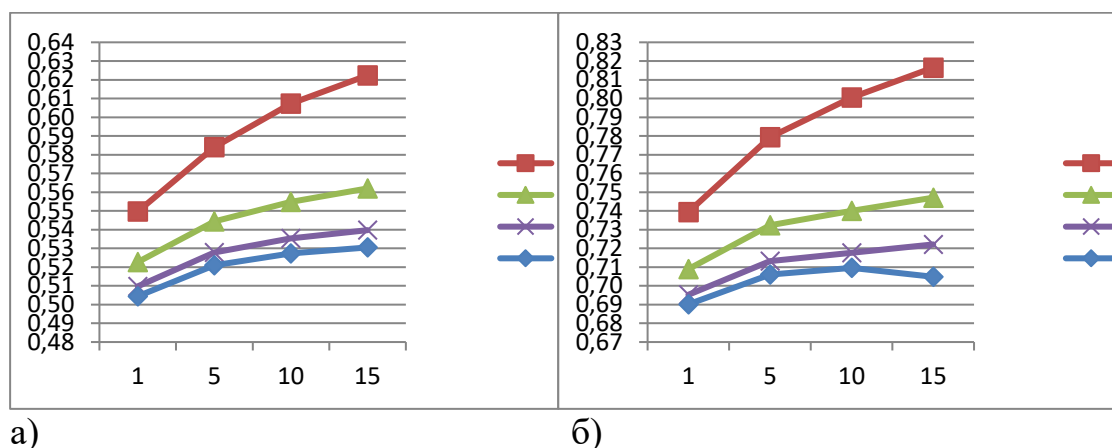


Рисунок 1 График зависимости содержания меди от длины рудного интервала по бортовому содержанию меди а) 0.3% б) 0.5%

Анализируя полученные данные можно сделать вывод, что наиболее приемлемыми для отработки являются варианты с минимальной мощностью рудного тела 5 м (при котором среднее содержание меди составляет 0.52-0.53 %, а отношение к общим линейным запасам порядка 96.94-94.11% - для бортового содержания меди 0.3% и 0.73-0.74 % меди, а отношение к общим линейным запасам – 89.26-85.76 % - для бортового содержания меди 0.5%).

Итак, рекомендуется утвердить параметр промышленных кондиций - минимальная мощность рудных тел, включаемая в подсчет запасов, 10 м для открытой отработки и 5 м для подземной отработки. В случае меньшей мощности, но высоком содержании меди, пользоваться соответствующим метропроцентом.

Список использованных источников:

1. «Инструкция по составлению проектных документов по геологическому изучению недр», г.Астана, 2018 г.
2. Отчет с подсчетом запасов золото-медных руд Восточного участка месторождения Нурказган по состоянию на 01.01.2019г., г.Нур-Султан.
3. Отчет с подсчетом запасов золото-медных руд Западного участка месторождения Нурказган по состоянию на 01.01.2016г., г.Нур-Султан
4. Институт горного дела, геологии и - страница 57 <http://kurs.znate.ru>
5. <https://studfile.net/preview/1743876/>

ОСОБЕННОСТИ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ ЗОЛОТОРУДНОГО
МЕСТОРОЖДЕНИЯ ЖОЛЫМБЕТ

Месторождение Жолымбет является одним из важнейших золотосодержащих кварцевожильных месторождений в Северном Казахстане. Оно расположено на территории п. Жолымбета Шортандинском районе Акмолинской области Республики Казахстан в 65 км к северо-востоку от г. Астана и в 54 км восточнее посёлка Шортанды (по другим данным, 100 км к северу от г. Астана и 100 км к югу от города Степногорск). Месторождение эксплуатируется с 1932 года. За многолетний период его 90 эксплуатации из месторождения добыто значительное количество золота со средним содержанием, превышающим среднее содержание в запасах по месторождению в 1,5 раза.

На руднике имеется две действующие шахты: на Центральном участке — «Центральная» глубиной 640 м и Восточном участке «Вентиляционная» глубиной 800 м.

В настоящее время золото добывается на двух участках — Восточном и Центральном.

В геологическом строении Жолымбетского месторождения принимают участие осадочные образования ордовика, кайнозоя и комплекс интрузивных и жильных пород. Отложения ордовикской системы на площади месторождения пользуются широким развитием, они слагают сложную крупную синклинальную структуру. Представлены крупно- и среднезернистыми песчаниками, алевролитами, сланцами, туфами. Кроме того, присутствуют различные интрузивные образования (кварцевые диориты, гранодиориты, габбро-диориты и др.). Отложения, которых в районе имеют ограниченное развитие, представлены четвертичными элювиальными и пролювиальными образованиями [1].

На площади месторождения разрывные нарушения проявлены необычайно интенсивно и являются постинтрузивными образованиями. Они играют важную роль в размещении золотого оруденения. Разрывы на месторождении имеют локальный характер развития и приурочены к местам проявления интрузий и зонам метаморфизованных пород. На удалении от интрузий, а также на участках, характеризующихся частым переслаиванием сланцев и песчаников, протяженные разрывы отсутствуют и развит слоевой кливаж. [2].

На участке шахты Центральная выделяется серия рудовмещающих разрывных нарушений северо-восточного простирания с падением на северо-запад, т.е. навстречу слоистости. Нарушения запад — северо-западного простирания имеют подчиненный характер и развиты в

тектонических блоках, отграниченных разрывами северо-восточного простирания. На участке шахты Вентиляционная тоже есть нарушения северо-восточного простирания с противоположным падением, но также навстречу слоистости. Нарушения северо-западного простирания, развитые в тектонических блоках, отсеченных нарушениями северо-восточного простирания, также падают в противоположном направлении [2].

Формирование рудных тел месторождения начинается с образования березитов (по кислым породам) и лиственитов (по средним и основным породам). Метасоматиты содержат заметное количество битумов. Штокверки и оруденелые метасоматиты развиты полосами вдоль висячего и лежащего боков главных золото - кварцевых жил (центральная часть месторождения) и в трубках своеобразных брекчий (рудная зона трубообразной формы на западе месторождения, сложенная березитизированными брекчиями с вкрапленной, гнездовой и прожилковой минерализацией) [3].

Основное оруденение локализовано на двух участках - Восточном и Центральном. Насыщенность пород жильным оруденением выдерживается на значительную глубину при максимуме на горизонтах 250 - 350 м. Кварцево - жильный тип оруденения характеризуется следующим составом: главные рудные минералы - арсенопирит, пирит, антимонит, золото, второстепенные - сфалерит, бертьерит, галенит, халькопирит, теннантит, тетраэдрит, молибденит, шеелит, бурнонит, висмутин, пирротин, марказит, тетрадимит, леллингит, герсдорфит, сафлорит, алтаит, клапротолит, виттихенит, айкинит, мышьяк самородный, сурьма самородная, электрум, серебро самородное, киноварь, рутил, магнетит, апатит, сфен, лейкоксен, ильменит, нерудные - кварц, кальцит (главные), серицит, хлорит, альбит, магнезит, доломит, сидерит, барит, эпидот. Общее количество сульфидов в кварцевых жилах 2-3%, кварца до 90% и более. Кварцево - жильные руды формировались в четыре стадии. Главная масса золота отлагалась во вторую - золото - пирит - арсенопиритовую и третью - золото - полиметаллическую стадии. В отличие от других типов оруденения свободное 91 золото отлагалось преимущественно в кварце (пирит и арсенопирит слабо золотоносны) и ассоциирует с теннантитом, сфалеритом, галенитом, халькопиритом, редко с блеклой рудой, антимонитом, марказитом и серебром.

Кварцево - жильные руды формировались в четыре стадии. Главная масса золота отлагалась во вторую - золото - пирит - арсенопиритовую и третью - золото - полиметаллическую стадии. В отличие от других типов оруденения свободное золото отлагалось преимущественно в кварце (пирит и арсенопирит слабо золотоносны) и ассоциирует с теннантитом, сфалеритом, галенитом, халькопиритом, редко с блеклой рудой, антимонитом, марказитом и серебром. [4].

Строение кварцевых жил в большинстве случаев сложное и обусловлено тектонической структурой рудного поля, литологическим составом вмещающих пород и характером тектонических трещин, в которых они сформировались. Обычно очень сложные формы имеют рудные тела в местах, где деформирующие усилия достигли своего максимума.

Наиболее простое строение жил наблюдается у рудных тел, выполняющих тектонические нарушения юго-западного и юго-юго-западного простираний, падающих на северо-запад. Более сложное строение бывает у жил, сформированных в нарушениях широтного и субширотного направлений и очень сложное у жил, выполняющих дугообразные сопряжения тектонических трещин в вершинах углов двух тектонических направлений.

Список использованных источников:

1. *Международный научный журнал: «Молодой учёный», № 5 (109) / 2016. «Рудоносность глубоких горизонтов золоторудного месторождения Жолымбет» – Стр. 241-242.*
2. *Абдулкабиров М. А, Анкинович О.С, В. М. Гришин. Золоторудные поля Северного Казахстана // Ороли локальных структур в размещении золоторудных месторождений северного Казахстана – Алма-Ата: КазССР: Наука, 1971. Стр. 281-285.*
3. *Прокофьев В.Ю., Геохимические особенности рудообразующих флюидов гидротермальных месторождений золота различных генетических типов (по данным исследования флюидных включений). - Стр. 87-97.*
4. *Беспяев Х.А., Глоба В.А., Абишев В.М., Гуляева Н.Я.. Месторождения золота Казахстана. Справочник. – Алматы, 1997. Стр. 78-81.*

УДК 552.08 (69.04) Жумадилова Н.Ж. (Караганда, КарТУ им. А.Сагинова)
Портнов В.С. (Караганда, КарТУ им. А.Сагинова)
Иманбаева С. Б. (Караганда, КарТУ им. А.Сагинова)

ОЦЕНКА УСТОЙЧИВОСТИ ПУЧИНИСТЫХ ГРУНТОВ ОСНОВАНИЯ УЧАСТКА В МИКРОРАЙОНЕ «ЮГО-ВОСТОК» Г. АСТАНА

Целью исследования является: Определение степени морозного пучения грунтов по результатам лабораторного исследования проб грунтов с анализом влияния на деформации проектированного здания на участке в микрорайоне «Юго-Восток»

Краткие сведения об участке №38

Инженерно-геологические изыскания проводились на участке №38 по улице микрорайон «Юго-Восток» в пересечении с проспектом Абылайхана и жилыми домами по улице Тулебаева.

На участке планируется проектирование одноэтажное здание с габаритами длиной 120м и шириной 30м со свайными фундаментами длиной 9 метров от поверхности земли (см. рисунок 1).



Рисунок 1 – Изображение проектируемого участка с указанием геологических скважин

В целях оценки воздействия пучинистых грунтов выделены три инженерно-геологических элементов, для каждого даны расчетные характеристики физико-механических свойств и построены графики изменчивости свойств по глубине с оценкой вариации.

Изучение лабораторных исследований физико-механических свойств грунтов основания Графики зависимости физико-механических свойств и разрез указаны на рисунках 2-5.

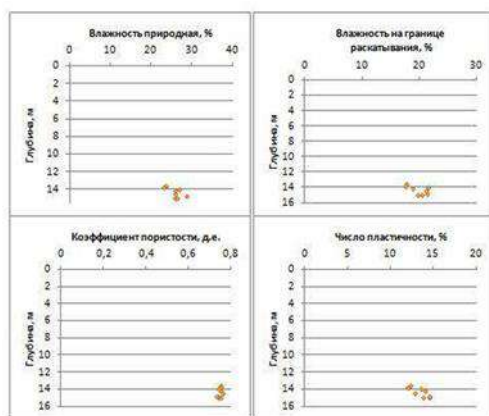


Рисунок 2 – График изменчивости показателей свойств для ИГЭ-1 суглинок бурый, тугопластичный

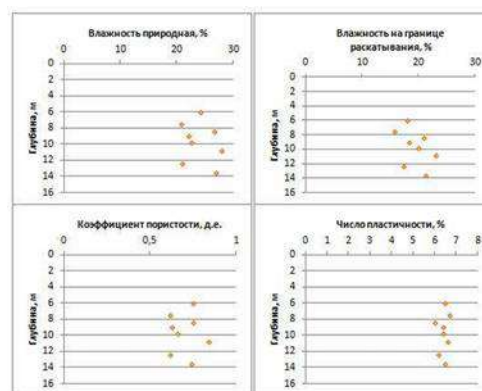


Рисунок 3 – Графики изменчивости показателей свойств для ИГЭ-2 супесь желтовато-серая пластичная

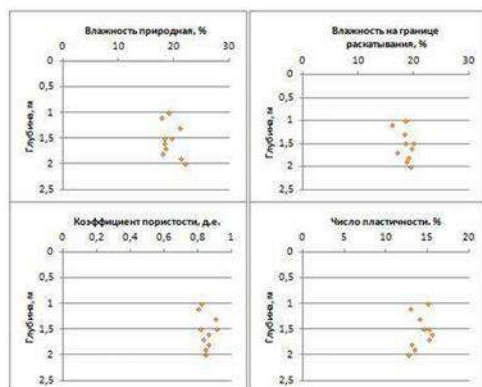


Рисунок 4 – Графики изменчивости показателей свойств для ИГЭ-3 суглинок серый полутвердый

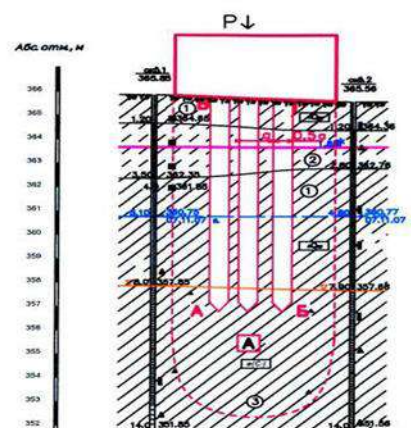


Рисунок 5 – Инженерно-геологический разрез с расположением проектируемых свайных фундаментов

В разрезе указаны :

- абсолютная отметка уровня подземных вод,м;
- нормативная глубина сезонного промерзания,м;
- глубина залегания подошвы инженерно-геологического элемента,м;
- глубина забоя скважины,м;
- границы условного фундамента шаг свай;
- границы сферы взаимодействия сжимаемая толща.

Метод определения морозного пучения

Испытание образцов грунтов проводились лабораторным методом с применением прибора УПГ-МГ4.01/Н которые определяет степень пучинистости грунта. Пробы грунта подвергаются промораживанию, каждый образец помещен в термоконтейнеры расположенные в морозильной камере, в верхнем и нижнем термостатируемых плитах задается определенная температура.

В процессе испытаний обеспечивается автоматическое поддержан.

Новая автоматизированная установка позволяет проводить испытание при заданных значениях скорости перемещения фронта промерзания и упрощает проводит тестовые испытания.



Рисунок 6-предполагаемые силы воздействия морозного пучения

Общие выводы

По результатам построенных графиков по характеристикам грунтов выделенные инженерно-геологические элементы изменяются незакономерно, разброс значений минимальный. Коэффициент вариации не превышает допустимого по нормам значения. В вследствие расширения влаги при фазовом переходе воды в лед происходит разуплотнение скелета грунтов. Морозному пучению больше подвержены пылеватые типы грунтов и хорошо проводят воду в процессе промерзания которых миграция влаги проявляется сегрегационные подземный лед вследствие иссушение минеральных агрегатов.

Список использованных источников:

1. Технический отчет «Об инженерно-геологических условиях строительства малосемейного общежития для работников народного образования и медицинских работников в г. Астана», 2018 г.
2. Методическое пособие по определению физико-механических свойств грунтов. Н.С. Бирюков и др. – М.: Недра, 1975 – 175 с.
3. Справочник проектировщика. Основания, фундаменты и подземные сооружения. М., Стройиздат, 1985. – 480 с. 87

ИЗУЧЕНИЕ МИНЕРАЛЬНОГО СОСТАВА И УСЛОВИЙ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ПОЛЕЗНОГО КОМПОНЕНТА АЛТЫН- БОРЛЫКОЛЬСКОГО ЗОЛОТОРУДНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ НА ТЕРРИТОРИИ ЖАКСЫНСКОГО РАЙОНА

Добыча золота в Казахстане является одним из самых важных горнодобывающего сектора страны. По итогам 2022 года в республике добыли 39,4 млн тонн золотосодержащих руд, что на 19,5%, или 6,4 млн тонн больше, чем в 2021-м.

Сырьевая база золотодобывающей промышленности Казахстана представлена в основном мелкими (с запасами от 10 до 25 т.) и средними (от 25 до 100 т.) месторождениями, на которых в настоящее время добывается около 70% всего производимого в нашей республике. Лидирующее положение занимают месторождения Северного, Восточного и Центрального Казахстана.

Запасы золота в целом по республике оцениваются примерно в 800 т, при этом среднее содержание металла в руде составляет 3,3 г/т (для разрабатываемых месторождений этот показатель в среднем равен 7 г/т). Государственным балансом Казахстана на сегодняшний день учтено 237 золоторудных объектов, включая коренные (122), комплексные (81) и россыпные (34) месторождения.

Для золоторудных месторождений Казахстана характерны низкое содержание металла в руде, а также наличие значительной доли труднообогатимых руд. Вместе с тем сравнительно благоприятные горнотехнические условия добычи позволяют сохранять ее себестоимость на уровне среднемировой.

Алтын-Борлыкольский участок охватывает территорию, входящую в состав Ишимской Луки. Первые сведения о составе и возрасте пород на этой территории были получены в 90 годы позапрошлого столетия. Планомерные геологические исследования данного района начались с 1931 года [1].

Алтын-Борлыкольское месторождение расположено вблизи восточного борта Борлыкольской каменноугольной мульды, вытянутой в меридиональном направлении. Эта структура сложена терригенными, карбонатными и терригенно-карбонатными образованиями карбона. Восточный борт мульды ограничен протяженным Меридиональным разломом. С востока к данному разлому под углом 40-45° примыкает серия крупных тектонических нарушений северо-восточного простирания. Площадь месторождения зажата между указанными нарушениями и четко фиксируется зонами интенсивного брекчирования, серией даек

лампрофиров и порфириров, а также интенсивным гидротермальным процессом, приведшим к образованию метасоматитов типа березитов и отложению минерализации.

Оценка прогнозных ресурсов золота в коренных образованиях Алтын-Борлыкольского месторождения произведена на основании анализа материалов большого количества поисково-оценочных скважин, пробуренных ранее геологоразведочной экспедицией № 37 Казахстанского производственного геологического предприятия «Степгеология».

По данным составленной геологической карты масштаба 1:10000, геологических разрезов масштаба 1:200, а также по результатам макро- и микроизучения материала кор выветривания и пород фундамента, отобранных с керна колонковых скважин, с использованием материалов площадных геофизических съемок, геологических и рекогносцировочных маршрутов. Преобладающими и наиболее древними породами месторождения являются сложно дислоцированные образования кембрия шинсайской свиты. Эти отложения в большинстве случаев подвергнуты интенсивным преобразованиям и прорваны дайками лампрофиров и порфириров.

Стратиграфически выше по разрезу залегает мощная терригенная толща нижнего-среднего ордовика талсайской свиты. По вышепредставленным породам развиты линейно-площадные коры выветривания триас-юрской эпохи пенепленизации. На мезозойских корях выветривания залегают аллохтонные, глинистые отложения неоген-четвертичного возраста.

Таким образом, все рудные зоны и тела Алтын-Борлыкольского месторождения приурочены к северо-восточным зонам с высокой степенью тектонической проработки. Разведанные рудные зоны и тела имеют крутое (60-80°) падение в юго-восточных румбах. На заключительном этапе тектоно-магматической активизации в районе месторождения произошло образование разрывных нарушений субмеридионального и северо-западного направлений. По данным нарушениям наблюдаются смещения отдельных золотоносных зон и рудных тел. Амплитуды этих смещений колеблются от 3-5 до 10-15 метров.

В мезозойское время район месторождения и прилегающая к нему территория превратились в молодую эпигерцинскую платформу, представлявшую собой обширную континентальную равнину. На поверхности этой равнины протекали интенсивные процессы физического и химического выветривания, приведшие к образованию довольно мощных линейно-площадных кор выветривания [2].

В результате анализа всех данных установлено:

а) Золоторудная минерализация в промышленных концентрациях, по результатам опробования единичных скважин и данным

спектрозолотометрического анализа, распространяется до глубин 200-225 м.

б) Наиболее высокие концентрации золота в коренных образованиях большинства глубоких скважин отмечаются на горизонтах до 100-120м.

в) Основное количество глубоких скважин фиксирует золоторудную минерализацию на глубоких горизонтах по падению в подсчетных рудных тел.

На основании вышеизложенного оценка прогнозных ресурсов золота в коренных образованиях Алтын-Борлыкольского месторождения произведена по категории P_1 только по наиболее протяженным и выдержанным по простиранию и падению рудным телам. Общая протяженность рудоносных зон Алтын-Борлыкольского месторождения прослежена по простиранию на 1230 м при ширине зон от 2-3 до 30-35 м. Детально опоискованная площадь месторождения составляет 0,3 км², общая опоискованная площадь участка (с учетом геофизических исследований) составляет 5,27 км².

Список использованных источников:

1. Альперович Е.В., Антонюк Р.М., Бандалетов С.М. Геологическая карта Казахской ССР. Объяснительная записка. – Алма-Ата: ВСЕГЕИ, 1981 – 334 с.
2. Бекжанов Г.Р., Кошкин В.Я., Никитченко И.И. Геологическое строение Казахстана. Книга – Алматы: Академия минеральных ресурсов Республики Казахстан, 2000 – 396 с.

ГЕОЛОГО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КЛАССИФИКАЦИЯ И ГРАНУЛОМЕТРИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ООЛИТОВЫХ РУД И КОНЦЕНТРАТОВ ЛИСАКОВСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

Лисаковское месторождение оолитовых железных руд расположено в северо-западной части Республики Казахстан, на территории Кустанайской области. Месторождение располагается в пределах северной части обширного Тургайского прогиба.

Геологоразведочными работами было установлено, что руды месторождения приурочены к речной палеодолине, имеющей возраст олигоцена. Процессы, протекающие во время стадии седиментации и раннего диагенеза, играют основную роль в образовании оолитов, а в стадию позднего диагенеза совершаются главным образом процессы дегидратации, усыхания, синерезиса и перекристаллизации минерального вещества. В стадию седиментации в речных условиях, в окислительной геохимической обстановке формируются осадки, выпадающие из коллоидных растворов: коагуляты и коагели $\text{Fe}(\text{OH})_3$, $\text{Al}(\text{OH})_3$, MnO_2 , SiO_2 и др., которые в разных условиях среды образуют оолиты, бобовины, сгустки, агрегаты и хлопьевидные массы.

Геолого-технологическая классификация руд Лисаковского месторождения представлена в таблице 1.1. В каждой из групп выделены типы, по наличию дополнительных отличительных признаков – подтипы. Руды существующих типов содержат от 30 до 49 % железа и обладают различными магнитными свойствами.

В рудах выделяются три структурных вида: густооолитовые руды, сложенные преимущественно рудными оолитами (50–80 %) с подчиненным количеством цемента и кварца; редкооолитовые руды, состоящие из рудных оолитов (менее 50 %) с преобладанием цемента и свободного кварца; и мелкооолитовые цементированные руды.

