

ДЕПАРТАМЕНТ СМОЛЕНСКОЙ ОБЛАСТИ ПО ОБРАЗОВАНИЮ И НАУКЕ



СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ

**Смоленский областной
ежегодный конкурс
молодых ученых - 2019**

Смоленск, 2019

ББК 72
К 64

Сборник материалов Смоленского областного ежегодного конкурса молодых ученых // под ред. В.М. Есипенко. – Смоленск: Департамент Смоленской области по образованию и науке, 2019. – 83 с.

В сборнике представлены материалы областного конкурса конкурса молодых ученых 2019 года по номинациям: «Исследования в области гуманитарных наук», «Исследования в области естественных наук», «Исследования в области технических наук» и «Новые технологии и инновационные научные проекты».

Сборник предназначен как для специалистов в различных областях знаний, так и для тех, кто интересуется современным состоянием и развитием науки в Смоленской области.

.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Исследования в области гуманитарных наук

Бабейко Е.Н., «Смоленский этнографический сборник» В.Н. Добровольского в контексте изучения диалектной картины мира	5
Битюцкая А.С., Нейросетевая модель для поддержки принятия решений по обучению персонала сервисного локомотивного депо	6
Булыгина О.В., Инструменты поддержки принятия решений по региональному управлению инновационными проектами	8
Кириллова Е.А., Уварова Н.А., Исследование возможностей применения кластерного подхода к развитию инновационной деятельности отдельных территорий и стимулированию наращивания инновационного потенциала	11
Кузавко А.С., Бизнес-среда Днепро-Двинского региона в современных условиях межгосударственной интеграции России и Беларуси	13
Леонова П.В., Мотивы, связанные с лирическим «Я» в лирике Александра Твардовского	15
Парфианович Е.П., Моделирование физической подготовленности бегунов на 400м на основе применения нейронных сетей	19
Селивончик В.А., Кожурова Ю.В., «Коррупция: причины и методы борьбы»	20

Исследования в области естественных наук

Демяненко А.Н., Взаимосвязь клинико-функционального состояния сердечно-сосудистой, центральной нервной систем и показателей гликемии у детей подросткового возраста с сахарным диабетом 1 типа	24
Новикова М.А., Шанин В.А., Исследование характеристик резательного технологического оборудования для формования пищевых масс	27
Перепичай М.И., Формирование продуктивности и качества зерна сортов ячменя разных экотипов в зависимости от условий выращивания и их пригодность на крупяные и пивоваренные цели в Центральном регионе России	29
Сафоненкова Е.В., Онтогенетические преобразования морфофункциональных показателей верхней конечности лиц различных соматических типов и вариантов биологического развития	31
Тимощенкова А. А., Маслова К.С., Исследование коррозионного разрушения материалов трубопровода на основе симплекс-решетчатых планов Шеффе	35

Исследования в области технических наук

Вязников С.М., Оптимизация метода повышения разрешающей способности радиолокационных систем	39
Гаврилов К.А., Схемо-техническое решение для бортовой воздушных мишеней на основе БПЛА из состава перспективного мишенного комплекса аппаратуры	41
Давиденко О.А., Цыбин Р.В., Предложения по уменьшению времени адаптации параметров Калмановского фильтра	43
Дроздецкий С.В., Амелин А.С., Сквозное проектирование импульсных источников питания с помощью программ схемотехнического моделирования	47
Марданов Р.Р., Разработка системы контроля и оценки подразделений ПВО при выполнении специальных задач	49
Образцов С.А., Леонов А.В., Зайцев А.В., Смирнова К.Н., Анализ изображений подписей на основе нечеткой кластеризации	52

Прокопенков И. А., Молявко А.А., Интеллектуальный информационный поиск в едином информационном пространстве вооруженных сил Российской Федерации на основе композиционной онтологической модели	55
Рассказа Д.С., Ковалевская О.А., Ковалевский В.В., Разработка устройства увеличения длительности работы акб с использованием солнечной батареи	59
Свиридов М.А., Лунгу А.А., Алгоритм обнаружения и измерения характеристик отдельных объектов в составе групповой воздушной цели	61
Смолин В.А., Рябинина Е.А., Разработка измерительно-вычислительного комплекса для работы в ультрафиолетовом диапазоне	64
Тимченко А.В., Эскизный расчет РЛС для обнаружения малоразмерных объектов на базе кольцевой антенной решетки	66
Черновалова М.В., Подход к интенсификации гетерогенных процессов в технологическом реакторе на основе анализа математической модели массообменных процессов	67
Чукляев И.И., Чепурной Е.А., Методы, модели и средства интеллектуальной защиты информационно-управляющих систем	60
Шунаев С.А., Анализ и оптимизация электропотребления на металлургическом предприятии	72

Исследования в области новых технологий и инновационных научных проектов

Борчининов А.Е., Воронов К.А., Марендыч К.С., Общеобразовательный проект по развитию социальной ответственности за сохранение эффективности антибактериальных препаратов	75
Коваленков А.Н., Климов С.А., Семченков С.М., Проект ультразвуковой безэховой камеры для масштабного физического моделирования радиолокационных систем войсковой ПВО	77
Листопадова М.В., Иванова М.А., Родионова В.М., Разработка алгоритма организации содействия в отказе от курения	79
Лобанева Е.И., Лазарев А.И., Создание централизованной системы управления умными устройствами через единый интерфейс посредством одноплатного компьютера Raspberry Pi	81

ИССЛЕДОВАНИЯ В ОБЛАСТИ ГУМАНИТАРНЫХ НАУК

«СМОЛЕНСКИЙ ЭТНОГРАФИЧЕСКИЙ СБОРНИК» В.Н. ДОБРОВОЛЬСКОГО В КОНТЕКСТЕ ИЗУЧЕНИЯ ДИАЛЕКТНОЙ КАРТИНЫ МИРА

**Бабейко Екатерина Николаевна,
Военная академия войсковой противовоздушной
обороны вооружённых сил Российской Федерации
имени Маршала Советского Союза А.М. Василевского**

Аннотация

Научная работа раскрывает возможности изучения и описания перемиологического материала «Смоленского этнографического сборника» В.Н. Добровольского. Работ по диалектной фразеологии не много, не все территории России обладают таким бесценным наследием, которое оставил потомкам В.Н. Добровольский, включивший в свой этнографический сборник и фразеологический материал, записанный в живой среде народной речи в ходе поездок по Смоленскому краю. В работе обосновывается необходимость и перспективы дальнейшего изучения этнографического материала, описаны группы пословиц «Судьба», «Жизнь – Смерть», «Счастье – Несчастье», формулируются задачи, которые стоят перед современными исследователями наследия В.Н. Добровольского. Описание фразеологического материала сборника позволит не только воссоздать обыденную жизнь смоленского крестьянина рубежа 19-го – 20-го веков, его жизненные и культурные установки, но и выявить особенности смоленского фрагмента русской диалектной картины мира, охарактеризовать национально-культурные стереотипы поведения жителя Смоленского края, закреплённые в перемиологических единицах.

Abstract

The scientific work reveals the possibilities of studying and describing the physiological material of the "Smolensk ethnographic collection" By V. N. Dobrovolsky. Work on dialectal phraseology is not a lot, not all, in Russia possess such a priceless legacy for the descendants of V. N. Dobrovolsky, including in its ethnographic collection and phraseological material recorded in a live environment people's speeches during his visits in the Smolensk region. The paper substantiates the need and prospects for further study of ethnographic material, describes the group of Proverbs "Fate", "Life – Death", "Happiness – Misfortune", formulated the tasks facing modern researchers of the heritage of V. N. Dobrovolsky. Description of the phraseological material of the collection will allow not only to reconstruct the everyday life of Smolensk peasant of the 19th – 20th centuries, his life and cultural attitudes, but also to reveal the peculiarities of the Smolensk fragment of Russian dialectal picture of the world, characterized by national cultural patterns of behavior of the inhabitant of the Smolensk region, enshrined in paremiological units.

Ключевые слова: языковая картина мира, диалектная картина мира, пословица, поговорка, национальное самосознание, мировосприятие, мировоззрение, культурный стереотип.

Keywords: language picture of the world, dialect picture of the world, proverb, saying, national consciousness, perception of the world, worldview, cultural stereotype.

Актуальность и проблематика научной работы

Язык является наиболее универсальным средством описания и знакового воплощения мира вообще и культуры в частности. Современный этап развития языкознания характеризуется повышенным интересом к проблеме взаимосвязи языка и культуры. Каждый язык отражает особенности национальной культуры, истории, менталитета, быта народа, понимание которых может вызвать трудности у носителей других языков. Такие особенности проявляются на всех уровнях языка и преимущественно на лексическом. Фразеологическая система языка представляет собой наиболее национально-самобытное явление, так как

фразеологический корпус национального языка является своеобразным источником знаний о культуре народа. Актуальность исследования определяется возможностью выявления и описания национального своеобразия культуры народа, менталитета, мировидения, зафиксированных в пословицах и поговорках «Смоленского этнографического сборника» В.Н. Добровольского.

Цели научной работы

Цель данного исследования заключается в теоретическом и практическом рассмотрении вопроса об особенностях фразеологии Смоленского края в рамках диалектной картины мира; описании понимания явлений действительности, мировоззрения, системы жизненных установок и взглядов людей той эпохи, когда создавался «Смоленский этнографический сборник» В.Н. Добровольского.

Задача научной работы

Доказать необходимость, ценность и важность многоаспектного изучения и описания богатого фразеологического материала «Смоленского этнографического сборника» В.Н. Добровольского для воссоздания культурных установок и мировоззрения смоленского крестьянина 19 века, сохранения культуры и наследия прошлого.

Материалы и методы исследования

Материалом исследования послужили пословицы и поговорки «Смоленского этнографического сборника» В.Н. Добровольского.

В основу исследования положен метод комплексного лингвистического описания, включающий приёмы обобщения, сравнения, интроспекции и классификацию. Целесообразными при этом оказались методы статистического анализа и сплошной выборки.

Результаты, теоретическая и практическая значимость научной работы

Теоретическая значимость работы заключается в том, что материала данного исследования вносит вклад в разработку вопросов изучения особенностей фразеологии с точки зрения лингвокультурологии в русском языке.

Практическая значимость работы определяется тем, что данный материал может быть использован в качестве дополнительного лекционного и практического материала на учебных занятиях по филологии, грамматике, лингвистике, на занятиях по изучению регионального компонента. Исследования такого рода представляют научный интерес в связи с тем, что анализ диалектного фонда позволяет описать общее (национальное) и региональное, запечатленное в языке, выявить знания и представления народа, ценностные и жизненные установки и ориентиры, которые исторически свойственны жителям того или иного региона. Диалектная картина мира смоленского жителя представляет в этом отношении большой интерес в силу территориальных, исторических, культурных и других особенностей Смоленского края.

