

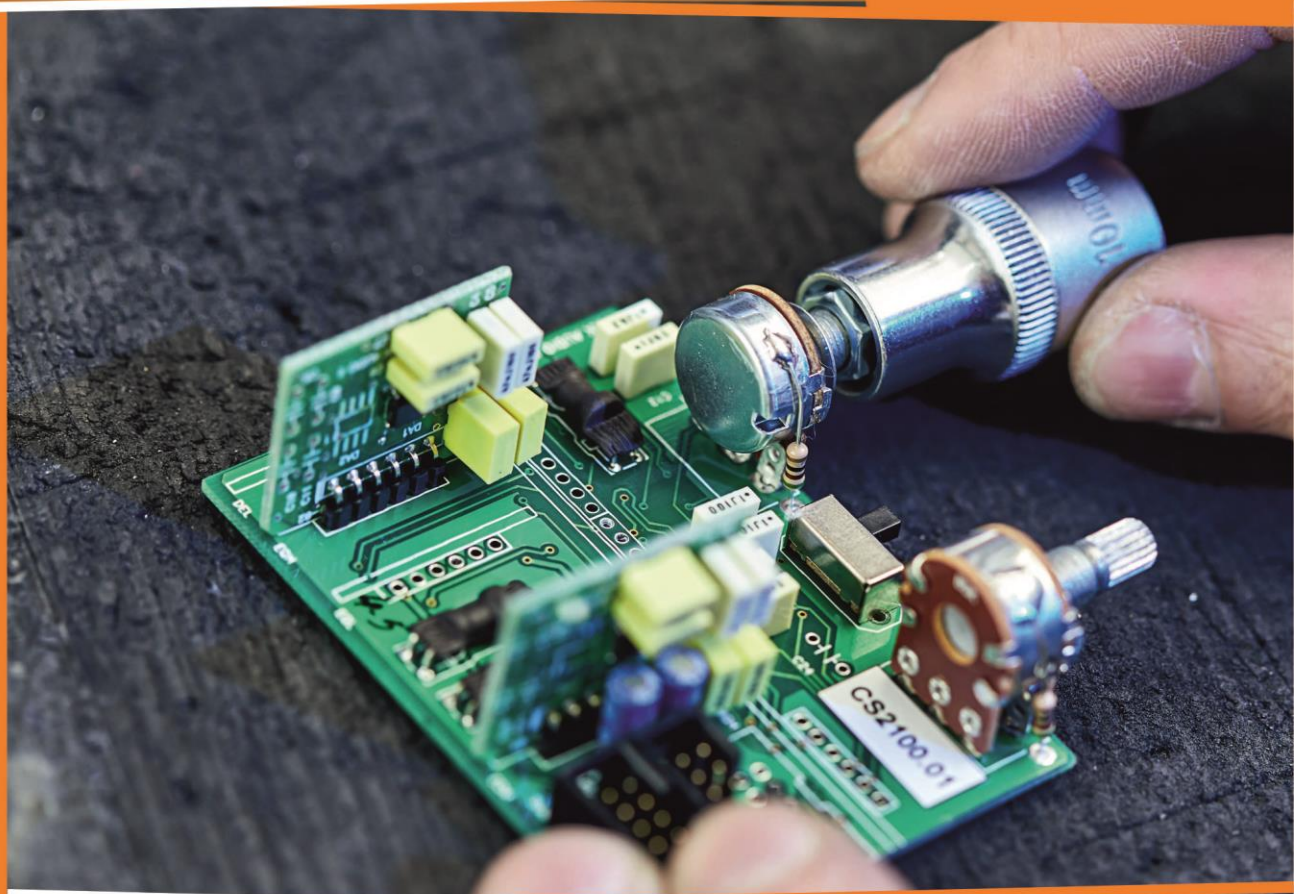


СибАК
www.sibac.info

ISSN 2310-4066

**СХХVII СТУДЕНЧЕСКАЯ МЕЖДУНАРОДНАЯ
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ**

№7(125)



**НАУЧНОЕ СООБЩЕСТВО
СТУДЕНТОВ XXI СТОЛЕТИЯ.
ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ**

г. НОВОСИБИРСК, 2023



НАУЧНОЕ СООБЩЕСТВО СТУДЕНТОВ XXI СТОЛЕТИЯ. ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

*Электронный сборник статей по материалам СХХVII студенческой
международной научно-практической конференции*

№ 7 (125)
Июль 2023 г.

Издается с Октября 2012 года

Новосибирск
2023

УДК 62
ББК 30
НЗ4

Председатель редколлегии:

Дмитриева Наталья Витальевна – д-р психол. наук, канд. мед. наук, проф., академик Международной академии наук педагогического образования, врач-психотерапевт, член профессиональной психотерапевтической лиги.

Редакционная коллегия:

Ахмеднабиев Расул Магомедович – канд. техн. наук, доц. Полтавского национального технического университета им. Ю. Кондратюка;

Ахметов Сайранбек Махсумович – д-р техн. наук, проф., академик Национальной инженерной академии РК и РАЕН, профессор кафедры «Механика» Евразийского национального университета им. Л.Н. Гумилева, руководитель Казахского отделения (г. Астана) международной научной школы устойчивого развития им. ак. П.Г. Кузнецова;

Елисеев Дмитрий Викторович – канд. техн. наук, доцент, бизнес-консультант Академии менеджмента и рынка, ведущий консультант по стратегии и бизнес-процессам, «Консалтинговая фирма «Партнеры и Боровков».

НЗ4 «Научное сообщество студентов XXI столетия. Технические науки»:
Электронный сборник статей по материалам СХХVII студенческой международной научно-практической конференции. – Новосибирск: Изд. ООО «СибАК». – 2023. – № 7(125) / [Электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: [https://sibac.info/archive/technic/7\(125\).pdf](https://sibac.info/archive/technic/7(125).pdf)

Электронный сборник статей по материалам СХХVII студенческой международной научно-практической конференции «Научное сообщество студентов XXI столетия. Технические науки» отражает результаты научных исследований, проведенных представителями различных школ и направлений современной науки.

Данное издание будет полезно магистрам, студентам, исследователям и всем интересующимся актуальным состоянием и тенденциями развития современной науки.

Статьи сборника «Научное сообщество студентов. Технические науки» размещаются на сайте научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU.

ББК 30

ISSN 2310-4066

© ООО «СибАК», 2023 г.

Оглавление

Секция «Архитектура, строительство»	5
ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА НАДЗЕМНОГО ПЕШЕХОДНОГО ПЕРЕХОДА В ГОРОДСКИХ УСЛОВИЯХ	5
Мазитова Альбина Равиловна Маслова Екатерина Дмитриевна Пановская Полина Павловна Петропавловских Ольга Константиновна	
Секция «Информационные технологии»	11
СПОСОБЫ ПРИМЕНЕНИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ИГРАХ	11
Гаевский Илья Романович	
ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ IFRAME В ВЕБ-РАЗРАБОТКЕ	23
Гамидов Шамсудин Селимханович	
АНАЛИЗ АЛГОРИТМОВ «MINIMAX» И «ALPHA BETA»	29
Карebo Никита Сергеевич Наркевич Аделина Сергеевна	
РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ РАБОТЫ ПСИХОЛОГА ВЫСШЕГО УЧЕБНОГО ЗАВЕДЕНИЯ	36
Мендибаев Ильяс Калдыбекович Жуматаева Жанат Есиркеповна	
АНАЛИЗ ТОНАЛЬНОСТИ ТЕКСТОВ ПРИ ПОМОЩИ НЕЙРОННОЙ СЕТИ	41
Пушкарева Анна Степановна Катермина Татьяна Сергеевна	
Секция «Машиностроение»	47
ВРЕД ЭЛЕКТРОМОБИЛЕЙ	47
Кожевников Михаил Алексеевич Пионтковская Светлана Витальевна	
Секция «Моделирование»	55
ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ МОДЕЛИ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТОДОЛОГИИ SADT	55
Сысолятина Полина Алексеевна Пеленицына Полина Александровна Петросян Лусине Эдуардовна	

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ДИЗАЙН-ПРОЕКТОВ	60
Пеленицына Полина Александровна Сысолятина Полина Алексеевна Петросян Лусине Эдуардовна	
Секция «Транспортные коммуникации»	66
РАЗРАБОТКА АРХИТЕКТУРЫ СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА СОСТОЯНИЯ И ПЕРЕМЕЩЕНИЯ ГРУЗОВ В МУЛЬТИМОДАЛЬНЫХ ПЕРЕВОЗКАХ	66
Онгаров Нурмахан Нурмат угли	
Секция «Электротехника»	74
КОНТРОЛЬ ЭФФЕКТИВНОСТИ МЕР ПО ЗАЩИТЕ ИНФОРМАЦИИ ОТ УТЕЧЕК ПО ТЕХНИЧЕСКИМ КАНАЛАМ	74
Орешин Роман Андреевич Лисичкин Владимир Георгиевич	
Секция «Энергетика»	80
РАЗВИТИЕ СОЛНЕЧНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ В БАШКИРИИ	80
Абдрахимова Лиана Робертовна Терегулов Тагир Рафаэлевич	
ПЕРСПЕКТИВЫ ПЕРЕВОДА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ НА ЭЛЕКТРОТЯГУ	86
Бондаренко Артем Павлович Абдугалиев Бахтияр Асылканович Габбасов Раян Рамильевич Байков Алексей Сергеевич	

СЕКЦИЯ
«АРХИТЕКТУРА, СТРОИТЕЛЬСТВО»

**ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА НАДЗЕМНОГО
ПЕШЕХОДНОГО ПЕРЕХОДА В ГОРОДСКИХ УСЛОВИЯХ**

Мазитова Альбина Равиловна

*студент,
кафедра автомобильных дорог, мостов и тоннелей,
Казанский государственный
архитектурно-строительный университет,
РФ, г. Казань
Email: mazitova1901@mail.ru*

Маслова Екатерина Дмитриевна

*студент,
кафедра автомобильных дорог, мостов и тоннелей,
Казанский государственный
архитектурно-строительный университет,
РФ, г. Казань*

Пановская Полина Павловна

*студент,
кафедра автомобильных дорог, мостов и тоннелей,
Казанский государственный
архитектурно-строительный университет,
РФ, г. Казань*

Петропавловских Ольга Константиновна

*научный руководитель, ст. преподаватель
кафедра автомобильных дорог, мостов и тоннелей,
Казанский государственный
архитектурно-строительный университет,
РФ, г. Казань
E-mail: olga_konst@mail.ru*

Для улучшения качества жизни населения и благоустройства города Ижевск необходимо развивать транспортную инфраструктуру, которая позволит сократить затраты времени, увеличить экономический потенциал города, улучшить транспортную доступность.

В статье рассмотрены варианты проекта организации строительства надземного пешеходного перехода в г. Ижевск Республики Удмуртия.

В градостроительной ситуации города Ижевск вследствие повышенной интенсивности движения возникает необходимость строительства данного надземного пешеходного перехода, позволяющего разделить потоки пешеходов и транспортных средств, тем самым предотвратить всевозможные дорожно-транспортные происшествия. Преимуществом строительства надземного пешеходного перехода в стесненных условиях является отсутствие необходимости переноса подземных коммуникаций, уменьшение объемов разработки земляных работ, а также использование круглосуточного освещения.

Надземный пешеходный переход через ул. 10 лет Октября запроектирован капитального типа под пешеходную нагрузку – 4 кПа (400 кгс/м²) в соответствии с СП 35.13330.2011 [2, с.60]. Габарит прохода 3,2м. (Рисунок1).

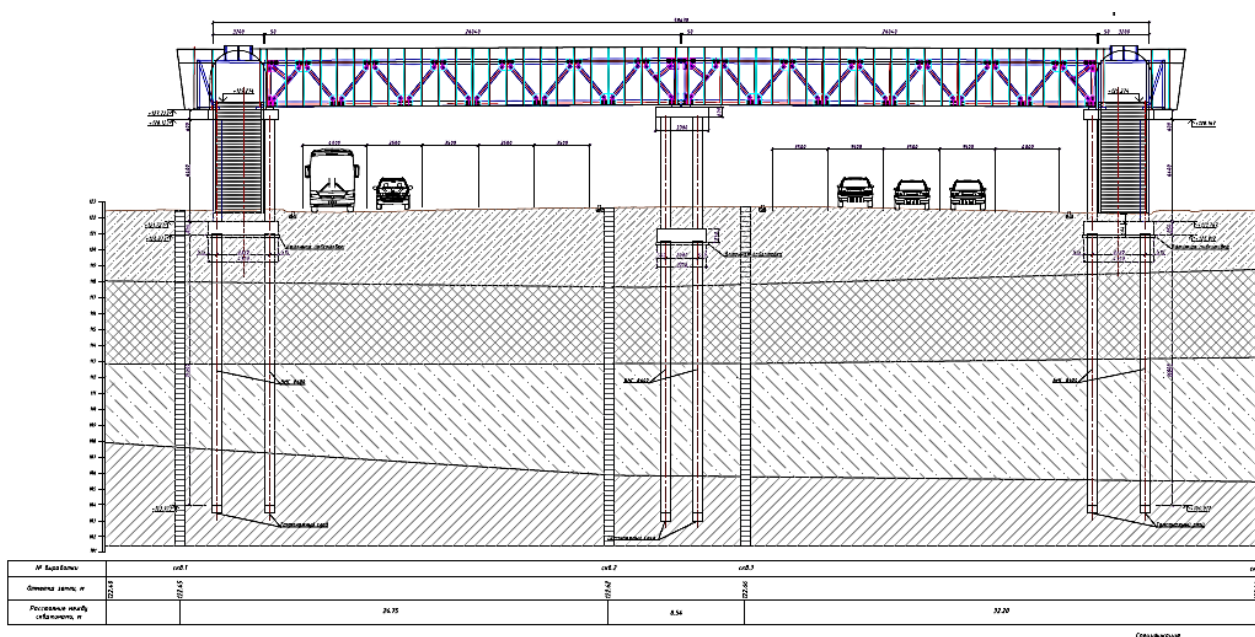


Рисунок 1. Общий вид надземного пешеходного перехода

Полная длина надземного пешеходного перехода составляет 123.42 м (с учетом лестничных сходов). В плане сооружение расположено на прямой.

Надземный пешеходный переход состоит из двух пролетных строений, представляющие собой металлические фермы, которые опираются на опоры.

Пояса ферм и раскосы выполнены сварными из листовой стали. Объединение поясов, раскосов и связей осуществляется с помощью болтовых соединений.

Несущим элементов фундамента является железобетонные буронабивные сваи диаметром 600 мм. Сваи объединяются со стойками через монолитный ростверк. Поверхности опор, соприкасающиеся с грунтом, гидроизолируются двумя слоями обмазочной битумной мастики. Опорные части приняты резиновыми.

Водоотвод выполняется за счет продольного уклона 5‰.

Перильное ограждение высотой 1,10 м из оцинкованной стали прикрепляется к вертикальным связям ферм пролетного строения [1, с. 30].

Для пешеходов с ограниченными возможностями предусмотрены наклонные подъемные платформы и лифты на крайних.

В статье рассмотрены следующие варианты монтажа пролетного строения надземного пешеходного перехода в городских условиях:

Первый вариант – укрупнительная сборка металлической конструкции пролетного строения на стапеле и монтаж двумя кранами в проектное положение.

Второй вариант – монтаж пролётного строения блоками при помощи специальных вспомогательных сооружений и устройств (СВСиУ).

В первом варианте монтажа предполагается после завершения укрупнительной сборки пролетного строения на стапеле произвести его погрузку на автобалковоз при помощи двух кранов грузоподъемностью 80т и 100т. Строповка осуществляется при помощи металлических траверс (Рисунок 2).

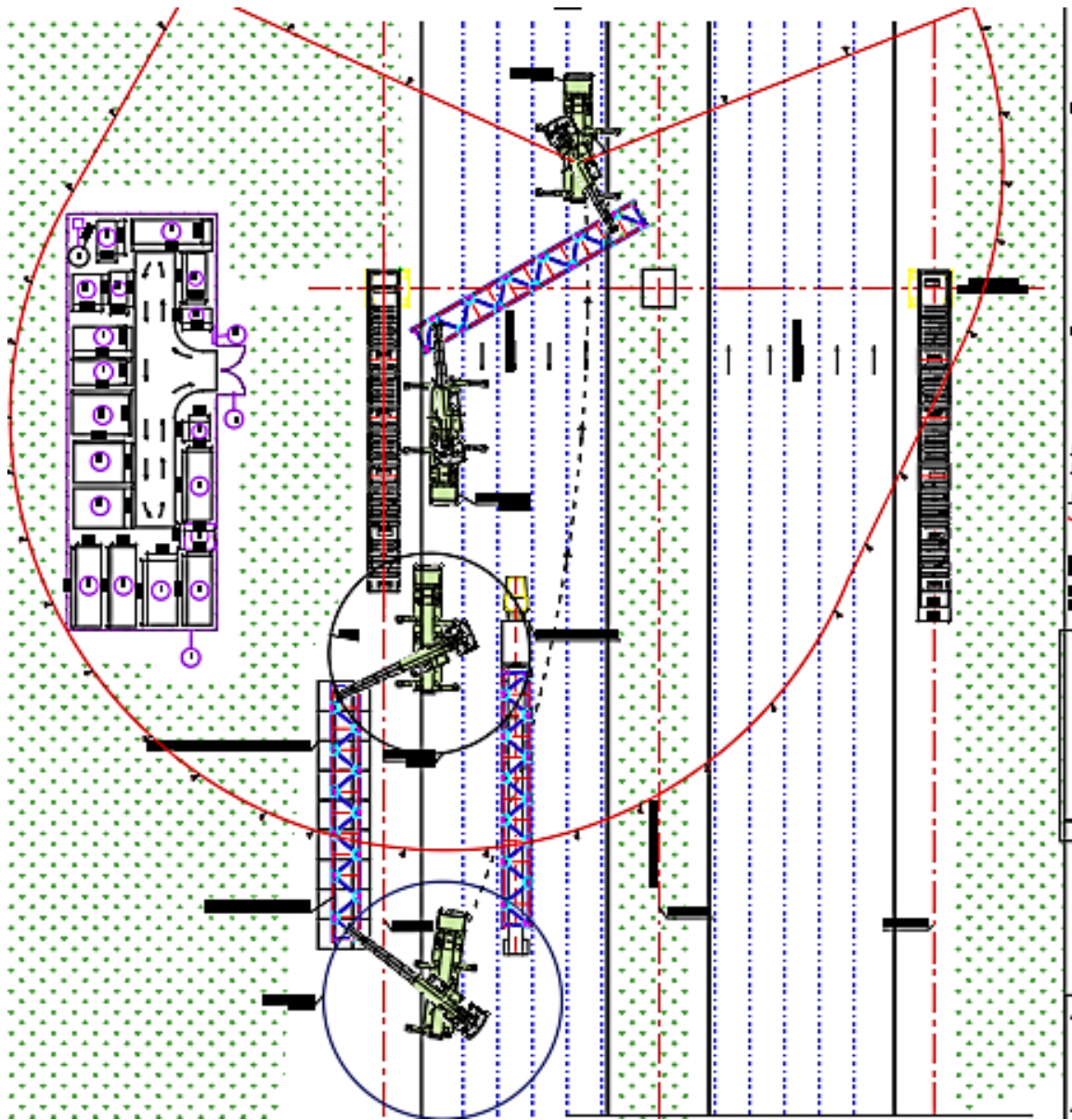


Рисунок 2. Вариант монтажа при помощи двух кранов

Автобалковоз перемещает пролетное строение к месту монтажа.

Первый кран грузоподъемностью 80т производит поворотное движение, вывешивая балку пролетного строения над опорой. Далее кран грузоподъемностью 100т движется по направлению второй опоры, тем самым перемещая другой конец балки пролетного строения. Балка пролетного строения опускается на опорные части по проектному положению теми же двумя кранами.

Таким же образом монтируют балку пролетного строения от опоры 2 до опоры 3 (правая проезжая часть).

На все время монтажа пролетного строения движение автотранспорта прекращается (от опоры 1 до 2 опоры, далее от опоры 2 до опоры 3).

Анализируя разновидности монтажа пролетного строения надземного пешеходного перехода в стесненных городских условиях необходимо учитывать правила техники безопасности (ограничение поворота стрелы крана).

Для выполнения монтажа пролетного строения по второму варианту до начала работ необходимо провести устройство мостовой инвентарной стоечной конструкции МИК-С (Рисунок 3). [3, с.9]

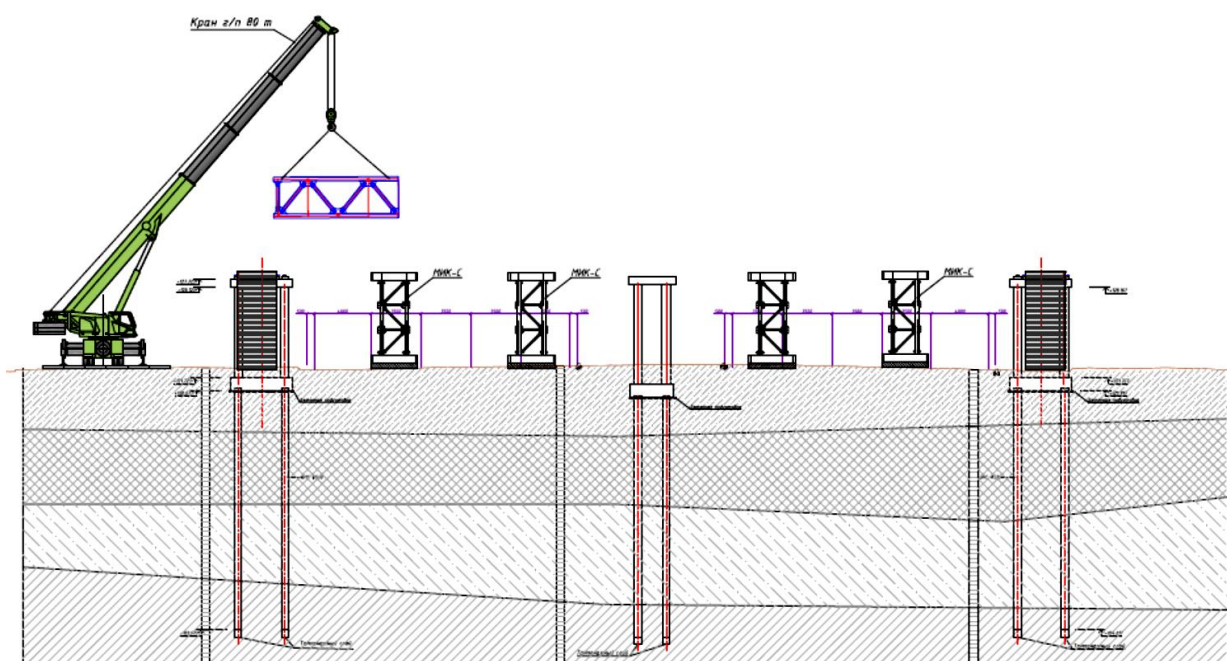


Рисунок 3. Вариант монтажа при помощи МИК-С

Осуществляется доставка на монтажную площадку блоков пролетного строения. Далее с помощью крана на пневмоколесном ходу грузоподъемностью 80 первый блок пролетного строения устанавливается с опиранием на опору 1 с одной стороны и на временную опору типа мостовой инвентарной стоечной конструкции МИК-С с другой стороны.