Богатый железорудный концентрат содержит 59,5–60 % железа, 6,0–6,5 % диоксида кремния, немагнитная фракция – 7,0–9,5 %, при этом содержание железа в хвостах обогащения менее 23,0 %.

Из руд II и III типа, содержащих до 40,0 % железа, получен гравитационно-магнитный концентрат, содержащий 57,8 % железа, 10,7–11,0 % диоксида кремния и 12,1–12,5 % гидратной влаги.

Таблица 1.1 Геолого-технологическая классификация Лисаковского месторождения

Характеристика руд			Массовая доля, %		Классы крупности, мм						Концентрат	
Тип руды	Сорт руды	Структурно-текстурная и минералогическая	Fe	оолитов	1,6		–0,6+0,3		–0,3+0,15		Выход, %	м.д. Fe, %
					Выход, %	м.д. Fe, %	Выход, %	м.д. Fe, %	Выход, %	м.д. Fe, %		
1	1-1	Рыхлые густооолитовые	42-49	60-85	0-7	27-46	35-65	44-49	4-24	38-47	–	–
	1-2	Крупно-средне-оолитовые	40-42	55-75	0-10	25-44	33-60	42-48	4-24	35-46	65-85	49-51
2	2-3	Рыхлые густо-оолитовые средне-мелкооолитовые	38-40	50-70	0-10	23-44	29-57	33-47	6-31	33-45	60-75	48-50
	2-4	Рыхлые редкооолитовые	34-38	40-65	0-15	21-42	24-52	32-46	7-38	27-44	53-70	47-49
	2-7	Средне-мелкооолитовые	30-34	25-60	0-10	19-42	11-50	20-43	8-48	20-42	40-65	44-47
3	3-5	Редкооолитовые	34-38	40-65	10-45	24-47	19-15	38-46	3-20	30-46	45-70	47-50
	3-6	Мелкооолитовые	34-38	30-60	10-45	22-46	12-47	21-45	3-35	25-45	45-60	44-47
	3-8	Редко- и мелкооолитовые	30-34	25-60	10-45	19-45	9-44	17-45	3-35	15-43	30-60	42-47

Гранулометрический анализ руд показывает: руды I и II сорта состоят на 80 % из фракции $-0,63+0,16$ мм; количество основных фракций в руде III сорта понижается до 60 %, а количество фракций более 0,63 и менее 0,16 мм повышается суммарно с 20 до 40 %. Железорудный концентрат после обогащения содержит более 95 % фракции $-0,63 +0,16$ мм [37-39].

Характер изменения качества оолитовых лисаковских железных руд I, II и III типов и концентрата гравитационного и магнитного обогащения представлен в таблице 1.1.

Руды I и II сорта по гранулометрическому составу состоят в основном (до 80 %) из фракции $-0,63 +0,16$ мм. В руде III сорта количество основных фракций понижается до 60 %, а количество фракций более 0,63 и менее 0,16 мм повышается суммарно до 40 %.

Результаты магнитной сепарации руд I и III сорта в лабораторных условиях показывают, что более 95 % железорудного концентрата содержится во фракции $-0,63+0,16$ мм, руда II типа всех фракций содержит менее 30 % и ее можно не обогащать, оставив в залежи или переместив в хвостохранилище.

В руде I, III типов содержится менее 30 % железа во фракциях более 0,63 мм, поэтому необходимо провести предварительную сортировку руд I и III для удаления фракции более 0,63 мм.

Учитывая повышенную влажность руды, практически сортировку можно создать на грохотах с размером ячейки сита 3 (5) мм. Предварительное грохочение позволяет удалить 17 % руды I типа, 28 % руды III типа. Если руду II типа удалить из общего процесса обогащения, то общее исключение руд крупнее 1,0 мм из обогащения составит 40,5 % общей массы.

Содержание тонких фракций менее 0,16 мм в рудах I–III типов составляет 8, 7 и 12 % соответственно. Расчеты показывают, что общее количество мелочи в исходной руде составит около 10 %.

Расчеты лабораторных исследований показывают, что предварительное удаление указанных фракций руды позволит повысить эффективность процесса обогащения.

Результаты исследований электронной микроскопии, проведенных авторами, показывают, что зерна оолитов имеют сложную структуру: часть зерен имеет оболочковую структуру, часть оолитов представлены смесью зерен различных минералов размером менее 50 микрон, поэтому для эффективного выделения железорудного концентрата необходимо измельчение.

Содержание железа в концентрате повышается за счет фракции – 0,63+0,16 мм. Другие фракции руды I–III типа имеют пониженное содержание и их присутствие снижает качество готового концентрата.

Окись железа в рудах и концентрате находится ниже уровня 4,0 %, повышаясь во фракции крупнее 0,63 мм руды I типа до 12,59 %. Целесообразно определить магнитные свойства указанных фракций и провести сепарацию при магнитной индукции порядка 0,1 тесла.

Повышенное содержание кремнезема находится во фракциях руды крупнее 0,63 мм и менее 0,16 мм. В процессе обогащения руды содержание кремнезема во всех фракциях концентрата понижается.

Количество *глинозема* во всех фракциях руд I–III типов от 2,16 % (фракция >0,63, руда I типа) до 4,65 % (фракция 0,315–0,63, руда I типа), в процессе обогащения повышается до 5,26 %.

Оксид кальция в руде I типа составляет 1,98 % (фракция 0,315–0,63) и понижается до 0,74 % в концентрате. Это свидетельствует о том, что окись кальция в значительной мере сосредоточена вне оолитов. Можно предположить, что кальций связан с фосфором, образуя химические соединения типа апатит.

Ким В.О. (Караганда, КарТУ им. А. Сагинова)
 Маусымбаева А.Д. (Караганда, КарТУ им. А. Сагинова)
 Шалдунов Н.П. (Караганда, ТОО «Оркен»)

Месторождение расположено на территории Улытауской области в Центральном Казахстане (рис. 1). Климат – резко континентальный, неустойчивый с диапазоном температур от -45°C зимой до $+45^{\circ}\text{C}$ летом. Рельеф района характеризуется хаотично расположенными рядами сопок. Речная сеть слабо развита, растительный и лесной покров бедные. Растительность представлена полупустынной флорой. Животный мир беден. Район полупустынный и малолюдный с животноводческим профилем хозяйствования. Месторождение занимает субширотную полосу шириной до 900 м и длиной более 6000 м, наклонную к западу с отметками от 455-529 м, и перепадом высот до 74 м [1].

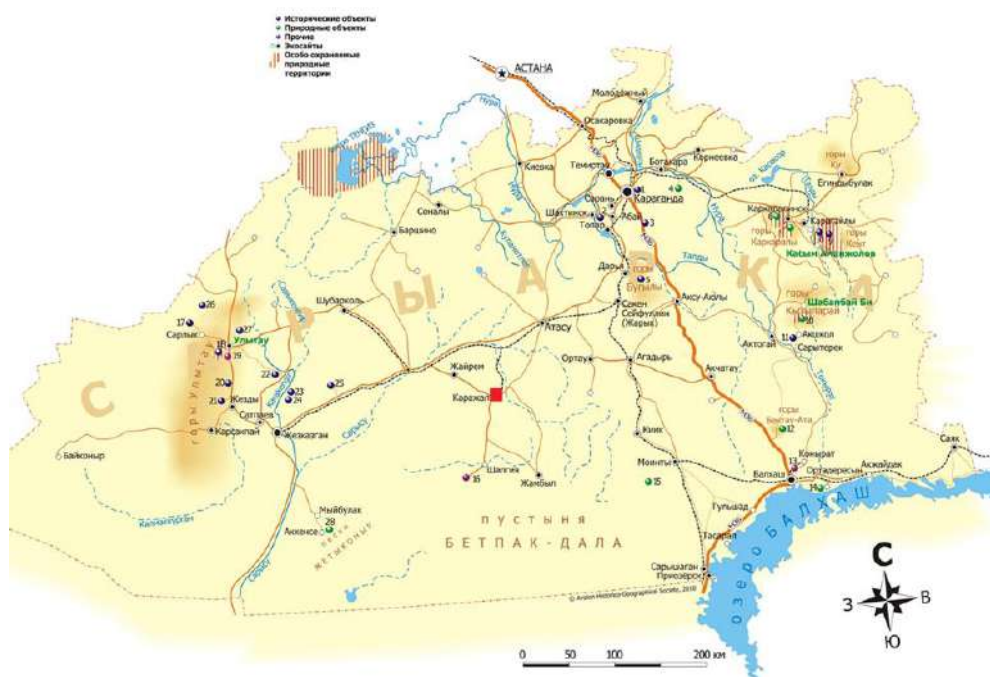


Рисунок 1 – Обзорная карта района месторождения Западный Каражал

Месторождение образовалось в результате деятельности долгоживущих глубинных гидротермально-магматических палеосистем, проявившихся в осложнённых тектонических узлах, где создавались условия для проникновения гидротерм на поверхность литосферы. В формировании месторождения участвовали процессы рудной седиментации, диагенетического перераспределения веществ, гидротермально-метасоматического перерождения седиментных руд и наложения на руды поздних жильных и метасоматических образований с

привнесом нерудных минералов (кварцита, альбита, сульфатов). Месторождение отнесено к полигенным и полихронным стратиформным месторождениям с ведущей ролью гидротермально-осадочного рудонакопления [2].

Оруденение стратифицировано, и залегает согласно с вмещающими породами. Условия залегания всех рудных пластов залежи полностью определяются складчатой структурой месторождения. Будучи составным элементом стратиграфического разреза, рудные пласты повторяют все изгибы складок и наложенные на них дизъюнктивные дислокации, главная рудная залежь имеет склонение к западу под средним углом до 12 градусов.

Рудные тела пластовой и линзообразной формы смяты в складки и нарушены малоамплитудными разрывными нарушениями. Мощность отдельных железорудных пластов колеблется от 2 до 20 м с раздувами до 50-60 м. Балансовые запасы железных руд по категориям В+С₁+С₂ составляет 550 млн. т.

Изначально месторождение разрабатывалось открытым способом до глубины 245 м, в настоящее время отработка ведется подземным способом, глубокие горизонты месторождения подготовлены к промышленному освоению. Месторождение вскрыто тремя вертикальными стволами.

По минералогическому составу железные руды рассматриваемого месторождения представляют собой смесь основных рудных минералов гематита и магнетита с переменным количеством кварца и кальцит. Второстепенными минералами являются сидерит, железистые хлориты и пирит.

По преобладанию минералов железа выделяются гематитовые, магнетит-гематитовые и магнетитовые природные типы руд. Вмещающие породы представлены известняками, кремненными и гематизированными известняками и карбонатными породами [3].

На месторождении развиты 3 водоносных комплекса:

- виле-серупховский комплекс туфо-терригенных отложений
- комплекс фаменских и турнейских отложений
- комплекс зон подземных вод трещиноватостей вулканогенно-осадочных пород девонского возраста.

Химический состав подземных вод характеризуется сульфатно-хлоридным натриево-кальциевым составом с сульфатной агрессией к цементам. Степень водообильности вмещающих пород обусловлена наличием трещиноватостей и их степенью. В целом, водопроводимость пород варьируется в пределах 4-35 м²/сут.

Скальные породы месторождения характеризуются однородными прочностными свойствами и относятся к породам средней крепости и крепким (10-15 по Протоdjяконову).

Месторождение характеризуется усложненными тектоническими условиями, в основном преобладают косые, поперечные, согласные и

продольные трещины по отношению к простиранию пород. Мощность зон влияния разломов варьируется в пределах 1-3 м, и чаще всего заполнена кальцитом, а также, в редких случаях глинисто-щебенисто-дресвяным рыхлым материалом, что также создает усложненную геотехническую обстановку при организации добычи подземным способом [4].

Рудная залежь, подлежащая отработке, представлена мощной пластообразной залежью железных руд. Угол падения рудного тела колеблется от 0 до 90°. Руды и вмещающие породы в основном крепкие и устойчивые. Коэффициент крепости железных руд варьируется от 15 до 19 по шкале Протоdjяконова, вмещающих пород – от 9 до 13.

Особенностью залегания рудного тела является невозможность селективной выемки магнетитовых и гематитовых руд.

Среднее содержание железа в балансовых рудах месторождения – 51%. Также, руды характеризуются определенным содержанием вредных примесей: As – 0,01 – 0,02%, P₂O₅ – 0,04 – 0,09%), немного превышены содержания S (0,39%) и Pb (0,14%).

Горнотехнические условия разработки рудной залежи сложные в связи с часто изменяющимися геометрическими параметрами рудного тела, как по падению, так и по простиранию большое колебание мощности, углов падения. По данной причине выбор систем для отработки запасов подземным способом произведен на основании геологической и горнотехнической характеристики месторождения, с учетом глубины разработки.

Выдача железной руды предусматривается дробильно-конвейерным комплексом, расположенным на действующем горизонте, далее руда поступает в дозаторную камеру ствола и далее скипами выдается на поверхность.

Список использованных источников:

1. Мирошниченко Л.А., Тилепов З.Т., Гуляева Н.Я. Справочник «Месторождения железа Казахстана». Алматы, 1998 г.
2. Соколов Г.А. Железорудные месторождения мира. Том 1. Издательство иностранной литературы, Москва, 1955 г., 492 стр.
3. Пирогов Б.И., Пирогова В.В. Минералогическое исследование железных и марганцевых руд. Недра, Москва, 1973 г., 216 стр., УДК: 622.7.0/6:622.341.1/2:549.1
4. Лебедев И.П., Кориш Е.Х., Савко К.А. Геология месторождений полезных ископаемых. Воронеж 2009, 114 стр.

ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЖЕЛЕЗНЫХ РУД И ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ЖЕЛЕЗА

Железная руда — такой тип горной породы или минерала, из которого экономически целесообразно извлечь металлическое железо. Обычно он содержит соединения железа в форме оксидов, карбонатов или сульфидов, а также различные примеси [1, 2]. Характеристики железной руды могут варьироваться в зависимости от типа руды, но обычно включают:

Состав. Железная руда в основном залегает в форме оксидов железа, таких как гематит (Fe_2O_3), магнетит (Fe_3O_4) или гетит ($\text{FeO}(\text{OH})$). Также руда может содержать другие элементы или минералы в качестве примесей, такие как кремнезем, глинозем, фосфор, сера и микроэлементы.

Физические свойства. Железная руда обычно твердая, плотная и тяжелая. Цвет может варьироваться в зависимости от типа присутствующего оксида железа: гематит обычно бывает красным или красновато-коричневым, магнетит — черным или темно-серым, а гетит — коричневым или желтовато-коричневым. Железная руда может иметь различную текстуру, в том числе кристаллическую, зернистую или массивную [2].

Содержание руды. Содержание железа или качество железной руды является важной характеристикой для организации добычных работ. Высококачественная железная руда обычно содержит более высокий процент железа, что делает ее более ценной и желательной для производства чугуна и стали.

Минералогия. Различные типы железорудных минералов имеют различные минералогические характеристики, такие как кристаллическая структура, минеральные ассоциации и выделение минералов. Эти минералогические свойства могут повлиять на переработку и обогащение железной руды. Гематит и магнетит являются наиболее распространенными железосодержащими минералами в месторождениях железной руды. Гематит обычно имеет красный или красновато-коричневый цвет и имеет высокое содержание железа, тогда как магнетит имеет черный или темно-серый цвет и обладает магнитными свойствами (рис. 1) [1, 3].

Распространение. Железная руда может встречаться в различных геологических условиях, включая осадочные, метаморфические и магматические породы. Железо также можно найти в различных геологических структурах, таких как жильные отложения, пластовые отложения и вкрапленные отложения, что может повлиять на используемые методы их извлечения. Месторождения железной руды находятся в

различных регионах мира, а ее основные производители включают Австралию, Бразилию, Китай, Индию, Россию и США.



Рисунок 1 – Магнетитовая железная руда

Доступность и местоположение. Доступность и географическое расположение месторождений железной руды могут повлиять на экономическую оправданность их добычи и затраты на транспортировку. Месторождения железной руды, расположенные вблизи транспортных путей или инфраструктуры, например, портов или железных дорог, обычно более рентабельны для добычи и переработки. Месторождения железной руды можно разделить на несколько типов в зависимости от их геологических характеристик, включая осадочные железорудные месторождения, магматико-гидротермальные железорудные месторождения и метаморфические железорудные месторождения. Каждый тип имеет свои уникальные характеристики с точки зрения минералогии, текстуры руды и процессов формирования [4].

Примеси. железная руда может содержать различные примеси, такие как кремнезем, глинозем, фосфор, сера и микроэлементы, которые могут повлиять на качество и пригодность руды для производства железа и стали. Присутствие примесей может потребовать дополнительных этапов обработки или обогащения для их удаления или уменьшения их содержания [5].

В целом железная руда является ценным сырьем для производства железа и стали, и ее характеристики могут варьироваться в зависимости от типа руды, минералогии, сорта, местонахождения и присутствующих примесей. Понимание определения и характеристик железной руды важно

для ее разведки, добычи, переработки и использования в различных отраслях промышленности. Железную руду обычно добывают открытым или подземным способом, в зависимости от глубины и местоположения месторождения. После добычи железная руда обрабатывается для удаления примесей и получения желаемого содержания железа путем дробления, измельчения, магнитной сепарации и других методов обогащения.

Железо использовалось людьми на протяжении тысячелетий и играет решающую роль в современном обществе в качестве ключевого ингредиента в производстве стали. Железо и изделия из него используются в различных отраслях промышленности, включая строительство, автомобилестроение, аэрокосмическую промышленность, энергетику и производство [5].

На железорудную промышленность влияют глобальная динамика спроса и предложения, волатильность цен, проблемы окружающей среды и устойчивого развития, технологические достижения, инфраструктурные проблемы, геополитическая и торговая неопределенность, безопасность и социальная ответственность, а также изменение потребительских предпочтений. Таким образом, железная руда является важнейшим сырьем для производства железа и стали, имеет значительную динамику мирового спроса и предложения и сталкивается с различными проблемами и возможностями в современной рыночной среде. Понимание характеристик, местонахождения, добычи, переработки и использования железной руды, а также рыночных тенденций и проблем имеет важное значение для заинтересованных сторон в железорудной промышленности.

Список использованных источников:

1. X Index, Editor(s): Liming Lu, *Iron Ore. Mineralogy, Processing and Environmental Sustainability*, Woodhead Publishing, 2015, ISBN 9781782421566.
2. Соколов Г.А. *Железорудные месторождения мира. Том 1. Издательство иностранной литературы, Москва, 1955 г., 492 стр.*
3. Clout, John & Manuel, J.R.. (2015). *Mineralogical, chemical, and physical characteristics of iron ore*. *Iron Ore*. 45-84. 10.1016/B978-1-78242-156-6.00002-2.
4. Пирогов Б.И., Пирогова В.В. *Минералогическое исследование железных и марганцевых руд*. Недра, Москва, 1973 г., 216 стр., УДК: 622.7.0/6:622.341.1/2:549.1
5. Li, Zezheng, Yifan Li, Yuanshuai Duan, Aimin Yang, Zhenghan Xu, and Jianming Zhi. 2022. "Study on the Basic Characteristics of Iron Ore Powder with Different Particle Sizes" *Minerals* 12, no. 8: 973. <https://doi.org/10.3390/min12080973>

ҰҢҒЫМАЛАРДЫ ЖӨНДЕУДЕГІ ЖАҢА БАҒЫТТАР МЕН ТЕХНОЛОГИЯЛАР

Ұңғымаларды күрделі жөндеу, сондай-ақ ұңғыма маңындағы аймаққа (ҰМА) технологиялық әсер ету күрделі және қымбат операциялар болып табылады: бұл жұмыстардың сәттілігі әрдайым жүз пайыз бола бермейді. Соңғы жылдары әртүрлі елдерде табысты арттыруға бағытталған қарқынды зерттеулер жүргізілуде, атап айтқанда, өндірілетін инагнетациялық ұңғымалардың кенжар маңындағы аймақтарын қолданылатын әдістермен өңдеу. [1]

ҰМА-қа кез-келген технологиялық әсердің тиімділігі ұңғы аймағының нашарлау (өзгеру) себептерін нақты білумен және тиісті әсер ету әдістерін таңдаумен байланысты. Технологиялық әсер етудің кез келген әдісі ұңғымадағы жұмыстарды мұқият жоспарлауға және оны жүргізудің нақты уақытында процестің сенімді және сенімді мониторингіне (бақылауына) негізделуі тиіс. [1]

Қазіргі уақытта ҰМА-қа технологиялық әсер ету кезінде жылдам жүретін қабат процестері туралы жеткілікті ақпарат жинақталған, ал қолданыстағы техникалық және технологиялық құралдар технологиялық әсер ету алдында қабылдау үшін ұңғыманы зерттеу кезінде динамикалық кенжар қысымы мен шығыны туралы сенімді мәліметтер алуға мүмкіндік береді, яғни өңдеу басталғанға дейін ҰМА күйін білу.

Ұңғымаларды күрделі жөндеу операцияларын мониторингтеуге арналған "АЧ-1" ақпараттық-өлшеу кешені.

– Жүрісі жоғары автомобильдің шассиіне орнатылған "АЧ-1" ҰМА-та қолданылатын штаттық техниканың қосымша элементі болып табылады және нақты уақыт режимінде процесс параметрлерін өлшеуге және тіркеуге, сондай-ақ процесс туралы барлық ақпараттың энергияға тәуелсіз жадын сақтауға арналған. Сонымен қатар, нақты уақыттағы бастапқы ақпарат дербес компьютер экранында сандық, кестелік және графикалық түрде үздіксіз көрсетілуі келесідей мүмкіндіктер береді:

– ұңғыманы стационарлық емес режимде де, стационарлық режимде де гидродинамикалық экспресс-зерттеу жүргізу, зерттеу нәтижелерін нақты уақыт режимінде өңдеу және ұсыну;

– оң нәтиже алу үшін ұңғымадағы әсер ету процесін жедел бақылау және басқару;

– процесті жедел бақылауды және басқаруды жүзеге асыру (қажет болған жағдайда жұмыс технологиясын және қолданылатын тампондау материалдарын өзгерту), осы ұңғымада мүмкін болатын ең жоғары технологиялық әсерге қол жеткізу;

– ұңғымаларды негізделген таңдау және ұңғы түп аймағының күйін анықтауға негізделген әсер ету әдісі;

– бағанды жуу немесе сығымдау, ұңғы түп аймағына технологиялық әсер ету фактісін анықтау және орындалған жұмыстардан кейін ұңғыманың жай-күйіне объективті сипаттама беру.

Ақпараттық-өлшеу кешені ұңғымада жүргізілетін жұмыстардың тиімділігін талдауға, стандартты технологияларды ұңғымалардың нақты жағдайларына бейімдеуге және т. б. байланысты басқа мәселелерді шешуге мүмкіндік береді.