НЕЙРОСЕТЕВАЯ МОДЕЛЬ ДЛЯ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ПО ОБУЧЕНИЮ ПЕРСОНАЛА СЕРВИСНОГО ЛОКОМОТИВНОГО ДЕПО

**Битюцкая Анастасия Сергеевна,
филиал ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский
университет «МЭИ» в г. Смоленске**

Транспортная система представляет собой одну из важнейших отраслей экономики страны, выступая ключевым фактором ее роста за счет повышения мобильности населения и товаров. Важность этого направления закреплена в государственной программе Российской Федерации «Развитие транспортной системы» на 2018 - 2021 годы.

В настоящее время успех предприятия транспортной системы во многом зависит от того, насколько грамотный и профессионально подготовленный персонал на нем трудится.

Актуальной задачей является исследование и определение программ обучения отдельных работников и уровень данных программ – стажировка и наставничество, повышение квалификации, профессиональная переподготовка.

Целью настоящей работы является разработка экономико-математических инструментов, позволяющих осуществлять поддержку принятия управленческих решений по обучению персонала сервисного локомотивного депо на основе применения нейросетевых моделей для классификации по определению программ обучения и уровня подготовки.

Для достижения поставленной цели в работе необходимо решить ряд научно-практических задач:

1. Определение роли и места процесса обучения в общей структуре предприятия железнодорожного транспорта.
2. Анализ методов классификации, применяемых в структуре принятия решений по обучению персонала предприятия железнодорожного транспорта».
3. Разработка структуры нейросетевой модели для классификации персонала предприятия по программам и уровням обучения.
4. Проведение имитационных экспериментов с программной моделью, реализующей предложенную нейросетевую модель.
5. Выработка рекомендаций по обучению персонала сервисного локомотивного депо на основе результатов, полученных предложенной нейросетевой моделью.

Научная новизна работы состоит в следующем:

1. Предложена структура модели выбора программы обучения персонала железнодорожного предприятия на основе нейронных сетей, применяемая в системе принятия решений по управлению предприятием железнодорожного транспорта, позволяющая расширить информационную базу, используемую при формировании прогноза.
2. Разработана архитектура системы машинного обучения, применяемая в рамках модели выбора обучения персонала железнодорожного предприятия на основе нейронных сетей и используемой в процессе управления предприятием железнодорожного транспорта.
3. Разработан алгоритм программного обеспечения реализующего предложенную модель выбора программ обучения персонала на базе нейронных сетей применяемую в системе принятия решений по управлению предприятием железнодорожного транспорта.

Практическая ценность работы заключается в том, что:

1. Предложенная нейросетевая модель для поддержки принятия решений по выбору программ обучения персонала железнодорожного предприятия может быть использована различными транспортными организациями для повышения обоснованности выбора программ обучения персонала за счет извлечения скрытых закономерностей из обрабатываемых данных, что в конечном итоге позволит повысить производительность труда соответствующих организаций.
2. Разработанное программное обеспечение может быть интегрировано в корпоративные информационные системы поддержки принятия решений, используемые на железнодорожном транспорте, что обеспечит формирование на его основе эффективных управленческих решений при планировании программ повышения квалификации персонала, задействованного в техническом обслуживании и ремонте подвижного состав железнодорожного транспорта.

Достоверность результатов проведенных исследований определяется корректным применением теории систем и системного анализа, информационного менеджмента, методов финансового и экономического анализа, интеллектуальных методов, а также учетом особенностей организации и функционирования железнодорожной сети Российской Федерации. Выводы и предложения не противоречат известным теоретическим и

практическим результатам, содержащимся в трудах отечественных и зарубежных ученых, занимающихся вопросами поддержки принятия решений в сфере управления предприятиями железнодорожного транспорта с использованием математических и инструментальных методов экономики.

ИНСТРУМЕНТЫ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ПО РЕГИОНАЛЬНОМУ УПРАВЛЕНИЮ ИННОВАЦИОННЫМИ ПРОЕКТАМИ

**Булыгина Ольга Валентиновна,
филиал ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский
университет «МЭИ» в г. Смоленске**

Аннотация

В научной работе предложены инструменты поддержки принятия решений по региональному управлению инновационными процессами, основанные на применении искусственного интеллекта и имитационного моделирования.

The scientific work suggests the tools for supporting decision-making on the regional management of innovation processes based on the application of artificial intelligence and simulation.

Ключевые слова

Инновационный проект, инновационный кластер, нечетко-сетевые модели, бактериальная оптимизация, акторная имитационно-роевая модель.

Innovation project, innovation cluster, fuzzy network models, bacterial optimization, actor simulation-swarm model.

Актуальность и проблематика научной работы

Согласно официальной статистике, в последнее время отмечается замедление темпов инновационного развития во многих субъектах Российской Федерации, которое усугубляется неравномерным характером оказания региональной поддержки. Одним из эффективных способов решения данной проблемы является формирование в регионах территорий инновационного развития (кластеров) исходя из их рыночной специализации и в рамках географической концентрации промышленного производства.

Проведенный анализ особенностей инновационной деятельности, реализуемой в рамках региональных кластеров, обосновал целесообразность использования для анализа перспективности проектов методов искусственного интеллекта, которые, даже в условиях недостатка статистических данных, позволяют получать научно обоснованные управленческие решения.

Вышеизложенное определяет актуальность научной задачи разработки инструментов поддержки принятия решений по региональному управлению инновационными процессами, основанных на применении алгоритмов роевого интеллекта, нечетких пирамидальных сетей и методов нечеткой логики, которая имеет существенное значение для развития экономико-математических методов анализа перспективности инновационной деятельности.

Цель и задачи научной работы

Цель работы состоит в разработке экономико-математических инструментов поддержки принятия решений по региональному управлению инновационными процессами, основанных на применении нечетких пирамидальных сетей для отбора инновационных проектов, осуществляемого с учетом их ресурсного обеспечения, внутреннего потенциала участников и факторов внешнего окружения, и акторной имитационно-роевой модели для выявления территорий инновационного развития в субъекте Федерации, перспективных для реализации инновационных проектов конкретного типа.

Для реализации этой цели поставлены и решены следующие задачи:

1. Анализ современного состояния и тенденций развития инновационных процессов на региональном уровне.

2. Анализ современных экономико-математических методов, применяемых для оценки перспектив реализации инновационных проектов и выявления территорий инновационного развития в субъектах Федерации.

3. Разработка концептуальной модели формирования инновационных кластеров, отличающаяся учетом специфики инновационных процессов, протекающих в субъектах Российской Федерации.

4. Разработка нечетко-сетевых инструментов отбора перспективных инновационных проектов, учитывающих факторы внешнего окружения, характерные для конкретного субъекта Федерации.

5. Разработка акторной имитационно-ролевой модели, предназначенной для выявления территорий инновационного развития в субъекте Федерации.

6. Практическое применение предложенных инструментов для формирования инновационных кластеров в Смоленской области.

Материалы и методы исследования

В научной работе предложена концептуальная модель формирования территорий инновационного развития (инновационных кластеров), предоставляющих благоприятные условия для реализации проектов по созданию высокотехнологичной продукции, которая может использоваться для регионов с различной инновационной активностью (рисунок 1).

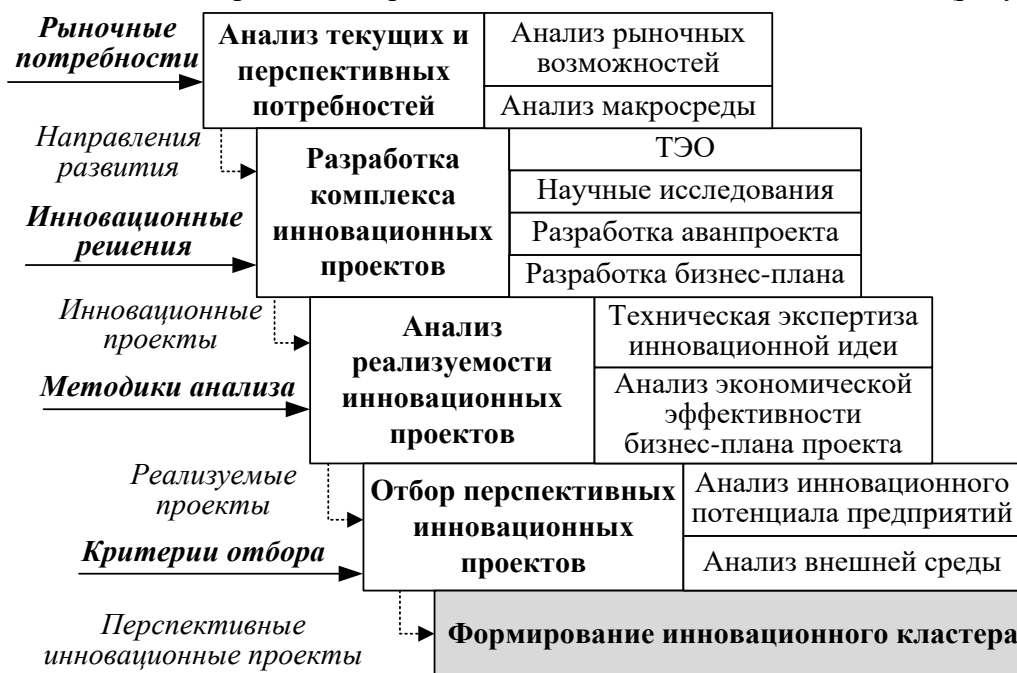


Рисунок 1 – Модель формирования территорий инновационного развития

Реализация приведенной модели предполагает разработку и использование экономико-математических инструментов для решения следующих задач:

1. Анализ реализуемости инновационных проектов, который выполняется с использованием стандартных методик оценки экономической эффективности проекта (расчет показателей NPV , IRR , DPP).

2. Отбор перспективных инновационных проектов, который должен основываться на результатах анализа ресурсного обеспечения проекта, инновационного потенциала его участников и факторов внешнего окружения. Для его проведения разработана процедура, основанная на применении нечетко-сетевых моделей, объединяющих возможности нечетких

пирамидальных сетей, методов нечеткой логики и нейро-нечеткого классификатора (рисунок 2).

3. Выявление территорий инновационного развития, перспективных для реализации проектов некоторого типа, что сводится к оптимизационной задаче. Для ее решения предложена акторная имитационно-роевая модель, реализующая алгоритм бактериальной оптимизации, который позволяет учитывать благоприятные и негативные факторы. Она выполнена в системе моделирования «*Actor Pilgrim*» с реализацией временной, пространственной и финансовой динамики (деньги, финансовые инструменты) в едином времени. Результаты моделирования привязаны к топографической информации различных масштабов.