На следующем этапе при помощи крана устанавливается в проектное положение следующий блок монтажного элемента и объединяется с ранее смонтированным элементом. Операции продолжаются аналогичным образом.

Поскольку МИК-С необходимо устраивать на проезжей части автомобильной дороги, то под ростверк следует уложить дорожные плиты.

Выводы:

1. Анализируя вышеперечисленные виды монтажа пролетного строения надземного пешеходного перехода следует принять вариант монтажа при помощи двух кранов. В данном случае отсутствует необходимость в использовании сложных вспомогательных конструкций при монтаже металлического пролетного строения. Технология строительства в данном случае упрощается.

2. Сметный стоимость строительства по принятому варианту составила 49577798 руб. Продолжительность строительства составил 6 месяцев.

3. При монтаже пролетного строения необходимо предусмотреть организацию пропуска транспортных средств по полосе встречного движения с переводом через разделительную полосу в соответствии с ОДМ 218.6.019-2016 [4, с. 52].

Список литературы:

1. СП 259.1325800.2016 Мосты в условиях плотной городской застройки. Правила проектирования: дата введения 201-04-21. – М.: Минстрой России, 2016. – 44 с.
2. СП 35.13330.2011 Мосты и трубы. Актуализированная редакция СНиП2.05.03-84: дата введения 2011-05-20 -М.: Министерство регионального развития РФ, 2011.– 431 с.
3. СП 46.13330.2012 Мосты и трубы. Актуализированная редакция СНиП 3.06.04-91: дата введения 2013-01-01. – М.: Стандартиформ, 2013. –145 с.
4. ОДМ 218.6.019-2016 Рекомендации по организации движения и ограждению мест производства дорожных работ: дата введения 2015-12-21 -М.: Росавтодор, 2016.– 65 с.

СЕКЦИЯ
«ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ»

**СПОСОБЫ ПРИМЕНЕНИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА
В ИГРАХ**

Гаевский Илья Романович
студент,
кафедра вычислительная техника,
Пензенский Государственный Университет,
РФ, г. Пенза
E-mail: steamilia1@gmail.com

WAYS TO USE ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN GAMES

Ilya Gaevsky
student,
Department of Computer Engineering,
Penza State University,
Russia, Penza

АННОТАЦИЯ

В статье обсуждаются некоторые области применения искусственного интеллекта, с которыми могут столкнуться разработчики игр в процессе создания игры. В статье основное внимание уделяется трем направлениям, которые, безусловно, окажут существенное влияние на индустрию разработки игр в ближайшем будущем, а именно на способы управления неигровыми персонажами по карте, на автоматическую генерацию ландшафта, формирование моделей поведения персонажей.

ABSTRACT

The article discusses some of the applications of artificial intelligence that game developers may encounter in the process of creating a game. The article focuses on three areas that will certainly have a significant impact on the game development industry in the near future, namely, the ways of managing non-player characters on the

map, the automatic generation of the landscape, the formation of character behavior models.

Ключевые слова: искусственный интеллект, игровой искусственный интеллект, игровое приложение, агент, принятие решение искусственным интеллектом, ии, ai, artificial intelligence.

Keywords: artificial intelligence, game artificial intelligence, game application, agent, decision-making by artificial intelligence, ai, ai, artificial intelligence.

Введение

Игры всегда были популярной частью человеческой жизни. Область исследований и использований искусственного интеллекта (ИИ) в игровой индустрии за последние 20 лет претерпела немало крупных прорывов. В последние годы искусственный интеллект стал важнейшим инструментом для разработчиков игр, позволяющим улучшить игровой процесс и создать более увлекательный геймплей. С внедрением его, видеоигры эволюционировали, включив в себя адаптивную среду и сложных противников, способных обучаться и реагировать на действия игроков в режиме реального времени. ИИ начали применять в самой разработке игр, чтобы ускорить этот процесс, например, создание карты при помощи, создание 3D-моделей или написание сценариев сюжета.

Целью исследования является рассмотрение и разбор основных способов применения и реализаций искусственного интеллекта в играх и их разработки.

Методология проектирования неигровых персонажей

Агент – это все, что можно рассматривать как воспринимающее окружающую среду через сенсоры и воздействующее на эту среду через эффекторы. В дальнейшем понятия агент, NPC, бот, неигровой персонаж - будут рассматриваться как синонимы. Для этого исследования разработанный NPC должен был удовлетворять следующим свойствам:

- Автономность: Агенты действуют без прямого вмешательства человека или других лиц и имеют определенный контроль над своими действиями и внутренним состоянием. NPC кажутся более подлинными, поскольку они могут действовать независимо, без вмешательства. Это также может дать NPC возможность учиться.

- Реагирование: Агенты воспринимают окружающую их среду и своевременно реагируют на происходящие в ней изменения. NPC должны реагировать на раздражители из своего окружения. Некоторые ситуации требуют инстинктивных реакций, например, когда NPC подвергается нападению. Реактивные архитектуры подходят для интеллектуального управления из-за их надежности и простоты, часто обеспечивая основу для более сложных методов.

Активность: Агенты не просто действуют в ответ на свое окружение, они также могут проявлять целенаправленное поведение, проявляя инициативу. Например, NPC ищет игрока, если этот игрок покидает поле зрения, и двигается в сторону, где последний раз наблюдал игрока.

С точки зрения проектировщика крайне важно понимать тип среды, в которой будет использоваться агент. Классификация среды может помочь направить процесс проектирования агента. Это помогает установить ключевые компоненты, необходимые для правильной работы агента в этой среде.

Полностью или частично наблюдаемая среда. При полностью наблюдаемом сенсоры агента предоставляют ему доступ к полному состоянию среды в каждый момент времени или, по крайней мере, ко всем аспектам состояния среды, имеющим отношение к решениям агента. следующее состояние среды полностью определяется текущим состоянием и действием, выполняемым агентом. При частично наблюдаемом окружении агенту не доступна полная информация об игровой карте. Он может наблюдать только то, что происходит в радиусе его видимости, настроенном при разработке. Агент не может опираться на то, что произошло в прошлом при принятии решений. Все решения построены на текущих событиях, происходящих в его поле зрения.

Одноэтапное и последовательное планирование. При планировании единственного шага агент определяет свою среду, а затем выбирает и выполняет действие. Эти циклы, обычно называемые «чувство-план-действие», не зависят от предыдущих действий и основаны исключительно на текущей информации. Многие задачи классификации являются одношаговыми. Например, агент, которому требуется обнаруживать дефектные детали на сборочной линии, будет основывать свое решение независимо от предыдущей или следующей оцениваемой детали. В последовательных средах решение, принятое в текущем цикле «чувство-план-действие», может повлиять на все будущие решения. Примеры последовательной среды включают навигацию по лабиринту, игру в шахматы, вождение автомобиля, управление производственной линией завода или ведение беседы.

Принятие решений неигровыми персонажами

В играх искусственный интеллект может быть реализован различными методами. Искусственный интеллект играет разные роли в игре, но большая его часть определяется как получение информации из окружающей среды (входных данных) и принятие необходимых действий на основе целей. Эти шаги можно резюмировать как "чувствуй, думай и действуй".

Обычно в играх используется конечный автомат (FSM) или деревья поведения (BT) для реализации поведения персонажей, но есть и некоторые другие доступные методы. Машинное обучение - это один из способов создания NPC. Алгоритмы ML могут извлекать уроки из своих прошлых игр и становиться лучше с каждой проходящей игрой. Эти алгоритмы могут получить лучше всего это получается очень быстро. Например, для такой игры, как змейка, требуется чуть менее 200 ходов, чтобы ошибка составила менее 30%. Этот метод лучше, чем FSM, но проблема в том, что агент почти идеален, и игра против может показаться сложной и несправедливой. В ситуации, когда алгоритмы ML применяются к неигровым персонажам, игрок столкнется с чрезвычайными трудностями, играя против них. Другая проблема заключается в том, что, когда игры становятся больше, возможных вариантов исходов становится больше и в игре присутствует большая среда для

взаимодействия, может потребоваться много времени для обучения агента. Таким образом, внедрение этого метода может оказаться осуществимым не везде.

Вместо этого можно использовать конечный автомат состояний или иерархический конечный автомат состояний на основе компонентов, где мы можем реализовать сложную структуру для нашего NPC с конечным набором правил. Это работает в ситуациях, когда в игровом мире много параметров, и нужно использовать только определенный параметр для агентов.

Конечный автомат (FSM) – математическая абстракция, модель дискретного устройства, имеющего один вход, один выход и в каждый момент времени находящегося в одном состоянии из множества возможных. Является частным случаем абстрактного дискретного автомата, число возможных внутренних состояний которого конечно.[3] FSM обычно разрабатывается с использованием графика, где узел (вершина) представлен в виде состояний, а ребра - в виде линий перехода. В FSM состояние может представлять действие или состояние для управляемого агента. Все состояния связаны по крайней мере с одним другим состоянием, так что до него можно добраться из какого-либо состояния. Переход из одного состояния в другое происходит, если выполняются заданные условия. Наконец, при построении FSM нужно определиться со входными состоянием и следить, чтобы ни одно состояние не было недоступным. Игровой цикл продолжает обновлять FSM, проверяя, выполнено ли условие перехода или нет. На рисунке 1 приведена диаграмма простого конечного автомата. [1]

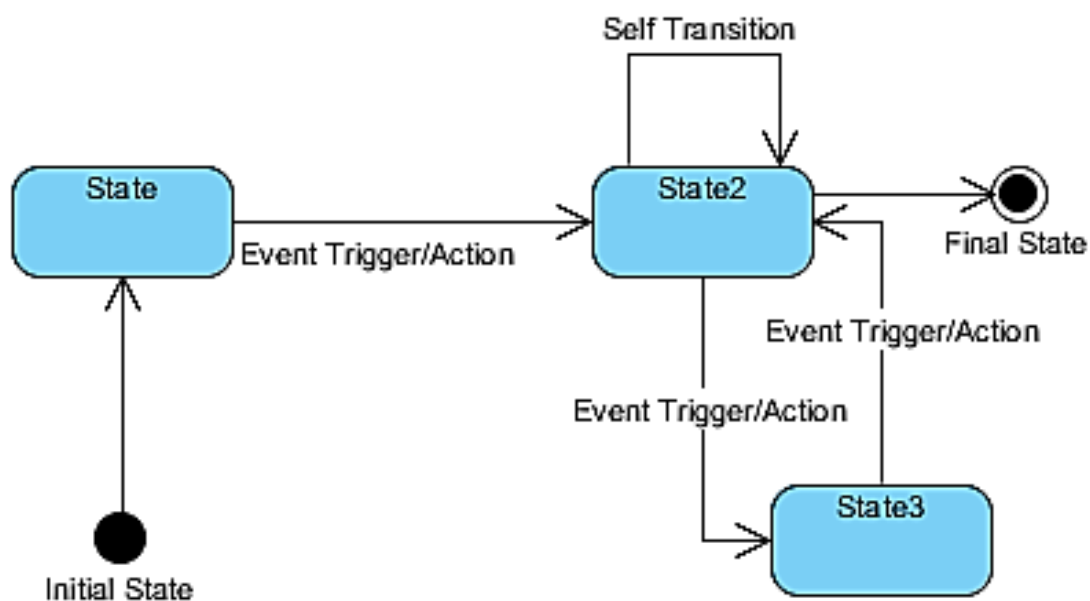


Рисунок 1. Конечный автомат

Долгое время FSM был полезным и почти идеальным для агентов, но есть некоторые недостатки, которые делают FSM сложным. В реальных играх NPC должны учитывать огромное количество состояний и некоторые из них должны быть учтены одновременно. Таким образом, по мере роста сложности количество состояний начинает быстро увеличиваться, что затрудняет управление. Если нужно внести хотя бы небольшое изменение, нужно рассмотреть все его зависимые переходы. Чтобы решить эту проблему, мы используем иерархический конечный автомат (HFSM).

HFSM включает в себя иерархию, в которой FSM вложены в другой FSM. Группируя состояния вместе с одинаковыми исходящими переходами, можно сократить количество переходов. Это первоначальная интерпретация иерархии на государственном уровне. Вложенные состояния будут принимать только подмножество алфавита ввода/вывода. Если мы хотим внести изменения, нам нужно редактировать только на определенном уровне иерархии и ниже него. Это облегчает внесение изменений и понимание кода, а также снижает сложность. На рисунке 2 приведен пример того, как может выглядеть структура иерархического конечного автомата.

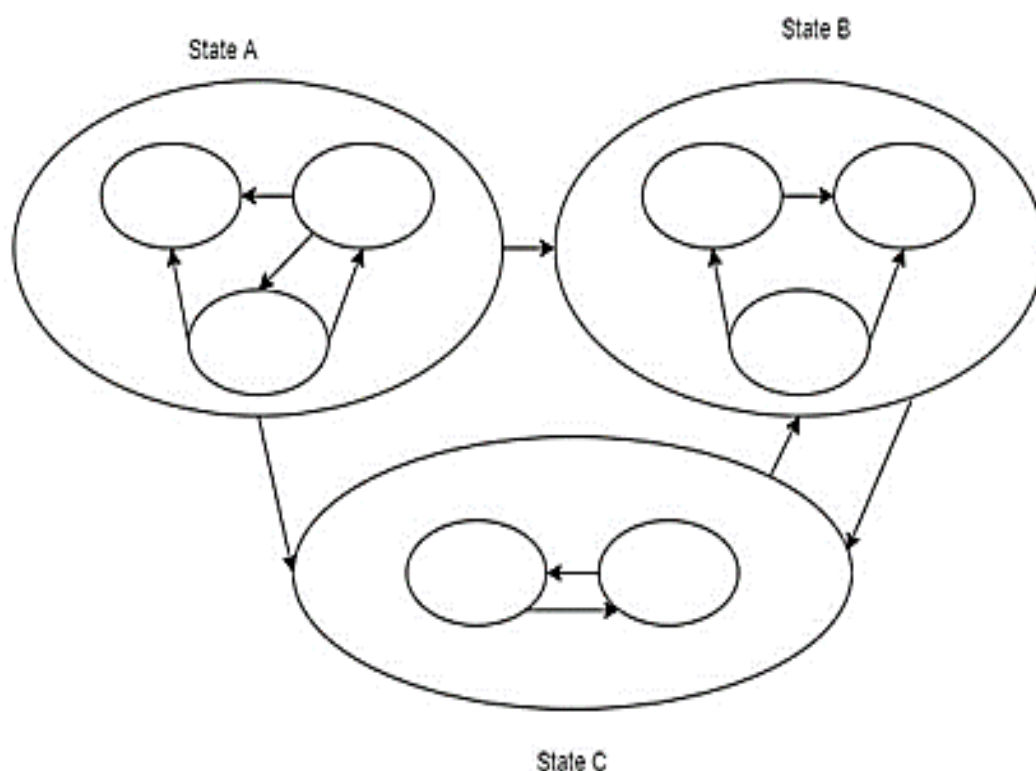


Рисунок 2. Иерархический конечный автомат

Управление неигровыми персонажами

Разработка ИИ для неигровых персонажей начинается на разработке простого поведения движения, которое позволило бы им легко перемещаться по окружающей среде, не сталкиваясь с игровыми препятствиями. Использование путевых точек, предварительно размещенных в игровой среде, позволяет NPC эффективно перемещаться без необходимости непрерывного расчета коллайдеров, с которыми он может вступить в контакт.

Навигация по пути для NPC в играх – сложная проблема, поскольку миры, в которых они обитают, сложны и могут быть динамичными. Навигация по пути для NPC жизненно важна для игр с большими средами, которые нужно исследовать и перемещаться. Чтобы неигровые персонажи в игре выглядели более правдоподобно, они должны сначала иметь возможность относительно легко ориентироваться в этом мире.

Еще одно соображение заключается в том, что используемые алгоритмы должны быть недорогими в вычислительном отношении для работы в режиме

реального времени. Существует два различных подхода к решению навигационной задачи. Первым решением является агентно-ориентированные методы, при которых используется только локальная информация об окружающей среде, воспринимаемая посредством обнаружения столкновений или синтетического зрения. Изначально информация о структуре глобальной среды отсутствует. Основываясь на информации об окружающей среде таким образом, для определения оптимального пути используются методы, ориентированные на окружающую среду. Используя эти методы, бот перемещается по карте от узла к узлу вдоль ребер, которые обычно хранятся в некоторой дискретной структуре, такой как граф, используемый для планирования путей. При разработке интеллектуального NPC необходимо учитывать планирование пути.

Алгоритм A^* является одним из наиболее известных алгоритмов планирования пути, который можно применять к метрическому или топологическому конфигурационному пространству. Этот алгоритм использует комбинацию эвристического поиска и поиска по кратчайшему пути. Базовый алгоритм A^* , используемый для пространства конфигурации сетки, ограничен 8-связностью. Это означает, что он может найти путь, основанный на соединении между ближайшими возможными ячейками. Однако это не совсем полезно, так как между соединенными ячейками может быть много свободного места на больших расстояниях, и эти ячейки могут быть не связаны зигзагообразным стилем. Поэтому вводится поиск во всех углах.

Алгоритм, которые использует поиск под любым углом, это Basic Theta*. Basic Theta* является расширением алгоритма A^* , который заключается в проверке видимости между ячейками. Это означает, что если тестируемая ячейка имеет прямой доступ к ячейке, входящей в выбранную последовательность, ячейки между ними игнорируются. Таким образом, только клетки, который робот должен пройти, найдены. Эти ячейки характеризуются и изменением ориентации робота.

Искусственный интеллект для разработки процедурной генерации ландшафта

Изучение игрового мира, в котором происходит движение, важно при разработке NPC. Большинство сред делятся на два компонента: структуру и детали. Структура играет важную роль в том, как работает физический движок, все движение определяется структурой. В то время как детали носят косметический характер, они включают в себя игровые объекты, на которые не влияет физический движок, и аналогичным образом не влияют на другие игровые объекты с коллайдерами.

Процедурная генерация контента может снизить затраты на наем новых сотрудников, чтобы создавать контент вручную. Кроме того, можно установить некоторые критерии, которым должен соответствовать сгенерированный контент, например, приспособить созданный уровень к стилю игры. Если процесс генерации осуществляется в режиме реального времени и контент достаточно разнообразен, то можно создавать бесконечные игры, которые предлагают совершенно новый игровой опыт каждый раз, когда он начинается новая игра.

При работе с процедурным генерированием контента и его процедурами можно провести множество различий. Что касается времени создания контента, то это может быть во время выполнения игры или во время разработки. Если говорить об основной цели генерируемого контента, то это может быть необходимо для развития игры, следовательно, обязательно следить за тем, чтобы контент был валидным, или он должен быть необязательным, как украшение уровней.

Другой вопрос – природа алгоритма генерации, то есть имеем ли мы чисто стохастический алгоритм, в котором контент создается из случайного начального числа, или, наоборот, детерминированный алгоритм, где контент генерируется вектором параметров.

Глядя на цели, которые должны быть достигнуты, процесс создания может быть выполнен конструктивно, обеспечивая достоверность контента на протяжении всего процесса. Другой вариант – следовать схеме генерации и тестирования, при которой создается большое количество контента, который проходит

этап проверки и последующего удаления того, что не соответствует ограничениям. Последняя схема в настоящее время наиболее активно используется сообществом и основана на поиске содержания в пространстве возможных решений. Проверка осуществляется путем присвоения значений содержанию, чтобы его уровень качества оценивался количественно в соответствии с целями. Помимо карт и уровней существуют и другие примеры контента, которые могут генерироваться процедурно, такие как музыка, сюжеты для ролевых игр, правила игры и квесты.

Процедурная генерация игрового ландшафта может быть затруднена из-за необычных форм и узоров, встречающихся в мире природы. Одной из ключевых проблем создания ландшафта является имитация того, как естественный вид ландшафта не создается из евклидовых форм, таких как квадраты, треугольники и т. д. Вместо этого ландшафт обычно описывается как фрактальный по своей природе.

Термин «фрактал» первоначально был придуман Бенуа Мандельбротом, чтобы помочь объяснить некоторые из нерегулярных паттернов, которые обнаруживаются в аспектах мира природы, таких как береговые линии, облака и кора деревьев. У фракталов есть две фундаментальные черты: они самоподобны и хаотичны. Самоподобие относится к тому, как фрактал может быть разделен на более мелкие версии самого себя. Кроме того, фракталы также часто описываются как хаотические из-за их бесконечной сложности; фрактальные узоры являются продуктами рекурсии и, как следствие, могут рассматриваться в бесконечном количестве масштабов. С помощью компьютеров можно создавать кажущиеся случайными фрактальные ландшафты и текстуры с помощью функций шума; термин, который относится к набору инструкций, которые можно использовать для генерации псевдослучайного шума.