Сұйықтықты нақты уақыт режимінде айдау кезінде ұңғыманы тікелей сынау кезінде қабылдау коэффициенті (өнімділігі), гидроөткізгіштігі, өткізгіштігі, кенжар маңындағы аймақтың ластану дәрежесі, ықтимал қабылдау (дебит) анықталады. қабылдауды (ағымды) қарқындату жөніндегі жұмыстардың қажеттілігі. Қабаттың едәуір ластанған аймағы үшін оның мөлшері мен гидроөткізгіштігі, сондай-ақ қолданылатын технологиялық сұйықтықтардың көлемі есептеледі. Нақты уақыт режимінде кенжар маңы аймағын кез келген тәсілмен өңдеу барысында ағымдағы өнімділік, кенжар маңы аймағының жай-күйі айқындалады: өңдеу технологиясына қажеттілік түзетулер енгізіледі: ұңғы аймағының ластануын жою және ұңғыманың әлеуетті өнімділігіне (қабылдауына) қол жеткізу фактісі атап өтіледі. [2]

Су ағынын шектеу немесе сіңіру интервалын реттеу бойынша жұмыстар барысында оқшаулағыш материалдарды жер асты аймағына айдау кезінде сіңіру интервалының қабылдағыштығының өзгеруі оның бітелу дәрежесі анықталады; қажет болған жағдайда өңдеу бағдарламасына нақты алынған нәтижелерге сүйене отырып, жедел өзгерістер енгізіледі.

"АЧ-1" ақпараттық-өлшеу кешені мыналарды қамтиды:

– «ноутбук» түріндегі портативті компьютермен ақпарат жинау блогы;

– «ПАК-3» бағдарламалық қамтамасыз ету;

– «СКИН-ТЕСТ» бағдарламалық кешен;

– «ВЗЛЕТ ПР» уақыт импульсті ультрадыбыстық портативті шығын өлшегіш;

– «ДНЕПР-7» ультрадыбыстық шығын өлшегіш;

– «ВЗЛЕТ УТ» ультрадыбыстық қалыңдық өлшегіш;

– «МИДА» артық қысым сенсоры;

– «САПФИР-22МТ» қысым айырмашылығының сенсоры;

– ұшқыннан қорғаудың энергетикалық тосқауылын қамтитын қашықтағы блок;

– өлшеу манифольд;

– 12В тұрақты кернеуді 220 В айнымалы кенреуге түрлендіргіш.

Операциялық жүйе; компьютердің ақпарат жинау блогымен байланысы-сериялық интерфейс к. 8-232 (com-порт): өлшеу арналарының саны-8; тіркеудің ең аз кезеңі-1с.

Жөндеу жұмыстарының негізгі түрі: онда сорғы-компрессорлық құбырлар қолданылады, олардың түсуі мен көтерілуі бүкіл жөндеу уақытының едәуір бөлігін алады. Жөндеу жұмыстарының тиімділігін жеделдету және арттыру түсіру-көтеру операцияларына уақыттың қысқаруымен байланысты. Осы уақытқа дейін бұл міндет арқан, кабель-кабель, икемді құбырлар, шлангоканат және шлангокабель көмегімен жаңа техникалық жөндеу құралдарымен шешілді.

Барлық қарастырылған құралдар ұңғымаға тән "бұрау, кері бұрау" операцияларын болдырмайды, ұңғымада жөндеу жұмыстарын жүргізуді жеделдетеді және арзандатады, қызмет көрсетуші персоналдың еңбек жағдайларын едәуір жеңілдетеді және жұмыс қауіпсіздігін арттырады.

Пайдаланылған дереккөздердің тізімі:

1. Бочарников, В. Ф. Мұнай-газ технологиялық жабдықтарын жөндеу шеберінің анықтамалығы. Екі томдық. Электрондық нұсқа / в. ф. Бочарников. - Вологда: Инфра-Инженерия, 2015. - 1152 с.
2. М. А. Баймұхаметов "Ескі кен орындарының жаңа мүмкіндіктері" ИНГИ&ТИ ҚБТУ
3. Kosmbayeva, G.T., Tastanova, L.K., Orynbasar, R.O., Sultanova, D.D., Zhanabayev, M.A. It solutions for the oil and gas industry. ACM International Conference Proceeding Series, 2020.
4. Дроздов А.Н., Вербицкий В.С., Деньгаев А.В. и др. (2004). Погружные насосы и насосно-эжекторные системы – новые возможности нефтегазодобыче, нефтеотдаче и нефтегазосборе // Вестник НК «ЮКОС». –2004 – № 10 – С. 3–9.
5. Захаров Б.С., Сазонов Ю.А., Елисеев В.Н.(1997). Исследование устройства возврата утечек и двойных торцовых уплотнений. // Химическое и нефтяное машиностроение, - 1997. - №2. - С.23-25.

ИНСТРУМЕНТ АНАЛИЗА ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ДАННЫХ С ПОМОЩЬЮ
НЕЙРОННОЙ СЕТИ GRADE COPILLOT В ПО MICROMINE

В работе представлены данные по анализу эффективности использования нейронной сети Grade Copilot в программном обеспечении Micromine для обработки данных в области геологии. Рассмотрены ключевые функциональные возможности и преимущества данного инструмента в повышении точности и скорости анализа геологических данных.

При геологоразведочных работах большой объем данных требует много времени на анализ и обработку. Это стимулирует развитие программного обеспечения. Связи с этим в Micromine 2024 появился новый облачный инструмент Grade Copilot.

Grade Copilot – помощник, использующий методы машинного обучения для создания точных моделей в автономном режиме. Предназначен для анализа данных геологоразведки и моделирования как числовых, так и категориальных данных одновременно.

Grade Copilot – интуитивно понятный инструмент с простой формой, разделенной на ввод данных, настройку модели и вывод результатов.

Входные данные включают числовую и категориальную информацию по интервалам, такие как содержание полезных компонентов и литологические коды. Моделирование числовых данных с несколькими атрибутами рекомендуется только при хорошей корреляционной связи между ними. Аналогичная корреляционная связь должна присутствовать при моделировании числовых и категориальных данных, одновременно.

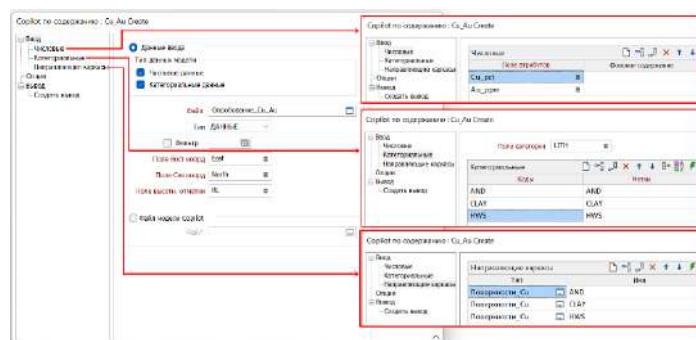


Рисунок 1. Типы входных данных

В процессе моделирования может возникнуть проблема увеличения значений в экстраполированных областях, искажающая результаты. Для смягчения этого эффекта рекомендуется два подхода: установка фонового

значения для числовых данных и определение фоновой категории для категориальных данных, обеспечивая целостность данных.

Важно выбрать оптимальное расстояние затухания, которое максимизирует надежность экстраполяции данных, основываясь на анализе данных и целях моделирования, обеспечивая точность результатов.

Использование фоновых значений и категорий, а также внимательный подход к определению расстояния затухания – ключевые аспекты в создании точных и реалистичных моделей, снижающих риск искажения данных в экстраполированных зонах.

Модели нейронных сетей лучше адаптируются к анизотропным средам, но могут требоваться корректировки пространства модели для соответствия локальной геологии. Это достигается через преобразование на основе геометрии вводных данных, глобального тренда (эллипс поиска для контроля относительной анизотропии) и структурного тренда. Дополнительно можно указать направление анизотропии при помощи направляющих каркасов или поверхностей.

Подгонка модели – важный показатель её способности обобщать данные, на которых она обучена. Это определяет точность результатов моделирования. Термин "подгонка" в машинном обучении означает соответствие смоделированных значений входным данным.

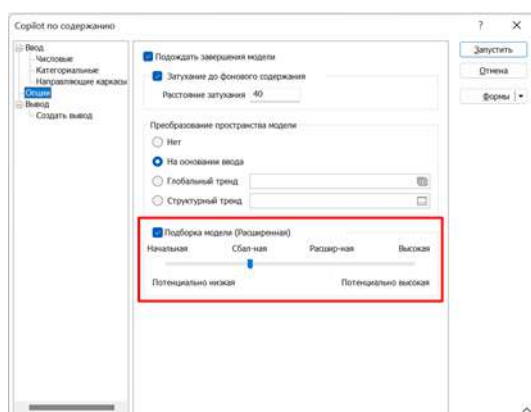


Рисунок 2 - Подборка модели в настройках инструмента

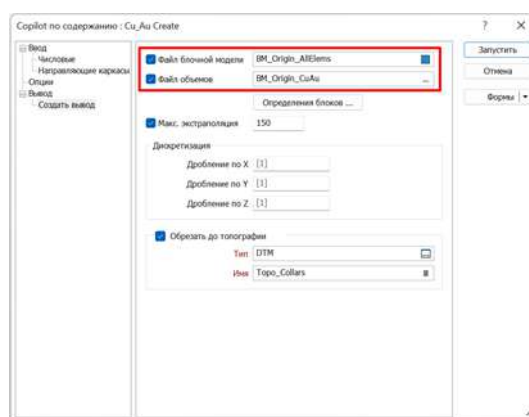


Рисунок 3 - Итоговые файлы

В настройках параметра модели нейронной сети мы сталкиваемся с возможностью управления «подгонкой» (рис. 2) модели через четыре ключевых варианта:

1. Начальная настройка предполагает минимальную подгонку, обеспечивая лишь общее отражение данных;
2. Сбалансированная настройка – оптимальный выбор по умолчанию, обеспечивающий компромисс между точностью в локальных данных и адекватностью в промежуточных зонах. Это обеспечивает качество моделирования и общую картину данных.

3. Третья и четвертая подгонка модели (Расширенный и Экстремальный) фокусируются на максимизации соответствия локальным данным, обеспечивая высокую детализацию и точность в зонах с достаточным количеством данных. Однако они могут быть менее точными в малоизученных областях.

При выборе настроек обучения модели важно учитывать особенности ваших данных и цели исследования, чтобы найти идеальное сочетание точности деталей и общей точности данных.

Использование Grade Copilot для создания геологических и ресурсных моделей в режиме фоновой обработки позволяет освободить время для выполнения других задач в Micromine Origin.

Полученные результаты включают файлы блочной модели и объемов (рис. 3), которые успешно определяют сложные структуры минерализации с разнообразными направлениями. Это обеспечивает эффективное решение задач. Пользователь также может задать максимальное расстояние для экстраполяции вокруг скважин, что ускоряет разработку моделей, при этом пользователь может интерактивно управлять минимальными значениями в этих моделях.

В заключении подчеркну этот инструмент является критически важным для современной геологии, поскольку он позволяет своевременно анализировать изученность территории и детализировать особенности, описанные в геологической базе данных. Это способствует созданию первичных моделей на начальном этапе исследования месторождения, обеспечивая возможность для своевременного принятия решений и формулирования дальнейших исследовательских задач. Ниже будут представлены результаты визуализации итоговых файлов блочной модели и объемного файла (рис. 4, рис. 5).

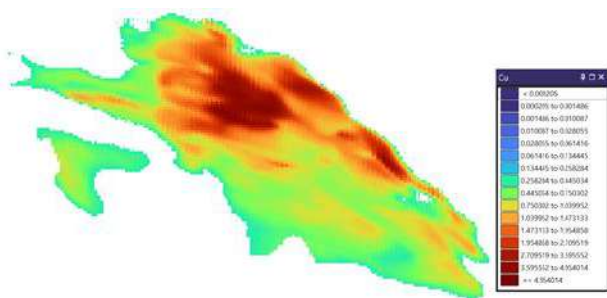


Рисунок 4 - Блочная модель по элементу Меди

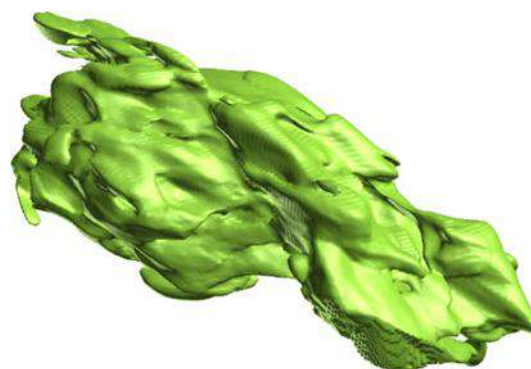


Рисунок 5 - Объемная модель по элементу Меди

Список использованных источников:

1. *Иванько А.Ф., Иванько М.А., Сизова Ю.А. НЕЙРОННЫЕ СЕТИ: ОБЩИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ // Научное обозрение. Технические науки. – 2019. – № 2. – С. 17-23;*
2. <https://science-engineering.ru/ru/article/view?id=1236>

ОПТИМАЛЬНОГО ВИДА КРЕПЛЕНИЯ ГОРНЫХ ВЫРАБОТОК НА ОСНОВЕ МОДЕЛИРОВАНИЯ НАПРЯЖЕННОГО СОСТОЯНИЯ ПОДЗЕМНЫХ КОНСТРУКЦИИ

Цель. Прогноз формирования вторичного напряженно-деформированного состояния (НДС) в массиве горных пород в границах влияния очистных работ на гор. -480 м в осях 20 – 28 на шахте «ДНК».

Методика. Геолого-инженерные данные свойств вмещающих пород проанализированы на основании численного моделирования напряженно-деформационного состояния массива горных пород и расчет несущей способности видов крепи применяемых на шахте выполнено в программе RS2, которая работает на основе метода конечных элементов (Finite Element Method) в двумерной постановке, которое дает возможность учесть значительное количество факторов, влияющих на состояние горного массива. RS2 – это мощная 2D программа конечных элементов для применения в грунтах и горных породах. RS2 может использоваться для широкого спектра инженерных проектов, включая проектирование подземных горных выработок.

Научная новизна. Представлены разработанный для сложных горно-геологических и геомеханических условий проведения, крепления и эксплуатации горных выработок на глубоких горизонтах шахт Донского ГОКа результаты математического моделирования и расчетов напряженного состояния подземных конструкций «крепление — законтурный массив». На основе проведенных построений и расчетов обосновано, в качестве приоритетного способа управления устойчивостью выработок, предварительное (опережающее) закрепление приконтурного массива горных пород в зоне неупругих (разрушающих) деформаций.

Практическая значимость. Результаты исследований могут быть применены при создании геомеханической модели месторождения и проектировании устойчивых параметров крепи горных выработок.

Ключевые слова: Донской ГОК, шахта, крепление выработок, напряженное состояние, моделирование, , зона неупругих деформаций, рамная крепь.

Введение. Проанализированы методики определения напряженно-деформационного состояния массива горных пород и выбран метод конечных элементов. Выполнена прогнозная оценка запаса устойчивости горных выработок до и после очистных работ, по результатам которой следует предполагать, что запас устойчивости пройденных выработок в зоне очистного пространства ниже минимально допустимого, следовательно, возможны обрушения и увеличение нагрузки на крепь.

Геомеханические условия шахт Донского ГОКа являются типичными для большинства хромитовых месторождений, приуроченных к сильнотрещиноватым массивам скальных горных пород ультраосновного состава: серпентинитам по дуниту, амфиболиту, перидотиту и т.п. [1,2,3]. Характерной особенностью таких массивов является низкая устойчивость, обусловленная многочисленными хаотичными трещинами и разно ориентированными тектоническими нарушениями мощностью до 20 -50 м, разделяющими массив на структурные блоки различных масштабно-иерархических уровней со слабой междублочной связью, падающей практически до нуля при увлажнении, когда тальковидный милонитовый или серпофитовый заполнитель трещин становится на ощупь мыльным [4,5].

Задача. Осуществить прогноз закономерностей формирования напряженно-деформированного состояния в границах влияния различных вариантов очистных работ блока 20 – 28 гор. -480 м с учетом оптимизации выполнения основных технологических процессов.

Методика исследования. Проанализирован комплекс геолого-инженерных данных свойств вмещающих пород. Выполнено численное моделирование напряженно-деформационного состояния массива горных пород и расчет несущей способности видов крепи применяемых на шахте в программе RS2, которая работает на основе метода конечных элементов (Finite Element Method) в двумерной постановке, что позволило учесть значительное количество факторов, влияющих на состояние массива. В качестве модели поведения массива использовалась модель Хоека-Брауна, отличительным преимуществом которой является ее нелинейность.

Принимая во внимание значения δ , C и φ как параметры прямолинейной огибающей кругов Кулона-Мора, величину сцепления C находят из выражения:

$$C = \delta/A, \text{ МПа,}$$

где $A = 2 \cos \varphi / 1 - \sin \varphi = 2.85$, при $\varphi = 20^\circ$ – параметр линеаризации, огибающей кругов Кулона-Мора,

C и φ — соответственно, сцепление и угол междублокового трения рассматриваемого объема массива, численно равные значениям, получаемым при лабораторных испытаниях образцов.

Тогда значения сцепления C при показанных выше величинах φ составят: для категории устойчивости V – 0.07 МПа; IV – 0.18 МПа; промежуточной между IV и III – 0.35 МПа. Например, в соответствии с предложенной методикой для крепи, сооружаемой на глубине $H = 900$ м в породах IV категории устойчивости, построены математические модели — расчетные эпюры, установлены конфигурация и размеры неупругих деформаций вокруг выработки. Исходные данные, принятые для расчетов, приведены ниже.

Заключение. В научной статье были выполнены следующие задачи:

- анализ горно-геологических и горнотехнических условий разработки шахты «ДНК»;
- анализ методик определения напряженно-деформационного состояния;
- численный анализ напряженно-деформационного состояния массива горных пород гор. - 480 м шахты «ДНК»;
- прогнозная оценка НДС массива, основанная на применении эффективных численных методов и позволяющая повысить надежность прогноза «горно-геомеханической» обстановки на выемочном участке.

Благодарность. Данный тезис опубликован в рамках грантового финансирования исследований молодых ученых по проекту Комитет науки Министерства и высшего образования Республики Казахстан «Жас ғалым» на 2022-2024 годы, ИРН – AP14972815

Список использованных источников:

- 1 Matayev A.K., Kainazarova A.S., Arystan I.D., Abeuov Ye., Kainazarov A.S., Baizbayev M.B., Demin V.F., Sultanov M.G.. Research into rock mass geomechanical situation in the zone of stope operations influence at the 10th Anniversary of Kazakhstan's Independence mine. Mining of Mineral Deposits Volume 15 (2021), Issue 1. 1-10. <https://doi.org/10.33271/mining15.01.042>
- 2 Султанов М.Г., Матаев А.К., Кауметова Д.С., Абдрашев Р.М., Куантай А.С., Орынбаев Б.М. Выбор параметров крепи и технологии ее возведения на месторождении «Восход» «Уголь», №10-2020, стр. 17-22, <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2020-10-17-21>
- 3 Арыстан И.Д., Баизбаев М.Б., Матаев А.К., Абдиева Л.М., Богжанова Ж.К., Абдрашев Р.М. Выбор и обоснование технологии крепления подготовительных выработок в условиях неустойчивых массивов на примере рудника «10-лет Независимости Казахстана» «Уголь», №6-2020, стр. 10-16, <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2020-6-10-14>.
- 4 Крепление горизонтальных горных выработок в условиях шахт Донского ГОКа / И.Д. Арыстан, Е.А. Абеуов, Р.М. Абдрашев и др. / VIII Международная научно-практическая конференция «Современные тенденции и инновации в науке и производстве», 03-04 апреля 2019. Кемерово: КузГТУ, 2019.
5. Griffiths, D.V., and P.A. Lane. 1999. Slope stability analysis by finite elements. Geotechnique, vol. 49, no. 3, pp. 387-403

СТРУКТУРНО-МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ МЕСТОРОЖДЕНИЯ ТУРСУНТУРЕ

Казахстан занимает шестое место в мире по объему добычи золота. Общий объем запасов золота в стране оценивается в тысячу тонн, включая как разведанные, так и неразведанные ресурсы.

В настоящее время в Казахстане месторождения золота разнообразны по типу. Риддер-Сокольное и Тишинское представляют комплексный тип, Бестобе, Аксу и Акбакай относятся к жильному типу, а Васильковское, Бакырчик и Большевик - к штокверковому. Самые крупные месторождения - Васильковское и Бакырчик. Среди средних месторождений можно выделить Аксу, Жолымбет, Бестобе и Акбакай, которые в основном разрабатываются подземным способом. Перспективными также являются Кенгир, Копалинское, Думан-Шуак, Карьерное, Жолымбет и другие. Однако, также существуют малоизвестные месторождения золота, среди которых можно выделить месторождение Турсунтуре.

Месторождение Турсунтуре расположено в Капальском районе Талды-Курганской области. Оно находится в горах Коктас, при абсолютных высотах от 1500 до 2000 метров и относительном превышении до 500 метров.

Это месторождение представлено осадочными терригенными породами салкинбельской свиты. Оно характеризуется различными пачками пород, включая элеволито-сланцевую и песчаниковую. Рудное поле месторождения приурочено к ядру асимметричной антиклинальной складки и представлено грабенем, ограниченным сбросами. Внутри грабена имеются тектонические трещины, к которым приурочены кварцевые жилы, наиболее перспективными из которых являются жилы Западная, Южная, Восточная и Юго-Западная. Общая площадь рудного поля около 1 км². Висячие и лежащие бока жилы Западной сложены глинистыми и алевролитами сланца с редкими и маломощными прослоями песчаников. Непосредственно в контакте с кварцевой жилой по всей ее длине с обоих боков имеется зона дробленых пород, мощность которой в висячем боку 0,5 м, а в лежащем — 1,0-3,0 м. Сланцы интенсивно рассланцованы параллельными трещинами, падающими под углом 70-75° и образующими с жилой угол от 200 до 400 [1].

Золота в Турсунтуре характеризуется преимущественно встречаемым в виде вкрапленников и плёнок в основной массе кварца и по трещинам и обнаруживается в размерах от невидимых простым глазом до 3-4 мм. В оперяющих трещинах локализовано более 30 кварц-

золотополиметаллических жил, которые отрабатывались старателями. В рудных телах установлены пирит, халькопирит, галенит, кварц, серицит, хлорит.

Распределение золотого оруденения в кварце, несмотря на неравномерность, стабильно как по простиранию, так и по падению. Гидротермальный генезис кварцевой жилы и минералов, заключённых в ней, предполагает несколько стадий, выделяемых по генерациям кварца. Минералогический состав и генезис месторождения свидетельствуют о его формировании в результате гидротермальных процессов. Образование рудных минералов (галенита, медных минералов и золота) связано с кварцем второй и третьей генераций.

Исследования микроскопической структуры кварцевых жил и их взаимосвязь с минералами-носителями золота помогают уточнить механизмы его концентрации и формирования в данном типе геологических объектов.

На месторождении Турсунтуре установлена промышленная золотоносность жилы Западной и центральной части жилы Южной. Перспективы месторождения на глубину до 80-100 м для кварцевых жил, выходящих на поверхность, исчерпаны. Дальнейшие геолого-разведочные работы предполагают направление на поиски "слепых" золоторудных кварцевых жил. Дополнительные геолого-разведочные работы также могут включать геофизические и геохимические исследования с целью определения потенциальных зон обогащения золота в недрах. Кроме того, применение современных технологий и аналитических методов, таких как геоинформационное моделирование и компьютерное моделирование геологических процессов, поможет более точно определить перспективные участки для дальнейшей разведки. Это позволит оптимизировать затраты на разведку и повысить эффективность поиска новых золоторудных зон в районе месторождения Турсунтуре [2].