Предложенные нечетко-сетевые модели использовались для анализа 14 инновационных проектов по созданию высокотехнологичной продукции в Смоленской области. Для формирования инновационных кластеров, на территории которых возможно выполнение подобных проектов, использовалась акторная имитационно-роевая модель, которая перспективными определила 2 зоны (г. Смоленск и Смоленский район – самый выгодный; Сафоновский и Дорогобужский районы) и 3 микрзоны (в Рославльском, Гагаринском и Ярцевском районах).



Рисунок 2 – Процедура оценки перспектив инновационного проекта

Результаты, теоретическая и практическая значимость работы

1. Предложенная концептуальная модель формирования инновационных кластеров, объединяющих предприятия и организации, способные реализовать сложные проекты по созданию высокотехнологичной продукции, имеет определенное значение для развития методологии и инструментов управления инновационными процессами на региональном уровне.

2. Разработанные нечетко-сетевые модели многокритериального отбора перспективных инновационных проектов по созданию производств высокотехнологичной продукции на региональном уровне и акторная имитационно-роевая модель для выявления территорий инновационного развития в субъекте Федерации имеют существенное значение для развития инструментов экономико-математического моделирования региональных инновационных процессов.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ПРИМЕНЕНИЯ КЛАСТЕРНОГО ПОДХОДА К РАЗВИТИЮ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОТДЕЛЬНЫХ ТЕРРИТОРИЙ И СТИМУЛИРОВАНИЮ НАРАЩЕНИЯ ИННОВАЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА

Кириллова Елена Александровна,
Уварова Наталья Андреевна,
филиал ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский университет «МЭИ» в г. Смоленске

Аннотация

Сегодня формирование кластеров и региональное инновационное развитие определяются как одно из стратегических направлений создания инновационной и устойчивой экономики, требующих соответствующего обоснования и оценки. В данном исследовании был проведен анализ текущего состояния развития инновационных процессов, разработана и практическая апробация методики оценки возможностей региональных научно-промышленных структур как базовых точек наращивания потенциала национальной социально-экономической системы, сделаны выводы о степени зависимости развития территории и кластеров.

Ключевые слова: кластерный подход, инновационный территориальный кластер, инновационное развитие, региональная экономика, оценка.

Annotation

Presently, the formation of clusters and regional innovative development is defined as one of the strategic directions for creating an innovative and sustainable economy, requiring appropriate justification and evaluation. In this study, we have analyzed the current state of development of innovative processes, developed and tested the methodology for assessing the capabilities of regional scientific and industrial structures as the base points for building up a modern national socio-economic system, made conclusions about the degree of dependence of the development of the territory and clusters.

Key words: cluster approach, innovative territorial cluster, innovative development, regional economy, assessment.

Немалое число политиков и экспертов отмечают новый тип экономики, где применение новых знаний в ходе инновационных процессов представляется базой устойчивости социально-экономического развития ряда стран, находящихся в стадии перехода в постиндустриальную фазу развития. Важным является обстоятельство, что эффективность развития в современном обществе можно достичь только через развитие науки и промышленности, а также обеспечение эффективной реализации всего инновационного цикла. Для развития макроэкономической системы России в ближайшей перспективе необходимо использовать весь потенциал инновационного развития страны и отдельных ее регионов, построить рациональную систему управления инновациями и сформировать соответствующее ее организационное обеспечение. Поэтому возрастает значимость трансформации территориального экономического устройства РФ, в ходе которой появляются новые региональные социально-экономические образования поверх старых административных границ – территориальные научно-промышленные кластеры и комплексы.

Целью научной работы является исследование возможностей применения кластерного подхода к развитию инновационной деятельности отдельных территорий и стимулированию наращивания инновационного потенциала страны в целом на примере реализации инициативы российских инновационно-территориальных кластеров.

Были поставлены и решены следующие задачи:

- исследование текущего состояния развития инновационных процессов в РФ;

- разработка и практическая апробация методики оценки возможностей региональных научно-промышленных структур, объединяющих инновационные возможности производства, предпринимательства и науки, как базовых точек наращивания современной национальной социально-экономической системы.

В ходе выполнения работы были использованы статистические методы, методы стратегического и экономического анализа, теории стратегического и инновационного менеджмента, теории управления организацией, системный анализ. Также были проанализированы законодательные документы Российской Федерации, различные международные нормативно-правовые документы, материалы региональных и федеральных органов государственной статистики, официальные рейтинги, публикации по материалам научно-практических конференций, работы и исследования российских и зарубежных авторов.

На сегодняшний день инновационная политика региона становится одним из самых важных этапов формирования всей национальной инновационной системы. Данный факт обусловлен рядом причин:

- важность регионализации связана с характером инновационного развития мировой экономики в целом и ее современным тенденциям умной специализации;
- одним из условий устойчивости и высокой конкурентоспособности областей на национальном и международном рынке становится углубление торговой и промышленной специализации;
- процесс технологической диффузии инноваций происходит быстрее во много раз, чем в рамках диверсифицированного регионального производства.

Одним из инструментов повышения инновационной активности региона является кластерный подход, который предполагает концентрацию соответствующих ресурсов на поддержке не каких-либо отдельных предприятий, а всей отрасли в целом. Ввиду рассмотренных факторов инновационная политика регионов является весьма важной первой ступенью на пути к образованию национальной инновационной системы в РФ. Но анализ инновационной ситуации в России и ее отдельных субъектах демонстрирует, что активной регионализации различных инновационных процессов пока не происходит. В связи с чем, задача усиления инновационных процессов на уровне регионов с целью ликвидации имеющихся диспропорций в распределении инновационного и научного потенциалов в национальном масштабе, совершенствования и дальнейшего развития региональной научно-технической деятельности является приоритетной в современных условиях хозяйствования.

Для принятия решений по развитию регионов требуется объективная информационная база о результатах работы кластеров. Популярность темы кластерного развития и потребность в оценке результатов их деятельности определила существование большого количества методов их оценки. Анализ существующих методов показал, что несмотря на активное развитие кластерной политики на теоретическом уровне, в российской практике ее проявления хоть и масштабны, но слабо описаны и структурированы, носят зачастую фрагментарный и популистский характер. Необходимо также отметить разрозненность методов оценки инновационного потенциала регионов и оценки кластеров, между этими совокупностями методов нет взаимосвязи или отсутствуют показатели, отражающие возможности такого взаимодействия.

Таким образом, предлагается методика оценки воздействия кластеров на инновационный потенциал региона, дающая возможность своевременно формировать информационную основу для принятия решений по управлению регионом и развитием кластера. Авторами был разработан и предложен к использованию совокупный рейтинг интенсивности инновационной деятельности в субъектах РФ, который формируется из рейтингов следующих показателей: объем внутренних затрат на научные исследования и разработки, количество разработанных передовых технологий, количество используемых

передовых производственных технологий, объем затрат на технологические инновации, объем инновационных товаров, работ, услуг.

Предлагаемая методика была использована для анализа результатов работы 27 инновационных территориальных кластеров (ИТК) в 22 регионах РФ. В ходе данного анализ современного развития инновационных кластеров были сделаны следующие выводы.

1. Регионы, где расположены ИТК, имеют более высокие показатели научной и экономической эффективности. В частности, объем ВРП наращивается быстрее, чем в среднем по региону, число высокопроизводительных рабочих больше, патентная деятельность развивается активнее и привлекаются большие средства частных инвесторов, что говорит о том, что создание кластеров способствует развитию региона базирования. Таким образом, российский опыт подтверждает мировую тенденцию на формирование кластеров, как высокоэффективных экономических образований.

2. Проведенный анализ показывает, что в России не все кластеры развиваются одинаково интенсивно. Некоторые из них, как, например, кластеры отраслевых групп производство летательных и космических аппаратов, судостроение, химия и нефтехимия показывают результаты хуже средних значений.

3. Неравномерность развития кластеров показывает, что принципы, лежащие в основе их создания, являются не слишком эффективными. Требуется разработка методического и инструментального обеспечения поддержки принятия решений на формирование в регионах тех или иных кластеров, а также методического и инструментального обеспечения управления инновационных кластеров.

3. Пилотные инновационные кластеры, будучи сосредоточением наиболее конкурентоспособных предприятий, ведущих образовательных и научных учреждений, оказывают влияние практически на все параметры инновационного развития регионов.

4. Выбор кластерных инициатив для регионов должен осуществляться на основе информации о специфике региона, его производственном, кадровом и научно-техническом потенциале, а также с учетом существующих производственных и хозяйственных связей.

БИЗНЕС-СРЕДА ДНЕПРО-ДВИНСКОГО РЕГИОНА В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ МЕЖГОСУДАРСТВЕННОЙ ИНТЕГРАЦИИ РОССИИ И БЕЛАРУСИ

**Кузавко Антон Сергеевич,
ФГБОУ ВО «Смоленский
государственный университет**

Аннотация проекта

Проведённое исследование, основано на статистических и социологических данных, собранных автором в рамках проведённого в 2018-2019 годах социологического опроса предпринимателей Смоленской, Витебской и Могилёвской областей. Проведен анализ связанности бизнес-среды в российско-белорусском приграничье, а также оценка экономических результатов интеграционного процесса на современном этапе в приграничных регионах России и Беларуси (Смоленской, Витебской и Могилёвской областях - регионах ДДР) в сопоставлении с другими регионами двух стран. Выявлены проблемы для развития бизнеса в приграничье. Определены структурные сдвиги в экономике ДДР.

Ключевые слова: Бизнес-среда, Днепро-Двинский регион, барьеры интеграции, Союзное государство, приграничье, интеграция, межрегиональные различия, социологическое исследование, статистика белорусско-российского приграничья

The study, based on statistical and sociological data collected by the author in the framework of a sociological survey conducted in 2018-2019, entrepreneurs of Smolensk, Vitebsk and

Mogilev regions. The analysis of the connectedness of the business environment in the Russian-Belarusian border region, as well as the assessment of the economic results of the integration process at the present stage in the border regions of Russia and Belarus (Smolensk, Vitebsk and Mogilev regions - regions of the DDR) in comparison with other regions of the two countries is carried out. Identified problems for the development of business in the border region. The structural changes in the economy of the DDR are determined.

Keywords: Business environment, Dnieper-Dvina region, integration barriers, Union State, border region, integration, inter-regional differences, case study, statistics of the Belarusian-Russian border region.

Актуальность и проблематика научной работы

Проблема выражается в противоречии, согласно которому, с одной стороны, приграничное положение регионов предоставляет своим резидентам дополнительные возможности для реализации бизнес-идей международной торговли и кооперации, а с другой, может значительно изменять бизнес-среду в сравнении с остальными регионами государства, усиливая конкуренцию и формируя дополнительные риски для предпринимателей.