Данные ландшафта, созданные функцией шума, могут быть визуализированы напрямую и/или использованы для создания карты высот. Карта высот – это черно-белое изображение, которое можно использовать для хранения значения высоты каждой точки местности с использованием одного или нескольких

цветовых каналов. Например, карта высот в градациях серого может интерпретировать данные о высоте как яркость, в результате чего белый цвет является самой высокой возможной точкой, а черный – самой низкой. Важно отметить, что многие шумовые функции по своей сути не являются фрактальными. Некоторые алгоритмы, такие как Value Noise и Perlin Noise, вместо этого используются в сочетании с дробным броуновским движением для создания фрактальных изображений.

Некоторые из основных функций шума, которые ранее использовались в процедурной генерации игрового ландшафта, включают: Алгоритм Diamond-Square, Value Noise, Perlin Noise, Симплексный шум и Worley Noise. В следующей таблице [Таблица I] показано сравнение между этими функциями шума на основе их скорости, требований к памяти и качества шума, который они производят.

Таблица 1.

Сравнение алгоритмов процедурной генерации

Алгоритм	Скорость	Качество	Требование памяти
Diamond-Square	Высоко	Средне	Высоко
Value Noise	Медленно	Средне	Низкая
Perlin Noise	Средне	Высоко	Низкая
Симплексный шум	Средне	Высоко	Низкая
Worley Noise	Переменная	Средне	Переменная

За исключением алгоритма Diamond-Square, все упомянутые здесь функции шума не являются изначально фрактальными и обычно используются вместе с дробным броуновским движением для создания фрактальных изображений.

Наиболее подходящая функция шума зависит от системы генерации рельефа. Если важна скорость, алгоритм Diamond-Square является отличным вариантом, поскольку он намного быстрее, чем все другие алгоритмы, а его фрактальная природа означает, что для создания фрактальных изображений не требуется несколько октав шума. Value Noise – отличная альтернатива, если памяти не хватает, а также легко настраивается благодаря своей простоте. Worley Noise, тем временем, обеспечивает шум, который визуально намного более уникален, чем другие функции шума, и может быть желателен в определенных сценариях.

Однако для общего качества симплексный шум является идеальным выбором, хотя классического шума Перлина, вероятно, будет достаточно в подавляющем большинстве случаев.

Список литературы:

1. Bourg, D.M. & Seeman, G., 2004. AI for Game Developers. O'Reilly.
2. Buckland, M., 2005. Programming Game AI by Example. Wordware Publishing.
3. Wikipedia // Конечный автомат [электронный ресурс] – Режим доступа. – URL:
https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D0%BD%D0%B5%D1%87%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D0%B0%D0%B2%D1%82%D0%BE%D0%BC%D0%B0%D1%82
4. Champandard, A.J., 2003. AI Game Development: Synthetic Creatures with Learning and Reactive Behaviours. New riders publishing
5. Orkin, J., 2005. Agent architecture considerations for real-time planning in games. In Proceedings of the 1st artificial intelligence and digital entertainment conference.
6. Zhukov, S. & Iones, A., 2000. Building the navigational maps for intelligent agents. Computers & Graphics

ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ IFRAME В ВЕБ-РАЗРАБОТКЕ

Гамидов Шамсудин Селимханович

*студент,
направление «Информатика и вычислительная техника»,
Национальный исследовательский университет
«Высшая школа экономики»,
РФ, г. Москва
E-mail: shsgamidov@edu.hse.ru*

OPTIMIZING IFRAME PERFORMACE IN WEB-DEVELOPMENT

Shamsudin Gamidov

*Student,
educational programme “Information Science
and Computation Technology”,
National Research University Higher School of Economics,
Russia, Moscow*

АННОТАЦИЯ

Статья исследует проблему производительности iframe и предлагает ряд методов и стратегий для оптимизации и улучшения пользовательского опыта. Кроме того, рассматриваются проблемы задержек загрузки и блокирования основной страницы, а также ограниченные возможности взаимодействия.

ABSTRACT

The article explores the problem of iframe performance and suggests a number of methods and strategies for optimizing and improving the user experience. In addition, the problems of loading delays and blocking of the main page, as well as limited interaction opportunities are considered.

Ключевые слова: iframe, оптимизация, скорость работы сайта, веб-разработка, встраивание внешнего контента.

Keywords: iframe, optimization, speed of the site, web-development, embedding external content.

Введение

С каждым днем все больше веб-сайтов используют `iframe` [2] - элемент HTML, который позволяет встраивать содержимое другого документа в текущую веб-страницу. `Iframe` широко применяется для интеграции виджетов, карт, видео и других интерактивных элементов веб-приложений. Однако, несмотря на его широкую популярность, оптимизация производительности `iframe` остается актуальной проблемой.

При использовании `iframe` возникает несколько проблем, которые могут негативно сказываться на производительности и пользовательском опыте. Задержки загрузки `iframe` могут приводить к долгому времени ожидания для пользователей, что может оттолкнуть их от использования веб-сайта. Блокирование основной веб-страницы во время загрузки `iframe` также может создать неприятное впечатление у пользователей.

В данной статье обзревается различные методы и стратегии, которые помогут оптимизировать производительность `iframe` и улучшить пользовательский опыт. Будут рассмотрены такие подходы, как ленивая загрузка, кэширование, асинхронная загрузка, оптимизация содержимого `iframe` и разрешение ограничений безопасности. Каждый из этих методов имеет свои особенности и может быть применен в зависимости от конкретных требований проекта.

Проблемы производительности

В то время как `iframe` предоставляет мощный механизм для встраивания контента в веб-страницы, его использование может привести к снижению производительности и негативно сказаться на производительности приложения.

Существует несколько основных проблем производительности, с которыми можно столкнуться при использовании `iframe`:

- **Задержки загрузки.** Загрузка содержимого `iframe` может занимать значительное время и стать причиной долгого ожидания для пользователей. Это может происходить по нескольким причинам. Во-первых, если внедренный ресурс имеет большой объем данных, например, видео или сложное интерактивное приложение,

загрузка может занять продолжительное время. Во-вторых, медленное сетевое соединение или проблемы с сервером, где расположен внедренный ресурс, также могут вызывать задержки в загрузке iframe. Эти задержки могут создавать плохой пользовательский опыт и отталкивать посетителей от веб-сайта.

- Ограниченные возможности взаимодействия. iframe имеет ограниченные возможности для взаимодействия с основной страницей и другими элементами на странице. Например, внутри iframe JavaScript-код основной страницы может иметь ограниченный доступ к его содержимому, и наоборот. Это может затруднять передачу данных между iframe и основной страницей или взаимодействие с JavaScript-кодом и стилями основной страницы. Также могут существовать ограничения безопасности, которые ограничивают доступ к ресурсам и API внутри iframe.

- Проблемы с производительностью на мобильных устройствах [1]. На мобильных устройствах проблемы с производительностью iframe могут быть еще более заметными. Ограниченные ресурсы и медленные сетевые соединения на мобильных устройствах могут приводить к более значительным задержкам загрузки и блокированию основной страницы. Это делает оптимизацию производительности iframe особенно важной для обеспечения плавного и отзывчивого пользовательского опыта на мобильных устройствах.

Понимание этих проблем поможет приступить к разработке и реализации эффективных стратегий оптимизации производительности iframe.

Методы оптимизации

В предыдущем разделе были рассмотрены возможные проблемы производительности. Но существуют различные стратегии по оптимизации, которые помогают их решить.

Методы оптимизации производительности iframe могут включать следующие подходы:

- Если содержимое iframe не меняется часто, можно использовать механизмы кэширования, чтобы избежать повторной загрузки содержимого при каждом

открытии страницы. Это позволяет уменьшить нагрузку на сервер и сократить время загрузки iframe. Кэширование можно реализовать с помощью настройки HTTP-заголовков, использования локального хранилища или кэширования на уровне прокси-сервера. В коде с использованием нативного javascript [3] это может выглядеть следующим образом:

```
# // Проверяем, есть ли кэшированное содержимое iframe в локальном
# хранилище
# let cachedContent = localStorage.getItem('cachedIframeContent');
# if (cachedContent) {
# // Если есть кэшированное содержимое, устанавливаем его в iframe
# let iframe = document.getElementById('myIframe');
# iframe.contentWindow.document.open();
# iframe.contentWindow.document.write(cachedContent);
# iframe.contentWindow.document.close();
# } else {
# // Если кэшированного содержимого нет, загружаем iframe и кэшируем #
его содержимое
# let iframe = document.getElementById('myIframe');
# iframe.onload = function() {
# // Кэшируем содержимое iframe
let cont = iframe.contentWindow.document.documentElement.innerHTML;
localStorage.setItem('cachedIframeContent', cont);
# };
# iframe.src = 'your-iframe-url.html';
# }
```

- Вместо загрузки iframe сразу при загрузке основной страницы, можно отложить загрузку iframe до момента, когда он станет видимым для пользователя. Это можно достичь, например, с помощью отложенной загрузки [4] с помощью JavaScript или использования атрибута `loading="lazy"` в теге `iframe`. Такой подход

позволяет сократить время загрузки страницы и улучшить ее общую производительность.

- Вместо синхронной загрузки `iframe` можно использовать асинхронные методы загрузки. Например, можно использовать JavaScript для динамического создания элемента `iframe` и загрузки его содержимого асинхронно. Это позволяет основной странице продолжать загрузку и отображение других элементов, не блокируя пользовательский опыт.

```
# function loadAsyncIframe() {  
# var iframe = document.createElement('iframe');  
# iframe.src = 'your-iframe-url.html';  
# iframe.frameborder = '0';  
# iframe.allowfullscreen = true;  
# iframe.async = true;  
# document.body.appendChild(iframe);  
# }
```

- `Iframe` часто подвергается ограничениям безопасности, которые могут ограничивать его возможности взаимодействия с основной страницей и другими элементами на странице. Для решения этой проблемы можно использовать методы, такие как использование сообщений между `iframe` и основной страницей с помощью `postMessage()`, определение разрешенных доменов для взаимодействия или использование механизмов кросс-доменных запросов (CORS).

Комбинирование этих методов оптимизации поможет улучшить производительность `iframe`, уменьшить задержки загрузки и повысить общую отзывчивость веб-страницы. Однако при выборе конкретных методов важно учитывать особенности проекта и требования к приложению.

Выводы

Подводя итоги, можно сказать, что оптимизация производительности является неотъемлемой частью разработки веб-приложений, особенно при интеграции сторонних ресурсов и встраивании внешнего контента. В этой статье были

рассмотрены основные проблемы, связанные с производительностью iframe, и представили методы и стратегии оптимизации.

Оптимизация производительности iframe имеет ряд преимуществ. Это позволяет улучшить время загрузки страницы, снизить нагрузку на сервер, улучшить пользовательский опыт и повысить отзывчивость веб-приложений. Кроме того, оптимизация iframe особенно важна на мобильных устройствах, где ограниченные ресурсы и медленные сетевые соединения могут усугубить проблемы производительности.

Используя представленные в статье методы, разработчики могут создавать более эффективные и отзывчивые веб-приложения, обеспечивая удовлетворение потребностей и повышая качество пользовательского опыта.

Список литературы:

1. Shan T.S. [и др.]. Enhancing the performance of university’s website for mobile devices based on responsive web design approach // Advanced Science Letters. 2017. № 11 (23). С. 10969–10973.
2. From object to iframe – other embedding technologies - Learn web development | MDN [Электронный ресурс]. URL: https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Learn/HTML/Multimedia_and_embedding/Other_embedding_technologies (дата обращения: 26.06.2023).
3. JavaScript documentation – DevDocs [Электронный ресурс]. URL: <https://devdocs.io/javascript/> (дата обращения: 01.03.2023).
4. Lazy loading - Web performance | MDN [Электронный ресурс]. URL: https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/Performance/Lazy_loading (дата обращения: 04.07.2023).

АНАЛИЗ АЛГОРИТМОВ «MINIMAX» И «ALPHA BETA»

Карebo Никита Сергеевич

*студент, факультет информационных технологий,
Белорусский государственный технологический университет,
РБ, г. Минск
E-mail: nikitakarebo810@gmail.com*

Наркевич Аделина Сергеевна

*научный руководитель, старший преподаватель,
кафедра программной инженерии,
Белорусский государственный технологический университет,
РБ, г. Минск*

АННОТАЦИЯ

В данной статье проанализирована работа двух широко известных алгоритмов «Minimax» и «Alpha Beta» в контексте разработки приложения для игры «крестики-нолики». Приводится пример реализации на языке программирования C#, позволяющий пользователю играть против компьютерного оппонента, принимающего оптимальные решения с использованием этих алгоритмов.

Ключевые слова: алгоритм; minimax; alpha beta отсечение; искусственный интеллект.

Алгоритм «Minimax» - это рекурсивный алгоритм, широко применяемый в теории игр и искусственном интеллекте. Используется для определения оптимального хода при различных входных данных в игре с нулевой суммой, то есть победа одного игрока равноценна проигрышу другого [1].

Рассмотрим подробнее работу данного алгоритма. Введём определение победных случаев для игрока, играющего крестиками. Игровое поле будет составлять 3x3 клетки, а для победы игроку необходимо собрать линию, состоящую только из его символов, расположенную непрерывно по горизонтали, вертикали или диагонали. В основе идеи алгоритма «Minimax» присутствуют две сущности: максимизирующий игрок и минимизирующий игрок. Максимизирующий игрок всегда стремится принимать только те решения, которые ему принесут победу,

проанализировать полученные данные для лучшего хода. Игрок «X» является максимизирующим, следовательно, ему необходимо выбрать наибольшую оценку из возможных ситуаций. Среди оценок +1, -1, -1 игрок выберет оценку +1, полученную из ситуации 2 и совершит ход.

Теперь, когда теоретическая часть алгоритма понятна, необходимо использовать его на практике. При реализации приложения был использован язык программирования C# и фреймворк Windows Presentation Foundation (WPF).

На рисунке 2 представлены дополнительные функции, необходимые для реализации алгоритма «Minimax».

```

//Функция проверяет, свободна ли выбранная ячейка поля или нет
Ссылка: 3
public bool MakeMove(Player[,] check_board, int row, int col)
{
    return check_board[row, col] == Player.None ? true : false;
}
//Функция принимает на вход текущее состояние поля и игрока
//проверяет победил ли игрок в игре
Ссылка: 4
public bool HasPlayerWon(Player[,] check_board, Player player)
{
    for (int i = 0; i < 3; i++)
    {
        if ((check_board[i, 0] == player && check_board[i, 1] == player && check_board[i, 2] == player) ||
            (check_board[0, i] == player && check_board[1, i] == player && check_board[2, i] == player))
            return true;
    }
    if ((check_board[0, 0] == player && check_board[1, 1] == player && check_board[2, 2] == player) ||
        (check_board[0, 2] == player && check_board[1, 1] == player && check_board[2, 0] == player))
        return true;
    return false;
}

//Функция определяет окончена ли игра
Ссылка: 3
public bool GameOver(Player[,] board)
{
    return HasPlayerWon(board, Player.X) || HasPlayerWon(board, Player.O) || IsBoardFull(board);
}

//Функция служит для оценивания игры
Ссылка: 3
public ResultAlgo EvaluateBoard(Player[,] board)
{
    if (HasPlayerWon(board, Player.X))
    {
        ResultAlgo temp = new ResultAlgo();
        temp.best_score = 1;
        return temp;
    }
    if (HasPlayerWon(board, Player.O))
    {
        ResultAlgo temp = new ResultAlgo();
        temp.best_score = -1;
        return temp;
    }
    else
    {
        ResultAlgo temp = new ResultAlgo();
        temp.best_score = 0;
        return temp;
    }
}

//Функция проверяет заполнение игрового поля
Ссылка: 1
public bool IsBoardFull(Player[,] board)
{
    int rows = board.GetUpperBound(0) + 1;
    int cols = board.Length / rows;
    for (int i = 0; i < rows; i++)
    {
        for (int j = 0; j < cols; j++)
        {
            if (board[i, j] == Player.None)
                return false;
        }
    }
    return true;
}

```

Рисунок 2. Дополнительные функции

Основная функция «MinimaxAlgo» представлена на рисунке 3. В функции происходит рекурсивное интегрирование по всем ходам. Таким образом, можно оценить все возможные исходы хода, а также выбрать среди них лучший.

```

public ResultAlgo MinimaxAlgo(Player[,] input, Player player)
{
    if (GameOver(input))
        return EvaluateBoard(input);
    int rows = board.GetUpperBound(0) + 1;
    int cols = board.Length / rows;
    ResultAlgo result = new ResultAlgo();
    Player[,] new_board = new Player[3, 3];

    for (int i = 0; i < rows; i++)
    {
        for (int j = 0; j < cols; j++)
        {
            new_board[i, j] = input[i, j];
        }
    }
    result.best_score = player == Player.X ? int.MinValue : int.MaxValue;
    for (int i = 0; i < rows; i++)
    {
        for (int j = 0; j < cols; j++)
        {
            if (MakeMove(new_board, i, j))
            {
                new_board[i, j] = player;
                ResultAlgo temp = MinimaxAlgo(new_board, player == Player.X ? Player.O : Player.X);
                new_board[i, j] = Player.None;
                if (player == Player.X && temp.best_score > result.best_score)
                {
                    result.best_score = temp.best_score;
                    result.best_move = new Move(i, j);
                }
                if (player == Player.O && temp.best_score < result.best_score)
                {
                    result.best_score = temp.best_score;
                    result.best_move = new Move(i, j);
                }
            }
        }
    }
    return result;
}

```

Рисунок 3. Реализация функции «Minimax»

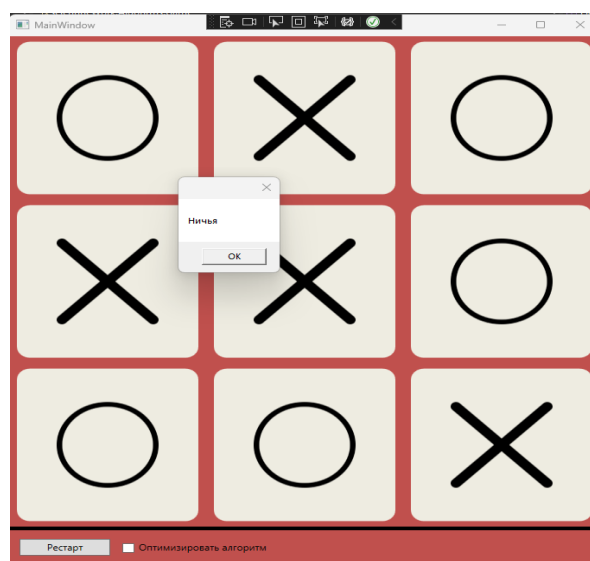


Рисунок 4. Тестирование приложения

Функция возвращает объект класса «ResultAlgo», который хранит оценку и позицию клетки в поле.

Заключительным этапом реализуем графический интерфейс для общения с человеком и протестируем работоспособность программы. Результат представлен на рисунке 4.

Алгоритм «Minimax» имеет ряд недостатков, одним из которых является обработка неэффективных ходов. Из-за этого для вычисления всевозможных ходов с игровым полем 5x5 тратится большое количество времени.

Решить данную проблему можно несколькими способами: ввести глубину поиска, использовать алгоритм «Alpha beta». Первый подразумевает использование некоторой переменной, показывающей как глубоко рекурсивно мы сможем исследовать все возможные развития игры [2]. Использование данного подхода уменьшает время на вычисление следующего хода, но не гарантирует, что выбранный ход был лучшим. Используя алгоритм «Alpha beta», мы можем пропускать некоторые проверки ветвей дерева игры, ускоряя поиск лучшего хода [3]. Происходит это путём добавления двух переменных. Первая переменная «alpha» представляет текущую оценку для максимизирующего игрока, по умолчанию должна иметь отрицательную бесконечность. Переменная «beta» представляет оценку для минимизирующего игрока, по умолчанию устанавливается значение положительная бесконечность.

```

for (int i = 0; i < rows; i++)
{
    for (int j = 0; j < cols; j++)
    {
        if (MakeMove(new_board, i, j))
        {
            new_board[i, j] = player;
            ResultAlgo temp = AlphaBetaAlgo(new_board, player == Player.X ? Player.O : Player.X, alpha, beta);
            new_board[i, j] = Player.None;

            if (player == Player.X && temp.best_score > result.best_score)
            {
                result.best_score = temp.best_score;
                result.best_move = new Move(i, j);
                alpha = Math.Max(alpha, result.best_score);
            }
            else if (player == Player.O && temp.best_score < result.best_score)
            {
                result.best_score = temp.best_score;
                result.best_move = new Move(i, j);
                beta = Math.Min(beta, result.best_score);
            }
            if (alpha >= beta)
                return result;
        }
    }
}
return result;

```

Рисунок 5. Оптимизация алгоритма

При рекурсивном прохождении по дереву игры, значения переменных «alpha» и «beta» будут меняться и, если значение переменной «alpha» будет больше либо равно значению переменной «beta», дальнейшее рассмотрение этой ветви не целесообразно.

Применение алгоритма «Alpha beta» для оптимизации поиска лучшего хода представлено на рисунке 5.

После внесённых изменений в программу необходимо провести несколько измерений, чтобы быть уверенным в их целесообразности. Тестирование времени вычисления оптимального хода двух алгоритмов приведено в таблице 1.

Таблица 1.