Таким образом, месторождение Турсунтуре обладает перспективными геологическими характеристиками и может представлять значительный интерес для дальнейшего изучения и разработки. Его промышленная золотоносность, выявленная на основании проведённых исследований, указывает на потенциал добычи золота. В связи с этим, рекомендуется проведение дополнительных геолого-разведочных работ с акцентом на поиск новых золоторудных жил и оценку их экономической ценности.

Список использованных источников:

1. Беспяев Х.А., Скринник Л.И. Сравнительный анализ и критерии золотоносности приграничных районов Джунгарского Алатау // Известия НАН РК. Серия геологическая. Алматы, 2010. №2. С. 33-37.
2. Валиева Д.С. Золото-серебряное оруденение Далабай-Жельдыкоринской вулcano-плутонической структуры Южной Жонгарий (Казахстан): дисс...канд. геол.-мин. наук. – А., 2006. – 120 с.

УДК 624.131.1 Медведев В.Ю. (Караганда, КарТУ им. А.Сагинова)
Портнов В.С. (Караганда, КарТУ им. А.Сагинова)
Жумадилова Н.Ж. (Караганда, КарТУ им. А.Сагинова)

ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ШУАКСКОГО РУДНОГО ПОЛЯ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПРОЧНОСТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ГОРНОГО МАССИВА

Исследование направлено на определение прочностных характеристик горного массива Шуакского рудного поля. Центральная часть рудного поля известна как Шуакская зона тектономагматической активизации, золото-медно-молибденовая минерализация простирается в северо-восточном направлении на расстояние более 25 км при ширине от 3 до 5 км. [1]. Работы проводились на участках Монгол-5, Монгол 1-2, Шайтанды. Акцент ставится на анализ инженерно-геологических условий и их влияние на возможности безопасной и эффективной разработки месторождений.

Исследование включало комплексное применение различных методов анализа физико-механических свойств горных пород. Ключевым методом было колонковое бурение, позволяющее получить керны горных пород для последующего изучения.

Использование колонкового бурения позволило получить качественные образцы пород с минимальным нарушением их структуры. Бурение проводилось с использованием буровых установок, специально адаптированных для работы в сложных геологических условиях, что обеспечивало высокую точность выборки и сохранность материала. По каменному материалу был проведен анализ трещиноватости методом определения показателя RQD [2]. Для литологических разновидностей, слагающих участок, отталкиваясь от трещиноватости и степени метасоматоза были выделены 7 инженерно-геологических элементов (ИГЭ).

Для оценки физических свойств пород применялись методы, такие как определение удельного веса, пористости, а также механической прочности. Эти данные критически важны для разработки стратегий безопасной эксплуатации рудных полей.

Определение прочностных показателей массива горных пород выполнено с использованием классификации горных массивов (RMR) в сочетании с критерием разрушения Хука-Брауна [3].

При расчётах по оценке устойчивости бортов карьеров используются следующие физико-механические характеристики пород в массиве: плотность, угол внутреннего трения и удельное сцепление. Последние характеристики пород определяются по образцам, с расчетным методом – построение паспорта прочности по определениям

пределов прочности при одноосном сжатии и растяжении. Определение средневзвешенных значений выполнялось в программе Minitab.

По показателям трещиноватости пород были построены графики, представленные на рисунке 1.

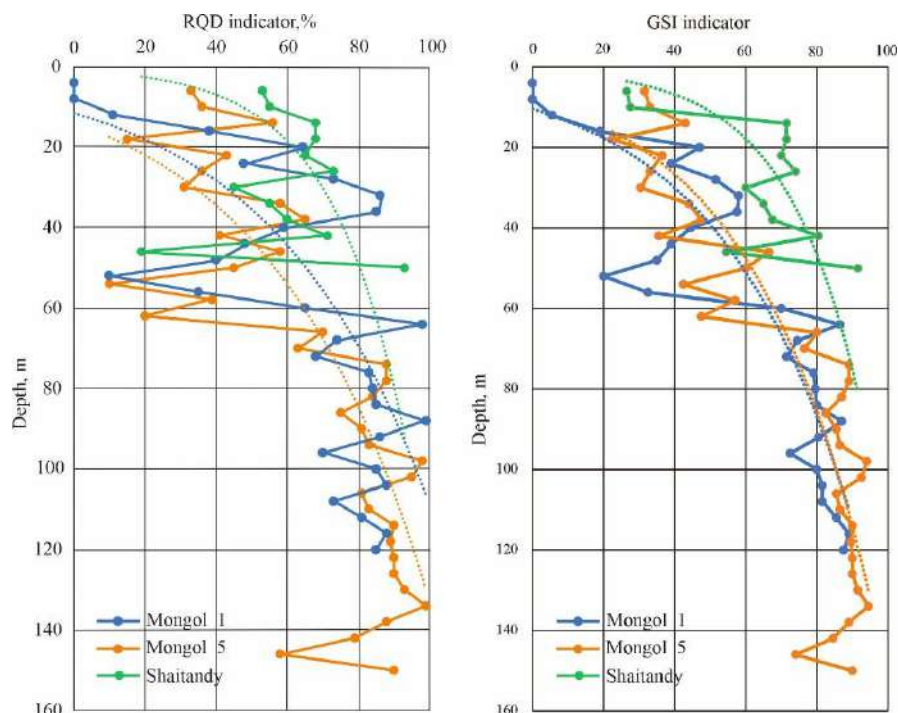


Рисунок 1 – Графики изменения средних значений RQD и GSI по скважинам на участках Монгол-5, Монгол 1-2 и Шайтанды

Графики изменения RQD участков (рисунок 1) закономерно отражают изменение трещиноватости метасоматизированных гранодиоритов с увеличением глубины.

На графиках так же отчетливо различимы зоны повышенной трещиноватости, предположительно вызванных тектоническими нарушениями.

Для изучения изменения трещиноватости выбраны два инженерно-геологических элемента сохраняющих, относительную, стабильность RQD с глубиной. Для получения общей закономерности изменения трещиноватости были объединены мощности интервалов пород по скважинам с близким расстоянием до тектонического нарушения (рисунок 2).

Характер изменения трещиноватости свидетельствуют о том, что: зоны тектонических нарушений II и I на участке Шайтанды отмечаются высокой трещиноватостью слабоокисленных (ИГЭ-5) и неокисленных (ИГЭ-6) гранодиоритов.

Для сравнимых расстояний скважин до разлома (108.79-161.60 м) параметр RQD неокисленных гранодиоритов (ИГЭ-6) значительно выше и

изменяется от 58.70 до 66.18%, что свидетельствует о значительно меньшем влиянии разлома на трещиноватость неокисленных гранодиоритов. Установленная закономерность свидетельствует о том, что степень окисления метасоматизированных гранодиоритов Шуакского рудного поля определяет интенсивность тектонической трещиноватости.

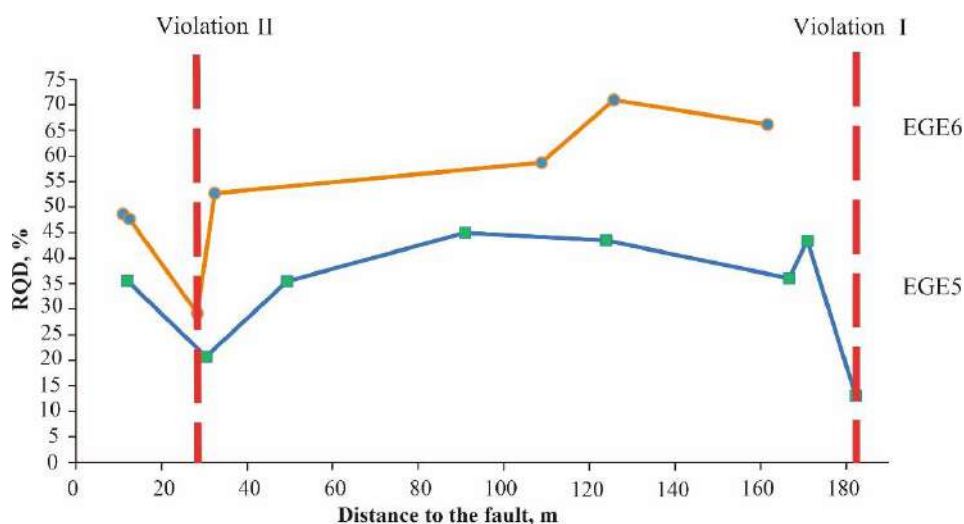


Рисунок 2 – Изменение RQD слабоокисленных (ИГЭ-5) и неокисленных (ИГЭ-6) гранодиоритов от расстояния скважин до тектонического нарушения II и I на участке Шайтанды

Инженерно-геологические исследования играют ключевую роль в разработке малых и средних месторождений, обеспечивая необходимую информацию для безопасной и эффективной эксплуатации. Исследование выявило связь между изменением прочностных показателей в зависимости от тектонических особенностей месторождения. Дальнейшие исследования должны сфокусироваться на разработке методов улучшения безопасности горных работ и повышения эффективности использования минерально-сырьевой базы.

Список использованных источников:

1. План разведки на Шуакском рудном поле в Акмолинской области. ТОО «Кен шуак» ТОО «Geolog Group (GG) г. Кокшетау 2021г.
2. ГОСТ 58325 – 2018 Грунты, полевое описание.
3. Laubscher D.H., Jacubec J. The MRMR Rock Mass Classification for jointed rock masses. Foundations for Design. Brisbane, p.475*481, 2000.

ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ МЕТОДА ЭЛЕКТРОРАЗВЕДКИ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЗОНЫ СТРУКТУРНОГО ОСЛАБЛЕНИЯ ПОРОД

Электроразведка методом сопротивлений установкой срединного градиента (СГ) является площадным вариантом электропрофилирования, что позволяет на конкретном разnose питающих электродов А и В, неизменном на протяжении всего процесса измерений, изучить распределение удельного электрического сопротивления по площади.

Глубина исследований зависит от длины линии АВ. На исследуемых участках длина линии АВ составляла 100 м, что соответствует глубине исследований 12-16 м. Изменением длины линии АВ можно регулировать глубину, размером MN можно регулировать детальность измерений. Рассматриваемый участок работ изучается по площади путем последовательного перемещения приемных электродов М и N, одинаковых по размерам и равных в нашем конкретном случае 3 метрам по профилям, параллельным линии АВ.

Результаты исследований электроразведки методом сопротивлений по методике электропрофилирования установкой СГ на экспериментальном блоке №1, 2В чистый «Запад» Шубаркольского месторождения. Из результатов исследования установкой СГ на экспериментальном блоке №1 (рисунок 1, 2, 3) следует, что значение ρ_k изменяется в пределах 13-437 Ом·м, среднее медианное значение составляет 100 Ом·м.

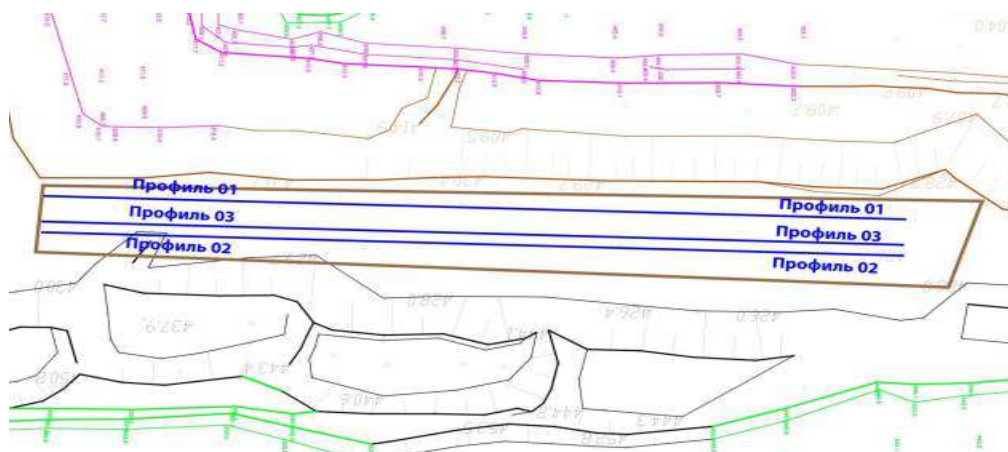


Рисунок 1 – План участка №1 2В чистый «Запад» с положением профилей электроразведки установкой СГ. Масштаб 1:1000

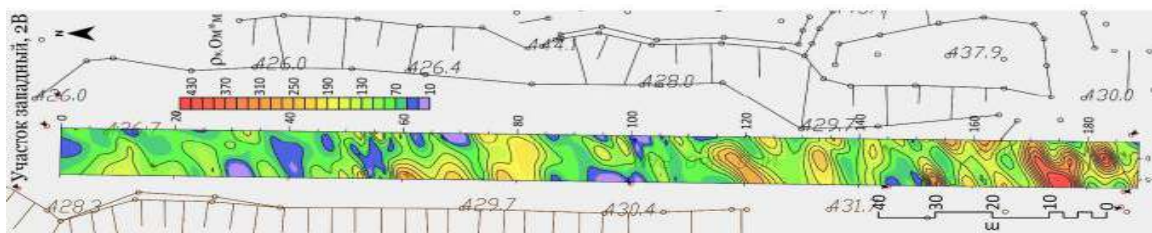


Рисунок 2 – Поле кажущихся сопротивлений участка №1 2В чистый «Запад» по результатам электроразведки установкой СГ.

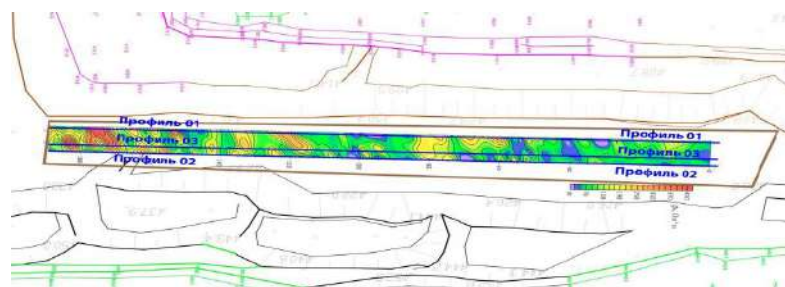


Рисунок 3 – Поле кажущихся сопротивлений участка №1 2В чистый «Запад» по результатам электроразведки установкой СГ. Масштаб 1:1000

Согласно картине распределения наблюдаемого распределения рк, следует сделать вывод, что основной азимут простираемости трещиноватости на данном участке составляет 60° , азимут 300° также наблюдается, но менее выражен. Основная зона структурного ослабления наблюдается в южной части участка

Выводы. Результаты исследований электроразведкой методом сопротивлений установкой срединного градиента на разрезах АО «Шубарколь Комир» показали возможность данного метода определять направление преимущественного азимута трещиноватости угля в пределах исследуемых блоков, что может быть полезно при планировании БВР. Таким образом, данный метод может быть рекомендован для внедрения на предприятии в составе методики изучения зон структурного ослабления угольных уступов с помощью геофизических методов.

Список использованных источников:

1. Электрическое зондирование геологической среды. Ч.1/ Под ред. В.К. Хмелевского, В.А. Шевнина. – М.: Изд-во МГУ, 1988. – 177 с. – ISBN 5- 211-00727-1
2. Электроразведка методом сопротивлений / Под ред. В.К. Хмелевского, В.А. Шевнина: Учебное пособие. – М.: Изд-во МГУ, 1994. – 160 с. – ISBN 5-211-03303-5
3. И.А. Доброхотова, П.В. Новиков, К.В. Новиков. Практикум по интерпретации результатов полевых наблюдений в методах электроразведки. Учебное пособие. – М.: РГГРУ, 2011. – 62 с
4. Методы и аппаратура электроразведки на переменном токе: научное издание / В.И. Иголкин, Г.Я. Шайдуров, О.А. Тронин, М.Ф. Хохлов. – Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2016. – 272 с. ISBN 978-5-7638-3554-0

ЖАҒДАУ МАҢАЙЛЫҚ СІЛЕМНІҢ ОРНЫҚТЫЛЫҒЫНА ӘСЕР ЕТЕТІН ФАКТОРЛАР

Кен орындарын ашық әдіспен игергенде, карьер тереңдігі ұлғайған сайын кен орнының тау-кен-геологиялық және тау-кен техникалық жағдайлары күрделене түседі, массивтің сулануы мен жарылуы артады, кемерлердегі жұмыс алаңдарының ені азаяды, массивтің бұзылуға төзімділігі артады және т. б. Нәтижесінде карьердің кемерлері мен жағдауларының тұрақтылық параметрлерін жобалаудан бастап тау-кен жұмыстарының толық аяқталғанына дейін зерттеу қажет, яғни барлық кезеңдерде.

Тәжірибе көрсеткендей, карьер кемерлері мен жағдаулар тұрақтылығының параметрлерін анықтау саласындағы ауқымды зерттеулерге қарамастан, кейбір жағдайларда жағдаудың деформациялануына байланысты тау-кен жұмыстарының қауіпсіздігі төмендейді және төтенше жағдайлардың салдарын жоюға үлкен қаржылық шығындар пайда болады. Сондықтан кемерлер мен жағдаулар тұрақтылығын қамтамасыз ету маңызды болып табылады және тұрақтылыққа әсер ететін барлық факторларды барынша ескеруді талап етеді. Ең алдымен, бұл тау жыныстарының құрылымдық-тектоникалық ерекшеліктерімен байланысты фактор.

Карьерлерді жобалау кезеңінде кемерлер мен жағдаулардың бұрыштары кейбір факторларды ескерместен жобалануы мүмкін, бұл іс жүзінде жағдау маңайлық массивтің деформациялануына, тау-кен жұмыстарының технологиялық процесінің бұзылуына, айтарлықтай материалдық шығындарға әкелуі мүмкін (сурет 1)



Сурет 1 – Шекті контурдағы жағдаудың көрінісі

Карьер жағдауларының шекті контурдағы тұрақтылығы үш ғылыми бағыт бойынша негізделген:

- геомеханика (карьер жағдауларының шекті бұрыштарын негіздеу және кемерлердің тұрақтылығын бағалау);
- технология (карьер жағдауларының конструкциясын және оны өндіру тәртібін негіздеу);
- карьердің шекті контурында қалыптасқан кемерлер мен жағдаулардың тұрақтылығына тікелей тәуелді болатын бұрғылау-жару жұмыстары.

Ірі отандық және шетелдік карьерлердің тәжірибесі көрсеткендей, негізінен бұрғылау-жару жұмыстарының параметрлері тәжірибелік жолмен жүзеге асырылады.

Маңызды фактор болып тау-кен сілемінің геологиялық құрылымы болып табылады, онда табиғи және тау-кен жұмыстары процесінде қалыптасқан бірнеше құрылымдық ерекшеліктер бар. Әрбір учаске үшін осы ерекшеліктердің заңдылықтарын дәлдікпен анықтау қиын. Мұндай ерекшеліктерге тау сілемінің жарылуы, массивтің кернеулі деформацияланған күйі, тау сілемінің құрылымы мен суланғандығы жатады. Жоғарыда айтылған сілемнің ерекшеліктері карьер жағдауларының тұрақтылығына, сондай-ақ жағдауларды жобалау кезіндегі параметрлерге тікелей әсер етеді. Тау жыныстар сілемінің құрылымын В. В. Белоусов, Л. И. Нейштадт, П. Н. Панюков, Е. М. Пермьяков, М. М. Протодяконов (кіші), В. Н. Рац, К. В. Руппенейт, С. Н. Чернышев және т. б. геологтар зерттеді.

Табиғи жарықтың болуы сілемнің физикалық-механикалық қасиеттеріне тікелей әсері бар. Сонымен қатар, сілемнің табиғи сырғу бетін анықтау үшін барлық құрылымдық-тектоникалық ерекшеліктерді (жарықтар жүйелері, үлкен созымалы жарықтары, тектоникалық бұзылулар және т.б.), олардың кеңістікте орналасуын ескеру өте маңызды.

Жарықтар жүйесі сілемнің тұрақтылығына тікелей әсер етеді, бұл сырғу беттердің бірі болып табылады, бұл өз кезегінде тау-кен жұмыстарының қауіпсіздігіне тікелей әсер етеді. Тәжірибе көрсеткендей, жарықшақтар жүйелерінің карьер кемерлері мен жағдауларының тұрақтылығына әсері толық зерттелмеген, сондықтан жарықшақтар жүйелерінің кеңістіктікте әр түрлі орналасуына байланысты сілем тұрақтылығының шекті параметрлеріне әсерін және жарықшақтар жүйелерінің әсерінен әлсіреу беттің пайда болу дәрежесін бағалау әдісін әзірлеу қажет (сурет – 2).

Жағдау маңайлық сілемнің тұрақтылығына барлық жарықтар жүйелері әсер етпейді, тек карьер кемерлері мен жағдаулары деформацияланған кезде пайда болатын сырғанау беттері ғана әсер етеді.

Карьер жағдауларының тұрақтылығына, шекті контурдың маңайында бұрғылау-жару жұмыстарынан келетін әсердің факторы бар. Нәтижесінде жарылыстан туындаған сейсмикалық әсерден және толқындық

процестерден кемердің қиябеті деформацияланады, жағдау маңайлық сілемде әртүрлі жарықтар пайда болады, осылайша жағдау маңайлық сілемнің беріктігі әлсірейді.



Сурет 2 – Сілемнің жарықшақтығы

Жарылыс кезінде сілемнің жарықшақтығы ескерілген теориялық және эксперименттік көптеген жұмыстар белгілі. Бұл Б. Н. Кутузов, В. К. Рубцов, Л. И. Барон, Г. П. Личели, Д. М. Бронников, Н. Ф. Замесов және басқалардың жұмыстары. Б. Н. Кутузов алғаш рет 1957 жылы жасаған зерттеулерінің нәтижесінде негізгі қорытынды – жарықшақтығы көп сілемді жарғаннан кейін жекелеген бөліктердің бір бөлігі ғана ұсақталады, ал сілемнің алыстағы бөлігі сілемдегі бар жарықшақтар бойынша бұзылады.

Бұрғылау-жару жұмыстар мен геомеханика саласындағы ғылыми-техникалық әдебиеттерге шолу жасау негізінде ашық тау-кен жұмыстарында жағдау маңайлық сілемнің беріктігін әлсіретудің негізгі себептері анықталды. Бүгінгі күні көптеген тау-кен кәсіпорындарында бұрғылау-жару жұмыстарын жүргізу әдеттегідей жүзеге асырылады, көбінесе блоктар жұмыс және контур маңайлық болып бөлінбейді, ал тау-кен сілемінің құрылымдық ерекшеліктері ескерілмейді. Бұрғылау-жару блоктарын жобалау кезінде табиғи жарықтардың пайда болу сипаты және олардың бағыттары, сілемдегі жарылыстың жарылу аймағы, массивтің кернеулі-деформацияланған күйі, массивтің сулануы сияқты әсер ететін факторларды ескеру қажет.

Пайдаланылған дереккөздердің тізімі:

1. Макаров А.Б. *Практическая геомеханика. Пособие для горных инженеров.* — М.: Издательство «Горная книга», 2006. — 391 с.
2. *Руководство по проектированию бортов карьера, под редакцией: Джон Рид, Питер Стейси.* — Екатеринбург: Правовед, 2015. — 544 с.
3. Тюпин В.Н. *Взрывные и геомеханические процессы в трещиноватых напряженных горных массивах: монография / В.Н. Тюпин.* – Белгород: ИД «Белгород» НИУ «БелГУ», 2017. – 192 с.