Для разрешения противоречия предполагается выявить и провести анализ закономерностей формирования и трансформации бизнес-среды на территории Витебской, Могилевской и Смоленской областей (Днепро-Двинского региона - далее ДДР) и моделей поведения экономических агентов на этой территории в период с 1992 по 2018 год включительно. Проведённый анализ должен также объяснить причину отставания уровня экономического развития указанных регионов от общегосударственного. Должна быть подтверждена или опровергнута гипотеза, согласно которой меж столичное и одновременно приграничное положение регионов двух государств, осуществляющих политическую и экономическую интеграцию, негативно сказывается на экономическом развитии и бизнес-климате этих территорий, стимулирует отток капитала и трудовых ресурсов - ключевых факторов производства.

Цели и задачи научной работы

Цель исследования – выявление связанности бизнес-среды в российско-белорусском приграничье, а также оценка экономических результатов интеграционного процесса на современном этапе в приграничных регионах России и Беларуси (Смоленской, Витебской и Могилёвской областях - регионах ДДР) в сопоставлении с другими регионами двух стран.

Задачи исследования:

- провести статистический анализ показателей, характеризующий бизнес-среду ДДР;
- провести социологическое исследование (интервьюирование субъектов хозяйствования в каждом из трёх регионов) и оценить уровень и масштаб кооперации между субъектами хозяйствования, расположенными на территории ДДР;
- выявить положительные и отрицательные последствия интеграции России и Беларуси для субъектов предпринимательства в ДДР, как по результатам статистического анализа, так и по результатам интервьюирования;
- дать оценку бизнес-среды ДДР на основе статистической, социологической и нормативной информации;
- изучить прошлые и текущие барьеры интеграции и повышения товарооборота между приграничными регионами России и Беларуси;
- выявить факторы стимулирующие и замедляющие экономическое развитие регионов ДДР.

Научная новизна

Впервые описаны закономерности изменения параметров бизнес-среды ДДР в результате интеграции двух государств. Выявление закономерностей осуществляется на

основе проведения социологических исследований, статистического анализа данных и сбора исторических фактов. Научная новизна исследования заключается в расширении существующих границ знаний о специфике изменения бизнес-среды приграничных регионов в условия межгосударственной интеграции (построения Союзного государства). Обосновано, что преимущества от интеграционного процесса получают прежде всего столичные регионы двух государств, а именно Минская и Московская области, которые упрощают перемещение человеческих, финансовый и материальных ресурсов через границу в сторону регионов с более высоким экономическим и социальным потенциалом. Выявлены причина (факторы) по которым регионы российско-белорусского приграничья не сумели сформировать бизнес-среду, позволяющую им стать центром экономического развития и реализации бизнес-проектов как в местных масштабах, так и Союзного государства в целом.

Материалы и методы исследования

Для решения поставленной задачи использовался комплекс взаимодополняющих методов исследования:

- методы статистической обработки информации для исследования: 1) динамики изменения социально-экономического положения Витебской, Могилевской и Смоленской областей в период интеграции России и Беларуси (динамики ВРП в сравнении с другими территориями внутри Союзного государства, доходов населения, средней зарплаты и других показателей); 2) динамика товарооборота между субъектами хозяйствования приграничных регионов с резидентами и нерезидентами ДДР; 3) анализ рынка труда (динамика численности трудовых ресурсов и рабочей силы, безработицы и другие);

- социологический метод проведения исследования (методом сбора информации стало интервьюирование 90 организаций и индивидуальных предпринимателей, осуществляющих свою деятельность на территории одной из областей - Смоленской, Витебской, Могилёвской или на всей территории ДДР);

- исторический метод, направленный на сбор, систематизацию и описание информации об эволюции бизнес-среды российско-белорусского приграничья;

- аналитический метод, направленный на выявление специфики, связанности и особенностей бизнес-среды Смоленской, Витебской и Могилёвской областей.

Научная значимость ожидаемых результатов исследования

Результаты научного исследования выражаются в описании особенностей и закономерностей формирования и трансформации бизнес-среды регионов российско-белорусского приграничья в условиях интеграции России и Беларуси. Прикладная значимость научного проекта предполагает возможность использования его результаты при принятии управленческих решений по развитию потребительского рынка и предпринимательского климата в приграничных регионах Смоленской, Витебской и Могилёвской областей. Также предполагается, что результаты исследования будут использоваться при разработке региональных стратегий социально-экономического и инвестиционного развития, а также стратегии пространственного развития территорий Союзного государства.

Некоторые научный интерес могут представлять методологические разработки, которые будут применяться для проведения анализа и выявления закономерностей изменения бизнес-среды в приграничье.

МОТИВЫ, СВЯЗАННЫЕ С ЛИРИЧЕСКИМ «Я» В ЛИРИКЕ АЛЕКСАНДРА ТВАРДОВСКОГО

**Леонова Полина Витальевна,
ФГБОУ ВО «Смоленский
государственный университет**

Аннотация проекта

На примере лирики Александра Твардовского мы обратились к проблеме коммуникации. Специалисты разных областей знаний разрабатывают пути переноса моделей и терминов теории коммуникации на сферу культуры. Однако автоматическое перенесение уже существующих представлений на область литературы вызывает ряд трудностей, связанных со спецификой трех основных литературных родов. Предмет лирического изображения можно свести либо к раскрытию образа лирического «я», либо к раскрытию отношения лирического «я» к миру. В этой связи изучение лирической коммуникации подводит к пониманию самой сути лирики как литературного рода, так как включает в себя исследование способов выражения лирического субъекта и лирического адресата, а также особенности субъектно-объектных отношений в произведениях того или иного автора. При этом лирика остается наименее изученной с точки зрения коммуникации, тогда как коммуникативный аспект драматических и эпических жанров изучается довольно активно. В статье рассматриваются мотивы, связанные с лирическим «я», в лирике Александра Твардовского. Подобный анализ помогает выявить формы выражения лирического «я» и проследить формирование образа лирического субъекта автора. Внимание уделяется не только высказываниям, содержащим оттенок оценки, но и всем действиям, которые совершает лирический субъект. Для различных авторов набор этих действий индивидуален, как в выборе самого действия, так и его частотности в поэтических текстах. Учитывая эти факторы, мы можем говорить об особенностях лирического героя Александра Твардовского.

Annotation

Using the lyrics of Alexander Twardowski as an example, we turned to the problem of communication. Specialists of different fields of knowledge are developing ways to transfer models and terms of communication theory to the sphere of culture. However, the automatic transfer of existing ideas to the field of literature causes a number of difficulties associated with the specifics of the three main literary kinds. The subject of the lyrical image can be reduced either to the disclosure of the image of the lyrical "I", or to the disclosure of the relationship of the lyrical "I" to the world. In this regard, the study of lyrical communication leads to an understanding of the very essence of lyrics as a literary kind, since it includes a study of the ways of expressing a lyrical subject and a lyrical addressee, as well as features of subject-object relations in the works of one or another author. At the same time, the lyrics remain the least studied from the point of view of communication, while the communicative aspect of dramatic and epic genres is studied quite actively. The article discusses the motives associated with the lyrical "I" in the lyrics of Alexander Twardowski. Such an analysis helps to identify forms of expression of the lyrical "I" and to trace the formation of the image of the lyrical subject of the author. Attention is paid not only to statements containing a connotation of appreciation, but also to all actions that the lyrical subject performs. For various authors, the set of these actions is individual, both in the choice of the action itself and its frequency in poetic texts. Given these factors, we can talk about the features of the lyrical hero Alexander Twardowski.

Ключевые слова: лирическое «я»; лирический субъект; лирическая герой; Александр Твардовский; коммуникативная структура лирики; эготивный тип текста; поэзия; семантические группы мотивов.

Key words: lyrical "I"; lyrical subject; lyrical hero; Alexander Twardowski; communicative structure of lyrics; Negative text type poetry; semantic groups of motives.

Материалом настоящего исследования стала лирика Александра Твардовского 1926 – 1940 годов. Общее количество изученных текстов – 104.

Актуальность: На современном этапе творчество А.Т. Твардовского достаточно полно изучено с биографических и идейных позиций. Однако ощущается значительный недостаток в точных филологических исследованиях и актуальных методиках. Наша работа призвана отчасти восполнить этот пробел.

Цель нашей работы: получить полное описание лирического героя Александра Твардовского.

Цели: выделить основные мотивы, связанные с действиями лирического я Александра Твардовского.

Во время исследования коммуникативной структуры лирики Александра Твардовского мы используем классификацию выражения лирического субъекта в лирическом тексте, предложенную И.В. Романовой. Данная классификация позволяет нам не только вычленив из текста лирический субъект, но и понять направленность авторского видения, увидеть, описанию чего автор уделяет наибольшее внимание. Согласно этой классификации поэтические тексты можно разделить на несколько групп: 1. Эготивные стихотворения. Особенность данного типа в том, что лирическое «я» находится в центре, адресат отсутствует. То есть все стихотворение представляет собой описание лирического героя или лирического субъекта, его действия и характеристики. В эготивных текстах автор уделяет внимание так называемому лирическому «я». 2. Апеллятивные стихотворения. В центре описания поэтического текста такого типа находится адресат. В стихотворениях он может быть выражен через прямое обращение или с помощью местоимений 2 лица, то есть «ты», «вы». В апеллятивных текстах автор уделяет внимание некоему «ты». 3. Безлично-безадресный тип. В нем лирический субъект и лирический адресат максимально скрыты, изложение ведется от 3 лица. Автор может описывать человека, вещь, ситуацию и т.д. В безлично-безадресных стихотворениях центром внимания автора является «мир». 4. Смешанный тип представлен соединением перечисленных выше типов.

В стихотворениях Александра Твардовского больше всего текстов смешанного типа (54%). Смешанный тип можно разделить на подтипы: безлично-безадресно-эготивно-апеллятивный (31%), безлично-безадресно-эготивный (16%), и безлично-безадресно-апеллятивный (7%). На втором месте по частотности использования безлично-безадресный тип (46%). Эготивный и апеллятивный тип полностью отсутствуют.

Полученные нами сведения могут говорить о том, что автор больше интересуется окружающим миром и его взаимоотношениями с людьми, в том числе и с самим поэтом. В его стихотворениях почти отсутствует эгоцентрический подход.

Однако вернемся к нашей основной задаче – исследовать мотивы, связанные с лирическим «я». Мы предполагаем, что они существенно влияют на формирование представления о лирическом субъекте.

Мы рассматриваем стихотворения эготивные и содержащие эготивный элемент, то есть те случаи, где лирический субъект является носителем речи, объектом описания, повествования.