Тестирование «Minimax» и «Alpha beta»

Свободные ячейки	«Minimax»	«Alpha beta»
15	33 мин	75 с
13	81 с	308 мс
11	1581 мс	32 мс
9	24 мс	1 мс

Полученные результаты демонстрируют, что применение алгоритма «Alpha beta» для игрового поля 4x4 сокращает время вычисления оптимального хода в

несколько раз. В случае, когда количество свободных ячеек может достигать 18 и более, использование алгоритма «Alpha beta» необходимо.

Список литературы:

1. «The Minimax Algorithm». [электронный ресурс] – URL: <https://medium.com/@aidenrtracy/the-minimax-algorithm-f6e8e0a1eadb> (дата обращения 05.07.2023).
2. Джордж Хейнеман, Гэри Поллис, Стэнли Селков. Алгоритмы справочник с примерами на C, C++, Java и Python. М.: Диалектика, 2017. – С. 211-231.
3. «Alpha Beta Pruning in AI». [электронный ресурс] – URL: <https://www.mygreatlearning.com/blog/alpha-beta-pruning-in-ai/> (дата обращения 05.07.2023).

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ РАБОТЫ ПСИХОЛОГА ВЫСШЕГО УЧЕБНОГО ЗАВЕДЕНИЯ

Мендибаев Ильяс Калдыбекович

*студент, направление подготовки 09.04.01,
Московский авиационный институт
(национальный исследовательский университет),
РФ г. Москва
E-mail: deadpool109@mail.ru*

Жуматаева Жанат Есиркеповна

*научный руководитель, канд. техн. наук, доц.,
Московский авиационный институт
(национальный исследовательский университет),
РФ г. Москва*

DEVELOPMENT OF AN INFORMATION SUPPORT SYSTEM FOR THE WORK OF A PSYCHOLOGIST OF A HIGHER EDUCATIONAL INSTITUTION

Ilyas Mendibaev

*Student of the direction of training 09.04.01,
Moscow Aviation Institute
(National Research University),
Russia, Moscow*

Zhanat Zhumatayev na

*Scientific supervisor, associate professor,
Candidate of Technical Sciences,
Moscow Aviation Institute
(National Research University),
Russia, Moscow*

АННОТАЦИЯ

В данной статье рассматриваются методы тестирования, которые могут быть использованы в информационной системе, разрабатываемой для психолога высшего учебного заведения. В работе представлены как классические методы тестирования, такие как опросники, шкалы и тесты личности, так и современные технологии, включая компьютерные и онлайн-тесты. Данная работа предоставляет

обзор различных методов тестирования, которые можно использовать в информационной системе для психолога.

ABSTRACT

This article examines testing methods that can be used in an information system being developed for a psychologist in a higher education institution. The study presents both traditional testing methods, such as questionnaires, scales, and personality tests, and modern technologies, including computer-based and online tests. The paper provides an overview of various testing methods that can be utilized in an information system for psychologists.

Ключевые слова: тестирование, информационная система, психолог, высшее учебное заведение, методы тестирования, классические методы, опросники, шкалы, тесты, современные технологии, компьютерные тесты, обработка результатов.

Keywords: testing, information system, psychologist, higher education institution, testing methods, classical methods, questionnaires, scales, tests, modern technologies, computer-based tests, result processing.

В современном мире информационных технологий разработка и использование информационных систем становится все более важными в различных областях, включая психологию. В данной статье рассматривается разработка информационной системы, направленной на поддержку работы психологов в высших учебных заведениях. Особое внимание уделяется методам тестирования, которые могут быть включены в эту систему, с целью улучшить эффективность процесса тестирования и обработки результатов.

Одной из ключевых составляющих разрабатываемой системы является интеграция методик тестирования, способствующих эффективному проведению и анализу психологических тестов. В условиях растущего числа студентов в высших учебных заведениях возникает потребность в инструментах для психологического тестирования, которые могут обеспечить автоматизированный сбор, анализ и хранение данных, ускоряя и облегчая процесс работы психологов.

Психологическое тестирование – это метод измерения и оценки психологических характеристик человека с помощью специальных техник. Предметом тестирования могут быть любые психологические характеристики человека: психические процессы, состояния, свойства, отношения и т. п. Основой психологического тестирования является психологический тест – стандартизированная система испытаний, позволяющая обнаружить и измерить качественные и количественные индивидуально-психологические различия [1].

В тестировании в психологии существует несколько важных факторов, которые следует учитывать при использовании тестов:

1. Надежность теста. Показатель того, насколько тест свободен от случайных ошибок измерения.

2. Валидность теста. Определяет его способность предоставлять достоверные и информативные результаты.

3. Стандартизация теста. Предусматривает преобразование первоначальных оценок, основанных на нормальной или искусственно нормализованной шкале, в шкальные оценки.

В высшем учебном заведении специалист использует различные тесты, такие как:

Айзенка личностный опросник (Eysenck Personality Inventory, или EPI) [4]. EPI является одним из инструментов, используемых для изучения личности, и может быть применен в исследованиях, клинической практике и академических целях. Он помогает получить общую оценку личностных черт, описанных Айзенком, и сравнить результаты с нормами, установленными на основе сравнительных данных.

Опросник Айзенка включает вопросы, оценивающие следующие факторы личности:

Экстраверсия-интроверсия: уровень активности и социальной ориентации.

Нейротизм-стабильность: эмоциональная стабильность и уязвимость.

Психотизм: агрессивность, эмоциональная хладнокровность и независимость мышления.

Шкала оценки уровня реактивной и личностной тревожности Ч.Д. Спилбергера (в адаптации Ю.Л. Ханина). Этот инструмент позволяет психологам получить количественную оценку уровня тревожности у студентов и более глубоко понять их эмоциональное состояние и реакции на различные ситуации.

При использовании шкалы Спилбергера в вузе психолог может:

1. Исследовать тревожность студентов: выявить особенности тревожности и группы студентов, подверженные тревожности.

2. Оценить эмоциональное состояние студентов: точно определить студентов с повышенной тревожностью и предложить им подходящую поддержку.

3. Проводить психологическое консультирование: получить объективную оценку тревожности студента и разработать индивидуализированный подход к его потребностям и проблемам.

Опросник суицидального риска (модификация Т.Н. Разуваевой). Цель данного опросника заключается в выявлении уровня риска самоповреждения у обучающихся. Он направлен на определение степени сформированности намерений к самоповреждению с целью предотвращения серьезных попыток нанести вред себе.

Каждая из этих методик имеет свою значимость при измерении и оценке психологических характеристик студентов.

Интеграция этих методик тестирования в информационную систему позволит психологам в высших учебных заведениях автоматизировать процесс сбора и обработки данных, что существенно сократит временные и ресурсные затраты. Более того, система обеспечит надежность и валидность получаемых результатов, а также позволит проводить дальнейший анализ данных с использованием статистических методов.

Список литературы:

1. Психологическое тестирование: http://www.uhlib.ru/psihologija/yeksperimentalnaja_psihologija_konspekt_lekcii/p7.php (дата обращения: 05.06.2023).

2. Виды психодиагностических методов URL: <https://zaochnik-com.com/spravochnik/psihologija/psihodiagnostika/klassifikatsija-psihodiagnosticheskikh-metodov/>(дата обращения: 06 .05.2023).
3. Опросник суицидального риска (модификация Т.Н. Разуваевой) URL: <https://psylist.net/praktikum/00297.htm>
4. Айзенк личностный опросник (EPI) URL: <https://www.delendik.com/wp-content/uploads/2019/10/Test-Temper.pdf>
5. Шкала оценки уровня реактивной и личностной тревожности.
6. Автор Ч.Д. Спилбергер (в адаптации Ю.Л. Ханина) URL: [18spilberg.pdf](#) (nekrasovspb.ru).

АНАЛИЗ ТОНАЛЬНОСТИ ТЕКСТОВ ПРИ ПОМОЩИ НЕЙРОННОЙ СЕТИ

Пушкарева Анна Степановна

*студент,
кафедра информатики и методики преподавания информатики,
Нижевартовский государственный университет,
РФ, г. Нижневартовск
E-mail: kotova.bearar@gmail.com*

Катермина Татьяна Сергеевна

*научный руководитель, канд. техн. наук, доц.,
Нижевартовский государственный университет,
РФ, г. Нижневартовск*

ANALYSIS OF TEXT TONALITY USING A NEURAL NETWORK

Anna Pushkareva

*Student,
Department for Computer science and Methods
of teaching computer science,
Nizhnevartovsk state University,
Russia, Nizhnevartovsk*

Tatiana Katermina

*Scientific supervisor, candidate of Technical Sciences,
associate professor, Nizhnevartovsk state University,
Russia, Nizhnevartovsk*

АННОТАЦИЯ

В статье рассматривается реализация собственной нейронной сети и предобработка данных для использования их в анализе тональности текстов. Точность работы проверочных данных превышала 80%, что можно считать высокой результативностью.

ABSTRACT

The article describes how to make your own neural network model and how to prepare the data for it to analyse text tonality. The accuracy on validation data is above 80 percent which can be considered as high result.

Ключевые слова: нейронные сети; GRU; тональность текстов.

Keywords: neural networks; GRU; text tonality.

Была разработана архитектура, где проверялось собственное текстовое сообщение.

Сообщение находилось в текстовом файле формата .txt. Для его выгрузки в нейронную сеть, требовалось подключить импорт файлов.

```
%tensorflow_version 2.x
from google.colab import files
from tensorflow.keras.datasets import imdb
from tensorflow.keras.layers import Dense, Embedding, GRU, Dropout
from tensorflow.keras import utils
from tensorflow.keras.preprocessing.sequence import pad_sequences
import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt
import tensorflow.keras.models as models
%matplotlib inline
```

Рисунок 1. Подключенные библиотеки

- Загрузка данных

Ограничиваем максимальное количество используемых слов и загружаем набор данных imdb с помощью средств Keras.

```
max_words=10000
```

```
(x_train, y_train), (x_test, y_test) = imdb.load_data(num_words=max_words)
```

Рисунок 2. Загрузка данных

- Подготовка данных

Ограничиваем длину отзыва, с помощью функции pad_sequences либо обрезаем длинные рецензии, либо дополняем 0.

```
[ ] maxlen = 200
```

```
[ ] x_train = pad_sequences(x_train, maxlen=maxlen)  
x_test = pad_sequences(x_test, maxlen=maxlen)
```

```
▶ x_train[5002]
```

```
array([[ 0,  0,  0,  0,  0,  0,  0,  0,  0,  0,  0,  0,  
        0,  0,  0,  0,  0,  0,  0,  0,  0,  0,  0,  0,  
        0,  0,  0,  0,  0,  0,  0,  0,  0,  0,  0,  0,  
        0,  0,  0,  0,  0,  0,  0,  0,  0,  0,  0,  0,  
        0,  0,  0,  0,  0,  0,  0,  0,  0,  0,  0,  0,  
        0,  0,  0,  1, 103,  51,  13, 197,  16,  6, 4796,  
       239,  7, 107,  55,  11, 132,  39, 8921, 1872, 138,  16,  
      4093, 1768, 2959,  34, 1620,  2,  11,  4, 755,  12,  43,  
       286,  4, 172,  20,  2,  5, 5938,  17, 1000,  34, 1768,  
       279,  29, 3892,  89, 338,  4, 114,  16, 1240, 1747, 103,  
      3844, 3819,  8, 169, 2875, 112, 7062,  34, 160, 132,  29,  
       100,  24, 535, 101, 250,  8, 858,  15, 196,  19,  57,  
      3154,  39,  90,  5,  24, 169, 3533,  18,  6, 910,  20,  
        14, 1367, 3939, 1101, 935,  4, 545, 1744, 173,  54, 1240,  
      2875,  2,  56,  20, 112, 1021,  55, 835, 179,  35, 2384,  
        8, 529, 1663, 1793,  8, 1066,  7, 61, 223, 637, 1231,  
       19,  4,  86,  31,  5, 353,  8, 859,  13, 126, 219,  
        4, 755], dtype=int32)
```

Рисунок 3. Подготовка данных

- Создание нейронной сети

При создании нейронной сети были добавлены: слой Embedding, 2 слоя GRU, 2 слоя Dense, где последний – выходной, 2 слоя Dropout, а также функция активации RELU, которая определяет выходной слой, определяемым входным сигналом или набором входных сигналов.

```

model = models.Sequential()
model.add(Embedding(max_words, 24, input_length=maxlen))
model.add(GRU(64, return_sequences = True))
model.add(Dropout(0.2))
model.add(GRU(64))
model.add(Dense(32, activation='relu', input_shape=(max_words,)))
model.add(Dropout(0.1))
model.add(Dense(1, activation='sigmoid'))

```

```

model.compile(optimizer='adam',
              loss='binary_crossentropy',
              metrics=['accuracy'])

```

Рисунок 4. Создание нейронной сети

- Обучение нейронной сети

При обучении было использовано 4 эпохи, размерность шага 16 и процент для проверки 10.

```

history = model.fit(x_train,
                    y_train,
                    epochs=4,
                    batch_size=16,
                    validation_split=0.1)

```

```

Epoch 1/4
1407/1407 [=====] - 34s 18ms/step - loss: 0.4328 - accuracy: 0.7931 - val_loss: 0.3570 - val_accuracy: 0.8676
Epoch 2/4
1407/1407 [=====] - 25s 17ms/step - loss: 0.2440 - accuracy: 0.9056 - val_loss: 0.3712 - val_accuracy: 0.8464
Epoch 3/4
1407/1407 [=====] - 25s 18ms/step - loss: 0.1708 - accuracy: 0.9376 - val_loss: 0.3146 - val_accuracy: 0.8772
Epoch 4/4
1407/1407 [=====] - 25s 18ms/step - loss: 0.1121 - accuracy: 0.9622 - val_loss: 0.4270 - val_accuracy: 0.8744

```

```

plt.plot(history.history['accuracy'],
         label='Доля верных ответов на обучающем наборе')
plt.plot(history.history['val_accuracy'],
         label='Доля верных ответов на проверочном наборе')
plt.xlabel('Эпоха обучения')
plt.ylabel('Доля верных ответов')
plt.legend()
plt.show()

```

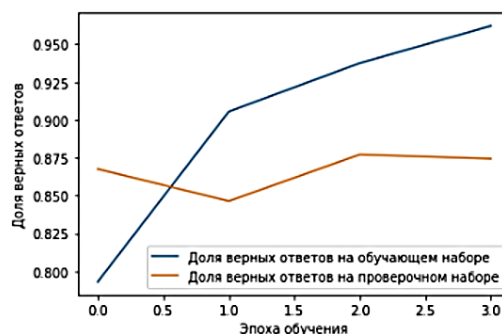


Рисунок 5. Результат обучения НС

Текст сообщения:

If this game was supposed to overcome a legendary Until Dawn, then devs totally f'ed up. Story is questionable but not bad I liked it. And that's all with pros. There's so many cons, so I will just mention a few, the most significant ones. Pace of the game (especially the beginning) is horrible and boring as hell. Tarot cards are supposed to remind of Totems from UD, and they're just bad. Kind of pointless when you see how this game plays itself. Choices are real horror of this game, most doesn't matter, whole bunch of them are like picking between two dumb answers inadequate to situation and they're so illogical and bad written, just like dialogues between characters which take away a sense of immersion. Most of the time you just sit and think how can someone be so stupid and basically you want to kill everyone cuz there's no likeable character.

Результат работы нейронной сети:

```
✓ [106] result = result[0][0]  
0 сек. print(result)
```

0.001214992

```
✓ 0 сек. ▶ if result <= 0.4:  
print('отрицательный комментарий')  
elif result >= 0.6:  
print('положительный комментарий')  
else:  
print('нейтральный комментарий')
```

Рисунок 6. Результат работы НС с отрицательным сообщением

Список литературы:

1. Елизавета Ф., Data Review, "Анализ тональности текста: концепции, методы, области применения" [Электронный ресурс] <http://datareview.info/article/analiz-tonalnosti-teksta-kontseptsiya-metodyi-oblasti-primeneniya/> (дата обращения: 13.05.2023).

2. Семина Т.А. Анализ тональности текста: современные подходы и существующие проблемы // Социальные и гуманитарные науки. Отечественная и зарубежная литература. Сер. 6, Языкознание: Реферативный журн. – 2020. – № 4. – С. 47.
3. Краснов Ф.В. Анализ тональности текста научно-практических статей по нефтегазовой тематике с помощью искусственных нейронных сетей // Вестник Евразийской науки. – 2018 №3.
4. Галушкин, А.И. Нейронные сети: основы теории. / А.И. Галушкин. - М.: РиС, 2014. - 496 с.
5. Большакова Е.И., Воронцов К.В., Ефремова Н.Э., Клышински Э.С., Лукашевич Н.В., Сапин А.С. Автоматическая обработка текстов на естественном языке и анализ данных// Изд-во НИУ ВШЭ, 2017. – С.17-18.

СЕКЦИЯ «МАШИНОСТРОЕНИЕ»

ВРЕД ЭЛЕКТРОМОБИЛЕЙ

Кожевников Михаил Алексеевич

Студент,

*Казанский национальный исследовательский
технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ,*

РФ, г. Казань

E-mail: kojevnikov.mixa2018@yandex.ru

Пионтковская Светлана Витальевна

научный руководитель, канд. техн. наук, доц.,

*Казанский национальный исследовательский
технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ,*

РФ, г. Казань

АННОТАЦИЯ

Электромобили были признаны ключевой технологией в сокращении будущих выбросов и энергопотребления в секторе мобильности. В данной статье рассматривается обзор и оценка энергоэффективности и воздействия электромобилей с аккумуляторными батареями на окружающую среду, которые являются единственной технической альтернативой на рынке, доступной сегодня для автомобилей с двигателем внутреннего сгорания.

Электроэнергия на борту автомобиля может быть обеспечена либо батареей, либо топливным элементом. Описывается техническая структура, поясняется, что она относительно проста по сравнению с автомобилями с двигателями внутреннего сгорания.

Ключевые слова: электромобили, вред для экологии, первые электромобили, электромобили в наше время.

Введение

Надвигающийся энергетический кризис - одна из основных причин развития возобновляемых и альтернативных топливных технологий, но с начала 60-х годов именно экологическое сообщество настаивает на этом изменении.

Окружающая среда страдает от промышленно развитых стран, поскольку количество выбросов парниковых газов с каждым годом достигают новых высот. Системы фильтрации и прочего воздуха пути детоксикации изучаются, но значительное сокращение производства парниковых газов вносят наиболее существенный вклад в изменение климата.

Полностью электрические автомобили утверждают, что у них нет выбросов из выхлопной трубы, но это не учитывает выбросы, произведенные в результате производства энергии, используемой заряжать эти автомобили. Цель данной работы заключается в оценивании влияния электромобилей на окружающую среду и экономическая политика, поощряющая более широкое использование этой технологии.

1. История создания первых электромобилей

Многие удивятся, когда узнают, что история электромобиля берёт своё начало еще с 1830-х годов. Мало кто знает, что первый электромобиль появился почти на полвека раньше, чем первый обычный автомобиль. Мало того, поначалу, на заре автомобилестроения электромобили были даже более распространены, чем бензиновые транспортные средства. Впрочем, это не так уж и удивительно, поскольку устройство электродвигателя намного проще, чем любого вида двигателей.

Электромобиль появился раньше, чем автомобиль на двигателе внутреннего сгорания, и чем сам двигатель внутреннего сгорания. Ещё в 1828 году венгерский изобретатель Аньош Йедлик смастерил передвигающуюся на электрической энергии тележку, больше напоминающую скейтборд, нежели автомобиль. Впрочем, изобретение Йедлика послужило мощным толчком в развитии данного направления инженерии. Первый электромобиль в виде тележки с электромотором был создан в 1841 году.

На Международной электрической выставке 1881 года в ноябре в Париже электромобиль был представлен публике Густавом Труве.

В 1885 году владелец петербургской мастерской «Сила и свет» инженер-электрик Г.А. Щавинский сконструировал электромобиль.

В 1899 году в Санкт-Петербурге русский дворянин и инженер-изобретатель Ипполит Романов создал первый русский электрический омнибус на 17 пассажиров. Его общая компоновка была заимствована у английских кэбов, где извозчик располагался на высоких козлах позади пассажиров. Экипаж был двухместным и четырёхколёсным, передние колёса по диаметру были больше задних. На первом электромобиле использовался свинцовый аккумулятор системы Бари, имевший 36 банок (вольтовых столбов). Он требовал подзарядки каждые 60 вёрст (64 км). Суммарная мощность автомобиля составляла 4 лошадиные силы. Разработка экипажа была заимствована у моделей американской фирмы «Моррис-Салом», которая выпускала автомобили с 1898 года. Электромобиль изменял скорость движения в девяти градациях от 1,6 до 37,4 км/ч. Романов также разработал схему городских маршрутов для этих прародителей современных троллейбусов и получил разрешение на работу. Однако найти нужные инвестиции не смог, поэтому дело не получило развитие. До этого Ипполитовым был создан электромобиль, получивший прозвище «кукушка».

Специальный рекордный электромобиль с пулевидным кузовом La JamaisContente 29 апреля либо 1 мая 1899 года, управляемый гонщиком Камилем Женацци, первым преодолел 100-километровый (62 мили/ч) барьер скорости на суше. Официальный рекорд скорости составил 105,882 км/ч. Позже известный американский конструктор электромобилей Уолтер Бейкер достиг скорости в 130 км/ч. Рекорд по дальности пробега на одной зарядке поставил электромобиль фирмы «Борланд Электрик», проехавший 103,8 мили (167 км) от Чикаго до Милуоки. На следующий день (после перезарядки) электромобиль вернулся в Чикаго своим ходом. Средняя скорость составила 55 км/ч.

2. Электромобили в наши дни

В последние годы в связи с непрерывным ростом цен на нефть электромобили вновь стали набирать популярность. Батареи стали более ёмкими, электрические двигатели повысили эффективность, а требования экологии особенно в крупных городах выходят на первый план.

2.1. Развитие электромобилей по всему миру

В 1996 году появился первенец второй волны электромобилей – EV1 от «Дженерал моторс» (мог проехать без подзарядки до 225 км, разгоняясь до 130 км/ч).