ЖШС “KAZ-METIZ” ДАЙЫН ӨНІМДЕРІНІҢ МЕХАНИКАЛЫҚ СИПАТТАМАЛАРЫН ЗЕРТТЕУ ЖӘНЕ БАҒАЛАУ.

Болат арқандар-сым бұйымдарының күрделі түрлерінің бірі. Бұл өнім әртүрлі өзектері бар көлденең қимасы бар әр түрлі болуы мүмкін. Арқанның диаметрі, мақсаты, маркасы, жабын түрі, бұралу бағыты, бұралу бағыттарының тіркесімі, бұралу әдісі, тепе-теңдік дәрежесі, бұралу дәрежесі, дайындалу дәлдігі, таңбалау тобы, сорттың тиісті стандартының белгіленуін тұтынушы көрсетеді және арқанның шартты белгіленуіне кіреді.

Арқан - болат сымнан, минералды немесе синтетикалық талшықтардан жасалған иілгіш бұйым. Арқандар мен кабельдерді қолдану аясы өте кең. Арқандарды қолдану бойынша нақты ұсыныстармен сіз бөлімдерде таныса аласыз.

Негізгі айырмашылықтар конструкцияда (бұралу түрі), бұралу бағыты мен әдісінде, өзегінде болады. Бір орамалы жүк Болат арқандарда сымдарды бұраудың әртүрлі түрі бар.

Сым арқан-бұл объектіні немесе жүкті ұстап тұруға және жылжытуға көмектесетін тандемде жұмыс істейтін көптеген қозғалмалы бөліктері бар күрделі механикалық құрылғы. Көтеру және такелаж өнеркәсібінде сым арқан кранға немесе лебедкаға бекітіледі және жүкке бекіту және оның бақыланатын қозғалысы үшін топсалармен, қапсырмалармен немесе ілгектермен жабдықталған. Оны лифттерді көтеру және түсіру үшін немесе аспалы көпірлер немесе мұнаралар үшін тірек ретінде пайдалануға болады.

Сым арқан көптеген себептерге байланысты таңдаулы көтеру құрылғысы болып табылады. Оның ерекше дизайны көптеген болат сымдардан тұрады, олар өзектің айналасында спираль түрінде орналасқан жеке сымдарды құрайды. Бұл дизайн беріктікті, икемділікті және иілу кезінде жүктемелерге төтеп беру қабілетін қамтамасыз етеді. Материалдың, сымның және сымның құрылымының әртүрлі конфигурациялары көтеру кезінде нақты қолдану үшін әртүрлі артықшылықтар береді, соның ішінде:

- Күш
- Икемділік
- Абразияға төзімділік
- Ұсақтауға төзімділік
- Шаршауға төзімділік
- Коррозияға төзімділік
- Айналуға төзімділік

Дегенмен, көтеру құрылғысы үшін дұрыс кабельді таңдау біраз ойлануды қажет етеді. Біздің мақсатымыз-кабель компоненттерін, кабель

дизайнын, кабельдің әртүрлі түрлерін және оларды не үшін пайдалануға болатынын түсінуге көмектесу. Бұл сізге берілген жұмыс үшін ең өнімді және берік кабельді таңдауға мүмкіндік береді.

Сым қабаттарының саны, қабаттағы сымдардың саны және қабаттағы сымдардың мөлшері жіптің үлгісіне әсер етеді. Сым арқан келесі үлгілердің бірін қолдана отырып жасалуы мүмкін немесе төмендегі екі немесе одан да көп үлгілерді қолдана отырып жасалуы мүмкін (2-сурет).

- Бір қабатты-ең көп таралған мысал-7 сымды жіп, оның айналасында диаметрі бірдей алты сым бар.

- Толтырғыш сым-орталықтың айналасында бірдей мөлшердегі сымның екі қабаты, ішкі қабатта сыртқы қабаттың сымдарының жартысы бар. Ішкі қабаттағы мөлшерге тең шағын толтырғыш сымдар ішкі сымның ойықтарына салынады.

- Тығыздау-әр қабатта бірдей сымдар саны бар орталықтың айналасындағы сымдардың екі қабаты. Әр қабаттағы барлық сымдардың диаметрі бірдей. Үлкен сыртқы сымдар кішірек ішкі сымдар арасындағы ойықтарда орналасқан.

- Уоррингтон-ішкі қабатта бір сым диаметрі және кейінірек сыртқы қабатта үлкен және кіші ауыспалы екі сым диаметрі бар орталықтың айналасындағы екі сым қабаты. Сыртқы қабаттың үлкен сымдары депрессияларда, ал кішілері ішкі қабаттың тәждерінде орналасқан.

- Комбинация-біріктірілген сым жоғарыда аталған екі немесе одан да көп үлгілердің кез келген комбинациясын пайдаланып жасалады.

- Қос бұралу – өзектің айналасында 1-2 қабатта қолданылатын бірнеше жіптен жасалған. Өзек үшін болат кабельдің беріктігін жақсартатын және жіптердің өнімнің ішіне түсіп кетуіне жол бермейтін оралған сым, органикалық немесе минералды материалдар қолданылады. Көбінесе мұндай өнімдер кабельдік жұмыс үшін қолданылады.

- Үш рет айналдыру – бірнеше кабельден жасалған. Қос бұралу сияқты, олардың өзегі бар, бірақ олар кішірек қималы сымнан жасалған және арқандардың икемділігі жоғарылаған жерде қолданылады (әдетте кабельдік жұмыстар үшін).

Жоғарыда айтылғандай, болат сымдар жоғары икемділігі бар ең берік өнеркәсіптік материалдар болып табылады. Болашақта аз салмақ қажет болғанша беріктікті арттыру саласында прогреске қол жеткізіледі, яғни бұл материал максималды созылу беріктігі үшін күресте көшбасшы болып табылады.

Список использованных источников:

1. <https://xn--c1acd91ajahg4a6f.xn--p1ai/articles/kanaty-dlya-kranov-ih-osobennosti>
2. <https://am.all.biz/kanat-odinarnoj-svivki-lk-o-1-mm-gost-3062-80-g3681489KZ>
3. <https://cyberleninka.ru/article/n/issledovanie-vliyaniya-usloviy-hraneniya-na-mehanicheskie-svoystva-konstruktsiy-stalnyh-kanatov/viewer>

АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ ОБОГАТИТЕЛЬНОЙ ФАБРИКИ НА СОСТОЯНИЕ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА

Основным видом обогатительной фабрики является добыча и обогащение железных и железомарганцевых руд. Производственная мощность шахты составляет порядка 2,4 млн тонн сырой руды в год.

При добыче руды в шахте не производится выбросов загрязняющих веществ в атмосферу. Загрязнение атмосферного воздуха совершается в следствии выполнения технологических операций, сопутствующих ходу подземной добычи и выполняемых на поверхности. Все объекты предприятия, которые могут рассматриваться в качестве источников выбросов вредных веществ в атмосферу, расположены на одной промплощадке.

Источниками выделения загрязняющих веществ в атмосферу на предприятии являются конусная дробилка среднего дробления КСД 2200, обогатительная установка, склады концентрата, отсева и перегрузочный узел хвостов.

Над узлами пересыпки с конвейера на конвейер, дробления, грохочения установлены вытяжные зонды АС-2, АС-3, объединенные в одну аспирационную систему (АС-1). В здании отсадки все пылящее оборудование (грохота, узлы пересыпки руды) имеет укрытия с патрубками, присоединенные к аспирационным установкам (АС-4 и АС-5). В таблице 1 приведена характеристика аспирационных систем.

Таблица 1 - Характеристика пылегазоочистного оборудования

Наименование источника	Улавливаемое вещество	Наименование ПГУ	КПД очистки, %
Аспирационная система №1: узлы пересыпки, дробилок и грохотов.	Пыль неорганическая: ниже 20% диоксида кремния, оксид железа, марганец и его соединения (в пересчете на оксид марганца (IV))	Циклон ЦН-15-800	77,7
Аспирационная система №4: технологическое оборудование корпуса отсадки	Пыль неорганическая: ниже 20% диоксида кремния, оксид железа, марганец и его соединения (в пересчете на оксид марганца (IV)), фтористые	Мокрый пылеуловитель ПВМ-10СА	95,9

и сварочный участок.	газообразные соединения (в пересчете на фтор, оксид меди (II), ванадий, оксид углерода (II), оксид азота (IV)).		
Аспирационная система №5: технологическое оборудование здания отсадки, грохота, узла пересыпки руды.	Пыль неорганическая: ниже 20% диоксида кремния, оксид железа, марганец и его соединения (в пересчете на оксид марганца (IV))	Мокрый пылеуловитель ПВМ-5СА	95,1

Время работы источников - 24 час/сутки, 7884 час/год.

Источниками выбросов помимо аспирационных систем также являются склады готовой продукции, то есть концентрата, а также отсева, узлы пересыпки хвостов и резервный склад руды, образующиеся входе работы обогатительной фабрики. От данных источников образуются выбросы выделяется пыли неорганической с содержанием диоксида кремния менее 20%, марганец и его соединения (в пересчете на оксид марганца (IV)), оксид железа. При работе погрузчика (двигатель внутреннего сгорания) в атмосферу выделяются: оксид углерода (II), углеводороды (керосин), оксид азота (IV), сажа, серы диоксид, бенз/а/пирен.

В работе проведен расчет эмиссий загрязняющих веществ в атмосферный воздух для аспирационных систем № 1, 4, 5.

Расчет эмиссий выполнен согласно [1, 2]. Концентрация твердых частиц в отходящем воздухе и объем отходящих газов принимается по результатам инструментальных замеров., максимальный за последние 3 года.

КПД газоочистных сооружений считается по формуле:

$$\text{КПД} = 100\% - (\Pi * 100 / Д),$$

где: Π - концентрация после очистки; $Д$ - концентрация до очистки.

В таблице 2 представлены результаты инструментальных замеров параметров выбросов от рассматриваемых аспирационных систем.

Таблица 2 - Результаты инструментальных замеров

Концентрация до очистки, г/куб.м	Объем газов, куб.м/час	Скорость, м/сек	Концентрация после очистки, г/куб.м	КПД очистных сооружений
Аспирационная система №1				
1,8	6789,4	3,8	0,3	77,8
Аспирационная система №4				
1,2	5032,8	5,4	0,04	96,1
Аспирационная система №5				
0,4	3120,8	3,5	0,04	91,6

На основании полученных замеров проведены расчеты содержания загрязняющих веществ в пыли от аспирационных установок, которые представлены в таблице 3.

Таблица 3 - Расчет содержания загрязняющих веществ в пыли от аспирационных установок

Наименование загрязняющего вещества	Ед. изм.	Значение		
		АС-1	АС-4	АС-5
Содержание железа	%	46	56	56
Содержание марганца	%	5	1,84	1,84
Выбросы				
Оксид железа	г/сек	0,3553	0,0405	0,0198
Марганец и его соединения (в пересчете на оксид марганца (IV))	г/сек	0,0386	0,0013	0,0006
Пыль неорганическая: ниже 20% диоксида кремния	г/сек	0,37850		0,01487
Пыль неорганическая: 70-20% диоксида кремния	г/сек		0,03052	
Оксид железа	т/год	10,0849	1,1505	0,5606
Марганец и его соединения (в пересчете на оксид марганца (IV))	т/год	1,0962	0,0378	0,0184
Пыль неорганическая: ниже 20% диоксида кремния	т/год	10,7426		0,4220
Пыль неорганическая: 70-20% диоксида кремния	т/год		0,8662	

Для снижения количества выбросов следует увеличить КПД пылеулавливающих установок. Этого можно добиться проведением поверхностного ремонта и технического обслуживания установок, проверкой наличия утечек, подсосов, проведением очистки бункера и т.д., вплоть до капитального ремонта пылеулавливающей установки.

Согласно проведенным расчетам, наибольшие показатели выбросов от аспирационной системы №1, что составляет 10,7426 т/год, а наименьшие - от аспирационной системы №5 в количестве 0,0184 т/год.

Таким образом, в данной работе проведен анализ влияния деятельности железорудной обогатительной фабрики на состояние атмосферного воздуха.

Список использованных источников:

1. «Об утверждении Методики определения нормативов эмиссий в окружающую среду» Приказ Министра экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан от 10 марта 2021 года № 63, зарегистрирован в Министерстве юстиции Республики Казахстан 11 марта 2021 года № 22317
2. Приложение №11 к приказу Министра ООС РК №100-в от 18.04.2008г. – «Методика расчета выбросов ЗВ в атмосферу от предприятий по производству строительных материалов».

РАЗРАБОТКА ВСТРОЕННОГО КРЕПЕЖА С ВОЗМОЖНОСТЬЮ РЕГУЛИРОВАНИЯ ДАВЛЕНИЯ

В современном мире инженерии и технологий, где прогресс продвигает границы возможностей, требования к точному управлению давлением в различных системах становятся все более строгими и многообразными. От промышленных производств и транспортных средств до медицинских устройств и бытовой техники, точное регулирование давления является ключевым фактором для обеспечения безопасности, эффективности и надежности работы устройств.

Разработка встроенного крепежа с возможностью регулирования давления представляет собой инновационный подход, который позволяет интегрировать механизмы управления давлением непосредственно в конструкцию устройства. Это не только повышает компактность и удобство в использовании, но и улучшает функциональность и адаптивность системы к различным условиям эксплуатации.

В данной статье мы предлагаем взглянуть на процесс разработки такого устройства более детально. Мы рассмотрим не только основные этапы проектирования и изготовления, но и принципы работы, а также потенциальные области применения данного типа крепежа.

Процесс разработки встроенного крепежа с регулируемым давлением начинается с тщательного анализа требований и функциональных характеристик устройства. Это включает в себя определение диапазона давлений, точности регулирования, размеров и габаритов, а также специфических требований к конкретному применению.

Далее проводится проектирование устройства с учетом выявленных требований. Этот этап включает в себя выбор подходящих материалов, оптимизацию конструкции для обеспечения надежности и прочности, а также разработку механизмов регулирования давления.

После завершения проектирования приступается к изготовлению прототипа. Используемые технологии и методы зависят от конкретных требований и возможностей, но важно обеспечить точное воспроизведение разработанной конструкции с минимальными потерями качества и функциональности.

Встроенный крепеж с регулируемым давлением может функционировать на основе различных принципов. Один из наиболее распространенных - это использование механических механизмов, таких как винтовые или рычажные системы. Путем изменения положения или усилия на этих механизмах можно регулировать давление.

Гидравлические системы также широко применяются для регулирования давления. Здесь устройство включает резервуар с жидкостью и поршень, который движется под воздействием этой жидкости. Изменяя объем резервуара или давление жидкости в системе, можно изменять и давление, передаваемое на объект.

Таким образом, разработка встроенного крепежа с регулируемым давлением представляет собой важный шаг в направлении улучшения функциональности и эффективности различных устройств и систем. Она обеспечивает не только точное регулирование давления, но и улучшает адаптивность и надежность работы устройств в различных условиях

Разработка встроенного крепежа с возможностью регулирования давления представляет собой важную задачу, особенно в области инженерии и механики. Эффективное решение этой задачи требует не только технических знаний, но и креативного подхода к проектированию и тщательного тестирования прототипов. Результатом успешной разработки будет устройство, способное обеспечивать стабильное и точное регулирование давления в широком диапазоне условий эксплуатации.

Список использованных источников:

1. 27 Современная геодинамика массива горных пород верхней части литосферы: истоки параметры, воздействие на объекты недропользования / В.Н. Опарин, А.Д. Саишурин, Г.И. Кулаков, А.В. Леонтьев, Л.А. Назаров и др.; отв. ред. М.Д. Новопашин; Рос. акад. наук, Сиб. отд, Ин-т горного дела. - Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2008
2. Барсуков С.В., Демин В.Ф. «Оценка проблемы совершенствования технологии крепления горных выработок» // Студент и научнотехнический прогресс: Тез. докладов межвуз. студ. научн. конф., 17 – 18 апреля 2008. В 3-х ч. Часть 1/Карагандинский государственный технический университет. Караганда: Изд-во КарГТУ, 2008.
3. Обзор состояния выработок с анкерной крепью и рекомендации на будущее. Угольный департамент Испат-Кармет, Караганда, Казахстан, Льюис Мейер. 2004.
4. Сидоренко А. А., Сиренко Ю.Г., Сидоренко С. А. Влияние скорости продвижения забоя на геомеханические и газодинамические процессы в лавах загазованных шахт. Eurasian Mining. 2018.
5. Судариков А.Е., Байкенжин М.А., Баймульдин М.К. Методические указания по дисциплине «Расчет конструкций подземных сооружений». КарГТУ, Караганда, 2003

АНАЛИЗ ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ ИЗУЧЕННОСТИ
АКМАЯ-КАТПАРСКОЙ РУДНОЙ ЗОНЫ

Акмая-Катпарская рудная зона, находящаяся в центральной части Успенского синклинория, является одним из ключевых регионов Центрального Казахстана, известных своими редкометалльными месторождениями и рудопрооявлениями. Эти месторождения относятся к молибден-вольфрамовой рудной формации и находятся в непосредственной близости от плутона лейкократовых гранитов акштатауского комплекса. Рудная зона характеризуется сложной геологической структурой, сформированной в результате герцинского орогенеза и включающей вулканогенно-осадочные и терригенно-карбонатные образования фамен-турнейского возраста [1].

Акмая-Катпарская рудная зона, в пределах которой располагаются ряд редкометалльных месторождений и рудопрооявлений, совпадает с центральной частью Успенского синклинория и сложена вулканогенно-осадочными и терригенно-карбонатными образованиями фамен-турнейского возраста. Месторождения и рудопрооявления данной рудной зоны относятся к молибден-вольфрамовой рудной формации, пространственно и генетически связанной с апикальными частями, не выходящего на поверхность плутона лейкократовых гранитов акштатауского комплекса [2].

Мощный Жаксы-Тагылинский франский вулканический пояс почти непрерывно прослеживается в пограничной зоне Успенского синклинория и Жамансарысуйского антиклинория. В краевых частях фамен-турнейских впадин спорадически развиты нижнефаменские спилиты, кератофиры с горизонтами фаунистически охарактеризованных кремнистых и известково-кремнистых алевролитов. Выше по разрезу залегают верхнефаменские фаунистически охарактеризованные углисто-кремнистые и известковокремнистые песчаники и алевролиты с линзами известняков, непрерывный разрез завершают фаунистически охарактеризованные карбонатные породы нижнетурнейского возраста, слагающие ядерные части узких синклинальных структур. Интрузивные образования представлены тремя возрастными комплексами: позднекаменноугольным; раннепермским; позднепермским. В районе преобладают две основные системы тектонических нарушений: северо-восточные - субширотные успенского направления и северо-западные региональные разломы. Остальные нарушения носят второстепенный характер и являются опережающими производными двух основных систем. На описываемой территории известны многочисленные рудопрооявления и месторождения

черных металлов, редкометальных и полиметаллических руд. Основная масса проявлений полезных ископаемых расположена в пределах пяти параллельных структурнометаллогенических зон (с северо-запада на юго-восток): Калдырминской, Домеке-Кушукской, Акмая-Катпарской, Жаксы-Тагылинской и Верхне-Кайрактинской, вписывающихся по площади в контуры огромного гранитного плутона. Указанные металлогенические зоны выделены на структурно-формационной основе [1].

Импульсом к развитию планомерных исследований редкометального оруденения центрального Казахстана послужили открытия начала XX века. Первые находки вольфрамит в Казахской степи относятся к 1926 г., в этот год геологами отряда Геологического комитета под руководством М. П. Русакова были обнаружены кварцевотурмалиновые жилы с медью, свинцом и вольфрамом в урочище Алтауит (Кузюадыр) [3].

В 1928 г. М.П. Русаковым было найдено молибденово-медное месторождение Коунрад; в 1930 г. Р.А. Борукаев и Н.Г. Кассин обнаружили молибден-медное месторождение Бошекуль; в 1932 г. в г. Кызылтау В.Ф. Беспалов нашел вольфрамит в кварцевых жилах, наконец, в 1936 г. А. С. Осипов открыл первое комплексное редкометальное месторождение Акчатау (Щерба, 1960) Впервые присутствие вольфрама в скарнированных кварц-полевошпатовых метасоматитах Катпарского рудного поля отмечено Н.А. Куликовым в 1942 году [2].

В 1943-1944 г.г. поисковыми работами (Л.А. Таратута, Н.И. Быкова) был выявлен ряд вольфрамовых проявлений, в т.ч. Катпарское, приуроченное к кварцеворудной жиле среди гранитов калдырминского комплекса [3].

В 1950 году С.Д. Миллером в пределах отдельных участков Акмая-Катпарской зоны металлометрической съемкой масштаба 1:50000 выявлены геохимические ореолы рассеяния вольфрама, молибдена, висмута, меди, которыми отметились рудопроявления Домеке, Катпар, месторождение Акмая [4].

В 1950-1952 г.г. И.Н. Субботиным проведена оценка геохимических аномалий рудопроявления Катпар на глубину десятью поисковыми скважинами глубиной 55-314 метров и дана отрицательная оценка объекту. В 1952 г. Л.А. Мирошниченко при ревизии скарновых месторождений Центрального и Южного Казахстана рекомендовал бурение новых и добурку старых скважин на рудопроявление Катпар [2].

С 1972 г. работы в пределах месторождения проводились Агадырской ГРЭ. В 1972-1973 г.г. (А.К.Абеуов, А.Т. Буртубаев) в пределах Акмая-Катпарской зоны проведена магниторазведка, гравиразведка и сопровождающая электроразведка методом ВЭЗ-ВП масштаба 1:10000 и эндогенная геохимическая съемка. По результатам этих работ в пределах рудопроявления Катпар выявлены эндогенные геохимические ореолы

вольфрама, молибдена и висмута в представительном горизонте надрудными скарнами; первыми поисковыми скважинами вскрыты богатые вольфрамовые скарново-грейзеновые руды. Впоследствии месторождение получило название Северный Катпар [1].

В 1973-1977 г.г. (А.К. Абеулов, А.Т. Буртубаев, С.Л. Авдеев и др.) на месторождении Северный Катпар выполнялись поисковые и поисково-оценочные работы с оценкой оруденения буровыми скважинами, материалы оценки положены в основу составления ТЭО временных кондиций. В 1978-1981 г.г. (А.К. Абеулов, А.Т. Буртубаев, С.Л. Авдеев и др.) на месторождении проведена предварительная разведка со сгущением сети разведочных скважин до 100х50 и 50х50 м с получением прироста запасов триоксида вольфрама по категориям C_1 и C_2 [3].

В 1987-1993 г.г. (С.Л. Авдеев, А.Т. Буртубаев, А.К. Мазуров и др.) на месторождении проводилась детальная разведка. В 1989 году на месторождении начата разработка опытно-промышленного карьера, а с 1991 года строительство фабрики предобогащения (Букуров, 1994) [2].

Акмая-Катпарская рудная зона представляет собой уникальный объект изучения в Центральном Казахстане, где сочетаются сложная геологическая структура, разнообразие магматических и осадочных пород, а также богатые минералогические ресурсы. История исследования данной зоны насчитывает почти столетие, начиная с открытия вольфрамита в 1926 году, и продолжается до сих пор. Рудная зона содержит значительные запасы молибдена, вольфрама и других редких металлов, что делает ее важным центром горнодобывающей промышленности [3].