Под мотивом мы понимаем конструкцию, в основе которой лежит действие, выраженное глаголом и его формами. В данную конструкцию могут входить субъект, выполняющий действие, и объект, на который направлено действие. Мы рассматриваем только те мотивы, в которых прямо или косвенно задействовано первое лицо (лирический субъект, а не грамматический), поэтому мы анализируем действия по отношению к лирическому субъекту.

Мы будем рассматривать только активные мотивы.

Следует подчеркнуть, что наш подход не совпадает со строго грамматическим, связанным, в частности, с проблемой залога. С грамматической точки зрения, субъект должен выступать обязательно в роли подлежащего. Мы основываемся на поэтических текстах, осуществляя подход литературоведческий, при котором нам важнее смысл, а не строго формальное его выражение. Подобная точка зрения находит подтверждение в работах Г.А. Золотовой, специалиста в области коммуникативного синтаксиса. Впрочем, следует признать, что есть и переходные случаи, при которых сложно однозначно определить, что является в мотиве субъектом. Например, когда, с одной стороны, «я» стоит в независимом именительном

падеже, что дает основание считать его субъектом. Вместе с тем это субъект бездейственный, испытывающий воздействие другого субъекта. На этом основании подобные случаи могут рассматриваться как пассивные мотивы, в которых лирическое «я» – объект, с точки зрения семантики.

Лирическое «я» в составе мотива может быть выражено:, непосредственно, может быть представлено метонимически через духовные и телесные составляющие (душу, сердце, мысли, глаза, руки и т.п.), в функции «я» может выступать форма множественного числа «мы», включающая лирическое «я» в состав некой общности, «я» / «мы» может быть представлено в обобщенной форме инфинитивов или условного наклонения

Мы выделили следующие семантические группы мотивов:

экзистенциальные действия, перемещение, расположение в пространстве, деятельность органов, действия орудием, ремесло; информационные и творческие действия, ментальные действия, прочее.

В поэтическом мире Александра Твардовского самая большая доля мотивов – 21% – выпала на мотивы со значением «ментальные действия». Преобладает у Твардовского мотив «испытывать чувства и ощущения». Лирический герой испытывает как положительные чувства, так и отрицательные. Из положительных чувств чаще всего встречается любовь. У Твардовского это не только романтическое чувство между парнем и девушкой, но и любовь к брату, другу, даже к сопернику и, конечно же, к родному краю. Лирический герой радуется житейским вещам: разговорам, труду, родному краю, памяти. Но как мы уже писали выше, не только положительные эмоции испытывает лирический герой. Ему свойственно чувство страха и грусти. Герой поэзии Твардовского не только испытывает эмоции, но и хранит память о своем детстве: людях, которые его тогда окружали; местах, в которых он рос. Мотив размышлять также входит в группу «ментальные действия» героя. Объектом мыслей являются как бытовые ситуации, так и размышления о Родине. Выделяется мотив «хотеть».

По мере убывания следующими за ментальными действиями по численности оказались мотивы, обозначающие «деятельность органов» – 20 %. Лидером в этой группе является мотив «видеть». Внимание героя притягивают люди самых разных возрастов, дорожная природа, родной дом, свет и фотографии. Лирический герой довольно активен, мы можем выделить мотив «направленные действия». Он же в свою очередь будет делиться на действия, направленные на предмет, и действия, направленные на человека. Чаще всего предметами, с которыми взаимодействует герой, являются вещи, связанные с реалиями деревенской жизни. Ко второму виду можно отнести. Как мы видим, взаимодействие между героем и персонажами нередко происходит с помощью подачи другому руки. Этот жест указывает на близкие отношения. Однако взаимодействия с предметами представлено больше, чем с человеком, что может говорить о концентрации автора на окружающий мир и предметы, а не на персонажей.

Следом за «действиями органов» следует мотив «перемещение» (17%). Герой перемещается по поэтическому пространству двумя способами: пешком и на транспорте. Местом передвижения являются природные и деревенские пейзажи. Лирический герой любит прогулки. Передвижение на транспорте герой совершает около мест детства.

За перемещением следует категории «информационные и творческие действия» и «прочее» (13%). Лидирующий мотив информационных и творческих действий – «говорить». Адресатом речи героя являются абсолютно разные персонажи. В категории «информационные и творческие действия» сформирован и мотив «знать». В категории прочее самый объемный мотив «контактировать». Герой помогает рабочими людям, гостит у соседей, дружит. Немного меньше распространен мотив «искать». Это и поиск потерянного предмета, и поиск знакомых мест. Важно для лирического героя и сохранение того, что уже есть. Беречь нужно близких, Родину, хозяйство.

Семантическая группа «экзистенциальные действия» (9%) образовала 2 мотива: «действия, связанные с возрастом». Размышления героя чаще всего обращаются к теме детства

и взросления. Второй мотив «жить». Жизнь для лирического героя Александра Трифоновича Твардовского тесно связана с детством в родных местах и счастьем. Менее распространены мотивы «расположение» - 5%. Самый распространенный мотив: «стоять». Самая малая группа «действие орудием, ремесло». Однако связанных мотивов они не образуют.

Наше исследование показало, что лирический герой поэзии Александра Трифоновича Твардовского добродушный, коммуникабельный, жизнелюбивый человек, страстно любящий родную землю и соотечественников. Жизнь его светла и наполнена общением, природой, трудом и путешествиями. Он бережет память о детстве и Родине, готов защищать то, что любит. Он точно знает свои желания и не скрывает чувств.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ФИЗИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВЛЕННОСТИ БЕГУНОВ НА 400М НА ОСНОВЕ ПРИМЕНЕНИЯ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ

*Парфианович Евдоким Владимирович,
ФГБОУ ВО «Смоленская государственная
академия физической культуры, спорта и туризма»*

Ключевые слова: нейронные сети, тренировочный процесс, физическая подготовленность.

Keywords: neural networks, training process, physical fitness.

Актуальность. Эффективность современной многолетней тренировки бегунов на короткие дистанции обусловлена реализацией целого комплекса различных направлений, среди которых важное место отводится анализу и прогнозированию физической подготовленности (А.П. Бондарчук, 2007). Модели физической подготовленности, достижение которых связано с выходом спортсмена на уровень заданного спортивного результата, являются тем системообразующим фактором, которые не только определяют структуру и содержание процесса многолетней подготовки, но и ограничивают форсирование подготовки спортивного резерва (Б.И. Шустин, 1995).

Актуальным и перспективным подходом в практике спортивной тренировки является использование информационных технологий, в частности, нейронных сетей, позволяющих выявлять скрытые закономерности из большого количества факторов, влияющих на спортивный результат, делать правильные прогнозы и принимать верные решения (И.Ю. Кривецкий, 2012).

В совокупности решение вопросов прогнозирования результатов физической подготовленности и создание индивидуальных моделей, позволит решить **проблему** эффективности подготовки через модельные ориентиры и избирательный подход к выбору тренировочных средств на различных этапах многолетнего цикла.

Цель исследования – теоретическое и экспериментальное обоснование моделирования физической подготовленности бегунов на 400м на основе применения нейронных сетей.

Объект исследования – тренировочный процесс бегунов на 400м на этапе спортивного совершенствования.

Предмет исследования – управление подготовкой бегунов на 400м на этапе спортивного совершенствования, на основе применения нейронных сетей.

Задачи исследования:

1. Сравнить распределение объемов и динамику основных тренировочных средств в трех годичных циклах бегунов на 400м на этапе спортивного совершенствования.

2. Теоретически разработать и экспериментально обосновать моделирование физической подготовленности бегунов на 400м на основе применения нейронных сетей.

Научная новизна исследования:

– проведен объективный анализ научно-методической литературы, позволивший сформулировать основные положения научного исследования, организовать и провести педагогический эксперимент в годичном цикле тренировки бегунов на 400м в на этапе спортивного совершенствования;

– научно обоснована и экспериментально оценена система моделирования физической подготовленности бегунов на 400м с помощью нейронных сетей, позволяющая целенаправленно управлять подготовкой спортсменов годичном цикле тренировки.

Гипотеза исследования: предполагалось, что применение аппарата нейронных сетей позволит определить наиболее оптимальные разновидности и объемы тренировочных воздействий для прогнозирования физической подготовленности бегунов на 400м, основанных на количественных показателях тренировочных средств в годичных циклах подготовки и повысит эффективность управления тренировочным процессом спринтеров.

Гипотеза исследования: предполагалось, что применение аппарата нейронных сетей позволит определить оптимальное соотношение разновидностей и объемов тренировочных воздействий для прогнозирования физической подготовленности бегунов на 400м, основанных на количественных показателях тренировочных средств в годичных циклах подготовки и повысит эффективность управления тренировочным процессом спринтеров.

Практическая значимость работы определяется возможностью применения нейросетевых технологий в управлении процессом спортивной тренировки спортсменов, специализирующихся в лёгкой атлетике.

Для решения поставленных задач были использованы следующие **методы исследования:**

1. Изучение, теоретический анализ и обобщение специальной и научно-методической литературы.
2. Педагогические наблюдения.
3. Анализ документов планирования тренеров и дневников тренировок спортсменов.
4. Педагогический эксперимент.
5. Контрольно-педагогические испытания.
6. Нейросетевое моделирование физической подготовленности бегунов на 400м в годичном цикле.
7. Формирующий педагогический эксперимент.
8. Математико-статистическая обработка данных.

«КОРРУПЦИЯ: ПРИЧИНЫ И МЕТОДЫ БОРЬБЫ»

*Селивончик Виктория Артуровна,
Кожурова Юлия Владимировна,
Смоленский филиал ФГБОУ ВО «Саратовская
государственная юридическая академия»*

Проблема коррупции в нашей стране является одной из ключевых не только в настоящее время, но и на протяжении всей истории развития России. По состоянию на 2018 год Российская Федерация находится на 136 месте из 180 стран рейтинга по индексу восприятия коррупции. РФ в данном рейтинге обходят такие страны как Мексика, Иран, Парагвай и так же многие другие страны «третьего мира».

Правовую основу противодействия коррупции составляют Конституция Российской Федерации, федеральные конституционные законы, настоящие федеральные законы, общепризнанные принципы и нормы международного права и международные договоры Российской Федерации, и т.д. Несмотря на то, что в Российской Федерации принят Федеральный Закон «О противодействии коррупции» от 25.12.2008 №273-ФЗ (ред. от 26.07.2019), включающий в себя понятия коррупции, правовую основу противодействия, меры по профилактике коррупции, так же ответственность физических и юридических лиц, ответственность за получение и дачу взятки, проблема в стране остается актуальной и с каждым годом показатели коррупции увеличиваются. Так же данная проблема регулируется несколькими статьями уголовного кодекса Российской Федерации (ст. 290, ст. 291, ст. 291.1 и т.д.). Виды санкций за совершение данного преступления: штраф, исправительные работы, принудительные работы, лишение свободы. Несмотря на столь обширное правовое регулирование ситуация в стране не улучшается.