После этой первой ласточки производство новых электромобилей уже не прекращалось. Сейчас подобные машины ездят почти повсюду, и стороннему человеку трудно бывает отличить их от обычных, поскольку внешне они выглядят точно так же. Помимо GM к производству авто на электрической тяге приступили и другие гиганты автомобилестроения: Ford, Honda, Toyota.

В мире в последние годы наступил бум альтернативной энергетики. В области автомобилестроения естественным продолжением этого бума стал рост спроса на электромобили. Так, если в 2011 году по всему миру их было продано около 50 тысяч штук, то в 2014 году это число возросло до 300 тысяч. Только в США за тот год было продано свыше 100 тысяч машин на электрической тяге.

Японский Ниссан решил развивать электротакси. Он выпустил на европейские дороги более полутысячи такси с электрическим приводом. Клиенты отзываются о них вполне благожелательно.

В коммерческом плане на рынке выделяется детище Илона Маска – компания Tesla.

В США эксплуатируется большое количество самодельных электромобилей. Наборы комплектующих для конвертации автомобиля в электромобиль продаются в магазинах.

Мировой лидер по производству электрического транспорта – Китай (25 % мирового рынка).

Небольшие электромобили упрощённой конструкции (электрокары, электропогрузчики и т. д.) широко применяются для перевозки грузов на вокзалах, в

цехах и больших магазинах, а также как аттракцион. В данном случае все недостатки в виде малого запаса хода и скорости, высокой собственной стоимости батарей и массы, перекрываются преимуществами: отсутствием вредных выхлопов и шума, что принципиально важно для работы в закрытых людных помещениях.

Также созданы и активно эксплуатируются прогулочные электроавтобусы открытого типа на 14-15 мест для мест массового отдыха и посещения природных заповедников.

Основной фактор, сдерживающий массовое производство электромобилей, – малый спрос, обусловленный высокой стоимостью и малым пробегом от одной зарядки.

2.2. Прогнозы

В целом во всём мире можно наблюдать рост продаж электромобилей. Прогноз развития рынка электромобилей в мире таков, что к 2025 году их будет продано 37 миллионов. По мере увеличения объёма производства будет снижаться стоимость таких машин, они будут становиться всё более привлекательными для массового покупателя, который всё чаще предпочитает их обычным автомобилям с двигателями внутреннего сгорания.

Пока ещё трудно сказать, сколько потребуется времени, чтобы электромобили стали основным транспортным средством, бегающим по нашим дорогам. Проблема развития электромобилей ведь не только в создании более надёжных и ёмких источников питания, есть и ещё ряд причин, связанных с эксплуатацией растущего электропарка. К тому же, традиционные автомобили также совершенствуются, создаются новые модели, работающие на биологическом топливе.

3. Вред электромобилей для экологии

Как заверяют современные производители электромобилей, главным преимуществом таких машин является высокая экологичность, поскольку отсутствуют выхлопы, не используются нефтепродукты, антифризы, масла как моторные, так и трансмиссионные. Несомненно, с таким доводом можно было бы согласиться, поскольку, на первый взгляд, очевидным плюсом автомобилей на электрической тяге является отсутствие выбросов в городской воздух во время текущей

эксплуатации. В то же время, по мнению ученых, степень экологической безопасности автомобиля стоит определять не только лишь по последствиям его работы, но и по ряду других факторов. Учитывать следует весь жизненный цикл электромобилей – от этапа производства до утилизации, в том числе процессы пополнения энергией и обслуживания машин

Рассмотрим главный козырь автоконцернов, занимающихся выпуском электромобилей – заявление об отсутствии выхлопов. Выбросы парниковых газов и ядовитых соединений в воздух при переходе на электротранспорт на самом деле несколько не уменьшаются, хотя на самом деле загрязняют воздух уже не машины, а тепловые электростанции, которые производят энергию для зарядки автомобильных аккумуляторов для них. Хотя КПД электростанций выше, чем аналогичный показатель двигателей внутреннего сгорания, всё же КПД силовой установки электромобилей также далёк от 100% с учётом невысокой эффективности аккумуляторов, потерь на преобразовании энергии для зарядки батарей и обеспечения работы машин. То есть выбросы имеют место, просто меняется их источник – вместо выхлопных труб автомобилей дополнительный объём загрязнений воздуха исходит из труб электростанций.

В настоящее время основными источниками электроэнергии во всём мире являются именно тепловые станции, 40% от объёмов выработки приходится на генерирующие объекты, работающие на угле и торфе, ещё 22% – на газе и 5% – на фракциях нефти. В расчёте на единицу получаемой энергии степень экологической опасности ТЭС гораздо большая, чем от работы бензиновых и дизельных двигателей, поскольку к минимизации загрязнённости выхлопов современных машин во всём мире выдвигаются жёсткие требования. Что же попадает в воздух над тепловыми станциями? – Помимо углекислого газа, это зола, ангидриды, оксид азота, соли натрия, соединения ванадия, мышьяк и диоксины. Кроме того, угольные станции в совокупности потребляют колоссальное количество воды, сопоставимое с объёмом, который за аналогичный временной промежуток удовлетворил бы потребности пяти миллиардов человек. В международном

энергетическом агентстве полагают, что в силу увеличения мощностей ТЭС показатель водопользования станций вырастет вдвое уже к 2035 году.

Выяснилось, что при сжигании угля, необходимого для выработки энергии, достаточной для движения электромобиля на расстояние длиной в километр в атмосферу выбрасывается больше загрязняющих веществ, чем от работы двигателя внутреннего сгорания при сжигании эквивалентного количества бензина в обычной машине. Подчёркивается, что объём выбросов, связанный с энергообеспечением легкового электромобиля, сопоставим с количеством выхлопов автобуса с дизельным двигателем.

Гораздо большая экологическая опасность электромобилей кроется вовсе не в выбросах энергогенерации, а в последствиях процессов производства и использования мощных аккумуляторов. Так, представители упомянутого Норвежского университета наук и технологий занялись изучением производственных процессов, связанных с выпуском электромобилей и высчитали, что предприятия данной отрасли выбрасывают в окружающую среду гораздо большее количество токсических отходов, чем обычные автомобильные заводы. Выяснилось, что при производстве машин на электротяге в атмосферу также выходит в два раза больше парниковых газов, что, как оказалось, связано с повышенным энергопотреблением ввиду технологических причин. По расчётам исследователей, только на производство одного электромобиля расходуется энергия, эквивалентная сжиганию 10 тыс. литров бензина, а такой объём достаточен для поездок обычной машины среднего класса на весь период её эксплуатации. Основная доля энергозатрат и токсических выбросов приходится на выпуск аккумуляторов. Даже на этапе производства электромобилей риски экологических последствий в районах размещения заводов, таких, как кислотные дожди и сокращение биоресурсов, гораздо выше, чем для обычных автостроительных предприятий, отмечают учёные.

Заключение

В силу дороговизны и несовершенства технических характеристик электромобилей единственным их преимуществом перед обычными машинами является отсутствие загрязняющих выхлопов.

Очевидно, что если явных экологических преимуществ электромоторов перед двигателями внутреннего сгорания не окажется, а уж тем более в случае, если достоверно выяснится, что электромобили наносят большой вред природе, то они наверняка сдадут завоёванные позиции и полностью утратят шанс вытеснить бензиновые автомашины в будущем.

Список литературы:

1. Электромобили и их влияние на окружающую среду: сайт. — 2021. —URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/elektromobili-i-ih-vliyanie-na-okruzhayuschuyu-sredu/viewer> (Дата обращения: 24.04.2023).—Текст: электронный.
2. Экологичность автомобилей миф: сайт. — 2020. —URL: <https://www.drive2.ru/b/548104348496822418/> (Дата обращения: 24.04.2023).—Текст: электронный.
3. Электромобили в нашей жизни: сайт. — 2017. —URL: <https://infourok.ru/issledovatelskaya-rabota-elektromobil-v-nashey-zhizni-3142891.html> (Дата обращения: 24.04.2023).—Текст: электронный.
4. История автомобилей: истоки зарождения:сайт. —2019. —URL: <http://dr-znai.com/istoriya-elektromobilej.html> (Дата обращения: 24.04.2023).—Текст: электронный.
5. Минусы электромобилей: сайт. — 2018. —URL: <https://ecologynow.ru/knowledge/tekhnologii-i-ekologiya-goroda/minusy-elektromobilya> (Дата обращения: 24.04.2023).—Текст: электронный.

СЕКЦИЯ
«МОДЕЛИРОВАНИЕ»

ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ МОДЕЛИ
ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ
МЕТОДОЛОГИИ SADT

Сысолятина Полина Алексеевна

*студент,
программной инженерии кафедры МОСИТ,
МИРЭА - Российский технологический университет,
РФ, г. Москва
E-mail: polina.sysoliatina@gmail.com*

Пеленицына Полина Александровна

*студент,
программной инженерии кафедры МОСИТ,
МИРЭА - Российский технологический университет,
РФ, г. Москва
E-mail: pelepolya@yandex.ru*

Петросян Лусине Эдуардовна

*научный руководитель, канд. экон. наук, доц.,
МИРЭА - Российский технологический университет,
РФ, г. Москва*

FUNCTIONAL DESIGN OF AN INFORMATION SYSTEM MODEL USING
THE SADT METHODOLOGY

Polina Sysoliatina

*Student,
Software engineering Department of MOSIT,
MIREA - Russian Technological University,
Russia, Moscow*

Polina Pelenitsyna

*Student,
Software engineering Department of MOSIT,
MIREA - Russian Technological University,
Russia, Moscow*

Lusine Petrosyan
Scientific supervisor,
candidate of Sciences in Economics,
assistant professor,
MIREA - Russian Technological University,
Russia, Moscow

АННОТАЦИЯ

В данной статье будет рассмотрено функциональное моделирование для информационной системы «Деятельность ювелирного магазина», в результате проделанной работы будут представлены спроектированная функциональная модель информационной системы. Будет составлено её краткое описание, включая цель создания, способ и средства создания, а также диаграммы в нотации IDEF0.

ABSTRACT

In this article, functional modeling for the information system "Jewelry store Activity" will be considered, as a result of the work done, a designed functional model of the information system will be presented. A brief description of it will be compiled, including the purpose of creation, the method and means of creation, as well as diagrams in IDEF0 notation.

Ключевые слова: IDEF0; функциональное моделирование; информационная система.

Keywords: IDEF0; functional modeling; information system.

Функциональная модель информационной системы – абстрактная графическая модель, отражающая функции, которые будет выполнять информационная система. Кроме того, отражаются и связи. Функциональная модель, помимо вышеперечисленного, отражает направление движения материальных и информационных потоков.

В данной статье я бы хотела рассмотреть процесс создания функциональной модели для информационной системы «Деятельность ювелирного магазина», целью создания которого является создание удобного сервиса для просмотра

товаров, добавления товаров, управления бизнесом и совершения платежных операций.

По определению ИС: «Информационная система - это сложный программный комплекс, который способен собирать, сохранять, обрабатывать и выдавать по запросу пользователя информацию». Проектируемая система полностью удовлетворяет всему перечню требований, указанных в определении, так как приложение получает данные о товарах, хранит полученную информацию в базе данных и т.д.

Информационная система «Деятельность ювелирного магазина» представлена в виде многофункционального мобильного приложения. Мобильное приложение является удобным сервисом, который предоставляет основную информацию о товарах. Одно из самых важных достоинств проектируемой системы - большой и разнообразный функционал для зарегистрированных пользователей. Авторизованные пользователи могут сохранять понравившиеся товары, а также делиться ими разнообразными способами.

В качестве способа определения требований была выбрана методология «последовательных приближений», которая основана на том, что все расчеты и графические построения, связанные с определением основных элементов, разбиваются на несколько более мелких элементов, в которых происходит их уточнение. Данный метод также хорошо сочетается с нотацией IDEF0, которая основана на декомпозиции каждого блока на более мелких с уточнением деталей.

Для моделирования проектируемой информационной системы я использовала нотаци. IDEF0 программном обеспечении CASE Ramus Educational edition.

Как итог, была спроектирована контекстная диаграмма А-0 в нотации IDEF0. Модель IDEF0 по предметной области «Деятельность ювелирного магазина». Для концептуального описания бизнес-процессов компании обычно используется контекстная диаграмма нотации IDEF0. Она позволяет также уточнить рамки для определения границ и связи разрабатываемой системы со всем остальным миром. Однако для построения бизнес-процессов необходима детализация (разукрупнение) процесса на подпроцессы, подпроцесса на функции/операции. Ниже

приведена диаграмма процесса производства ювелирных украшений IDEF0 (рисунок 1-2), на которых входом является заказ, а выходом сообщение о невозможности выдачи товара или выданный товар. В качестве управление выступило: Законодательство РФ, правила и положения Механизмы: Интерфейс, сисадмины/менеджеры, служба доставки, БД, сайт приложение, система онлайн платежей, работники склада;

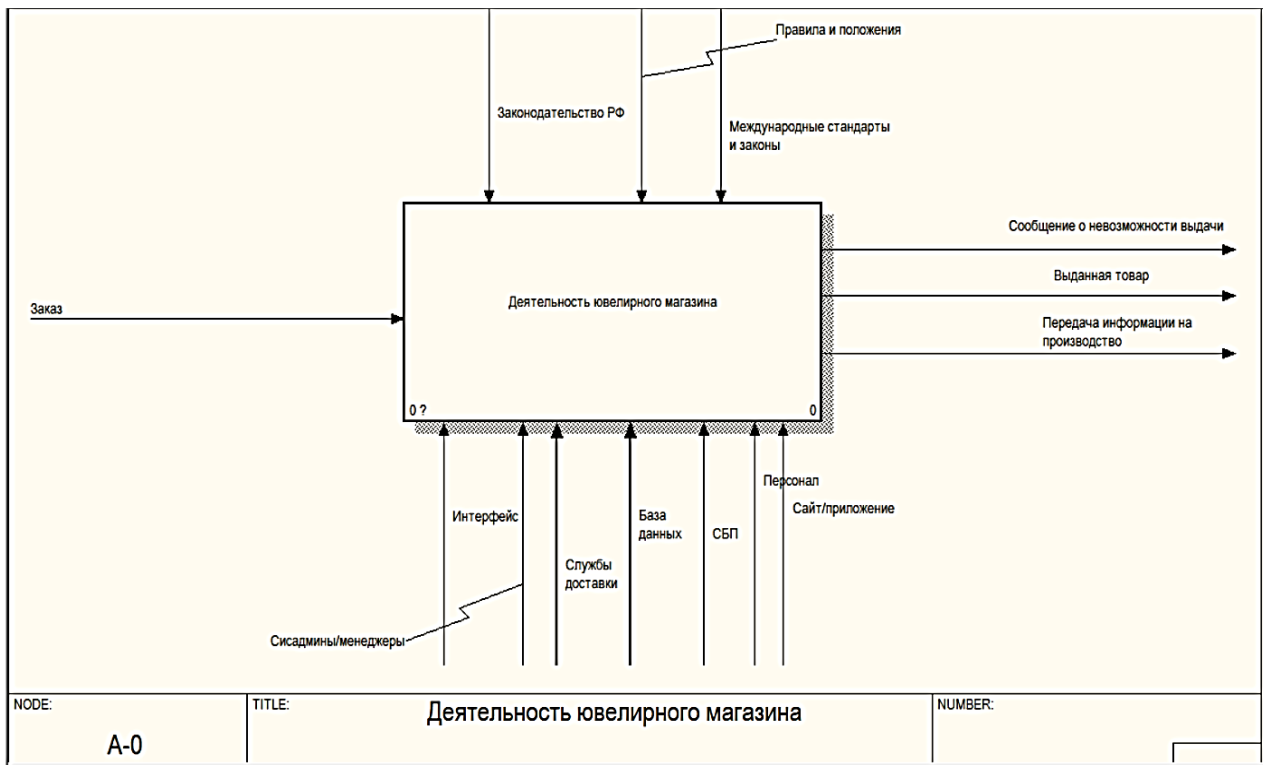


Рисунок 1. IDEF0. Контекстная диаграмма

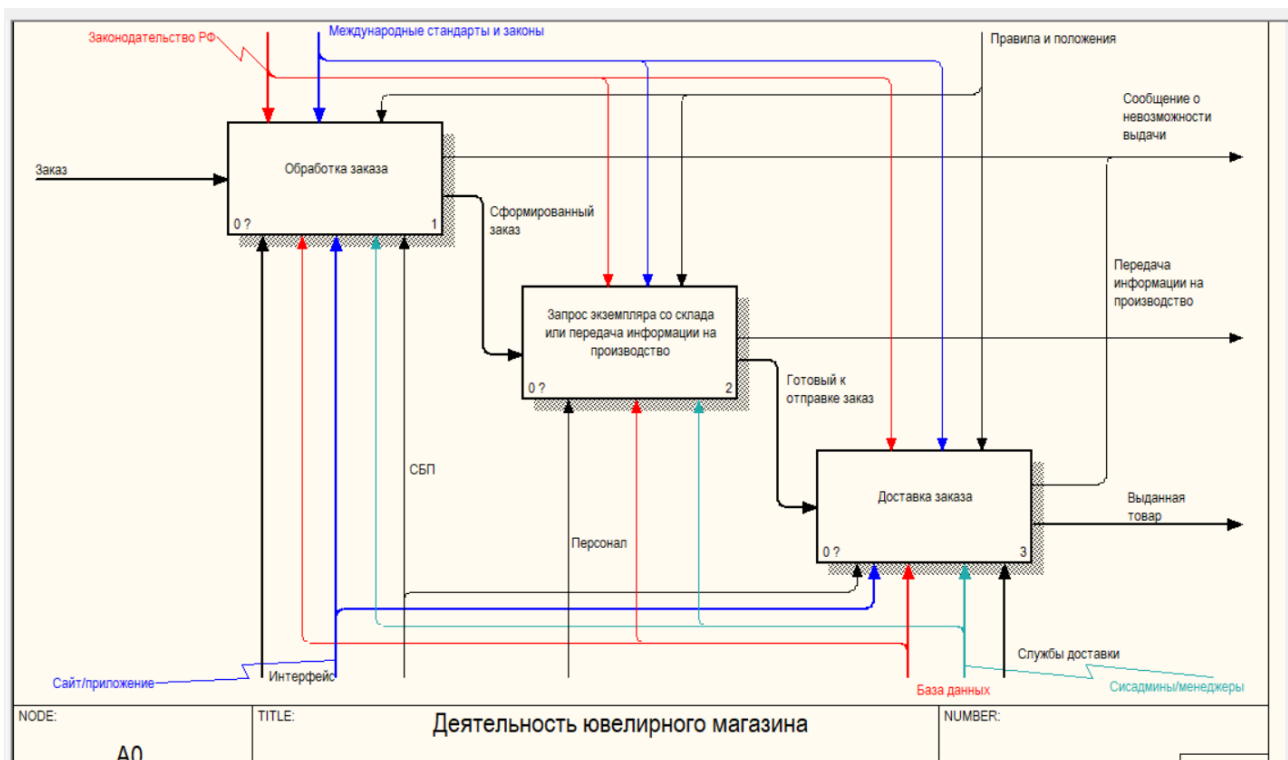


Рисунок 2. IDEF0. Декомпозиция контекстной диаграмм

В результате нами была спроектирована функциональная модель информационной системы. Было составлено её краткое описание, включая цель создания ИС, способ и средства создания, а также диаграммы в нотации IDEF0. Было выполнено моделирование диаграммы контекстного уровня А-0.

Список литературы:

1. Баламирзоев Н.Л. Проблемы внедрения информационной системы управления предприятием // Научно-методический электронный журнал «Концепт». 2014. Т. 20. С. 606– 610. URL: <http://e-koncept.ru/2014/54385.htm> (дата обращения 10.07.2023).
2. Никитин П.В. Важность реинжиниринга бизнес-процессов на современном предприятии // Символ науки. 2015. № 11-1. С. 141-142 (дата обращения 10.07.2023).
3. Репин В.В. Бизнес-процессы – моделирование, внедрение, управление. Манн, Иванов и Фербер, 2012. (дата обращения 10.07.2023).

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ДИЗАЙН-ПРОЕКТОВ

Пеленицына Полина Александровна

*студент,
программной инженерии кафедры МОСИТ,
МИРЭА - Российский технологический университет,
РФ, г. Москва
E-mail: pelepolya@yandex.ru*

Сысолятина Полина Алексеевна

*студент,
программной инженерии кафедры МОСИТ,
МИРЭА - Российский технологический университет,
РФ, г. Москва
E-mail: polina.sysoliatina@gmail.com*

Петросян Лусине Эдуардовна

*научный руководитель, канд. экон. наук, доц.,
МИРЭА - Российский технологический университет,
РФ, г. Москва*

SIMULATION OF PROCESSES IN CREATING DESIGN PROJECTS

Polina Sysoliatina

*Student,
Software engineering Department of MOSIT,
MIREA - Russian Technological University,
Russia, Moscow*

Polina Pelenitsyna

*Student,
Software engineering Department of MOSIT,
MIREA - Russian Technological University,
Russia, Moscow*

Lusine Petrosyan

*Scientific supervisor,
candidate of Sciences in Economics, assistant professor,
MIREA - Russian Technological University,
Russia, Moscow*

АННОТАЦИЯ

В данной статье посвящена исследованию и моделированию процессов, связанных с проектированием дизайн-проектов. В современном мире, где дизайн играет важную роль в различных сферах, внимание уделяется тому, чтобы процесс проектирования прошел успешно и эффективно. Целью исследования является разработка и краткое описание диаграмм в нотации IDEF0, которые позволят оптимизировать этот процесс и достигнуть лучших результатов.

ABSTRACT

This article is devoted to the study and modeling of processes associated with designing design projects. In today's world, where design plays an important role in various fields, attention is paid to ensuring that the design process is successful and efficient. The aim of the study is to develop and briefly describe diagrams in IDEF0 notation that will optimize this process and help to achieve better results.