Сложность геологической структуры региона, обусловленная сочетанием вулканических, осадочных и метаморфических пород, а также наличием различных тектонических систем, создает интересные условия для изучения процессов минерализации. Будущие исследования и разработки в этом регионе могут выявить новые месторождения редких металлов, способствующие дальнейшему развитию промышленности и экономики Казахстана. Таким образом, продолжение геологических исследований и развитие технологий добычи в Акмая-Катпарской рудной зоне имеет важное значение и способствует развитию ее минерально-сырьевой базы.

Список использованных источников:

1. Отчет о поисково-оценочных работах на вольфрамовые руды в пределах северо-восточной части Катпарской рудной зоны за 1989-1994 годы.
2. Омирсериков М.Ш., Исаева Л.Д., Геолого-динамическая модель формирования месторождений редких металлов Центрального Казахстана, Изд. «Нурай Принт Сервис», 2010. С.215
3. Авдеев С.А. Отчет о детальной разведке месторождения Северный Катпар подсчетом запасов по состоянию на 01.01.1993г.
4. Месторождения редких металлов и редких земель Казахстана // под редакцией А.А.Абдулин – Алматы: 1998. - 102 с

**ПРАКТИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ ГЕОМЕХАНИЧЕСКОЙ
БЛОЧНОЙ 3D МОДЕЛИ И РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ
ВТОРИЧНОГО НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ
МАССИВА ГОРНЫХ ПОРОД**

1. Основные цели применения геомеханической модели месторождения в открытой разработке включают:

- Обоснование научных параметров добычи месторождений;
- Обеспечение безопасности горных работ;
- Выполнение плана горного производства;
- Снижение затрат на добычу;
- Описание прогнозных горно-геологических и геомеханических

условий;

Гарантирование устойчивости горных выработок на протяжении всего срока эксплуатации карьера, учитывая все прогнозируемые состояния;
Прогнозирование деформаций массива.

2. Для эффективной работы геомеханической модели необходимо своевременно вносить изменения и корректировки, отражающие текущее состояние горного массива месторождения. Заполнение модели соответствующими исходными данными требует не только постоянного мониторинга и внимания к деталям, но и строгого соблюдения регламента сбора данных на местности с самого начала проекта.

3. Основными пользователями модели могут быть технические службы, связанные с технологическими процессами, включая геомеханическую службу, службу планирования и проектирования горных работ. Их задачи включают:

- Оптимизацию системы безопасности горных работ на основе данных геомеханической блочной модели.
- Разработку оптимальной схемы развития горных работ для выявления потенциальных проблем и возможностей.
- Определение параметров горных работ, таких как размеры выработок и целиков, системы крепления очистных выработок, а также последовательность проведения горных работ.
- Оценка устойчивости бортов карьеров.

4. При работе с геомеханической моделью при определении коэффициента запаса устойчивости (КЗУ), необходимо учитывать возможность потери устойчивости откосов по существующим плоскостям ослабления. Массив месторождения обладает блочной структурой, и наличие многочисленных систем трещин может привести к смещению скальных блоков, что может привести к разрушению уступа.

Определение вида разрушения является важным этапом при оценке устойчивости. В работах авторов из постсоветского пространства часто выделяют от 5 до 6 видов обрушений деформаций бортов и уступов карьеров.

В зарубежной литературе утверждается, что существуют три основных вида потери устойчивости: сдвиг части массива по подсекающей плоскости (Planar Sliding), сдвиг клиновидного блока (Wedge), и опрокидывание скальных блоков в сторону выработанного пространства. При пересечении трещин образуется один из видов деформаций уступа карьера. Сдвиг может произойти у скального блока при наличии подсекающей плоскости, направленной в сторону поверхности склона, и других нарушениях, которые отделяют блок от массива и формируют его боковые поверхности.

Сдвиг клиновидного блока происходит при пересечении двух плоскостей таким образом, что образуется тетраэдр. Условием сдвига является выход линии пересечения плоскостей нарушения сплошности на поверхность откоса.

Потеря устойчивости откоса происходит путем опрокидывания скальных блоков в сторону склона при крутопадающем в глубь откоса напластования пород.

Процесс разрушения может протекать по двум путям: прямому опрокидыванию (Direct Toppling) и опрокидыванию с изгибом (Flexural Toppling).

Прямое опрокидывание блоков наблюдается в слоистых породах, где существует сопряженная субвертикальная система трещин, разделяющих пласты на блоки.

5. Нетронутый массив горных пород в земной коре, не подверженный техногенному воздействию, представляет собой уравновешенную систему сил в естественном напряженном состоянии. Однако вмешательство человека в естественное состояние массива горных пород, связанное с проведением различных видов горных работ, приводит к возникновению вторичных напряжений. Эти напряжения имеют техногенный характер и играют важную роль в развитии процесса сдвижения нетронутого массива горных пород.

Список использованных источников:

1. Рауди Бристол (Rowdy Bristol) Фил Джексон (Phil Jackson) Gemma O'Farrell (Джемма О'Фарелл) Duncan Hall (Данкен Холл) Важные функции работы с блочными моделями программой Surpac. Gemcom, 2008.
2. Методические указания по разработке мероприятий по контролю за деформацией боковых поверхностей, уступов и свай на карьерах и обеспечению их устойчивости, согласованные приказом Комитета государственного контроля по чрезвычайным ситуациям и промышленной безопасности Республики Казахстан от 22 сентября. 2008 года № 39.
3. Гришин А.В., Шевчук С.В. Проблема организации геомеханического мониторинга при разработке месторождений полезных ископаемых на большой глубине открытым способом.// Маркшейдерский вестник. 2017. № 1. С. 51-55.
4. К.Н. Трубецкой, М.В. Рыльникова. Состояние и перспективы развития открытых горных работ в XXI веке. Бюллетень горной информации и анализа, 2015 г. Стр. 21 – 32.

СИРЕК КЕЗДЕСЕТІН ЖЕР МЕТАЛДАРЫН АЛУ БОЙЫНША КӨМІРДІ ТЕРЕҢ ӨНДЕУ ТӘСІЛДЕРІН ЗЕРТТЕУ

Кіріспе: сирек және бағалы металдарға сұраныстың үнемі артып отырған жағдайында оларды табиғи ресурстардан алудың тиімді және экологиялық тұрақты әдістерін әзірлеу қажеттілігі туындады. Мұндай металдардың әлеуетті көздерінің бірі - көмір. Сирек жер металдарын алу үшін көмірді терең өңдеу - әрі қарай зерттеу мен дамытуды қажет ететін өзекті тақырып.

Тақырыптың өзектілігі: неодим, празеодим, тербий және тағы да басқа осы сияқты сирек металдар қазіргі заманғы өнеркәсіпте маңызды рөл атқарады. Олар электроника, медициналық техника және әртүрлі катализаторлар өндірісінде қолданылады. Дегенмен, оларды өндіру және өңдеу көбінесе күрделі экологиялық проблемалармен және ресурстардың жоғары шығындарымен байланысты. Бұл тұрғыда көмірді қайта өңдеу сирек металдардың баламалы және тұрақты көзін қамтамасыз ете алады.

Жұмыстың мақсаты және міндеттері: бұл зерттеудің мақсаты сирек жер металдарын алу мақсатында көмірді терең өңдеудің заманауи әдістерін талдау және олардың тиімділігі мен болашағын анықтау болып табылады. Осы мақсатқа жету үшін келесі міндеттер қойылды:

1. Қолданыстағы көмірді өңдеу әдістеріне талдау жүргізу.
2. Көмір материалдарынан сирек металдарды алу мүмкіндіктерін зерттеу.
3. Ұсынылған әдістердің экологиялық аспектілері мен тұрақтылығын бағалау.
4. Көмірден сирек металдарды алу процестерін оңтайландыру жолдарын ұсыну.

Әдебиетті шолу және қазіргі көзқарастарды талдау: көмірді тереңдете өңдеу саласындағы бар зерттеулер бұл процестің сирек металдарды алу мүмкіндігін көрсетеді. Дегенмен, тиімділікті арттыру және қоршаған ортаға теріс әсерді азайту үшін технологияларды одан әрі дамыту және процестерді оңтайландыру қажет. Көмірді гидротермиялық өңдеу, пиролиз және газдандыру әдістері перспективалы бағыт болып табылады, бірақ қосымша зерттеулер мен оңтайландыруды қажет етеді.

Мәселе бойынша өз ойым: сирек металдарды алу үшін көмірді терең өңдеу бағалы металдарды өндіруде де, қоршаған ортаға кері әсерін азайтуда да кең перспективалар ашады. Дегенмен, бұл тұжырымдаманы сәтті жүзеге асыру үшін одан әрі зерттеулер мен технологияларды дамыту, сондай-ақ экологиялық аспектілер мен тұрақты даму принциптерін ескеру қажет.

Мәселені дамытудың мүмкін жолдары: бұл мәселені одан әрі дамыту

үшін қолданыстағы технологияларды терең зерттеп, көмірді терең өндеудің жаңа әдістерін әзірлеу қажет. Сирек кездесетін металдарды алу процестерін оңтайландыруға, сондай-ақ экологиялық тұрақты әдістер мен технологияларды дамытуға ерекше назар аудару қажет.

Көмірді тереңдете өндеудің қосымша әдістері: бәрімізге үйреншікті, өндірісте қолданыста бар әдістерден басқа, сирек жер металдарын алу үшін қолдануға болатын көмірді терең өндеудің басқа да тәсілдері бар. Мысалы, көмір материалдарынан металдарды бөлу үшін әртүрлі еріткіштерді қолданатын химиялық экстракция әдісі бағалы элементтерді алудың тиімді әдісі бола алады. Сондай-ақ биотехнологияны қолдану, оның ішінде көмір қалдықтарынан металдарды алуға қабілетті микроорганизмдерді пайдалану мүмкіндігі де зерттелуде.

Қолданыстағы технологияларды салыстырмалы талдау: сирек жер металдарын алу үшін көмірді терең өндеудің әртүрлі әдістерінің артықшылықтары мен кемшіліктерін тереңірек түсіну үшін салыстырмалы талдау жүргізген жөн. Мұндай талдау экономикалық тиімділікті, экологиялық аспектілерді және процесті масштабтау мүмкіндігін ескере отырып, оңтайлы технологияларды анықтауға мүмкіндік береді. Әдістердің техникалық сипаттамаларын да, олардың коммерцияландыру мүмкіндігін де ескеру қажет.

Катализді зерттеу: катализаторлар көмірді өндеу және сирек жер металдарын алу процестерінде шешуші рөл атқарады. Катализді одан әрі зерттеу тиімділікті арттыру және технологиялық шығындарды азайту үшін жаңа материалдар мен әдістерді дамытуға әкелуі мүмкін. Атап айтқанда, нанобөлшектік катализаторлардың синтезін зерттеу және мамандандырылған тіректерді әзірлеу көмірді өндеу процестері үшін тиімдірек және тұрақты катализаторларды құруға әкелуі мүмкін.

Қорытындылау және қол жеткізілген нәтижелерді бағалау: зерттеу барысында сирек металдарды алу үшін көмірді тереңдете өндеудің қолданыстағы әдістері талданып, олардың артықшылықтары мен кемшіліктері анықталып, одан әрі ғылыми-зерттеу жұмыстарының бағыттары айқындалды.

Сирек кездесетін металдарды алу үшін көмірді тереңдете өндеу саласындағы зерттеулер келешекте дамудың айтарлықтай әлеуеті бар перспективті бағыт болып табылады. Дегенмен, бұл әлеуетті сәтті жүзеге асыру үшін әдістер мен технологиялардың әртүрлілігін ескере отырып, осы саладағы зерттеулерді жалғастыру, сонымен қатар тұрақты және экологиялық таза процестерді құруға ұмтылу қажет.

Пайдаланылған дереккөздер тізімі:

1. Дж. С. Томпсон, Перспективы глубокой переработки угля для извлечения редкоземельных металлов. "Журнал геологических исследований", том 45, № 3, 2019, с. 217-230.
2. Ли С., Ким Ч., Ким Дж. и др. Извлечение редких металлов из угля методом газификации. "Журнал промышленной химии", том 32, № 4, 2020, с. 401-415.
3. С. В. Иванов, Гидротермальная обработка угля для извлечения редкоземельных металлов. "Экологическая химия и инженерия", том 18, № 2, 2018, с. 123-135.

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ СІРЕК МЕТАЛДАР БАЗАСЫНЫҢ ЖАЙ-КҮЙІН МИНЕРАЛДЫҚ-ШИКІЗАТТЫҚ ТАЛДАУ

Қазақстан Республикасы әлемнің шикізат державалары арасында көшбасшы орынға ие және 70-тен астам тау-кен өндіруші елдер арасында қатты пайдалы қазбаларды өндіру бойынша әлемдегі алғашқы жиырмалыққа кіреді.

Жақында сирек жер және сирек ұшырасатын металдарға сұраныс артты, бағаның шикізат конъюнктурасы өсу бағытында өзгерді. Қазақстан Республикасы ниобий, галлий, литий және т.б. сияқты сирек металдардың әлемдегі ең ірі өндірушілерінің бірі болып табылады. Сирек металдар өндіріс көлемі мен қолдану салалары бойынша айтарлықтай ерекшеленеді. Қазақстан жер қойнауында сирек ұшырасатын металдар мен сирек жер элементтері жиі кездеседі, бірақ олардың көп бөлігі алу технологиясының болмауына байланысты металлургия өндірісінің үйінділері мен «қалдықтарына» кетеді. Өнеркәсіптік қалдықтардағы сирек металдардың дәстүрлі кендердегі концентрациясынан асатын едәуір мөлшері техногендік шикізатты өңдеудің өзектілігін, оны индустриялық айналымға тартуды анықтайды. Қазақстанда таза сирек металды немесе сирек жер кен орындары жоқ – мұндай металдардың барлығы басқа қатты пайдалы қазбалармен бірге жүреді.

Мемлекет Басшысы Қасым-Жомарт Тоқаев Қазақстан халқына Жолдауында Үкіметке 2026 жылға қарай Қазақстанда геология тұрғысынан зерттелген жерлердің көлемін 2,2 млн. км² дейін ұлғайтуды тапсырды, ал сирек жер және сирек ұшырасатын металдарды іздеу басымдықтардың бірі болуға тиіс [1].

Қазіргі уақытта технологиялық прогресс экономикалық дамудың қозғалтқышына айналғанда, сирек жер элементтері мен сирек металдар стратегиялық маңызға ие болады. Технология индустриясында ең көп сұранысқа ие сирек металдардың екеуі галлий мен литий ерекше қызығушылық тудырады. Электрониканы, сондай-ақ басқа да негізгі технологиялық құрылғыларды өндіру үшін қажетті бұл элементтер зерттеушілердің, индустрияның және мемлекеттің назарын аударады.

Галлий әлемдегі ең сұранысқа ие және қымбат металдардың бірі. Жоғары бағалар тау жыныстарынан элементті алудың күрделілігімен, табиғатта металдың сирек болуымен негізделген. Галлий негізінде машина жасау мен электроникада қолданылатын металл желімдер жасалады. Галлий жартылай өткізгіш лазерлер өндірісінде қажет; металл қорытпасы жоғары жиілікті электроника элементтерін өндіруде қолданылады. Галлий оксиді

медициналық және әскери-стратегиялық жабдықтар өндірісінде қолданылатын лазерлік материалдарды жасау үшін қолданылады. Галлий нейтрино құрамын анықтайтын жарық диодтары мен детекторлар өндірісінде де қолданылады. Кең таралғанына қарамастан, галлий өндіру көлемі шамалы, себебі оның алюминий және мырыш кендеріндегі концентрациясы төмен [2].

Литий электромобильдер мен аккумуляторларды, жаңартылатын энергия көздерін өндіру үшін маңызды. Оған деген сұраныс электромобильдерді танымал ету аясында күрт өсуде. Литий литий-ионды аккумуляторларда кеңінен қолданылады, олар мобильді құрылғыларға, электромобильдерге және энергияны сақтауға қуат көзі ретінде қызмет етеді; ыстыққа төзімді әйнектер, майлау материалдары өндірісінде және металдарды өңдеуде; термоядролық реакторларда ядролық синтезге қажетті тритийді жасау үшін жеңіл материал ретінде; медицинада қолданылады. Жасыл энергетика енгізілген сайын литийдің жаһандық экономикадағы рөлі артып келеді.

Сирек жер және сирек ұшырасатын металдарды шоғырланған түрде табу мүмкін емес. Қазақстан Республикасының аумағында олардың барлығы қатты пайдалы қазбалардың негізгі түрлерімен қатар жүреді. Кестеде сирек жер элементтері мен сирек металдардың кешенді кен орындарының әртүрлі типтеріндегі дербес кен орындары мен ілеспе компоненттердің түрлері келтірілген.

Сирек жер элементтері мен металдар	Дербес кен орындарының түрлері	Кешенді кен орындарының әртүрлі типтеріндегі ілеспе компонент
Вольфрам	Вольфрам-молибден	Қалайы-вольфрам
Галлий	—	Полиметалл
Ауыр РЭЗ	Мүжілу қыртысының кен орындары	Титан-цирконий шашыранды кендері
Жеңіл РЭЗ	Мүжілу қыртысының кен орындары	Титан-цирконий шашыранды кендері
Графит	Графит	Игерілмейді
Литий	Литий	Литиймен бірге тантал-ниобий-бериллий
Стронций	—	Барит

Сирек жер металдарын оқшаулау қиын және ұзақ процесс, сондықтан мұндай металдың аз мөлшерін пайдаланған кезде де өнімнің құны жоғары болады. Сирек металдар мен сирек жер элементтерін алу қиын, бірақ оларды өндіру, байыту және өндіріске сәтті енгізу елдің жоғары экономикалық дамуының көрсеткіштері болып табылады.

Пайдаланылған дереккөздер тізімі:

1. <https://kz.kursiv.media/2023-09-16/zhnб-redmetlot/>
2. А.В. Наумов. О современном состоянии мирового рынка галлия. Известия вузов. Цветная металлургия. 2014. №2. С. 59–64

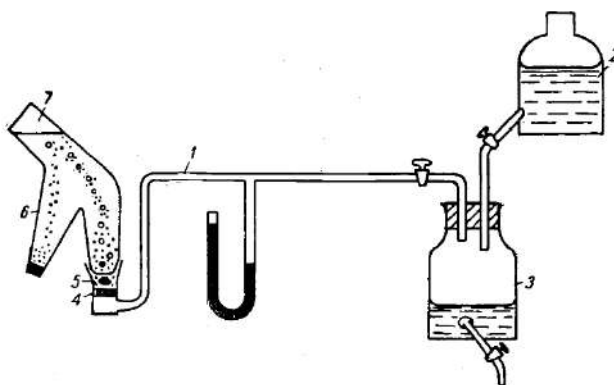
МЫС КҮКІРТТІ МИНЕРАЛДАРДА КӨБІКСІЗ ФЛОТАЦИЯНЫ ҚОЛДАНУ

Көбіксіз флотация әдісі флотациялық реагенттердің минералды бөлшектердің бетімен әрекеттесу сипатын және олардың бөлшек пен ауа көпіршігі арасындағы жанасу беріктігіне әсерін бағалау үшін қолданылатыны белгілі.

Мыстың мономинералдарының күкіртпен және құрамында фосфоры бар реагенттермен жүзгіштігі бойынша тәжірибелер Халлимонт түтігінің көмегімен жүргізілді. Бөлшектердің көпіршіктерге адгезиясының жоғарылауы немесе азаюы қалқымалы өнімнің шығымында көрінетінін және оның берілген минералдың бөлшектеріне ұжымдық қатынасын сипаттайтынын атап өткен жөн.

Көбіксіз флотация тәжірибелерінде бастапқы минералдар ретінде Саяқ кен орнының сульфидті мыс минералдары пайдаланылды, олар халькопирит, борнит және халькозиннің бастапқы сульфидті минералдарымен ұсынылған, минералдардың мономинералды фракцияларының мөлшері (-0,074 мм) салмағы 0,5 г құрады.

Жинағыштар ретінде сульфгидрильді жинағыштар қолданылады: ионогенді – бутилксантат, анабасиниум-О,О-диметилтиофосфат және N-фенилтиосемикарбазид N-морфолинсірке қышқылы.

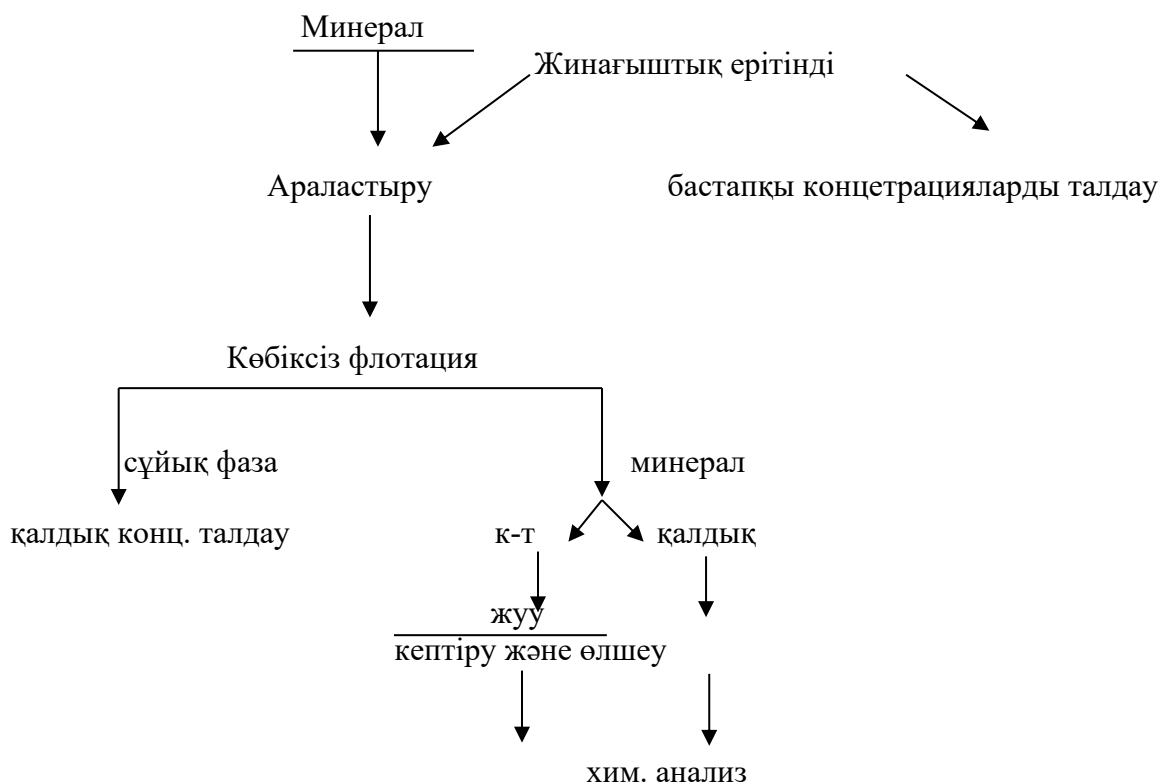


1-ауа беруге арналған түтік, 2, 3-ауа көлемін құруға арналған су бөтелкелері, 4-ауа беруге арналған капилляр, 5-сыналатын минералдар, 6-байыту өнімінің қабылдағышы, 7-сыналатын ерітінді

1-сурет - Халлимонт түтігінде көбіксіз флотацияны орнату схемасы

Сыналатын минералдың өлшенген мөлшерін флотациялық реагенттердің дайындалған 1% ерітінділеріне қосады, магнитті араластырғышта 15 минут бойы араластырады, ерітінділермен тепе-теңдік күйге келтіреді, содан кейін Халлимонт түтігіне ауыстырады. Көбіксіз

флотация бойынша тәжірибелер 2-суретте келтірілген схема бойынша жүргізілді.