Коррупция оказывает отрицательное влияние на все сферы жизни общества: экономику, социальную сферу, политику. Негативные последствия, которые порождает это явление препятствуют прогрессивному развитию общества, а также представляют огромную опасность для государства, так как становятся угрозой для национальной безопасности.

В экономической сфере коррупция является катализатором для развития различных негативных процессов, таких как, нарушение механизмов рыночной конкуренции, что для ряда стран может грозить крахом экономической системы, так как в выигрыше будет тот, кто смог получить преимущество на подкупах, а не на своей конкурентоспособности. Это грозит появлением монополистических тенденций, которые приводит к снижению эффективности производства.

В социальной сфере коррупция так же оказывает различное неблагоприятное влияние. Например, она формирует у членов общества «двойные стандарты» о различных слоях населения, таких как чиновники и политики, создавая впечатление о том, что они все воруют или дают взятки, чего в реальности нельзя приписать всем. Коррупция способствует несправедливому распределению жизненных благ, сосредотачивая их в узких олигархических группах, а следственно возрастает имущественное неравенство основного числа населения, что приводит огромному разрыву в расслоении общества, уменьшению «среднего класса» и огромного разрыва между богатыми и бедными и к возрастанию социальной напряжённости в государстве.

В политической сфере коррупция приводит к смещению общенациональных целей политики в сторону обеспечения властвования отдельных олигархических кланов и группировок, что приводит к тому что главной целью такого государства будет не защита интересов большинства, а защита целей правящего меньшинства.

Для выработки новых, эффективных механизмов противодействия и искоренения коррупции необходимо четко понимать масштабы ее развития, выявить структуру этого сложного преступления, а также найти и истребить ее взаимосвязь с основными политическими, экономическими, социальными и другими процессами жизнедеятельности государства.

Важной проблемой при признании коррупции, ее освещении и преодолении, это определение масштаба наносимого обществу ущерба.

За последнее время участились случаи коррупционных правонарушений, начиная с небольших, заканчивая более масштабными.

Существует ряд примеров, когда правонарушители пытаются уклониться от наказания за содеянное преступление, но по стечению обстоятельств оказываются в руках правосудия. Так сбежавший от тюремного срока за коррупцию вице-мэр попался в курортном городе. А именно в Туапсе был задержан бывший вице-мэр города Первоуральска, которого в 2018 году осудили за коррупцию. Успешно скрывавшийся от назначенного ему 7-летнего срока

чиновник «прокололся» на том, что громко слушал музыку. Он был признан в мае прошлого года виновным в вымогательстве и приговоренный к семи годам лишения свободы. После вынесения приговора взяточник-вымогатель скрылся от правоохранительных органов до недавнего времени. Оказалось, что осужденный покинул Свердловскую область и уехал за 2,5 тыс. километров в Краснодарский край. В отделение местной полиции поступила жалоба на слишком громкую музыку из соседнего дома. Сейчас беглец арестован и находится в СИЗО в Туапсе. С момента задержания начался отсчет его тюремного срока.

Для того что бы далее подробно разработать методы борьбы с коррупцией, предлагаем ознакомиться с опытом зарубленных стран, к которых коррупция не является значительной проблемой:

- Одной из таких стран является **Швеция**, где для противодействия коррупции создана отдельная общественная организация под названием «Институт против взяток», которая контролирует деятельность государственных служащих.

- В **Сингапуре** в рамках борьбы с коррупцией был введен ряд эффективных мер, а именно: повышена независимость судебной системы, ужесточено уголовное наказание за взяточничество, увеличена зарплата судей, а также введены санкции за дачу взятки. Всего за несколько лет Сингапур справился с масштабной коррупцией.

- **Голландия** также является страной с низким уровнем коррупции, занимая 8 место. Для того чтобы достичь подобного успеха, нидерландским властям пришлось принять ряд антикоррупционных мер. Так, местным чиновникам, попавшимся на взятке, запрещается работать в государственных организациях, также они лишаются всех социальных льгот и гарантий.

- **А вот китайское** антикоррупционное законодательство, является самым жестким в мире – за взятки или хищения госимущества чиновникам грозит смертная казнь. Данная мера появилась в китайском Уголовном кодексе еще в начале 1980-х годов. Причем расстрел проводится публично. Подобных приговоров может быть несколько тысяч в год. Не происходит исключений и в отношении довольно крупных чиновников, и в отношении менеджеров крупных корпораций.

Как показывает опыт многих стран, для искоренения коррупции необходима твердая государственная воля, эффективные законы и полностью независимый антикоррупционный орган, включающий не только следственные структуры, но и независимый антикоррупционный суд. Очень важно, чтобы коррупционные действия чиновников и депутатов не оставались тайной, а были широкодоступны для общественности.

При нарушении закона о коррупции чиновник должен быть лишен права работать в госструктурах, с потерей всех социальных льгот, включая пенсионной и социальное обеспечение. Это, не считая крупных денежных штрафов и лишения свободы. Согласно мировой практике, для искоренения коррупции меры воздействия на чиновников должны быть максимально жесткими. В некоторых странах, например, взяточничество приравнивают к нарушению Конституции и государственной измене.

Для достаточного правового регулирования так же мы предлагаем ратифицировать ст. 20 Конвенция ООН о противодействии коррупции, в которой говорится о незаконном обогащении (если размер потраченных средств превышает размеры его западной платы). То есть, не нужно даже будет доказывать конкретный факт взятки, а достаточно будет просто посмотреть если размер имущества превышает размеры его западной платы, то факт незаконного обогащения на лицо.

Можно ввести стимуляцию противодействия коррупции обычных граждан путем выплаты им 5% от изъятой у коррупционера суммы, которые будут сообщать о конкретный случай взятки.

И последнее это, а улучшение кредитно-денежной политики, увеличение сфер безналичного расчета, что позволит уменьшить коррупцию как минимум на бытовом уровне, так как любой денежный перевод можно отследить.

ИССЛЕДОВАНИЯ В ОБЛАСТИ ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

ВЗАИМОСВЯЗЬ КЛИНИКО-ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ, ЦЕНТРАЛЬНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ И ПОКАЗАТЕЛЕЙ ГЛИКЕМИИ У ДЕТЕЙ ПОДРОСТКОВОГО ВОЗРАСТА С САХАРНЫМ ДИАБЕТОМ 1 ТИПА

*Демяненко Александра Николаевна,
ФГБОУ ВО «Смоленский
государственный медицинский университет»*

Аннотация

Проведено комплексное обследование 100 детей с сахарным диабетом 1 типа в возрасте 10-17 лет. Проводился параллельный мониторинг гликемии и ритма сердца, в ночные часы – многофункциональный мониторинг гликемии, ЭКГ и ЭЭГ. Определены основные независимые факторы риска патологической длительности интервала QTc в ночные часы у детей подросткового возраста с сахарным диабетом и установлены частота и время регистрации QTc > 450 мс у пациентов с кардиоваскулярной автономной нейропатией (КАН) при ночной пролонгированной клинически значимой гипогликемии. Изучены показатели и корреляционные связи между активностью симпатического отдела вегетативной нервной системы и нарушениями ЭЭГ сна при различных показателях гликемии и предложены критерии диагностики синдрома нарушенного распознавания гипогликемии у пациентов с КАН, основанные на результатах многофункционального мониторинга гликемии, ЭЭГ и ЭКГ в ночные часы.

Ключевые слова: сахарный диабет, дети, ЭКГ, ЭЭГ, гипогликемия

Summary

A comprehensive survey of 100 children with type 1 diabetes at the age of 10-17 years was conducted. Parallel monitoring of glycemia and heart rate was carried out, at night - multifunctional monitoring of glycemia, ECG and EEG. The main independent risk factors for the pathological duration of the QTc interval at night in adolescent with diabetes mellitus were determined and the frequency and time of recording QTc > 450 ms in patients with cardiovascular autonomic neuropathy (CAN) with prolonged nighttime clinically significant hypoglycemia was determined. The indicators and correlations between the activity of the sympathetic part of the autonomic nervous system and EEG disturbances of sleep at various glycemic indices were studied and standards for diagnosing the syndrome of impaired recognition of hypoglycemia in patients with CAN are proposed, based on the results of multifunctional monitoring of glycemia, EEG and ECG at night.

Key words: diabetes mellitus, children, ECG, EEG, hypoglycemia

Актуальность научной работы

В настоящее время отмечается рост заболеваемости сахарным диабетом 1 типа (СД 1), о чем свидетельствуют данные эпидемиологических исследований в разных странах (IDF, 2017; Дедов И.И и др., 2017). Наибольшую опасность представляют осложнения диабета, которые значительно ухудшают качество жизни и прогноз пациентов (Алимова И.Л., 2016; ISPAD, 2018; Дедов И.И и др., 2019). Изменения со стороны сердечно-сосудистой системы (ССС) при сахарном диабете рассматриваются с позиций формирования миокардиодистрофии и кардиоваскулярной автономной нейропатии (КАН), играющей главную роль в возникновении жизнеугрожающих аритмий и синдрома внезапной сердечной смерти (Ryden L, 2013; Валеева Ф.В. и др., 2016; Гнусев С.Ф. и др., 2017; Лаптев Д.Н., 2018 Vinic A. и др., 2018). Изменения ЦНС связывают с формированием диабетической энцефалопатии и синдрома нарушенного

распознавания гипогликемии, который отмечается преимущественно у пациентов с КАН (Левин О.С., 2016; Котов С.В и др., 2017; Hatle Н. и др. 2018; Климонтов В.В., 2018).

Исследование показателей сочетанного мониторинга ЭКГ (ХМ) и электроэнцефалограммы (ЭЭГ) в зависимости от показателей гликемии у детей и подростков с СД 1 ранее не проводилось, хотя изучение данного вопроса позволяет оценить вклад гипогликемии в формирование нарушений ССС и ЦНС разработать подходы к их коррекции.

Цель научной работы

Изучить взаимосвязь клинико-функционального состояния сердечно-сосудистой, центральной нервной систем и показателей гликемии по данным многофункционального мониторинга у детей подросткового возраста с сахарным диабетом 1 типа для разработки подходов к диагностике выявленных нарушений.