Ключевые слова: IDEF0; моделирование процессов; дизайн-проект.

Keywords: IDEF0; process modeling; simulation of processes; design project.

Дизайн интерьера – это искусство создания уникального пространства, которое отражает индивидуальный вкус и стиль жильцов. Дизайнеры интерьера помогают создать комфортную и функциональную обстановку, учитывая физические, психологические и эстетические потребности клиента. Поэтому при создании дизайн-проекта всегда полезно моделирование и более подробное рассмотрение всех основных этапов проекта.

Для этого отлично подойдет абстрактная графическая модель, отражающая все основные функции, выполняемые системой – например, это направления движения материальных и информационных потоков и связи между объектами.

Предметная область «Создание дизайн-проекта» – это комплекс задач, начинающийся разработкой ТЗ и заканчивающийся альбомом, содержащим всю необходимую документацию, смету, сводную ведомость, чертежи и 3D визуализацию.

Для определения требований для данного комплекса задач воспользуемся методологией «последовательных приближений», которая основана на том, что все смоделированные процессы можно декомпозировать на более подробные и уточняющие процессы. Данная методология активно используется в нотации IDEF0, которая как раз основана на декомпозиции каждого блока на несколько уточняющих других.

Для самого моделирования воспользуемся программным обеспечением Process Modeler, которое поддерживает нотации IDEF0.

В результате получим спроектированную контекстную диаграмму А-0 в нотации IDEF0, отражающую основные процессы при создании дизайн-проекта. Ниже приведена диаграмма процесса первичного этапа создания дизайн-проекта. Входной информацией является заказ клиента и ТЗ заказчика. Выходной информацией является: готовый дизайн-проект, выполненный заказ клиента, следующий заказ на комплектацию, отказ от дизайн-проекта и прибыль. Механизмами системы являются каналы продаж, дизайнер, смежники, ПО и оборудование. Управляющими факторами являются бюджет, время, СанПин, СНИП и СводПравил.

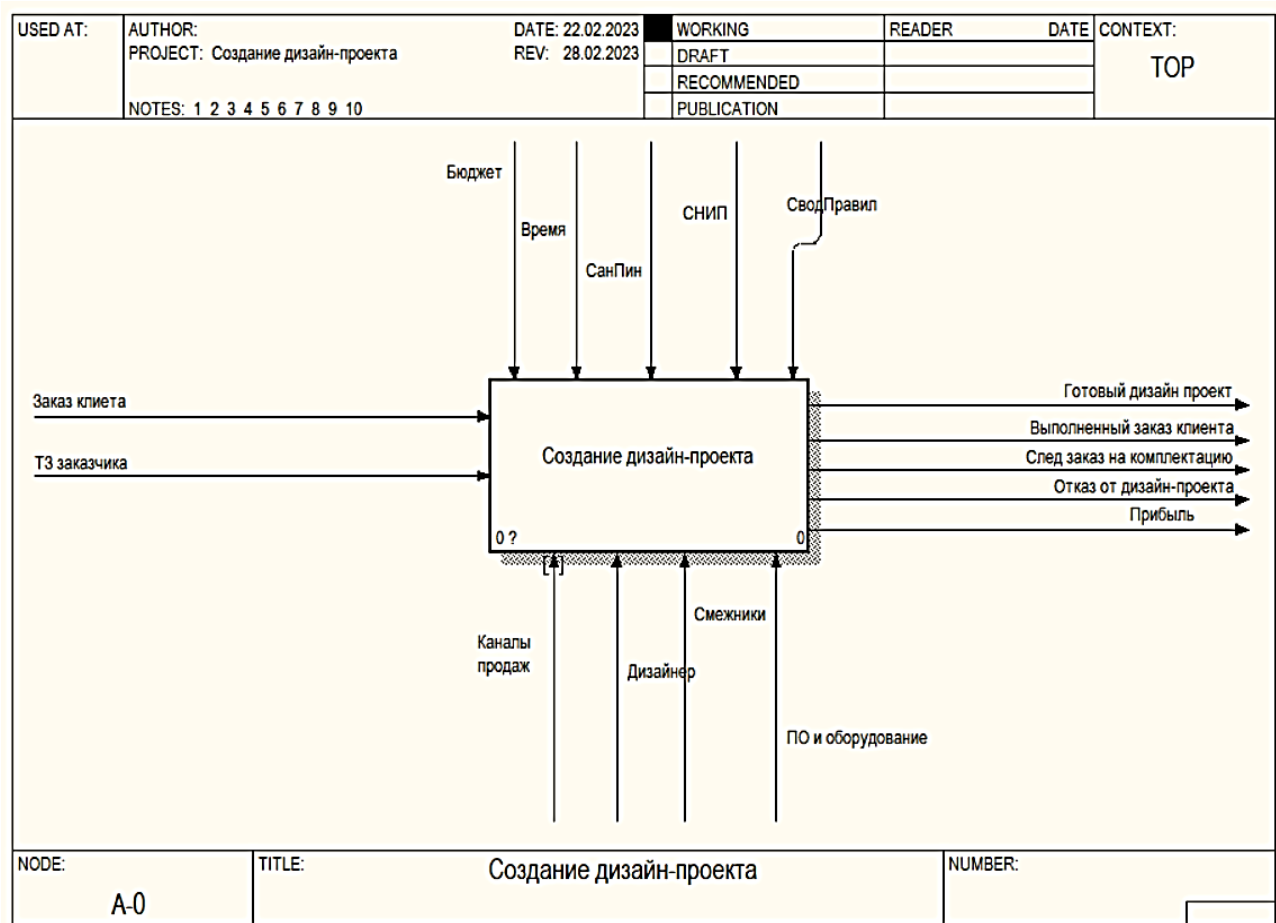


Рисунок 1. IDEF0. Контекстная диаграмма

Последующие диаграммы являются декомпозициями первой и более подробно моделируют и отражают внутренние процессы при создании дизайн-проекта. Основной блок декомпозируется на 4 других, а они в свою очередь, также декомпозируются при необходимости.

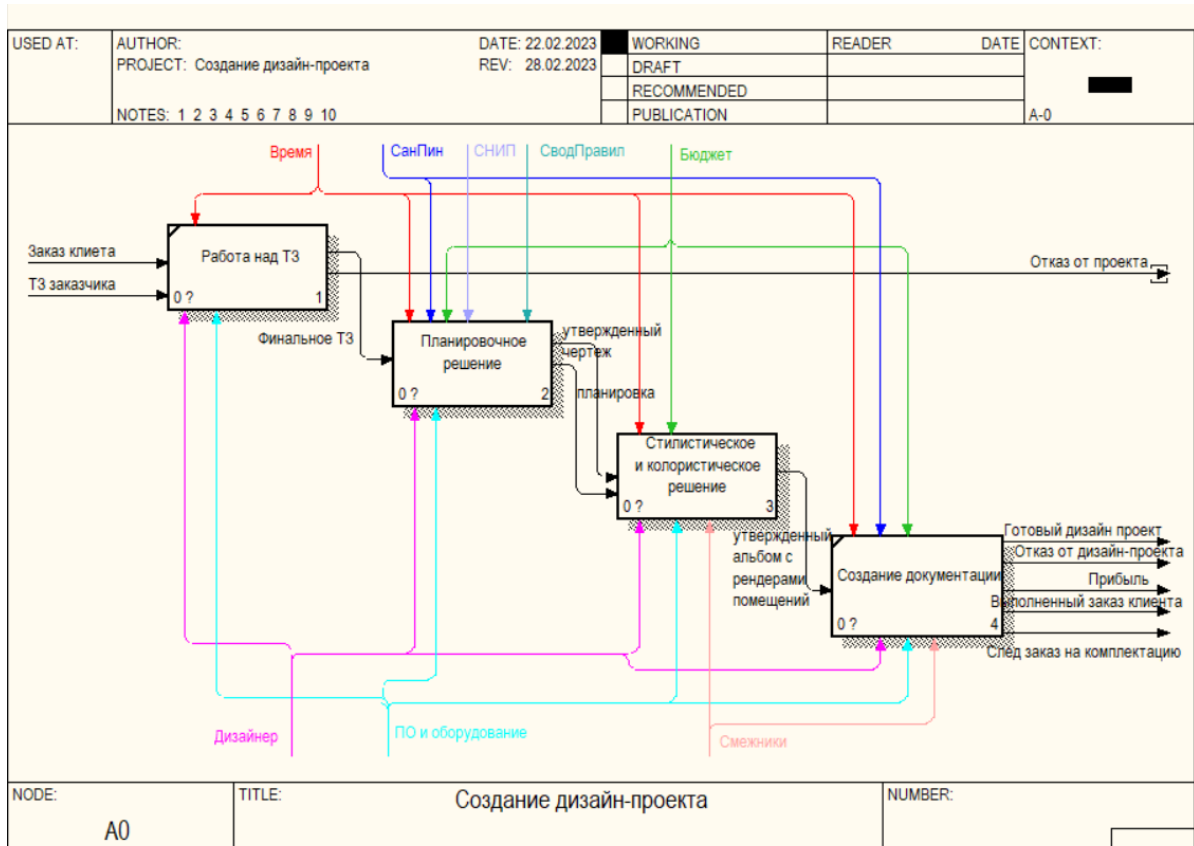


Рисунок 2. IDEF0. Декомпозиция контекстной диаграммы

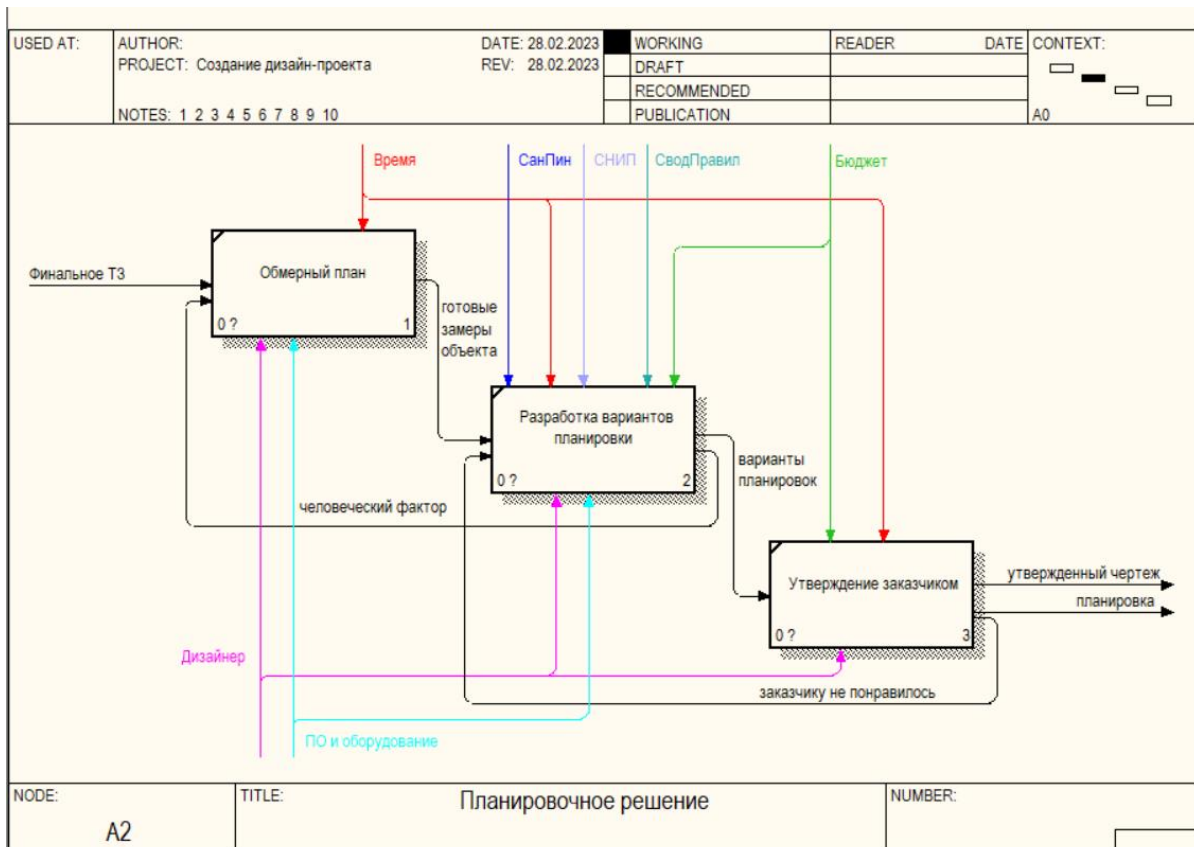


Рисунок 3. IDEF0. Декомпозиция контекстной диаграммы

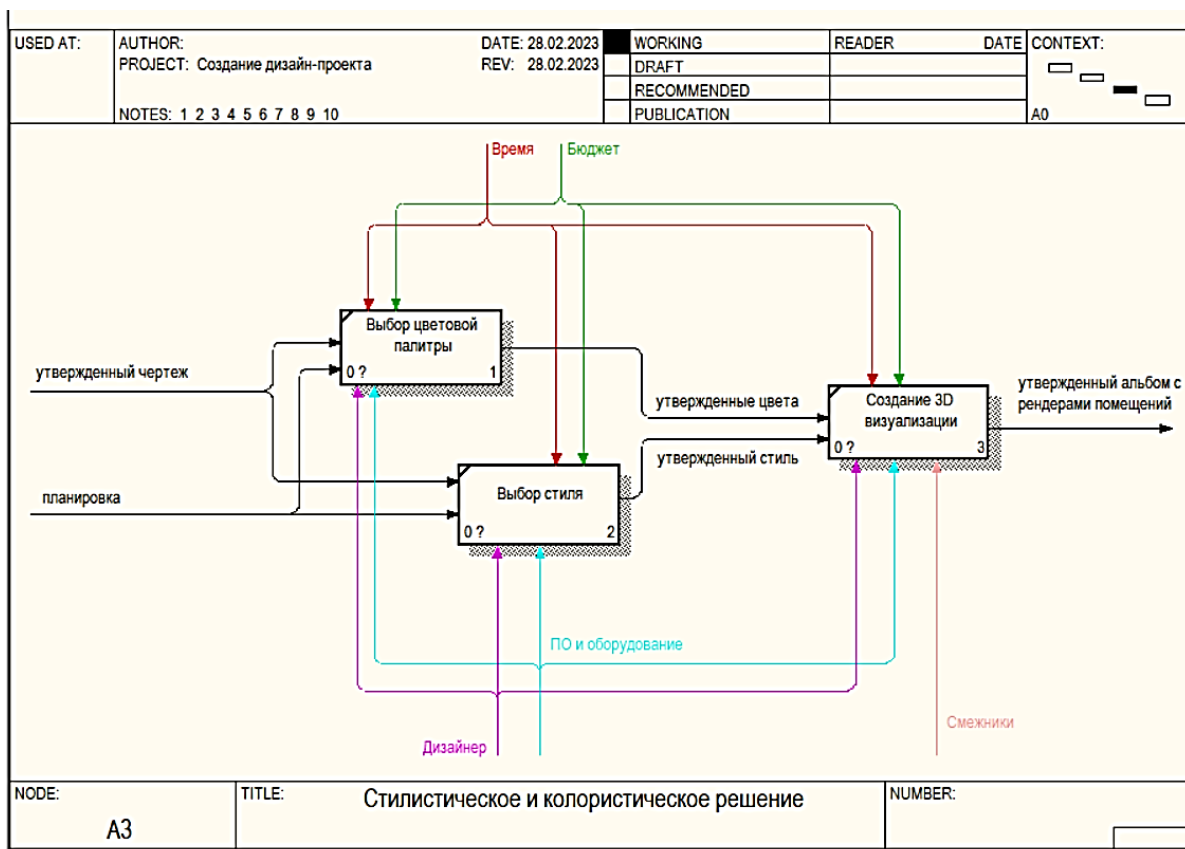


Рисунок 4. IDEF0. Декомпозиция контекстной диаграммы

В результате были спроектированы диаграммы в нотации IDEF0, которые моделируют и наглядно отражают процессы при создании дизайн-проектов. Данные диаграммы являются общими, для каждого отдельного дизайн-проекта дизайнер рассматривает новые диаграммы, которые помогают в моделировании развития проекта.

Список литературы:

1. Баламирзоев Н.Л. Проблемы внедрения информационной системы управления предприятием // Научно-методический электронный журнал «Концепт». 2014. Т. 20. С. 606– 610. URL: <http://e-koncept.ru/2014/54385.htm> (дата обращения 10.07.2023).
2. Никитин П.В. Важность реинжиниринга бизнес-процессов на современном предприятии // Символ науки. 2015. № 11-1. С. 141-142 (дата обращения 10.07.2023).
3. Репин В.В. Бизнес-процессы – моделирование, внедрение, управление. Манн, Иванов и Фербер, 2012. (дата обращения 10.07.2023).

СЕКЦИЯ
«ТРАНСПОРТНЫЕ КОММУНИКАЦИИ»

**РАЗРАБОТКА АРХИТЕКТУРЫ СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА
СОСТОЯНИЯ И ПЕРЕМЕЩЕНИЯ ГРУЗОВ
В МУЛЬТИМОДАЛЬНЫХ ПЕРЕВОЗКАХ**

Онгаров Нурмахан Нурмат угли

студент,

Институт машиностроения, материалов и транспорта,

Санкт-Петербургского политехнического

университета Петра Великого,

РФ, г. Санкт-Петербург

E-mail: nurmakhan.ongarov@mail.ru

**METHODS AND TECHNICAL MEANS OF MONITORING
THE CONDITION AND MOVEMENT OF GOODS
IN MULTIMODAL TRANSPORT**

Nurmakhan N. Ongarov

Student of the Institute of Mechanical Engineering,

Materials and Transport,

Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University,

Russia, St. Petersburg

АННОТАЦИЯ

Описаны особенности применения технических средств для мониторинга состояние и перемещения грузов в мультимодальных перевозках. Как работают технические средства для отслеживания грузов, в чем преимущества контроля за грузом и когда необходимо контроль при транспортировке грузов.

ABSTRACT

The features of the use of technical means for monitoring the condition and movement of goods in multimodal transport. How technical means for cargo tracking work, what are the advantages of cargo monitoring and when it is necessary to monitor during cargo transportation.

Ключевые слова: мультимодальные перевозки, транспортная система, контейнер, информационные технологии, радиочастотная идентификация, датчики, GPS, ГЛОНАСС.

Keywords: multimodal transportation, transport system, container, information technologies, radio-frequency identification, sensors, GPS, GLONASS.

В современной мировой экономике мультимодальные перевозки играют важную роль в обеспечении эффективного и надежного перемещения грузов по всему миру. Этот подход предусматривает использование нескольких видов транспорта, таких как автомобильный, железнодорожный, морской и авиационный, для доставки грузов от отправителя к получателю [1]. Однако с таким разнообразием транспортных средств и перевозчиков возникают сложности в контроле и отслеживании состояния и перемещения грузов на протяжении всего маршрута.

Для безопасности и для повышения качества мультимодальной перевозки транспортные компании, то есть грузоперевозчики, используют различные технические средства для отслеживания грузов.

Мониторинг состояния и перемещения грузов в мультимодальных перевозках является критическим аспектом, который необходимо учитывать для обеспечения безопасности, эффективности и точности доставки грузов. В случае задержек, потери или повреждения грузов перевозчики и клиенты сталкиваются с финансовыми потерями и проблемами с обслуживанием клиентов, а также с отрицательным имиджем и репутации.

Для решения этих проблем и обеспечения более эффективного мониторинга в мультимодальных перевозках существуют различные методы и технические средства.

Современные технические средства мониторинга позволяют отслеживать местоположение и перемещение грузов в режиме реального времени. Одним из наиболее распространенных и эффективных методов является использование технологий автоматизированного и дистанционного мониторинга [5, 6].

Это может быть достигнуто с помощью глобальной системы позиционирования (GPS/ГЛОНАСС), которая позволяет определить координаты грузовых транспортных средств с высокой точностью [7].

Кроме использования GPS/ГЛОНАСС – технологий, в мониторинге грузов также используются RFID метки (радиочастотная идентификация), датчики и сенсоры. Технология RFID меток позволяет бесконтактно идентифицировать и отслеживать грузы с помощью радиосигналов. Метки имеют уникальные коды, которые могут быть связаны с информацией о грузе, такие как его местоположение, статус и другие характеристики. Это позволяет операторам точно определить местонахождение и состояние груза на каждом этапе перевозки. Также большим преимуществом является автоматическое и быстрое чтение информации о грузе без необходимости физического контакта или визуального обнаружения [2-8].

Дополнительно, технические средства мониторинга могут быть оснащены датчиками, позволяющими контролировать такие параметры, как температура, влажность, давление и другие факторы, влияющие на состояние груза. К примеру:

- датчики температуры и влажности - измеряют данные показатели в холодильном отсеке автомобиля. Используются при требовании особых условий хранения;
- датчики открытия дверей и GPS - пломбы - устройство фиксирующие вскрытие контейнера или открытия дверей;
- датчики нагрузки на ось - предназначено для фиксации времени погрузки и разгрузки транспортного средства;
- датчики индикатор удара - одноразовое устройство, регистрирующее ударные воздействия (падения, тряски, столкновения) по всем осям. Крепиться на упаковку с грузом, для бережного обращения [3].

Эти данные могут быть переданы в режиме реального времени перевозчику и отправителю, что позволяет им принимать меры по обеспечению сохранности груза и быстрому реагированию на возможные проблемы и неполадки.

Еще одним важным аспектом мониторинга состояния и перемещения грузов является использование специализированных программных решений. Такие

программы позволяют автоматизировать процессы отслеживания, обработки и анализа данных, а также предоставляют возможность клиентам и перевозчикам получать доступ к информации о статусе груза через онлайн-порталы или мобильные приложения. Это значительно упрощает коммуникацию и взаимодействие между всеми участниками логистической цепи. Ниже приведен рисунок 1 – система спутникового мониторинга транспортных средств с помощью GPS/ГЛОНАСС.