2-сурет – Мыстың мономинералдарын зерттеу схемасы

Бұл жинағыштардың борнит, халькоцит және халькопирит бетімен әрекеттесу ерекшеліктерін анықтау үшін ИҚ спектроскопиясы қолданылды.

Мыс сульфидті минералдардың ИҚ-сәулеленуін сіңіру сипатының нәтижелерінен, сондай-ақ сәулелену қарқындылығының осы спектрлерден үлгі дайындаудың (минералды + толтырғыш) үлесіне тәуелділігі, ең жақсы адсорбция жылдамдығының осы спектрлерден алынғаны байқалады. халькопирит минералының 1% ерітіндідегі флотациясы - N-фенилтиосемикарбазид N-морфолинил сірке қышқылы, бұл қалпына келтірумен расталған - 94,54%.

Пайдаланылған дереккөздер тізімі:

1. Шерембаева Р.Т., Омарова Н.К., Акимбекова Б.Б, Мухтар А. А. Флотация халькопирита и борнита в трубке Халлимонда. Журнал «Цветные металлы». ISSN 0372-2929. 2016, № 4, С. 8-11.
2. Шерембаева Р.Т. Омарова Н.К., Мухтар А.А.Халлимонд түтігіндегі мыс сульфидті минералдардың флотациясы. Журнал «Труды университета». №4 (93), 2023, с.51-55.

НЕФТЕГАЗОНОСНОСТЬ АРЫСКУМСКОГО ПРОГИБА

Арыскупский прогиб – один из наиболее перспективных районов в Казахстане с точки зрения нефтегазоносности. На сегодняшний он привлекает все больше внимания благодаря наличию значительного потенциала для добычи углеводородов.

Месторождения промышленной важности в Южно-Торгайской впадине, где и расположен Арыскупский прогиб, образованы в результате разломов и складчатых структур прогиба, вызванных фрагментацией земной коры. В основном нефтегазоносность этой области связана с различными отложениями юрско-мелового периода, девонско-нижнекаменноугольными формациями квазиплатформенного комплекса и дезинтегрированными выступами фундамента. Также нужно отметить о существенных различиях между юрскими и мел – палеогеновыми литокомплексами, формирующие осадочный чехол Арыскупского прогиба. Литокомплексы юрского периода были сформированы исключительно внутриконтинентальными условиями, отличающимися активным тектоническим режимом, который привел к образованию узких грабенов, разделенных устойчивыми выступами фундамента. В юрских отложениях мощностью до 5000 м (шесть свит: сазымбайская, айбалинская, дощанская, карагансайская, кумкольская и акшабулакская) свойственно разнообразие литологического состава (озерные осадки, периодически сменяющиеся аллювиально-дельтовыми и пойменными).

Изменения в Южно-Торгайской впадине мел-палеогенового периода можно охарактеризовать как длительные изменения в рельефе из-за прерывистых прогибаний Туранской плиты, сопровождаемых морскими трансгрессиями. В результате чего Арыскупская синеклиза начала расширяться к началу мелового периода и впоследствии включила прилегающие территории в процессе смены условий осадконакопления с внутриконтинентальных на морские.

Так, фациальные условия накопления осадков продуктивного разреза менялись от внутриконтинентального режима в юре, до осадконакопления в морском режиме в мел-палеогене. По стратиграфической приуроченности в разрезе впадины выделяют три нефтегазоносных комплекса: юрский, нижнемеловый и нефтегазоносный комплекс коры выветривания доюрских образований.

До недавнего времени домезозойские нефтегазолокализирующие отложения не выделялись как самостоятельный нефтегазоносный комплекс, так как считалось, что не обладают собственным генерационным

потенциалом, а залежи нефти и газа в верхней, дезинтегрированной части фундамента, рассматриваются как вторичные, образовавшиеся в результате миграции углеводородов из нефтематеринских пород юрского возраста.

Перспективы обнаружения нефтегазоносных залежей в домезозойских отложениях связаны с наличием эрозионных поверхностей, обладающих развитыми трещинами, способными удерживать углеводороды, перенесенные из мезозойских отложений. В выветрелых и трещиноватых доюрских отложениях также возможно обнаружение небольших запасов нефти и газа при наличии прилегающих нефтегазоносных мезозойских слоев.

Мезозойские образования также обладают потенциалом нефтегазоносности, что подтверждается нефтяными месторождениями, такими как Кенлык, Кызылкия, Акшабулак и другие. Фундамент впадины состоит из разнообразных глубоко метаморфизованных докембрийских пород, и одним из благоприятных факторов, способствующих образованию увеличенной емкости в породах фундамента, является рифтогенный геодинамический режим, который привел к формированию выступов и разломов, делящих блоки и образующих трещиноватые разуплотненные зоны в породах.

Таким образом, в юрских отложениях прогиба, толщина которых может достигать до 5000 метров и включает шесть свит (Сазымбайская, Айбалинская, Доцанская, Карагансайская, Кумкольская и Акшабулакская), характерно разнообразие литологического состава: от озерных осадков до аллювиально-дельтовых и пойменных отложений. Также нужно отметить, что одним из важных условий нефтегазоносности данной территории является одновременное существование проницаемых породных комплексов и флюидоупорных оболочек, что способствует накоплению углеводородов в литолого-стратиграфических комплексах. Именно эти факторы делают изучение нефтегазоносности Арыскупского прогиба важным аспектом при определении перспектив его геологического освоения.

Список использованных источников:

1. Абдулин А.А., Нурлыбаев А.Н., Кунаев Д.С. и др. Геология и полезные ископаемые юго-востока Тургайского прогиба и Северного Улытау. Геологическое строение, Т.1. -Алма-Ата: Наука. 2014. – 232 с
2. Нукенов М.К., Болат Е. Строение и перспективы нефтегазоносности Нижнесырдарьинского свода в зоне сочленения с Южно-Тургайским бассейном // Известия Национальной Академии наук Республики Казахстан, Серия геологии и технических наук. – 2015. – № 4. – С. 43–52.

ИСТОРИЯ ФОРМИРОВАНИЯ И ХАРАКТЕРИСТИКА СТРУКТУРНОГО ПЛАНА НИЖНЕЮРСКИХ ГАЗОНОСНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ СЕВЕРО-УСТЮРТСКОЙ ВПАДИНЫ

Интерес к строению нижнеюрских отложений Северо-Устюртской впадины связан с открытием в центральной и восточной части газоконденсатных месторождений. Следовательно, изучение истории формирования и структурного плана отложений нижней юры необходимо для разработки дальнейших направлений геолого-поисковых работ. Эти отложения несогласно залегают на разновозрастных и гетерогенных образованиях протерозой-палеозойского возраста и терригенных отложениях пермо-триасовой толщи, сглаживая неровности доюрского рельефа [1]. В пределах обширной узбекистанской части Северо-Устюртской впадины мощность нижнеюрских отложений варьирует в различных диапазонах, вплоть до выклинивания на выступах разновозрастных доюрских комплексов. В литологическом отношении разрез нижней юры сложен пачками грубозернистых песчаников, алевролитов, гравелитов с прослоями аргиллитов, обогащенных растительным детритом.

В целом, юрские образования трансгрессивно заполняли рассматриваемую территорию с запада на восток и с юго-востока на северо-запад. При этом, толщи нижнеюрских отложений налегали на палеозойские отложения и перекрывали все более высокие участки триасового палеорельефа (рис. 1). Кроме того, отчетливо прослеживается изменение фациального состава пород от районов области сноса, где присутствуют грубозернистые осадки с постепенным переходом на более мелко-тонкозернистые вариации по мере отдаления.

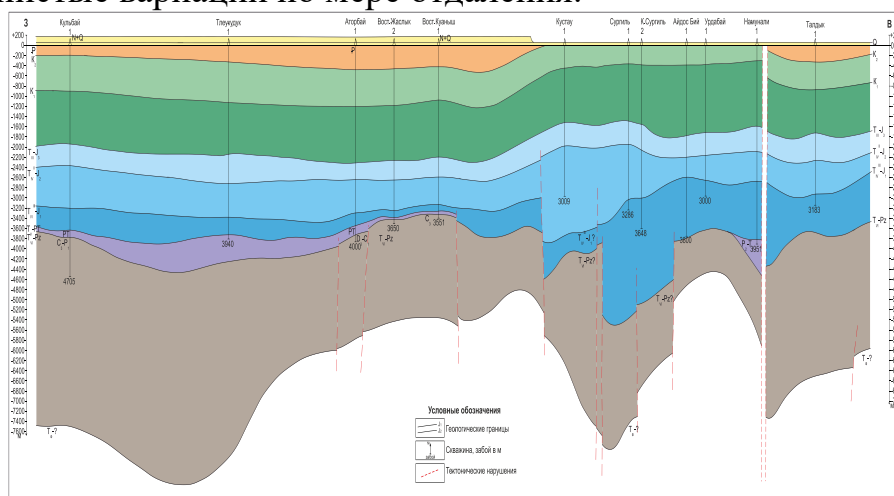


Рис.1. Геологический разрез по линии Кульбай-Талдык

Области отсутствия образований ранней юры охватывают значительные территории Северо-Устьюртской впадины, такие как Актумсукская система дислокаций, южные части Судочьего прогиба и Куаныш-Коскалинского вала, Центрально-Устьюртская система дислокаций [2].

В северо-западной части территории, в районе Самского прогиба поверхность нижнеюрских отложений закономерно погружается от северной части Актумсукской системы дислокаций от глубин минус 2600 м на севере, образуя зону прогибания с абсолютными отметками до минус 3600-3700 м (рис. 2).

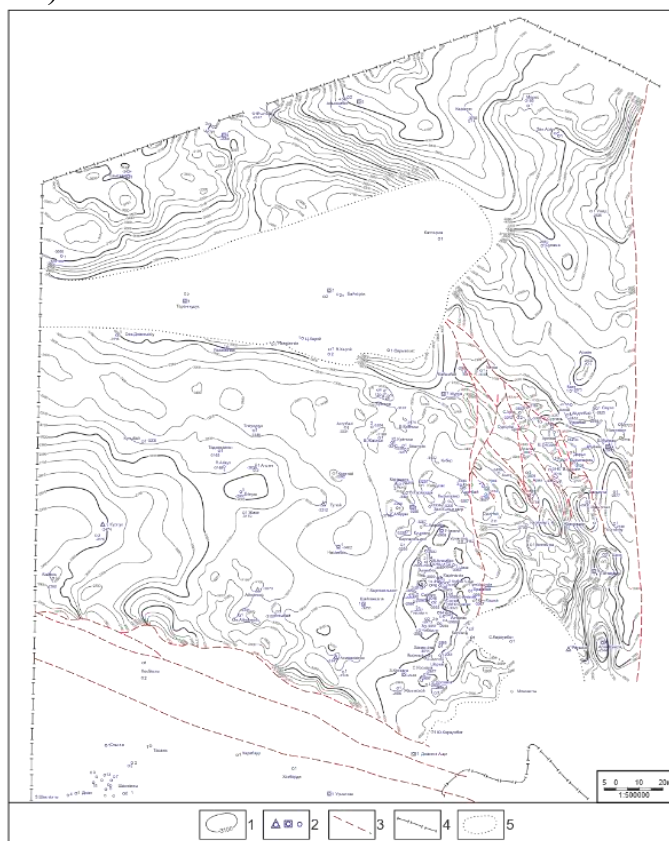


Рис. 2. Структурная карта по отражающему горизонту, приуроченному к нижнеюрским отложениям Северо-Устьюртской впадины

1-изогипсы кровли отложений нижней юры в м; 2-глубокие скважины (опорные, параметрические, поисково-разведочные); 3 -тектонические нарушения; 4-государственная граница; 5-зона отсутствия нижнеюрских отложений

В Косбулакском прогибе наиболее прогнутая часть находится в северо-западной части, достигая глубин минус 4400 м в приграничной части с Республикой Казахстан. Постепенный подъем поверхности нижнеюрских отложений наблюдается на востоке, к Арало-Кызылкумской тектонической зоне, где достигаются значения минус 3000-3300 м. В южной части Косбулакский прогиб граничит с Муйнакским поднятием, где глубины залегания кровли нижнеюрских отложений имеют отметки минус 2900 м, а далее наблюдается развитие Судочьего прогиба.

На Муйнакском поднятии изменение значений нижнеюрской

поверхности отражает общее поднятие территории, где значения кровли нижнеюрских образований достигают минус -2400 м. К периферийной области кровля нижнеюрских образований погружается до отметок -2900 м. Далее на юг наблюдается обширная зона Судочьего прогиба, который представлен чередованием приподнятых блоковых участков и опущенных, приуроченных к глубоким прогибам, которые разделяются тектоническими нарушениями. Наиболее глубоко кровля нижнеюрских образований погружена в центральной части, где фиксируются зоны прогибания до минус 4100-4200 м. В восточном направлении наблюдается региональное воздымание от минус 3200 м до 2400 м в южной части, где отмечается обособление двух валов (Тахтакаирского и Бердахского). Здесь мощность нижнеюрских отложений имеет довольно значительные величины до 2 км. В юго-западном и западном направлениях нижнеюрские отложения по данным сейсморазведки отсутствуют, что свидетельствует о приподнятости этой территории в период мощного накопления отложений нижней юры.

В западном направлении наблюдается обширная достаточно спокойная в морфологическом плане центральная часть Северо-Устьюртской впадины, которая охватывает Куаныш-Коскалинское поднятие и Барсакельмесский прогиб. В пределах Куаныш-Коскалинского поднятия наиболее приподнятые части отмечаются на юге, где поверхность нижней юры воздымается до минус 2800-3000. В северном направлении отмечается погружение кровли нижнеюрских отложений до минус 3300-3400 м.

На территории Барсакельмесского прогиба наиболее опущенные участки отмечены вдоль южного склона Актумсукской системы дислокаций, в районе сочленения с Куаныш-Коскалинским валом и в зоне сочленения с Центрально-Устьюртской системой дислокаций, т.е. как бы опоясывая центральную приподнятую часть Агыйнского поднятия, где значения отметок кровли нижнеюрских отложений достигают минус 3000 м.

Таким образом, в зонах, где наблюдается наибольшие мощности нижнеюрских отложений, а также к ним прилегающие и разделенные тектоническими нарушениями, приурочены и прогнозируются зоны газонакопления, часть которых подтверждена глубоким бурением.

Список использованных источников:

1. Мухутдинов Н.У., Юлдашева М.Г. и др. Оценка перспектив нефтегазоносности нижнеюрских отложений центральной части Устьюртского региона по геолого-геохимическим данным. // Нефтегазовая геология. Теория и практика. – Санкт-Петербург – 2019. – Т.14. – № 1. – 16 с. - http://www.ngtp.ru/rub/2019/8_2019.html.
2. Yuldasheva M. Lithologic-and-facies and structural conditions of the North Ustyurt depression for the formation of non-anticlinal hydrocarbon trap development areas. // International Journal of Geology, Earth Environmental Sciences ISSN: 2277-2081. Online International Journal Available at <http://www.cibtech.org/jgee.htm> 2022 Vol. 12. - PP. 256-259.

СОДЕРЖАНИЕ

АВТОМАТИЗАЦИЯ. РОБОТОТЕХНИКА

Абжанова А.С. Котов Е.С. Анализ факторов способствующих возникновению пожаров на складах ГСМ.....	4
Аверченкова В.Д. Троицкий М.А. Роботизированная платформа для сбора и сортировки мусора на пляжах.....	7
Азилханов Ж.Ж. Булатбаева Ю.Ф. Системы мониторинга мощности для новой энергосистемы, работающей на основе технологий LoRa и 4G.....	9
Аққазыев Б.М. Тохметова К.М. Unity бағдарламалау ортасында vuforia модулі көмегімен «FESTO технологиялық желісі» стендінде толықтырылған шындық технологиясын пайдалану.....	12
Алпанова Г.М. Шахталардағы желдетуді басқарудың автоматтандырылған жүйесі. Мәселелер мен жетілдіру бағыттары.....	14
Аманкельдин Ш.А. Калинин А.А. Муноньеди Е. Моделирование газификации биомассы на основе Aspen Plus, Matlab, Monte-Carlo Simulation и Homer Pro.....	17
Bayaliyev S.A. Bultabayeva Y.F. Development of optimal algorithms for monitoring and data collection of mechatronic systems based on the Mechatronic Line stand.....	19
Бейсова К.С. Исследование моделей искусственного интеллекта для распознавания голоса с целью обработки голосовых запросов пользователей.....	21
Бекенов А.У. Тестирование защиты и контроля энергосистемы в полностью виртуализированной среде.....	23
Боярский Э.Ф. Мырзашов Е.О. SCADA-жүйелерінің деректері негізінде жасалған математикалық модель арқылы қазандық жабдықтарын жөндеу кезеңдерін болжау.....	26
Булатбаева Ю.Ф. Костылев А.И. Алгоритм работы пресс-фильтра.....	29
Булатбаева Ю.Ф. Булатбаев Ф.Н. Азылханов Н.Ж. Швец Д.И. Модернизации котельного цеха ТЭЦ-ПВС города Темиртау.....	32
Дайч Л.И. Лапина Л.М. Развитие цифрового управления в энергетике..	35
Дайч Л.И. Лепехов Д.А. Разработка и исследование системы управления четырехквadrантным электроприводом.....	38
Дремин А.В. Чернухин С.А. Великанов В.С. К вопросу применения нейронных сетей на карьерах для определения грансостава в забое.....	41
Дюсембаев А.З. Изучение режимов работы программно-аппаратного комплекса управления транспортной системы на основе конвейеров.....	43
Ергалиева А.Т. Система ориентирования солнечных панелей по географическим данным.....	46

Жумагулова Д.К., Нурмагамбетова Г.С. Жел электр станцияларын жіктеу және талдау.....	49
Ибрагимов У.М. Опыт применения автоматизации и элементов робототехники на предприятиях по переработке хлопковолокна...	52
Искаков Е.Т. Сынақ зертханасының бағдарламалық жасақтамасын таңдау: факторлар, критерийлер және маңыздылық.....	55
Куликов А.П. Каверин В.В. Зюзев А.М. Оптимизация работы двухдвигательного асинхронного частотно-регулируемого электропривода магистрального ленточного конвейера.....	57
Лапушкин Д.А. Сичкаренко А.В. Симуляция технологических процессов в программной среде LABVIEW.....	60
Лисицын Д.В. Птемкина Е.Б. Перспективные технологии автоматического регулирования температуры в промышленных и коммерческих системах отопления.....	63
Лысицын Д.В. Дайч Л.И. Автоматический контроль дефектов при изготовлении и сборке печатных плат с применением искусственного интеллекта.....	65
Мустафина Л.М. Мустафина Б.М. Анализ трудоемкости алгоритмов...	67
Нурмагамбетова Г.С. Нурмагамбетова Ж.С. Разработка системы управления для частотно-управляемых электроприводов механической связью.....	69
Нурмагамбетова Ж.С. Нурмагамбетова Г.С. Разработка системы тепловой защиты асинхронных электродвигателей.....	72
Нурмаганбетова Г.С. Нурмаганбетова Г.С. Метод активной дискретной параметрической оптимизации нестационарной системы 2-го порядка.....	75
Омиртай Е. Смагулова К.К. Анық емес логиканы «Festo Process Technique» стендіне қолдану тиімділігі.....	78
Сағымбай Ғ.Н. Тохметова К.М. «FESTO технологиялық желісі» стендінің жедел диспетчерлік бақылау және басқару жүйесін әзірлеу.....	80
Серік А.Н. Авдеев Л.А. Конустық ұсатқыштың электр қозғалтқышының тиімділігін арттыру.....	82
Силюков В.В. Тохметова К.М. Виртуалды технологиялық процестің оқу стенд-имитаторын әзірлеу.....	85
Тайманова Г.К. Тұрақова Д.А. Бас және кеуде симуляторының акустикалық шуларға әсерлерін модельдеу.....	88
Тельман Д.Б. Жаркимбекова А.Т. 10 КВ дейінгі күштік электр желілерін жедел диагностикалаудың автоматтандырылған жүйелерін жетілдіру.....	91
Хайруллина Э.К. Смагулова К.К. TP101 пневматикалық жүйелерді басқару техникасы.....	94
Хибатқызы Ә. Разработка системы контроля состояния труб водоотливной системы в условиях угольной шахты.....	97

Хуандык К. Юрченко В.В. Жер бетінің сейсмикалық бақылау жүйесін жасау.....	100
Цхай Н.В. Котов Е.С. Сравнение методов решения прямой задачи кинематики для манипуляторов.....	103
Шадиева М.А. Тохметова К.М. Development of methodological support for distance learning of students at the «festo technological line» stand based on siemens s7-1500 plc.....	106
Эм Г.А. Каверин В.В. Портативный индикатор качества водомасляной эмульсии горного гидрооборудования.....	108
Юрченко В.В. Какимова К.Ш. Тұрғын үй-жайларда өрт сөндіру жүйелерін қолдану ерекшеліктері.....	111

ЭЛЕКТРОНИКА И ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЯ

Aldoshina O.V. Allayarov K.B. Impact of microwave radiation on living organisms.....	115
Алдошина О.В. Аллояров К.Б. Системы контроля ориентации фотоэлектрических модулей.....	117
Асанова Ж.М. Асанхан Ж. Переносное применение сигнализатора прохождения очистного устройства МДПС – 3.....	120
Гаврилова М.А. Определение позиции с помощью сигналов WI-FI.....	123
Гаврилова М.А. Arduino-управление радиоуправляемым катером с помощью bluetooth.....	126
Гаврилова М.А. Бакиров Э.В. Шифрование информации используя хаотические данные.....	128
Дашкин И.Р. Когай Г.Д. Защита интернет маршрутизации в казахстане: реализация технологии BGP RPKI.....	131
Есенжолов У.С. QoS негізінде желінің сапасын арттыру.....	134
Есенжолов У.С. Царев В.Ю. eNSP бағдарламалық жасақтамасына негізделген таратылған сымсыз желіні жобалау	137
Жанаспек С. Н., Лещинская Э. М. К вопросу оценки точности результатов имитационного моделирования	140
Жантуганова Т.С. Рахмангулов Р.З. Интегралды үдеу датчиктерінің (акселерометрлердің) метрологиялық сипаттамаларын зерттеу үшін ZETLAB жүйесін әзірлеу.....	143
Жантуганова Т.С. Рахмангулов Р.З. Заманауи ZETLAB өлшеу жүйелерін қолдану арқылы зертханалық жұмыстарды құру.....	145
Исембергенов Н.Т. Тайсариева К.Н. Джобалаева Г.С. Мүсілімов Қ. SiC құрылғыларының даму перспективалары.....	147

Калиаскаров Н.Б. Анализ используемых систем удаленного мониторинга технического состояния строительных зданий.....	150
Разинкин В.П. Калиаскаров Н.Б. Настройка и отладка цифрового датчика измерения расстояния для беспроводной передачи данных	153
Сакенова С.Ж. Петров П.А. Разработка системы сбора информации о показателях.....	155
Сакенова С.Ж. Петров П.А. Радиожіберуші құрылғыны жобалау және құрастыру.....	158
Тусупбекова А.К., Әлиев Е.М., Мусина Г.И., Сиязбаева А.Ж. Өзара байланысты ір желісін құру ерекшеліктері.....	160