Задачи научной работы

1. Оценить показатели непрерывного мониторинга гликемии у детей подросткового возраста с сахарным диабетом и кардиоваскулярной автономной нейропатией.
2. Изучить результаты холтеровского мониторинга в зависимости от показателей гликемии у детей подросткового возраста с сахарным диабетом и кардиоваскулярной автономной нейропатией.
3. Оценить результаты ЭЭГ мониторинга сна у детей подросткового возраста с сахарным диабетом и кардиоваскулярной автономной нейропатией в зависимости от показателей гликемии.
4. Изучить адаптационно-компенсаторные механизмы центральной нервной и сердечно-сосудистой систем при гипогликемии у детей подросткового возраста с кардиоваскулярной автономной нейропатией.
5. Предложить критерии диагностики синдрома нарушенного распознавания гипогликемии у пациентов с кардиоваскулярной автономной нейропатией.

Материалы и методы исследования

Обследовано 100 детей с сахарным диабетом 1 типа: 52 мальчика (52%) и 48 девочек (48%) в возрасте от 10 до 17 лет (14,0 лет [12,0-14,8]) и длительностью заболевания от 1 года до 12 лет (4,0 года [2,6-7,0]), уровнем гликированного гемоглобина (HbA_{1c}) от 8,3 до 13,9% (10,4% [9,1-11,6]), находящихся инсулинотерапии в режиме многократных инъекций инсулина и не имеющих органической патологии со стороны сердечно-сосудистой системы и ЦНС, эпилепсии, наследственные заболевания, не получающих препараты, удлиняющие интервал QTc.

Пациенты были распределены на 2 группы: 1-я-пациенты с КАН (n=30), 2-я группа – пациенты без КАН (n=70). Диагноз КАН устанавливался при снижении не менее 2-х параметров временной области ниже 5 перцентиля при оценке вариабельности сердечного ритма по данным ХМ.

Непрерывный мониторинг гликемии проводился системой i-Pro 2 «ММТ-7745», холтеровское мониторирование - аппаратом Philips DigiTracPlus, ЭЭГ-мониторинг - на аппарате Энцефалан-ЭЭГР-19/26. Результаты инструментальных исследований анализировали за два временных периода: дневной (7.00-23.00) и ночной (23.00-7.00).

Анализ результатов ХМ проводился в синхронизации по времени с прибором i-Pro2. ЭЭГ мониторинг проводился в период расслабленного бодрствования перед засыпанием и в период физиологического ночного сна. Анализ данных ЭЭГ проводили в синхронизации по времени с данными непрерывного мониторинга гликемии и ЭКГ.

Статистические методы исследования

Анализ данных проведен с помощью пакета статистических программ STATISTICA v. 7.0 (StatSoft Inc., США) и Microsoft Excel версия 10.0. Описание количественных признаков выполнено с указанием медианы (Me) и интерквартильного размаха [25-й и 75-й перцентили].

Для сравнения использовались непараметрические критерии. За критический уровень значимости принимали значение $p \leq 0,05$.

Результаты исследования

Пациенты обеих групп были сопоставимы по возрасту (1-я группа- 14,0 лет [13,0-14,8], 2-я группа-13,5 лет [12,0-14,3], $p=0,222$), полу (м/ж: 1-я группа-16/14; 2-я группа-36/34, $p=0,862$), уровню HbA_{1c} (1-я группа-10,6% [10,2; 12,3], 2-я группа-10,2% [8,6;11,5], $p=0,154$). Пациенты с КАН имели больший индекс массы тела (1-я группа-21,8кг/м² [18,3-24,3], 2-я группа-19,8 кг/м² [18,1-21,0], $p=0,041$), длительность заболевания (6,5лет [4,5-10,0] и 3,0 [2,0-6,0], $p=0,001$), получали большую дозу инсулина (1-я группа-1,4 ЕД/кг [1,2-1,6]; 2-я группа-1,0 ЕД/кг [0,8-1,3], $p=0,005$). Также пациенты с КАН чаще имели другие осложнения СД 1: периферическую полинейропатию (29 (97%) и 31 (44%), $p < 0,001$) и диабетическую нефропатию (16 (53%) и 4 (6%), $p < 0,001$).

По данным непрерывного мониторинга гликемии у 40% детей подросткового возраста с СД 1 регистрировались эпизоды ночной гипогликемии, основным независимым фактором риска которых являлась КАН (ОШ-24,47, $p=0,001$).

У пациентов с КАН чаще (73%) регистрировались длительные (279 минут) эпизоды ночной гипогликемии, в том числе клинически значимые (67%), бессимптомные пролонгированные гипогликемии (50%) на фоне высокой вариабельности гликемии.

По результатам холтеровского мониторирования у 54% детей подросткового возраста с СД 1 в ночные часы регистрировалось удлинение интервала QTc, основными независимыми факторами риска которого являлись клинически значимые гипогликемии (ОШ-9,77, $p=0,007$) и наличие КАН (ОШ-8,99, $p=0,001$). У 90% пациентов с КАН регистрировался QTc > 450 мс, частота (50%) и время регистрации (40 минут) которого была выше при пролонгированной (более 120 минут) клинически значимой гипогликемии (менее 3,0 ммоль/л). Ночные гипо- и гипергликемии у детей подросткового возраста с СД 1 приводили к увеличению количества предсердных экстрасистол с наибольшей частотой регистрации ($p=0,041$) при гипогликемии < 3,0 ммоль/л. Частота регистрации эктопической активности у пациентов с КАН была сопоставима ($p=0,062$) с частотой у пациентов без КАН и не зависела от уровня гликемии.

У детей подросткового возраста с СД 1 по данным ЭЭГ мониторинга во время сна легкие пароксизмальные нарушения (75%), гиперсинхронный ритм (75%), экстраполярная ЭКГ (67%), а также высокочастотная (выше 30 Гц), высокого индекса (выше 40%) бета-активность регистрируются преимущественно при гипогликемии и сопровождаются повышением уровня функционирования симпатического звена вегетативной нервной системы.

У детей подросткового возраста с КАН на ЭЭГ сна независимо от показателей гликемии с одинаковой частотой регистрируются легкие пароксизмальные нарушения, гиперсинхронный ритм, заостренные волны фоновой активности и экстраполярная ЭКГ. Сочетанные ЭЭГ-изменения чаще (25%, $p=0,032$) отмечаются при бессимптомной пролонгированной гипогликемии при наибольшей корреляционной взаимосвязи ($p < 0,05$) легких пароксизмальных нарушений с экстраполярной ЭКГ ($r=+0,97$), гиперсинхронным ритмом ($r=+0,95$) и заостренными волнами ($r=+0,95$).

У пациентов с КАН активность симпатического отдела вегетативной нервной системы (АМо по КИГ) не изменялась ($p > 0,05$) при различных показателях гликемии и нарушениях ЭЭГ сна. На участках бессимптомной гипогликемии не установлены достоверные корреляционные взаимосвязи между показателями функциональной активности сердечно-сосудистой и центральной нервной систем.

Бессимптомная ночная пролонгированная (более 120 минут) гипогликемия (<3,0 ммоль/л) у детей подросткового возраста с КАН, сопровождающаяся регистрацией нарушений ЭЭГ сна (пароксизмальная активность в сочетании с гиперсинхронным ритмом, заостренными волнами фоновой активности, экстраполярной ЭКГ) и отсутствием повышения

активности симпатического отдела вегетативной нервной системы, свидетельствует о нарушенном распознавании гипогликемии.

Теоретическая и практическая значимость

Показана целесообразность применения непрерывного мониторинга гликемии у пациентов с КАН, находящихся на многократных инъекциях инсулина и проводящих самоконтроль заболевания с помощью глюкометра.

Даны рекомендации по проведению ХМ в ночные часы для диагностики патологического удлинения интервала QTc у пациентов с КАН и бессимптомными ночными гипогликемиями.

Показана необходимость относить детей подросткового возраста с КАН в группу риска по развитию синдрома нарушенного распознавания гипогликемии.

Предложен комплексный подход к диагностике синдрома нарушенного распознавания гликемии у пациентов с КАН и пролонгированными бессимптомными ночными гипогликемиями, основанный на результатах многофункционального мониторинга гликемии, ЭЭГ и ЭКГ.

ИССЛЕДОВАНИЕ ХАРАКТЕРИСТИК РЕЗАТЕЛЬНОГО ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ФОРМОВАНИЯ ПИЩЕВЫХ МАСС

*Новикова Марина Александровна,
Шанин Вячеслав Алексеевич,
филиал ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский
университет «МЭИ» в г. Смоленске*

Аннотация

Научный проект посвящен разработке высокоэффективного технологического оборудования, применяемого в составе современных технологических линий промышленных пищевых предприятий.

Инновационный подход в разработке технологического оборудования для резки пищевых продуктов заключается в использовании конструкции и принципа работы резательной установки, в значительной степени отличающихся от оборудования, применяемого в существующих технологических схемах. Технические решения, используемые при разработке проекта позволяют значительно увеличить производительность формующего оборудования, повысить его энергоэффективность и надежность конструкции.

Актуальность работы обуславливается необходимостью модернизации технологических процессов пищевых предприятий. Использование высокоэффективного оборудования позволяет повысить производительность производства, достигнуть стабильно высокого качества выпускаемой продукции, а также добиться более эффективного применения сырьевых и энергетических ресурсов. Для разработки резательной машины, удовлетворяющей требованиям современного промышленного производства, необходимо максимально объективно оценить преимущества применяемых технических решений и экономический эффект от их реализации в рамках существующих технологических процессов.

Проектируемая роторная струнно-резательная установка обладает рядом преимуществ по сравнению с аналогичным оборудованием, используемым в составе современных промышленных линий. Ожидаемый экономический эффект от внедрения подобного оборудования в производственный процесс положительно сказывается на заинтересованности потенциальных инвесторов и представителей компаний, стремящихся повысить эффективность производства промышленных предприятий.

Проблематика и актуальность научной работы

Струнные резательные установки получили широкое распространение в самых разных областях пищевой промышленности: кондитерской, хлебопекарной, мясной и молочной. Их применяют для нарезания пастилы, мармелада, суфле, сыров, для отсадки теста, а также нарезки мягких сортов колбасных изделий. В соответствии с требованиями конкретного производства технологическое оборудование, предназначенное для формирования готовых изделий обладает наиболее подходящими техническими характеристиками. Разнообразие обрабатываемых материалов привело к созданию большого количества струнных резательных машин, отличающихся принципом действия, элементами конструкции, величиной производительности и другими параметрами.

Наиболее перспективными струнно-резательными машинами являются роторные установки непрерывного действия. Потенциал этого оборудования заключается в очень высокой производительности промышленной линии и широком спектре решаемых технологических задач благодаря непрерывности процесса резки материала и возможности настройки технических параметров установки (применение струн различного диаметра и материала, изменение их шага и количества, перемещение оси ротора, вариативность выбора скорости вращения).

Исходя из этого, можно предположить, что проектирование роторной струнной установки для резки пищевых материалов является актуальной и востребованной задачей. Подобное оборудование позволит оптимизировать процесс производства различных пищевых материалов и увеличить эффективность технологической линии.