Рисунок 1. Система спутникового мониторинга транспортных средств с помощью GPS/ГЛОНАСС

Основные особенности передаваемой информации в системе мониторинга состояния и перемещения грузов в мультимодальных перевозках включают в себя:

1. «Местоположение груза», когда система мониторинга может передавать информацию о местоположении груза с помощью GPS/ГЛОНАСС, что позволяет отслеживать перемещения груза в режиме реального времени.

2. «Температура и влажность», когда для некоторых типов грузов необходимо поддерживать определенные условия температуры и влажности во время транспортировки. Система мониторинга может передавать информацию о температуре и влажности внутри контейнера или транспортного средства.

3. «Состояние груза», когда система мониторинга может передавать информацию о состоянии груза, такую как уровень заполнения контейнера, наличие повреждений или потерь.

4. «Скорость и направление», когда система мониторинга может передавать информацию о скорости и направлении транспортного средства, что позволяет управлять доставкой груза и прогнозировать время его прибытия.

5. «Информация о маршруте», когда система мониторинга может передавать информацию о маршруте, который проходит транспортное средство, включая точки остановки и время прибытия на каждую из них.

Архитектура системы мониторинга состояния и перемещения грузов при мультимодальных перевозках должна быть разработана с учетом нескольких ключевых компонентов, которые обеспечат эффективное функционирование и надежность системы и может быть разработана следующим образом:

1. Сенсоры и устройства сбора данных: система мониторинга должна включать в себя сенсорные и другие устройства, которые позволяют собирать данные о перемещении груза и его состоянии в режиме реального времени. Это может включать в себя GPS – трекеры, датчики температуры и влажности, а также устройства для измерения уровня вибраций, давления и других параметров. В зависимости от типа груза и условий перевозки, могут быть использованы различные типы сенсоров и устройств.

2. Система передачи данных: собранные данные должны передаваться в центральную систему управления, где они могут быть обработаны и проанализированы. Для этого можно использовать беспроводные сети связи, такие как GSM, 3G, 4G или Wi-Fi. Важно, чтобы система передачи данных была надежной и обеспечивала высокую скорость передачи данных в режиме реального времени.

3. Центральная система управления: должна быть разработана таким образом, чтобы обрабатывать данные, полученные от сенсоров и устройств, и предоставлять информацию о перемещении груза и его состоянии. Для этого могут использоваться различные технологии обработки данных, такие как машинное обучение, искусственный интеллект и т.д. Центральная система управления также может использоваться для управления другими аспектами перевозки, такими как маршрутизация, планирование перевозок, назначение водителей и т.д.

4. Интерфейс пользователя: для удобства использования системы мониторинга, в нее должен быть встроен простой и понятный интерфейс пользователя, доступный через веб-интерфейс или мобильное приложение. Интерфейс должен обеспечивать доступ к информации о перемещении груза и его состоянии, а также позволять управлять другими аспектами перевозки.

5. Безопасность: для предотвращения несанкционированного доступа система мониторинга должна быть защищена с помощью соответствующих мер безопасности, таких как шифрование данных, аутентификация и авторизация пользователей, контроль доступа и т.д.

6. Интеграция с другими системами: для обеспечения полной автоматизации процесса перевозки, система мониторинга должна интегрироваться с другими системами, такими как системы управления транспортными средствами, системы управления складами, системы планирования перевозок и т.д. Это позволит автоматизировать процессы и повысить эффективность перевозок.

7. Резервное копирование и восстановление данных: важно обеспечить сохранность данных, собранных в системе мониторинга. Для этого можно использовать резервное копирование данных и механизмы восстановления данных в случае сбоев в системе.

8. Масштабируемость: система мониторинга должна быть спроектирована с учетом возможности масштабирования. В случае увеличения объема грузов и числа транспортных средств, система должна быть готова к обработке большего количества данных в режиме реального времени.

9. Тестирование и оптимизация: перед внедрением системы мониторинга, ее необходимо тщательно протестировать и оптимизировать для обеспечения наилучшей производительности и эффективности.

10. Обучение и поддержка: для успешного использования системы мониторинга, пользователи должны быть обучены работе с ней, а также должна быть обеспечена поддержка и техническая помощь в случае возникновения проблем.

В целом, разработка архитектуры системы мониторинга состояния и перемещения грузов при мультимодальных перевозках должна основываться на использовании современных технологий и методов обработки данных, обеспечивать высокую производительность и надежность, а также быть гибкой и масштабируемой для адаптации к изменяющимся условиям перевозок.

Таким образом, функция мониторинга и перемещения грузов при мультимодальных перевозках основывается на широком спектре технологий, интегрированных в единую систему для обеспечения надежной и эффективной доставки груза.

В заключение, делая выводы, можно сказать, что методы и технические средства мониторинга состояния и перемещения грузов в мультимодальных перевозках играют важную роль в обеспечении безопасности, эффективности и точности доставки грузов. Использование современных технологий, таких как GPS/ГЛОНАСС, датчики, системы видеонаблюдения и программные решения, позволяет перевозчикам и клиентам получать актуальную информацию о грузе и своевременно реагировать на возможные проблемы. А правильная комбинация методов и средств мониторинга поможет улучшить прозрачность и надежность всей логистической цепочки, при этом снижая риски потерь и повреждений грузов, а также повышая уровень обслуживания клиентов.

Кроме того, методы мониторинга также способствуют оптимизации использования ресурсов и повышению эффективности перевозок. На основе полученных данных можно анализировать маршруты, нагрузку транспортных средств, время доставки и другие факторы, чтобы выявить возможности для оптимизации процессов и снижения издержек. Например, можно оптимально планировать маршруты

и использование транспорта, избегать пустых пробегов и излишних затрат на топливо.

Список литературы:

1. Абрамов, Д. Проблемы повышения эффективности мультимодальных перевозок в современных условиях развития общества // *Research and Technology – step into the future. Latvia.* – 2007, vol.2, no 3, секция 5. – Телематика и логистика.
2. Бараш Л.Е. Многообразие стандартов беспроводных технологий // *Компьютерное обозрение*, 2003.
3. Пашаев М.Я. Автоматизация процесса складского грузооборота с использованием GPS/GLONASS// *Тр. Междунар. науч.-практ. конф. «Инновационные технологии в производстве, науке и образовании».* Грозный, 2013.
4. ГЛОНАСС: принципы построения и функционирования / под ред. А.И. Петрова, В.Н. Харисова. М.: Радиотехника, 2005.
5. Filippova N., Zhukov A., Bogumil V., Melnikova T., Ostroukh A. Automated Dispatching Control System of Transportation Concrete Products // *ARPN Journal of Engineering and Applied Sciences*, 2019, Vol. 14, No. 24, pp. 4821–4826.
6. Yakubovich A.N., Yakubovich I.A., Trofimenko Y.V., Shashina E.V. Intelligent management system of the automobile road's technical and operational condition in the cryolithozone. *Systems of Signals Generating and Processing in the Field of on Board Communications, SOSG 2019, Moscow, Russia, 2019*, pp. 1–4.
7. Vlasov, V.M., Linnik, G.D. Ground Urban Passenger Transport in a Period of Digital Transformation. *Systems of Signals Generating and Processing in the Field of on Board Communications, Conference Proceedings, 2021, Vol. 9416123.* [Электронный ресурс]: www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57193750284. Доступ 24.05.2021.
8. Материалы сайта: www.zigbee.org.

СЕКЦИЯ
«ЭЛЕКТРОТЕХНИКА»

**КОНТРОЛЬ ЭФФЕКТИВНОСТИ МЕР ПО ЗАЩИТЕ ИНФОРМАЦИИ
ОТ УТЕЧЕК ПО ТЕХНИЧЕСКИМ КАНАЛАМ**

Орешин Роман Андреевич

*сотрудник,
Академия Федеральной службы охраны Российской Федерации,
РФ, г. Орёл
E-mail: roman_workspace@mail.ru*

Лисичкин Владимир Георгиевич

*научный руководитель, д-р техн. наук, доц.,
Академия Федеральной службы охраны Российской Федерации,
РФ, г. Орёл*

**MONITORING THE EFFECTIVENESS OF MEASURES TO PROTECT
INFORMATION FROM LEAKS THROUGH TECHNICAL CHANNELS**

Roman Oreshin

*Employee,
Academy of the FSO of Russia,
Russia, Oryol*

Vladimir Lisichkin

*scientific adviser,
Doctor of Technical Sciences, Associate Professor,
Academy of the Federal Security Service of Russia,
Russia, Oryol*

АННОТАЦИЯ

Статья посвящена некоторым подходам к оценке эффективности мер по защите информации, передаваемой в телекоммуникационных системах, от утечки по техническим каналам. Разработка мер, принимаемых для предотвращения перехвата информации из каналов утечки по техническим каналам, является одной из важнейших задач в области противодействия иностранным техническим разведкам. Поэтому задача оценки эффективности таких мер достаточно актуальна

и занимает значительное место в общем ряду существующих в области безопасности информации проблем.

ABSTRACT

The article is devoted to some approaches to estimation of effectiveness of measures for protection of information transferred in telecommunication systems from leakage through technical channels. Development of measures taken to prevent interception of information from leakage channels through technical channels is one of the most important tasks in the field of countering foreign technical intelligence. Therefore, the task of evaluating the effectiveness of such measures is quite relevant and occupies a significant place among the existing problems in the field of information security. Today malware becomes more and more complicated and tends to deceive analysts. To understand how a file works and to establish the true properties of binary programs, many analysis methods are used.

Ключевые слова: контроль, эффективность, защита информации, безопасность, реверс-инжиниринг, двоичная эксплуатация, двоичный файл, GNU/LINUX, информация, безопасность.

Keywords: control, efficiency, information protection, security, reverse-engineering, binary operation, binary file, GNU/LINUX, information, security.

При организации защиты информации в современных телекоммуникационных системах (ТКС) приходится решать следующие задачи. Во-первых, ответить на вопрос – существует ли принципиальная возможность утечки информации по каждому из рассматриваемых технических каналов. Во-вторых, разработать и принять меры для предотвращения утечки по каждому из таких каналов, где она возможна. [1, 2]

Существуют множество методов защиты информации, передаваемой в ТКС, от утечки по техническим каналам. Многие из таких методов основаны на формировании специального шумового сигнала в техническом канале утечки, который смешивается с информационным сигналом и маскирует его, затрудняя

несанкционированный доступ к конфиденциальной информации. Эффективность маскирования будет определяться уровнем повышения неопределенности связи полезного сигнала с шумом и может оцениваться вероятностными методами с использованием различного рода статистических критериев.

В соответствии с рассмотренными требованиями, представляется целесообразным выбрать подход, основанный на системе вложенных показателей эффективности принимаемых мер по предотвращению утечки по техническим каналам: выбирается один основной показатель эффективности проводимого контроля и ряд дополнительных, от которых зависит значение основного. В качестве основного может служить показатель действенности – вероятность отсутствия НТС в пределах контролируемой зоны.

$$P_6^* = \Psi\{P_6; V; K; t\}, \quad (1)$$

где P_6 – априорная (до проведения контроля) вероятность отсутствия нарушения (вероятность безопасного состояния контролируемого объекта), определяется качеством разработки, создания и эксплуатации системы контроля (СК); V – множество внешних (по отношению к системе контроля) факторов, влияющих на состояние контролируемого объекта и эффективность проводимого контроля; K – множество характеристик качества функционирования системы контроля. [3, 4]

Показатель (1) должен отражать степень выполнения требований по действенности контроля, поэтому его надо сконструировать таким образом, чтобы он позволял оценивать влияние характеристик проводимого контроля на изменение состояния контролируемого объекта.

В качестве дополнительных целесообразно выбрать такие показатели, которые являются самыми важными и наиболее полно могут характеризовать качество функционирования СК с точки зрения полноты, достоверности и своевременности осуществляемого контроля.

Показатель полноты должен отражать соотношение между фактически контролируемыми и требующими контроля совокупностями параметров в контролируемой зоне. Анализ последовательности операций, выполняемых при осуществлении любого контроля, позволяет выделить два обязательных условия, без которых контроль невозможен: доступность контролируемого объекта средствам контроля и наличие исправного комплекта аппаратуры контроля. Поэтому в качестве показателя полноты может быть выбран следующий функционал:

$$\Pi = \Xi\{W_d; W_{\text{обсл}}\}, \quad (2)$$

где $W_d; W_{\text{обсл}}$ – некоторые вероятностные показатели, определяющие возможности СК по обнаружению НТС и принятию соответствующих мер по его предотвращению.

Под достоверностью понимается степень объективности отображения результатами контроля истинного состояния контролируемого объекта. Анализ показывает, что достоверность контроля будет, в основном, зависеть от погрешностей измерений в процессе выявления нарушений, выбранного метода контроля, полноты охвата контролем контролируемой зоны. Поэтому показатель достоверности может быть представлен выражением

$$D = \Xi\{E; M; \Pi\}, \quad (3)$$

где E – множество ошибок измерений при выявлении НТС; M – погрешности, связанные с несовершенством выбранного метода контроля; Π – показатель полноты контроля.

Своевременность контроля будет заключаться в выполнении условия

$$\tau_k \leq t_k^{\text{TP}}, \quad (4)$$

где τ_k – длительность промежутка времени от появления нарушения до его выявления и принятия соответствующих мер по предотвращению. Учитывая стохастический характер условий проведения контроля, неравенство (4) может выполняться лишь в вероятностном смысле:

$$P(\tau_k \leq t_k^{тр}) \geq P_{тр}. \quad (5)$$

Таким образом, в качестве показателя своевременности контроля может использоваться вероятность $P(\tau_k \leq t_k^{тр})$ или математическое ожидание случайной величины τ_k :

$$\bar{\tau}_k = M[\tau_k]. \quad (6)$$

Очевидна взаимосвязь перечисленных показателей: от полноты контроля в значительной степени зависит объективность выводов о состоянии контролируемого объекта – чем выше полнота, тем достовернее результаты контроля; величина достоверности, в свою очередь, влияет на своевременность: чем выше требования к достоверности контроля, тем больше требуется времени для проведения контроля, следовательно, своевременность ухудшается; чем меньше промежуток времени между выявлением НТС и оповещением соответствующих органов (выше своевременность), тем быстрее могут быть приняты меры по пресечению нарушения, меньше опасность от нежелательного изменения состояния контролируемого объекта, кроме того, чем достовернее результаты контроля, тем более адекватными могут быть приняты меры по пресечению нарушений, следовательно, выше действенность контроля.

Поэтому представляется целесообразным разработку алгоритма контроля эффективности мер по защите информации от утечки по техническим каналам осуществлять в виде последовательных этапов: оценка полноты, затем достоверности, своевременности и, наконец, действенности контроля. При этом показатель,

рассчитанный на каждом предыдущем этапе, может служить одним из аргументов для последующего.

Список литературы:

1. Аверченков, В.И. Методы и средства инженерно-технической защиты информации. М. "ФЛИНТА", 2011. 750 с.
2. Торокин А.А. Инженерно-техническая защита информации. Учебное пособие. М.: МО РФ, 2004, 962 с.
3. Железняк В.К. Защита информации от утечки по техническим каналам: учебное пособие. ГУАП. – СПб., 2006. – 188 с.
4. Хорев А.А. Защита информации от утечки по техническим каналам. Часть 1. Технические каналы утечки информации. Учебное пособие. – М.: Гостехкомиссия РФ, 1998.

СЕКЦИЯ «ЭНЕРГЕТИКА»

РАЗВИТИЕ СОЛНЕЧНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ В БАШКИРИИ

Абдрахимова Лиана Робертовна
студент,
факультет авионики энергетики и инфокоммуникаций,
Уфимский университет науки и технологий,
РФ, г. Уфа
E-mail: abdrakhimova.liana@bk.ru

Терегулов Тагир Рафаэлевич
научный руководитель, канд. техн. наук, доц.,
кафедра электромеханики,
Уфимский университет науки и технологий,
РФ, г. Уфа

АННОТАЦИЯ

В данной статье показано современное состояние и развитие солнечной энергетики в Республике Башкортостан.

Ключевые слова: солнечная энергетика, альтернативная энергетика, солнечное излучение, энергия.

Солнечная энергетика – направление альтернативной энергетики, основанное на непосредственном использовании солнечного излучения для получения энергии в каком-либо виде. Солнечная энергетика использует Солнце, возобновляемый источник энергии, и является «экологически чистой», то есть не производящей вредных отходов во время активной фазы использования. Производство энергии с помощью солнечных электростанций хорошо согласовывается с концепцией распределённого производства энергии [8].

Фотоэлектрические преобразователи солнечной энергии в электрическую являются наиболее перспективными среди нетрадиционных, возобновляемых

источников электрической энергии. Они эффективно используются на космических аппаратах в качестве источников электроэнергии (солнечные батареи) и зарекомендовали себя как надежные, экологически чистые источники электроэнергии. В наземной энергетике ФЭП широко применяются в сельском хозяйстве и в быту, начиная от питания калькуляторов и часов до создания центральной солнечной электростанции. Модульное строение солнечных батарей позволяет создавать источники электропитания на различную мощность и напряжение, что обеспечивает преимущество перед другими поставщиками электроэнергии. Для повышения мощности установки солнечные элементы, как правило, объединяют в модули – солнечные батареи. В зависимости от количества ФЭП и используемой технологии создаются модули с различными параметрами и характеристиками [10].

В силу географического положения и климатических особенностей Башкортостан обладает одними из наиболее благоприятных условий для солнечной энергетике среди российских регионов. Уровень инсоляции в южных районах республики составляет 1,3 тысячи киловатт-часов на квадратный метр в год, что соответствует показателям южных районов Европы. Количество солнечных дней в Башкортостане составляет около 260, для сравнения – в Сочи – 190, в Москве – 114 [9].

В Башкирии работают шесть солнечных электростанций в Хайбуллинском, Куюргазинском, Зианчуринском, Стерлибашевском, Гафурийском районах и крупнейшая в Европе станция в Бурзянском районе. По развитию солнечной энергетике республика занимает пятое место в России.

Бурибаевская СЭС – солнечная электростанция на территории Хайбуллинского района Башкортостана близ села Бурибай. Первая очередь мощностью 10 МВт введена в эксплуатацию 29 октября 2015 года. Вторая очередь мощностью 10 МВт введена в эксплуатацию 5 декабря 2016 года. На момент открытия Бурибаевская СЭС стала мощнейшей СЭС России без учёта крымских. Является первой промышленной солнечной электростанцией Башкортостана, однако до её открытия на территории республики существовали маломощные частные СЭС. Например, в январе 2015 года посёлок Северный полностью перешёл на

снабжение от ветро-солнечной электростанции. 1 марта 2016 года Бурибаевская СЭС выведена на оптовый рынок электроэнергии [3].

Бугульчанская СЭС – солнечная электростанция на территории Куюргазинского района Башкортостана рядом с селом Бугульчан. Первая очередь на 5 МВт введена в эксплуатацию в декабре 2015 года. Вторая очередь на 5 МВт введена в эксплуатацию 21 октября и третья – 14 ноября 2016 года. Является второй солнечной электростанцией Башкортостана (без учёта мини-СЭС) [1].

В Зианчуринском районе Республики Башкортостан 29 ноября 2017 года введена в эксплуатацию Исянгуловская солнечная электростанция (СЭС) мощностью 9 МВт. Инвестором и генеральным подрядчиком проекта выступают структуры группы компаний «Хевел» (совместное предприятие Группы компаний «Ренова» и АО РОСНАНО). К строительству также были привлечены местные подрядные организации. После завершения всех регламентных процедур станция начнет плановые поставки электроэнергии в сеть. Инвестиции в строительство станции составили более 1,5 млрд рублей.

С вводом Исянгуловской СЭС установленная мощность солнечной генерации в регионе достигла 44 МВт. Новый объект стал третьим из пяти, которые «Хевел» планирует построить в Башкортостане в ближайшие годы. Суммарная мощность всех СЭС в регионе составит 64 МВт, а общий объём инвестиций оценивается более чем в 6 млрд рублей [5].

27 октября 2020 года в рамках открытия Российского Энергетического Форума в г. Уфа состоялся пуск Стерлибашевской солнечной электростанции (СЭС) установленной мощностью 25 МВт. Она стала крупнейшей в Республике. Стерлибашевская СЭС, которую построила компания «Солар Системс», размещена на участке площадью около 52 Га. Объем инвестиций в строительство солнечного парка составил около 3,5 миллиардов рублей, станция построена с привлечением кредитных средств Сбербанка России. На период строительства было создано более 200 рабочих мест. При реализации проекта было установлено более 72 тысяч монокристаллических фотоэлектрических модулей [6].

Гафурийская солнечная электростанция 15 МВт начала работу на Оптовом рынке электроэнергии и мощности с 01 марта 2021 года. Солнечный парк был построен за год в Гафурийском районе республики Башкортостан. Это вторая солнечная электростанция, построенная Солар Системс на территории республики Башкортостан. Суммарная мощность построенных компанией солнечных электростанций в Башкортостане достигла 40 МВт, на территории Российской Федерации 365 МВт. Гафурийская солнечная электростанция производит чистую электроэнергию без выбросов вредных веществ в атмосферу. Снижение выбросов углекислого газа при практическом отсутствии отходов или иных негативных воздействий на окружающую среду составляет около 470 тонн/год [7].