IT- И SMART ТЕХНОЛОГИИ

Abdin A.Zh. Tentekbayeva Zh.M. Application features of machine learning in organization of educational activities.....	164
Akhrorova N.U. The role of information technology in the development of student tourism.....	166
Arabaji K.D. Sofina I.I. Suleyeva K.M. Cyber ethics as the basis of security in the internet space.....	169
Duplyak V.V. Morozova O.N. Principles of stealth viruses operation.....	172
Marlambekov D. D. The future of customer service: the role of gpt language models in the automation of technical support.....	174
Navruz-zoda Sh.B. Smart features of youth tourism destination.....	177
Sayfullayeva M.S The future of service quality: driven by smart technologies and sustainability.....	180
Snitsar L.R. Using the LabVIEW development environment for visualization of measurement information.....	183
Sofina I.I. Arabaji K.D. Suleyeva K.M. The role of human error in cybersecurity incidents.....	185
V. Smakota Sociological dimension of digitalization in the modern world.....	188
Yarema T.V. Kasymbekova N.S Role of information technology in medical science.....	191
Абдин А.Ж. Сатметова Т.М Внедрение искусственного интеллекта и машинного обучения в практику.....	193
Абилдаева Г.Б. Искаков М.Б Анализ источников риска в проектном управлении.....	195
Абильдаева Г.Б. Томилов А.Н. Томилова Н.И. Дополненная и виртуальная реальность в образовании.....	199
Алдунғаров Т.С. Сайманова З.Б. Қарағанды облысындағы қатерлі ісік ауруларының динамикасы мен өсуін статистикалық зерттеу.....	202
Амирханов Е.Қ. Заманауи бағдарламалық жасақтаманы әзірлеуде машиналық оқытуды және нейрондық желілерді пайдалану.....	204

Бастарбек А.Қ. Сайманова З.Б. Веб-ресурстардан ақпаратты автоматты түрде жинауға қарсы тұру және анықтау әдістерін зерттеу.....	207
Башлыков Р.В. Макабаев М.К. Коккоз М.М. Интеграция искусственного интеллекта в образование.....	209
Башлыков Р.В. Султанова Б.К. Способы применения искусственного интеллекта в образовательном процессе.....	211
Бизақ Ә.Ө. Қазақстан экономикасының дамуына ІТ әсері.....	213
Ботезату Д.А., Вавилова Г.В. Определение степени минерализации питьевой воды.....	215
Буераков Н.А Смагулова А.С Нейросети как средство для изменения голоса в реальном времени.....	218
Горбунов В.А. Султанова Б.К. Архитектура трансформеров для задач машинного обучения: от обработки текста до Vision Transformer	220
Горбунов В.А. Яворский В.В. Ключева Е.Г. Использование LLM В учебном процессе со стороны студента.....	221
Даненова Г.Т. Кацага Т.Я. Ахметжанов Т.Б Автоматизированный анализ напряженно-деформированного состояния горного массива.....	224
Ерболат А. Қ. Бигалиева А. З. Бигожин А. К. Анализ языковых моделей искусственного интеллекта.....	226
Жалдыбаева А.Ж. Orhan Söylemez Жасанды интеллект технологиясы негізінде қазақ тілін кешенді оқытудың тиімділігі.....	229
Жанабаев М.А. Исмакова Б.С. Иженерлік объектілер мен технологиялық процестерді визуализациялау үшін 3D өлшемді қолдану.....	231
Жарасов Ү.А. Мухаметжанова Б.О. Исследование и разработка системы управления процессом сортировки продукции на основе нейронной сети.....	234
Ибрагимов У.М. Эффективность и необходимость применение системы prometheus.....	237
Ибраев Т.С. Головачева В.Н. Моделирование ценообразования и времени ожидания онлайн-доставки еды.....	240
Кадирова Ж.Б. Көшкінді есептеуде тектоникалық күштерді есепке алу	243
Кадырова Л.Б. Ақпаратты сығымдау әдістері.....	246
Кан О.А. Аубакирова А.Е. Работа с файлами на PYTHON.....	249
Касылкасова К.Н Дополненная реальность.....	251
Когай Г.Д. Абилдаева Г.Б. Нуртай М. Автоматизированная система поддержки принятия решений в чрезвычайных ситуациях (АСППР).....	253
Коккоз М.М. Лихачев В.В. Даненова Г.Т. Преимущества и недостатки бессерверной архитектуры.....	256
Коккоз М.М., Тайлақ Б.Е. Амирханов Е.Қ Объектілердегі ақпараттық қауіпсіздікті бағалау және оларды аса маңызды деп жіктеу үшін әдістеме әзірлеу.....	259
Кужахметов С.Б. Информационно-коммуникационные технологии.....	261

Қазкен Г.Б. Кайбасова Д.Ж. Білім беру порталдарын әзірлеудегі аналитикалық тәсіл: нәтижелілікті арттыру үшін деректерді тиімді өңдеу.....	264
Қалпен Ә. Қ. Применение машинного обучения для улучшения безопасности смарт-устройств.....	266
Макабаев М.К. Султанова Б.К. Искусственный интеллект в медицине революция в диагностике и лечении.....	267
Маруфенко Е.М. Аманжолов Ж.К., Рубцов Р.Я. Управление СИЗ: веб-платформы для строительной отрасли.....	271
Молдаванова И.Г. VR и AR технологии в образовании.....	274
Мутовина Н.В. Адаптивное планирование маршрута для автономных транспортных средств с использованием глубокого обучения.....	276
Мухаметжанов Б.О. Сайманова З.Б. Берлібеков А.Қ. Архитектура предприятия и IT-архитектура.....	279
Мухаметжанова Б.О. Омаров Ш.Ә. VR технологиясын қолданатын иммерсивті тренажерды зерттеу және әзірлеу.....	282
Олейникова А.В. Использование искусственного интеллекта и нейронных сетей в образовательных целях.....	285
Оспанова А.Б. Шегетаева А.К. Түсіпханов А.Т. Жалғасбаев А.Б. Кадринов Д.М. Прогнозирование сетевых уязвимостей и эксплойтов.....	287
Пименова А.С. Садчиков А.В. Геология и минерализация месторождения Акшатау гранитного типа W-Мо.....	290
Полтавцев Д.Ю. Смагулова А.С. Исследование системы голосовой модификации в режиме реального времени с использованием нейронных сетей.....	292
Ракова Г.К. Оқу процесіне инновациялық технологияларды енгізу.....	295
Рысбекқызы Б., Амирханов Е.Қ. Ұйымдағы желілік өзара әрекеттесу хаттамаларын сенімділік, жылдамдық және қауіпсіздік бойынша зерттеу.....	297
Сабиғолла Ғ.Қ. Головачева В.Н. Электронные медицинские карты как инструмент повышения качества медицинской помощи в странах с низким уровнем доходов.....	300
Савченко Н.К. Шакирова Ю.К. Безделов В.И. Firebase – облачная платформа для создания приложений.....	303
Сайлауқызы Ж. Ибрагимов У.М. Шуға төзімді кодтарды қолдану арқылы радиоарнаны бағалау әдістері мен критерийлері.....	305
Самашова Г.Е. Курымбаев С.Г. Акылтаева С.Д. Бұлтты және мобильді технологиялардың білім беру процесінде қолдану мүмкіндіктері.....	308
Сатыбалды Н.Е. Оценка безопасности применяемых информационных технологии в банковской системе.....	310

Смолин А.Ю. Еремина Г.М. Мартышина И.П. Моделирование напряжённого состояния фрагмента челюсти с имплантом в условиях ударно-волновой терапии.....	313
Смотрова А.А. Жакулина А.А. Кику А.И. Внедрение BIM-технологий в строительство: перспективы и вызовы для Казахстана.....	316
Сүлеймен А.Е., Искаков М.Б. Модель базы данных содержания проекта в сфере IT.....	319
Тайманова Г.К. Бағдаулетова А.С. Абдуразакова Д.Т. Анехойлық камералардағы электромагниттік өрістің жұтылу модельдеуін құру.....	322
Тен Т.Л. Когай Г.Д. Подходы для системы интеллектуальной поддержки принятия решений в чрезвычайных информационных условиях..	325
Тен Т.Л. Когай Г.Д. Калинин А.А. Исследование проекта распознавания образов по видеоизображениям с использованием глубоких нейронных сетей на предприятиях.....	327
Томилов А.Н. Абильдаева Г.Б. Перспективы использования технологии блокчейн в производстве.....	330
Томилов А.Н. Абильдаева Г.Б. Томилова Н.И. Виртуальная реальность вместе с Oculus Quest 2.....	333
Томилов А. Н. Калинин А.А. Томилова Н. И. Компьютерные вирусы и их создатели.....	336
Томилов А.Н. Калинин А.А. Абильдаева Г.Б. Искусственный интеллект в сфере здравоохранения.....	339
Томилов А. Н. Абильдаева Г.Б. Томилова Н. И. Сложности внедрения искусственного интеллекта.....	342
Томилова Н. И. Томилов А.Н. Абильдаева Г.Б. Нейросети – первый шаг к высокотехнологичному будущему.....	345
Томилова Н. И. Томилов А.Н. Абильдаева Г.Б. Польза искусственного интеллекта в химической промышленности.....	348
Томилова Н.И. Абильдаева Г.Б. Томилов А.Н. Как чат-боты помогают людям экономить время.....	351
Триков В.В. Балабас Л.Х. Балабас А.Ю. Экспериментальный лабораторный стенд как средство изучения сетевых и облачных технологий на основе программного обеспечения категории Open Source software Linux.....	353
Триков В.В. Балабас Л.Х. Балабас А.Ю. Технология определения наличия дефектов в исследуемом объекте с использованием искусственной нейронной сети.....	356
Түлеутаева Ж.М. Ахметов К.М. Нанотехнология мен математикалық моделдеудің байланысы.....	358
Узбаев Р.С. Мухаметжанова Б.О. Ақпараттық қауіпсіздікке төнетін қатерлердің алдын алу әдістемесі.....	360
Уразшаев А.Г. Мутовина Н.В. Технологии виртуальной и дополненной реальности как новый метод иммерсивного обучения в медицине	363

Ушакбаева Б.Б. Абилдаева Г.Б. Оқу процесінде жасанды интеллектті қолдану.....	366
Фазлутдинов Р.Г., Султанова Б.К. Использование нейронных сетей в создании и анимации 3D объектов.....	368
Чечихин Н.А., Томилова Н.И. Методы машинного обучения для выявления закономерностей в ценообразовании криптовалют.....	370
Шодырова Б.Х. Леонтьева А.М. Мурых Е.Л. Шағын кәсіпорынның қауіпсіз құжат айналымын жүзеге асыру және екі факторлы аутентификацияны қолдану.....	372
Щербов А.С. Ключева Е.Г. Выбор программного решения для управления проектами IT.....	375
Юрченко В.В. Калиновский Н.В. Разработка технических требований к системе контроля пространства и управлением беспилотным летательным аппаратом.....	378

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ГЕОТЕХНОЛОГИЙ

Demin V.F., Melnyk V.V., Dvuzhilova S.N., Issakov B.E. Technology of resin hardening of weakened rock massifs during mining and preparation works.....	382
Issakov B.E. Melnyk V.V. Khalikova E.R. Zhumabekova A.E. Technology of application of phenolic two-component foaming resin for fixing unstable massifs.....	385
Zhurov V.V. Mitko S. Nature of the process of rock deformation near the mine workings depending on the influencing factors.....	388
Абдрашева З.Ж. Исабек Т.К. Ананин А.И. Долинный кенішінде толтырым жұмыстарының технологиясын әзірлеу.....	391
Алиев С.Б. Мельник В.В. Демина Т.В. Демин В.Ф. Құрамдас анкерлерді пайдалана отырып қазбалардың төбесін екі деңгейлі бекіту мүмкіндігін зерттеу.....	394
Арқабаев У.Б. Мереке Ә.Ж. Рахатов Т.Д. Гидротехникалық конструкциялардың қауіпсіздігін қамтамасыз етеді.....	397
Атагелдиев К.Т. Бахтыбаев Н.Б. Дони Д.С. Анализ современных методов исследования динамического разрушения горных пород.....	400
Балабас Л.Х. Бейсекова Т.И. Оценка критериальных показателей распада жидкости для условий взаимодействия и осаждения пыли.....	403
Балабас Л.Х. Балабас А.Ю. Ходжаев Т. Условия моделирования процесса пылеподавления для повышения эффективности применения водяных аэрозолей.....	405
Бейсембаев К.М. Жетесова Г.С. К новой технологии отработки сложно залегающих участков минералов с исключением выбросов глестержащих.....	407

Берікболұлы А. Демин В.Ф. Нуршайыкова Г.Т. Өздігінен бекітілетін анкер мен торкрет-бетон пайдалана отырып құрама бекіту технологиясының негіздемесі.....	410
Бесимбаева О.Г. Омаров С.Т. Хмырова Е.Н. Изменение геомеханических условий при разработке угольных месторождений мульдообразной формы.....	413
Буялич Г.Д. Бейсембаев К.М. Технологии применения поворотных конвейеров и возможности онлайн урока проектирования новой техники.....	416
Габитова А.М. Абеуов Е.А. Ананин А.И. Кендерді жерасты игеру кезінде жоғарығы тығыздықты қоспалармен (байыту қалдықтары негізінде) толтырым технологиясы.....	419
Долгоносков В.Н. Ожигина С.Б. Ярцева В.Ф. Методика проведения аэрофотосъемки с применением БПЛА.....	422
Дорохов Д.В. Ожигина С.Б. Ожигин С.Г. Ожигин Д.С. Оценка точности высотных отметок по результатам аэрофотосъемок глубоких карьеров.....	425
Ескенова Г.Б. Имашев А.Ж. влияние глубины разработки на характеристики распределения напряжений в массиве горных пород вокруг выработок.....	428
Казанцева В.В. Мазалевский Н.С. Долгоносков В.Н. Анализ состояния уступов разреза «Эколог» на основе данных БПЛА.....	431
Калмурзин Е.Г. Усенбеков М.С. Кеніштердегі камералардың төбесінің тұрақтылығын арттыру технологиясы.....	434
Махмудов Д.Р. Исабек Т.К. Акпанбаева А.Г. Численный анализ напряженно-деформированного состояния массива горных пород.....	436
Мусин А.А. Сатанов Ж.Р. Далибаев А.Ж. Осажанов М.Т. Исследование современных методов оценки устойчивости массива горных пород.....	439
Мусин А.А. Сатанов Ж.Р. Далибаев А.Ж. Макишев Ж.Н. Методы оценки устойчивости уступов и откосов в условиях анизотропного массива.....	441
Низаметдинов Ф.К. Сатбергенова А.Қ. Зекен А.Қ. Дифференциалды интерферометрия арқылы жер бетінің қозғалысын бақылау нәтижелері.....	443
Нығымитуллина А.Г. Медеубаев Н.А. Өндірістік жарақаттанушылықтың алдын алу жөніндегі шаралар	446
Ожигин С.Г. Кубайдуллина У.А. Байғали Р.Қ Применение бас при создании топографических планов.....	449
Ожигина С.Б. Казанцева В.В. Ожигин Д.С. Контрольная съемка с применением бас в рамках аудиторской проверки.....	452

Ожигина С.Г. Ожигин Д.С. Косарев Н.С. Казанцева В.В. Потенциал беспилотных технологий в обследовании и мониторинге линейных объектов.....	455
Сагимбеков А.М. Зейтинова Ш.Б. Применение контурного взрывание на открытых месторождениях полезных ископаемых при постановке бортов в проектное положение.....	458
Сатбергенова А.К. Касымжанова А.Е. Жумадилова Д.К. ArcGIS бағдарламасында электрондық кадастр карталарын құру ерекшеліктері.....	460
Ситникова Е.В. Арофотосъемка месторождения александровское.....	463
Ситникова Е.В. Ситников Д.В. Производство аэрофотосъёмочных работ для благоустройства вахтового поселка «ШУБАРКОЛЬ»...	466
Сиязбек А.Р. Зейтинова Ш.Б. Мыс шлактарын кешенді қайта өндеу мүмкіндіктері.....	469
Старостина О.В. Долгонос В.Н. Ярцева В.Ф. Создание цифровой модели местности на основе материалов аэрофотосъемки.....	471
Суимбаева А.М. Имашев А.Ж. Ауелбекова А.Ж. Абдибаитов Ш.А. Кеннің құнарсыздануын анықтаудың заманауи әдістеріне талдау жасау.....	474
Сыздықбаева Д.С. Демина Т.В. Мустафин М.Г. Демин В.Ф. Тұрақсыз жыныстардың жыныстарын тұрақтандыру үшін екі компонентті полиуретан шайырын тәжірибелік-өнеркәсіптік қолдану.....	477
Сыздықбаева Д.С. Журов В.В. Круковский А.П. Демин В.Ф. Тау-кен қазбаларын жүргізу кезінде дизъюнктивтер аймақтарында тау-кен қысымының көріністерін басқару технологиясы.....	480

ГЕОЛОГИЯ И ОСВОЕНИЕ НЕДР

A.B. Demeuova, B.V. Uspensky, R.K. Madisheva, G.B. Amangeldieva Geology and oil and gas potential of the Aryskum trough The South Turgai sedimentary basin.....	484
Abyurov Zh.Zh. Zhakupova Sh.S. Improving the efficiency of drilling and blasting operations in the conditions of the Sarbai quarry.....	487
Амангельдиева Г.Б. Исатаева Ф.М. Нургалиева Н.Г. Демеуова А.Б. Литолого – стратиграфическая характеристика месторождения Кызылкия.....	489
Абюров Ж.Ж. Сабитов Б.Б. Даулетов Е.Е. Күшікбан Е.Е. Ашық тау-кен жұмыстарында өндірістік процестерді диспетчерлеу үшін ақпараттық құрылымды қалыптастыру.....	492
Адамбеков М.М. Анализ изученности месторождений атасуйского типа и их значение в геологической практике.....	495

Аманжол І.А. Сулейменов Н.М. Жолмагамбетов Н.Р. Сеитова Ж.Е. Уменьшение отрицательного влияния естественной тяги на состояние проветривания рудника УШКАТЫН – 3.....	498
Ануарбеков М.С. Строение Карсакпайской рифтогенной структуры	501
Асаинов С.Т. Ходжаев Т.Р. Бахтыбаев Н.Б. Сулейменов Г.С. К вопросу проветривания рудных шахт.....	504
Баклагин Д.М. Проект разведочных работ на месторождении Акшатау....	507
Баклагин Д.М. Пономарева Е.В. Анализ особенностей тектонического строения Бидайкского рудного поля.....	510
Бахтыбаев Н.Б. Жасұлан Ж.С. Кен карьерлерінде тау жыныстарын ұсақтау сапасын арттыру.....	513
Бердіғали Ж.Т. Калияскарова А.Ж. Абдуова Н.М. Кен өндіру саласында жасанды интеллектіні пайдалану.....	515
Блялова Г.Г. Копобаева А.Н. Условия накопления угленосных отложений мезозоя центрального Казахстана.....	518
Даулетова С.С. Тектоника и геологическое строение восточной окраины прикаспийской впадины.....	521
Жангожина Г.М. Кенжина К.Д. Су аумақтарының геологиялық карталарын кұрастыру жолдарының негізгі мәселелері.....	524
Жарылғапов Е.Е. Статистический анализ. Обоснование минимальной мощности рудного тела месторождения Нурказган.....	526
Жасуланова А.Р. Ли Е.С. Особенности геологического строения золоторудного месторождения Жолымбет.....	528
Жумадилова Н.Ж. Портнов В.С. Иманбаева С.Б. Оценка устойчивости пучинистых грунтов основания участка в микрорайоне «ЮгоВосток» г.Астана.....	531
Ибырханов Т.С. Ибырханова А.И. Изучение минерального состава и условий распространения полезного компонента Алтын- Борлыккольского золоторудного месторождения на территории Жаксынського района.....	534
Каскатаева К.Б. Шатеков К.Т. Токушева Ж.Т. Геолого-технологическая классификация и гранулометрический анализ оолитовых руд и концентратов Лисаковского месторождения.....	537
Ким В.О. Маусымбаева А.Д. Шалдунов Н.П. Особенности залегания железных руд месторождения центрального казахстана западный Каражал.....	540
Ким В.О. Маусымбаева А.Д. Ческидов В.В. Основные характеристики железных руд и геологические особенности месторождений железа.....	543
Космбаева Г.Т. Кайменова Т.С. Ұңғымаларды жөндеудегі жаңа бағыттар мен технологиялар.....	546
Қабыкен А.Б. Копобаева А.Н. Инструмент анализа геологических данных с помощью нейронной сети Grade Copilot в ПО Micromine.....	549

Матаев А.Қ. Рахимберлина А.А. Оптимального вида крепления горных выработок на основе моделирования напряженного состояния подземных конструкции.....	552
Маусымбаева А.Д. Иманбаева С.Б. Макашева А.Т. Структурно-морфологические особенности месторождения турсунтуре.....	555
Медведев В.Ю. Портнов В.С. Жумадилова Н.Ж. Инженерно-геологические исследования шуакского рудного поля для определения прочностных характеристик горного массива.....	557
Муртазина Ф.Е. Мусин Р.А. Опыт применения метода электроразведки для определения зоны структурного пород.....	560
Мустафин С.А. Жағдау маңайлық сілемнің орнықтылығына әсер ететін факторлар.....	562
Мырзагулова З.Н. Саркенов Б.Б ЖШС «KAZ-METIZ» дайын өнімдерінің механикалық сипаттамаларын зерттеу және бағалау.....	565
Оралова А.Т. Цой Н.К. Цешковская Е.А. Анализ влияния обогатительной фабрики на состояние атмосферного воздуха.....	567
Саметова Д.Т. Малыбаев Н.С. Разработка встроенного крепежа с возможностью регулирования давления.....	570
Сафиуллина З.М. Пономарева Е.В. Анализ геологической изученности Акмая-Катпарской рудной зоны.....	572
Толовхан Б. Демин В.Ф. Практическое применение геомеханической блочной 3D модели и рекомендации по определению вторичного напряженнодеформированного состояния массива горных пород.....	575
Төкенов Т.Т. Рабатұлы М. Сирек кездесетін жер металдарын алу бойынша көмірді терең өңдеу тәсілдерін зерттеу.....	577
Тунгушбаева А.Т. Пономарева М.В. Қазақстан Республикасының сирек металдар базасының жай-күйін минералдық-шикізаттық талдау.....	579
Шерембаева Р.Т. Омарова Н.К. Мыс күкіртті минералдарда көбіксіз флотацияны қолдану.....	581
Шәдетқызы А. Иманбаева С.Б. Нефтегазоносность Арыскупского прогиба.....	583
Юлдашева М.Г. Фозиллов Р.А. Каюпов Н.С. История формирования и характеристика структурного плана нижнеюрских газоносных отложений Северо-Устьюртской впадины.....	585

Научное издание

Т Р У Д Ы

Международной научно-практической конференции

«XV Сагиновские чтения.

Интеграция образования, науки и производства»

13-14 июня 2024 г.

Часть 2