В апреле 2019 года в с.Старосубхангулово Бурзянского района Республики Башкортостан началось строительство крупнейшей в России солнечной электростанции с промышленными накопителями энергии. Официальный запуск Бурзянской СЭС мощностью 10 МВт со встроенной системой накопления электроэнергии ёмкостью 8 МВт*ч состоялся 26 февраля 2020 года. Проект, состоящий из Верхней Бурзянской и Нижней Бурзянской СЭС, расположен на территории в 23,8 Га и состоит из 35,1 тыс. фотоэлектрических модулей. Бурзянская СЭС уникальна тем, что на каждой станции установлена система накопления электроэнергии энергоёмкостью по 4 МВт*ч с режимом работы, учитывающим параметры выработки энергии и спроса. Впервые в России солнечная электростанция может работать как параллельно с сетью, так и в изолированном режиме [2].

В городе Агидель в 2022 году дали старт работе солнечной электростанции. Ее мощность – 10 МВт, чего вполне достаточно для снабжения электричеством всего города. Примечательно, что построили ее на площадке законсервированной недостроенной атомной станции. Реализованный инвестпроект стал самым крупным за последние годы.

Чтобы солнечные фотопанели работали как можно эффективнее, важна каждая деталь – от высоты подъёма до угла наклона и их местоположения. А потому при строительстве СЭС в Агидели инженеры учли опыт и недочеты уже действующих в республике электростанций. К тому же на этой установили

двухсторонние модули. Они способны принимать даже отраженные световые лучи с земли. Солнечная электростанция в Агидели не привязана конкретно к городу. Вырабатываемая электроэнергия уходит в общую сеть, откуда затем распределяется по абонентам. Таким образом, частичку энергии солнца будут получать и жители близлежащих районов и городов [4].

Солнечная энергетика является одним из самых перспективных источников возобновляемой энергии в мире. В России, с ее огромной территорией и разнообразными климатическими условиями, солнечная энергетика также занимает важное место в обеспечении энергетической безопасности страны. Россия продолжает развивать солнечную энергетику, увеличивая ее долю в общем энергетическом балансе страны. В долгосрочной перспективе, до 2035 года, планируется добиться увеличения доли возобновляемой энергии в энергетическом балансе страны до 7-10%.

Для достижения этой цели правительство России продолжает внедрять меры по стимулированию инвестиций в солнечную энергетику, разработке новых технологий и повышению эффективности использования солнечных ресурсов. Особое внимание уделяется развитию солнечной энергетики в отдаленных и северных регионах страны, где использование солнечной энергии может стать альтернативой традиционным источникам энергии и снизить зависимость от дизельного топлива.

Список литературы:

1. Бугульчанская СЭС. [Электронный ресурс]. URL: [https:// ru.wikipedia.org](https://ru.wikipedia.org) (дата обращения: 15.06.23).
2. Бурзянская солнечная электростанция. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.hevelsolar.com>.
3. Бурибаевская СЭС. [Электронный ресурс]. URL: [https:// ru.wikipedia.org](https://ru.wikipedia.org) (дата обращения: 15.06.23).
4. В Агидели заработала седьмая в Башкирии солнечная электростанция. [Электронный ресурс]. URL: <https://bash.news>.
5. В Республике Башкортостан введена в эксплуатацию Исянгуловская солнечная электростанция. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.hevelsolar.com> (дата обращения: 15.06.23).

6. Введена в эксплуатацию крупнейшая солнечная электростанция Башкирии. [Электронный ресурс]. URL: <https://repen.ru> (дата обращения: 15.06.23).
7. Завершено строительство Гафурийской солнечной электростанции. [Электронный ресурс]. URL: <https://solarsystems.msk.ru>
8. Солнечная энергетика. [Электронный ресурс]. URL: <https://ru.wikipedia.org> (дата обращения: 15.06.23).
9. Энергетика Башкортостана. [Электронный ресурс]. URL: <https://ru.wikipedia.org> (дата обращения: 15.06.23).
10. Энергетика мира: уроки будущего. Под ред. Башмакова И.А., МТЭА, -М., 1992, 355-380.

ПЕРСПЕКТИВЫ ПЕРЕВОДА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ НА ЭЛЕКТРОТЯГУ

Бондаренко Артем Павлович

*студент 2 курса направления подготовки 35.03.06
Агроинженерия профиль
«Электрооборудование и электротехнологии»
инженерный факультет,
Оренбургский государственный аграрный университет,
РФ, г. Оренбург*

Абдугалиев Бахтияр Асылканович

*магистрант 2 курса направления подготовки 35.04.06
Агроинженерия профиль
«Электрооборудование и электротехнологии»
инженерный факультет,
Оренбургский государственный аграрный университет,
РФ, г. Оренбург*

Габбасов Раян Рамильевич

*магистрант 2 курса направления подготовки 35.04.06
Агроинженерия профиль
«Электрооборудование и электротехнологии»
инженерный факультет,
Оренбургский государственный аграрный университет,
РФ, г. Оренбург*

Байков Алексей Сергеевич

*научный руководитель,
доц. кафедры «Электротехнологии и электрооборудование»,
инженерный факультет,
Оренбургский государственный аграрный университет,
РФ, г. Оренбург
E-mail: 56.bas.56@mail.ru*

PROSPECTS FOR THE TRANSFER OF AGRICULTURAL MACHINERY TO ELECTRIC POWER

Artem Bondarenko

*Student of the 2nd year of the direction of preparation 35.03.06
Agroengineering profile
«Electrical equipment and electrical technologies»
of the Faculty of Engineering,
Orenburg State Agrarian University
Russia, Orenburg*

Bakhtiyar Abdugaliyev
master's student
of the 2nd year of the direction of preparation 35.04.06
Agroengineering profile
«Electrical technologies and electrical equipment in agriculture»
of the Faculty of Engineering,
Orenburg State Agrarian University,
Russia, Orenburg

Rayan Gabbasov
master's student
of the 2nd year of the direction of preparation 35.04.06
Agroengineering profile
«Electrical technologies and electrical equipment in agriculture»
of the Faculty of Engineering,
Orenburg State Agrarian University,
Russia, Orenburg

Alexey Baikov
Scientific Supervisor,
Associate Professor of the Department
of Electrical Technologies and Electrical Equipment,
Faculty of Engineering,
Orenburg State Agrarian University,
Russia, Orenburg

АННОТАЦИЯ

Отражены основные этапы и направления развития электромобилей. Проведен сравнительный анализ применения традиционной сельскохозяйственной техники, работающей на углеводородном топливе, и электрических машин. Сделан вывод о перспективности перевода мобильной сельскохозяйственной техники на электрическую тягу.

ABSTRACT

The main stages and directions of development of electric vehicles are reflected. A comparative analysis of the use of traditional agricultural machinery operating on hydrocarbon fuels and electrical machines has been carried out. It is concluded that the transfer of mobile agricultural machinery to electric traction is promising.

Ключевые слова: двигатель внутреннего сгорания, электромобиль, электродвигатель.

Keywords: internal combustion engine, electric car, electric motor.

Введение. В настоящее время все чаще на дорогах встречаются электромобили, их количество с каждым годом стремительно увеличивается. Так по данным Международного энергетического агентства (IEA) к концу 2022 года количество электромобилей на дорогах мира превысило 26 млн., что в пять раз больше, чем в 2018 году. Но на данный момент только чуть больше 2% автомобилей на дорогах мира электрические. В сельском хозяйстве динамика перевода техники на электротягу не наблюдается. В России парк тракторов сельскохозяйственного производства составляет около 200 тыс. ед. и с каждым годом идет его увеличение, но закупка техники на электротяге не происходит. Изучим возможности успешного использования этих устройств в наши дни.

Цель - обосновать необходимость замены двигателей внутреннего сгорания на электродвигатели в сельскохозяйственной технике.

Проблема исследования – насколько экономичны электромобили в сельскохозяйственной эксплуатации.

Объект исследования – двигатели внутреннего сгорания (дизельный и бензиновый) и электродвигатель для сельскохозяйственного транспорта.

Историческая справка. История развития электромобилей начинается с создания электрического двигателя. В 1834 году русским ученым Борисом Семёновичем Якоби был создан первый электродвигатель с вращающимся валом. В 1835 году шотландец Роберт Андерсон на выставке Общества поощрения искусств, мануфактур и торговли показал свою электрифицированную тележку. Но практическая возможность постройки данного транспортного средства появилась в 1889 году, когда замечательный русский инженер-электротехник Михаил Осипович Доливо-Добровольский разработал систему трехфазного тока и опробовал на ней первый трехфазный двигатель переменного тока. Электродвигатель разработанный Доливо-Добровольским остался практически

неизменным до настоящего времени. Широкое применение электродвигатели его разработки наши в Великобритании. К 1897 году в Лондоне работали 15 электромобилей, в 1914 по всему миру - около 30000. Это был краткий успех электромобилей. Вскоре о них забыли. Началась эпоха ДВС.

Двигатели внутреннего сгорания появились как альтернатива популярным в 19 веке паровым двигателям. Их преимуществами были малые габариты и быстрый запуск. Первый практически действующий двигатель был построен в 1860 году бельгийским механиком Жаном Этьеном Ленуаром. Он работал на светильном газе, открытом ещё в 1799 году французским инженером Филиппом Лебоном. В 1863 году немецкий конструктор Николаус Аугустус Отто запустил двухтактный двигатель, в пять раз экономичнее двигателя Ленуара.

Изобретателями автомобилей с двигателями внутреннего сгорания считаются немецкие инженеры. Опираясь на двадцатилетний опыт моторостроения к началу 80-х годов XIX столетия немецкий инженер и изобретатель Карл Фридрих Бенц запатентовал акселератор, систему зажигания, карбюратор и водяной радиатор охлаждения. В 1883 году начал производить двухтактный бензиновый карбюраторный двигатель, который в 1886 году установил на самостоятельно разработанный автомобиль.

В это время два друга Готлиб Даймлер и Вильгельм Майбах, проработав на заводе Отто с 1869 по 1882 год, открыли собственную фирму и в 1885 году создали легкий четырехтактный бензиновый карбюраторный двигатель. В 1886 году его поставили на первый мотоцикл. Автомобиль, созданный ими в 1889 году, был более совершенным, по сравнению с автомобилем Карла Бенца. В настоящее время многие считают Карла Бенца и Готлиба Даймлера создателями первого автомобиля. Имя Вильгельма Майбаха выпало из этой истории. Но именно эти три человека, стоявшие на заре автомобилестроения вписали свои имена в историю. «Бенц», «Майбах» и «Даймлер» - известные компании, выпускающие автомобили уже более 100 лет.

В 60-х годах двадцатого столетия экологические проблемы вышли на первый план. Электромобили становятся всё более востребованными. К концу

шестидесятих годов было выпущено несколько моделей. Основой для их создания стали малогабаритные автомобили с ДВС. Основными недостатками данных транспортных средства были: слабая динамика движения, короткий пробег до полной разрядки, высокая стоимость и продолжительное время зарядки. До конца 80-х годов недостатки электромобилей так и не были устранены.

В 1990-х годах в США и Западной Европе принимаются законодательные и регулятивные меры, направленные на улучшение экологической обстановки, вместе с которыми возрождается интерес к электрическим двигателям в автомобилестроении. Реальный прорыв в данной области возник с появлением в начале XXI века аккумуляторов с высокой плотностью заряда. Известные производители преуспели в создании высокопроизводительных транспортных средств на электрической тяге. Но, тем не менее, главными проблемами электромобилей остаются их короткий пробег на одной зарядке и длительное время зарядки аккумуляторов.

Принцип действия работы электромашины. Самым главным узлом в электротранспорте является электродвигатель. Асинхронный двигатель состоит из двух частей: статора и ротора. Вращающееся магнитное поле образуется в обмотках статора. Оно в свою очередь приводит в движение ротор.

Нельзя забывать тот факт, что в асинхронном двигателе скорость вращения самого ротора будет меньше, чем скорость вращающегося магнитного поля, которое образуется в статоре двигателя. Но и это еще не все. Частота вращения такого двигателя зависит от частоты переменного тока, поступающего на его обмотки. Чем больше частота, тем быстрее будет вращаться двигатель. Поэтому, управляя частотой, мы можем управлять вращением двигателя, а, следовательно, и скоростью самого автомобиля.

Главным отличием синхронных двигателей от асинхронных является устройство ротора. У синхронных электродвигателей подвижная часть представлена постоянными или электрическими магнитами. Они служат для создания постоянного магнитного поля, взаимодействующего с вращающимся магнитным полем статорной части.

То есть все управление автомобилем сводится к тому, чтобы преобразовать постоянный ток в переменный трехфазный и возможностью менять частоты переменного трехфазного тока.

Учитывая отличия асинхронных двигателей от синхронных, можно подчеркнуть главные достоинства и недостатки каждого варианта. Так, электродвигатели синхронного типа являются более сложными в эксплуатации по следующим причинам:

- для функционирования требуют дополнительного источника постоянного тока (асинхронные модели не имеют такой необходимости);
- внутренние детали силового агрегата подвергаются более интенсивному износу (из-за наличия контактных колец и щёток);
- нуждаются в применении дополнительных механизмов для быстрого пуска (по сравнению с ними индукционные двигатели обладают собственным пусковым моментом).

Если рассматривать асинхронные модели, то они обладают более простой конструкцией и надёжностью эксплуатации. Тем не менее синхронные силовые агрегаты имеют более широкие возможности в плане мощности, являются менее чувствительными к скачкам напряжения, а также являются более простым способом регулирования скорости вращения. Стоимость синхронных электродвигателей несколько выше, чем у асинхронных, из-за чего оснащение ими электротранспорта считается менее выгодным.

Асинхронный двигатель надо чем-то питать. Поэтому, в автомобилях Tesla используется блок-платформа из литий-ионных аккумуляторов. Этот блок из батарей выдает постоянный ток. Такой блок состоит из маленьких простых li-ion батареек. Решетка, которая частично держит батарейки, также является радиатором, по которой бежит антифриз, такой тип радиатора очень эффективен, так как он охлаждает все батарейки равномерно. Все эти батарейки собираются в небольшие модули. Платформа состоит из нескольких таких модулей.

Так как аккумуляторная батарея выдает постоянный ток в электротранспорте требуется установка инвертора. Он не только преобразовывает постоянный ток в

переменный, но также и контролирует скорость вращения двигателя и его мощность, а, следовательно, скорость автомобиля и его ускорение.

Сравнения. Двигатель внутреннего сгорания (ДВС) – это тепловой двигатель, в котором сгорание топлива происходит с окислителем (обычно воздухом) в камере сгорания, являющейся неотъемлемой частью контура потока рабочей жидкости.

В двигателе внутреннего сгорания расширение высокотемпературных и высоконапорных газов, образующихся при сгорании, прикладывает прямую силу к некоторому компоненту двигателя.

Электродвигатель – это электрическая машина, которая преобразует электрическую энергию в механическую. Большинство электродвигателей работают за счет взаимодействия магнитного поля двигателя и электрического тока в проволочной обмотке, создавая силу в виде крутящего момента, приложенного к валу двигателя.

Электродвигатели могут питаться от источников постоянного тока (DC), например, от батарей или выпрямителей, или от источников переменного тока (AC), таких как электросеть, инверторы или электрические генераторы.

Электродвигатели могут быть классифицированы по таким соображениям, как тип источника питания, конструкция, применение и тип выходной мощности. Они могут питаться от переменного или постоянного тока, быть щеточными или бесщеточными, однофазными, двухфазными или трехфазными, с осевым или радиальным потоком и могут иметь воздушное или жидкостное охлаждение [1].

Для сравнения характеристик взят двигатель внутреннего сгорания, работающий на дизельном топливе, так как именно такие двигатели используются в сельскохозяйственной технике.

Характеристика выборного ДВС показана в таблице 1.

Таблица 1.**Внешние скоростные характеристики дизельного двигателя**

Частота вращения коленчатого вала, %	20	40	60	80	100	120
Частота вращения коленчатого вала, об/мин	800	1600	2400	3200	4000	4800
Мощность двигателя, %	20	53	72	89	100	108
Мощность двигателя, кВт	16	42	58	71	80	86
Удельный расход топлива, %	103	96	92	94	100	110
Удельный расход топлива, л/100 км	5,91	5,47	5,29	5,37	5,72	6,28

Для определяем крутящий момент двигателя использовалась формула 1:

$$M = 9550 \times \frac{P}{n}, \quad (1)$$

где М - крутящий момент в Н·м;

Р - мощность в кВт;

n - частота вращения, об/мин.

Данные расчетов приведены в таблице 2

Таблице 2.**Результаты расчётов крутящего момента дизельного двигателя**

Частота вращения коленчатого вала, об/мин	800	1600	2400	3200	4000	4800
Мощность двигателя, кВт	16	42	58	71	80	86
Крутящий момент, Н*м	225	238	231	209	164	103

Для сравнения ДВС и электрического был взят асинхронных электрических двигателей со следующими характеристиками представленные в таблице 3.

Таблице 3.**Изменение мощности электродвигателя**

Частота вращения коленчатого вала, об/мин	800	1600	2400	3200	4000	4800
Мощность двигателя, кВт	12	25	48	80	67	40

На основании данных сайта «ЭлектроТехИнфо» определяем изменение крутящего момента в зависимости от числа оборотов вала двигателя. Особенностью

электрических двигателей можно считать наличие крутящего момента при остановленном валу двигателя. Эта особенность дает возможность электродвигателям совершать работу с минимальной скорости без предварительного разгона, в отличие от двигателей внутреннего сгорания.

Данные приложены в таблице 4.

Таблица 4.

Изменение мощности электродвигателя

Частота вращения коленчатого вала, об/мин	0	800	1600	2400	3200	4000
Крутящий момент, Н*м	184	164	169	219	272	184

Удельный расход электроэнергии рассчитывался по формуле 13-24 на стр. 387 учебного пособия Бойко Е.П. «Асинхронные двигатели общего назначения». Его значения можно посмотреть в таблице 5.

Таблица 5.

Удельный расход электроэнергии

Частота вращения коленчатого вала, об/мин	800	1600	2400	3200	4000	4800
Мощность двигателя, кВт	4,89	10,09	19,65	32,62	27,47	16,48

Результаты и обсуждение. Главной проблемой электротранспорта является долгая зарядка батареи.

Имеется несколько концепций решения данной проблемы.

1) Быстрая зарядка. Станция быстрой зарядки преобразовывает ток из энергосети в постоянный заранее, запасает его в больших батареях – и стремительно выдает напрямую в батарею электромобиля, минуя внутреннее зарядное устройство.

Однако у быстрой зарядки есть явные минусы. При такой высокой скорости зарядки постоянным током электричество не успевает распределяться по ячейкам аккумулятора равномерно. В итоге, когда большая часть ячеек заполнена, но некоторые еще полупусты – процесс сильно замедляется, дальше зарядка идет фактически со скоростью обычной «медленной» зарядки. Более дорогое

оборудование, усиленные средства безопасности (они необходимы для работы с таким напряжением), вместительные аккумуляторы для запасания постоянного тока - всё это кардинально увеличивает цену зарядной станции. И главный минус, что быстрая зарядка быстро изнашивает батарею, а также во время нее аккумулятор сильно нагревается. Частый перегрев портит аккумулятор и быстро снижает его емкость [2].

2) Технология, согласно которой батареи на заправках электромобилей будут не заряжаться, а меняться на уже заряженные, что позволит сразу же продолжить поездку. Разряженная батарея оставляется на специальной станции и затем устанавливается в другое авто.

Минусами такой концепции являются, что батареи на различных электро-транспорте не унифицированы.

3) Технология водородных топливных элементов. В ближайшем будущем водородные топливные элементы могут широко использоваться в автомобилях. Это решение имеет множество преимуществ, и есть много признаков того, что автомобили на водородном топливе будут становиться все более популярными. Функция топливного элемента – независимо от его типа – заключается в выработке электроэнергии за счет окисления подаваемого на него топлива. Работа водородных топливных элементов, однако, полностью отличается от работы гальванических элементов, к которым относятся батареи и аккумуляторы. В отличие от этих типов компонентов, топливные элементы не нуждаются в подзарядке и могут начать работать практически сразу после подачи топлива [3]. Недостатком водородных топливных элементов является довольно высокая стоимость материалов, используемых для производства катализаторов. Кроме того, эффективность систем такого типа ниже, чем при хранении энергии в аккумуляторах. Процесс производства водорода также требует определенных затрат энергии.

Список литературы:

1. Анализ развития цифровизации энергетических систем в Оренбургской области / А.С. Байков, В.И. Квашенников, В.П. Васюк [и др.] // Совершенствование инженерно-технического обеспечения производственных процессов и технологических систем: материалы национальной с международным участием научно-практической конференции, посвященной 70-летнему юбилею инженерного факультета ФГБОУ ВО Оренбургский ГАУ, Оренбург, 04 февраля 2021 года. – Оренбург: ООО «Типография «Агентство Пресса», 2021. – С. 330-334. – EDN ZXDFOF.
2. Повышение энергоэффективности ветроустановки для зарядки аккумуляторов / В.Г. Петько, И.А. Рахимжанова, Ю.А. Ушаков [и др.] // Аграрная наука Северо-Востока. – 2023. – Т. 24, № 2. – С. 317-326. – DOI 10.30766/2072-9081.2023.24.2.317-326. – EDN TCWRHP.
3. Использование метана для энергосбережения и повышения энергетической эффективности сельскохозяйственного производства / А.Б. Рязанов, В.Ю. Бибарсов, А.Е. Савельев, Н.А. Двугрошев // Национальные приоритеты развития агропромышленного комплекса: материалы национальной научно-практической конференции с международным участием, Оренбург, 16 декабря 2022 года. – Оренбург: ООО Типография «Агентство Пресса», 2022. – С. 100-103. – EDN UERTQW.

ДЛЯ ЗАМЕТОК

НАУЧНОЕ СООБЩЕСТВО СТУДЕНТОВ XXI СТОЛЕТИЯ.
ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

*Электронный сборник статей по материалам СХХVII студенческой
международной научно-практической конференции*

№ 7 (125)
Июль 2023 г.

В авторской редакции

Издательство ООО «СибАК»
630049, г. Новосибирск, Красный проспект, 165, офис 5.
E-mail: mail@sibac.info

16 +



СибАК
www.sibac.info