Цели и задачи научной работы

Цель проекта - разработка и создание промышленной роторной струнно-резательной машины для резки пищевых масс.

В рамках работы над проектом необходимо решить следующие задачи:

1. Провести теоретическую разработку экспериментальной струнно-резательной машины. Создать методику расчета технических параметров установки в зависимости от требований технологического процесса (вид обрабатываемого продукта, требуемая производительность, оборудование технологической линии).

2. Обеспечить непосредственное создание элементов конструкции экспериментальной резательной установки, сборка и проверка работоспособности машины.

3. Выполнить ряд экспериментов и испытаний установки в условиях, приближенных к реальному производству или в составе функционирующей промышленной линии.

4. Основываясь на полученных результатах, провести мероприятия по оптимизации конструкции резательной установки. Подготовить материалы для презентации достигнутых результатов представителям заинтересованных промышленных предприятий.

Материалы и методы исследования

Разработка и применение высокоэффективного оборудования и технологий имеет большую значимость в условиях современного производства. Развивающиеся предприятия стремятся повысить производительность, улучшить качество выпускаемых изделий и рационализировать использование производственных ресурсов.

Наиболее перспективными струнно-резательными машинами являются роторные установки непрерывного действия. Потенциал этого оборудования заключается в очень высокой производительности промышленной линии и широком спектре решаемых технологических задач благодаря непрерывности процесса резки материала и возможности настройки технических параметров установки (применение струн различного диаметра и материала, изменение их шага и количества, перемещение оси ротора, вариативность выбора скорости вращения).

Исходя из этого, можно предположить, что проектирование роторной струнной установки для резки пищевых материалов является актуальной и востребованной задачей. Подобное оборудование позволит оптимизировать процесс производства различных пищевых материалов и увеличить эффективность технологической линии.

Разрабатываемая резательная установка, в зависимости от конфигурации устанавливаемых элементов конструкции может развивать производительность до 1500 кг/ч (при резке мармеладных и пастильных масс).

Проектируемая установка обладает рядом преимуществ: крайне высокая производительность по сравнению с традиционными резательными машинами, простота механических элементов конструкции, возможность замены резательного органа (струны) и регулировки ее натяжения, низкое энергопотребление за счет оптимизации траектории движения исполнительного органа механизма. К недостаткам следует отнести обязательный процесс настройки скорости вращения ротора для синхронизации с продольным движением конвейера и необходимость контроля натяжения струн ротора.

Результаты научной работы

В ходе исследований получены следующие результаты:

1. Определены виды режущего оборудования, применяемого в пищевой промышленности.
2. Проведен анализ существующих схем резательно-формующего оборудования пищевой промышленности.
3. Разработана модель роторной струнно-резательной установки.
4. Определены основные кинематические и силовые параметры оборудования для резки.
5. Разработаны варианты принципиальной схемы машины для резки пищевых масс, режущим инструментом которой являются ротор с натянутыми струнами.
6. В работе предложена концепция для модульной резки конфигурации машины для резки кондитерских изделий, рабочим органом которой является гильотинный нож, и сделаны выводы о рациональности ее использования в пищевой промышленности.

Полученные результаты исследования могут быть использованы при проектировании и эксплуатации промышленного технологического оборудования. Проектируемая роторная струнно-резательная установка обладает рядом преимуществ по сравнению с аналогичным оборудованием, используемым в составе современных промышленных линий.

Конструкция установки позволяет модернизировать оборудование для решения большого спектра технологических задач, повышая потенциал использования разработки.

Ожидаемый экономический эффект от внедрения подобного оборудования в производственный процесс положительно сказывается на заинтересованности потенциальных инвесторов и представителей компаний, стремящихся повысить эффективность производства промышленных предприятий.

ФОРМИРОВАНИЕ ПРОДУКТИВНОСТИ И КАЧЕСТВА ЗЕРНА СОРТОВ ЯЧМЕНЯ РАЗНЫХ ЭКОТИПОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ УСЛОВИЙ ВЫРАЩИВАНИЯ И ИХ ПРИГОДНОСТЬ НА КРУПЯНЫЕ И ПИВОВАРЕННЫЕ ЦЕЛИ В ЦЕНТРАЛЬНОМ РЕГИОНЕ РОССИИ

*Перепицай Марина Игоревна,
ФГБОУ ВО «Смоленская
государственная сельскохозяйственная академия»*

Аннотация

Смоленская область может быть регионом устойчивого производства пивоваренного и продовольственного зерна с уровнем урожайности 4,5 – 6,5 т/га за счет внедрения новых сортов ячменя, разработки научно-обоснованных технологий, основой которых являются: сроки посева, нормы высева и фоны минерального питания.

Ключевые слова: яровой ячмень, сроки посева, минеральные удобрения, нормы высева, урожайность, качество, крупяные и пивоваренные цели.

Annotation

Smolensk region can be a region of sustainable production of brewing and food grain with a yield level of 4,5-6,5 t / ha due to the introduction of new varieties of barley, the development of science-based technologies, the basis of which are: sowing dates, seeding rates and backgrounds of mineral nutrition.

Keywords: spring barley, sowing time, mineral fertilizers, seeding rates, yield, quality, cereals and brewing purposes.

Актуальность и проблематика научной работы

Ячмень - ведущая зерновых культура мира и по объемам производства уступает только пшенице, рису и кукурузе. Ячмень служит первоочередным сырьем в пивоваренной промышленности, современное состояние которой все ещё зависит от импорта зерна и солода.

На сегодняшний день из 8,3 млн. га, занятых под посевами ячменя, в том числе и пивоваренными сортами, только 10 % валового сбора зерна соответствует ГОСТу 5060-86 «Пивоваренный ячмень».

Актуальность решения этой проблемы во многом определяется подбором и максимальным использованием потенциальных возможностей современных пивоваренных сортов ячменя, разработкой и совершенствованием технологий их возделывания.

Цели научной работы

Целью исследований было изучение продукционного процесса формирования урожайности и качества зерна новых высокопродуктивных сортов ячменя разных экотипов (Владимир, Надежный, КВС Орфелия) в зависимости от сроков посева, фонов минерального питания и норм высева семян, а также их пригодность на крупяные и пивоваренные цели.

Задачи научной работы

В задачи исследований входило выявление и изучение особенностей роста, развития растений; формирование урожайности; качества зерна; экологической, энергетической, экономической оценки новых сортов ячменя; пригодности их на крупяные и пивоваренные цели в зависимости от изучаемых агроприемов.

Материалы и методы исследований

Исследования по яровому ячменю проводились в 2016-2018 гг. на опытном поле ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА в шестипольном севообороте кафедры агрономии и экологии, заложенном в 1992 г.

Продукционный процесс и качество зерна сортов ячменя разных экотипов в опыте (1) проводили с сортами ячменя (фактор А) Владимир, Надежный, КВС Орфелия по срокам посева (фактор В): 1–при физической спелости почвы (24-30.04), последующие 4 - с интервалом 5-7 дней.

В опыте (2) изучали сорта ячменя Надежный и КВС Орфелия (отечественной и зарубежной селекции) в вариантах: контроль (без удобрений); умеренный (N60P60K60); повышенный (N60+20P80K80); интенсивный (N60+40P100K100); на планируемую урожайность 6 т/га (N60+32P69K72).

Опыт (3) включал изучение норм высева (3,0;3,5;4,0;4,5;5,0 млн. шт/га) ячменя Надежный на раннем и позднем сроках посева и их влияние на формирование урожая и качества зерна ячменя.

Опыты были заложены в четырехкратной повторности методом рандомизированных повторений. Площадь опытной делянки составляла 32 м², учетной делянки -25 м².

Наблюдения, лабораторные анализы, учеты проводились по общепринятым методикам и соответствующим ГОСТам, а также по методике Госсортиспытания (1989 г).

Результаты, теоретическая и практическая значимость научной работы

В условиях Западной части Нечерноземной зоны России на дерново-подзолистых среднесуглинистых среднекультуренных почвах современные сорта ячменя Владимир, Надежный и КВС Орфелия обладают высокой экологической пластичностью и адаптивностью и способны формировать урожайность зерна на уровне 5,5-6,0 т/га.

Лучшие условия для роста и развития растений ярового ячменя складывались на ранних сроках посева. Полевая всхожесть ярового ячменя зависела от гидротермических условий в межфазный период «посев-всходы», сроков посева и норм высева. Наибольшая полевая всхожесть была отмечена при первом и втором сроках посева- 79-80%, последующие сроки посева снижали этот показатель на 3-13%.

Выживаемость растений ярового ячменя варьировала от 75 до 85%. Благоприятные условия складывались на ранних сроках посева (24.04-05.05) (82-85%), последующие сроки снижали этот показатель на 3-11%. Минеральные удобрения повышали выживаемость ярового ячменя относительно контроля на 6-9%. Выживаемость растений ячменя Надежный в зависимости от норм высева и сроков посева варьировала от 79-85% и была наибольшей при норме высева 4,0-4,5 на раннем сроке посева млн. шт/га -85%.

Фитометрические показатели фотосинтеза сортов ярового ячменя Владимир, Надежный и КВС Орфелия: площадь посева, ФПП, сухое вещество, ЧПФ были наибольшими при ранних сроках посева, при дробном внесении азота по схеме 60+40 с оптимальной нормой высева (4,0-4,5 млн.шт./га) и составили по площади листьев – 44,6 – 47,7 тыс. м²/га, ФПП – 1916-2140 тыс. м²*дней/га, сухое вещество – 11,62- 12,21 т/га и ЧПФ -5,8-6,2 г/м²*дней. По этим показателям сорт ячменя Надежный отечественной селекции превышал в среднем сорт КВС Орфелия зарубежной селекции на 8% и сорт Владимир на 12%.

Использование минеральных удобрений повышало урожайность зерна относительно контроля на 2,47 (26%) - 4,32 (216%) т/га и наибольшая урожайность была получена на интенсивном фоне с дробным внесением азотных удобрений в дозе N60+40 кг/га д. в-ва и составила у сорта Надежный 6,37 т/га и у сорта КВС Орфелия 6,29 т/га. При ранних сроках посева ячменя Надежный оптимальная норма высева 4,0 млн.шт./га (6,44 т/га), при запаздывании с посевом необходимо увеличивать норму высева до 4,5 млн.шт./га (3,26 т/га). По уровню урожайности среди изучаемых сортов выделился сорт ячменя Надежный-6,52 т/га, что на 0,63 т/га больше, чем у сорта Владимир и на 0,27 т/га выше сорта КВС Орфелия.

Изучаемые агрономические приемы оказывали существенное влияние на физические, химические и технологические показатели качества зерна.

При ранних сроках посева (24.04 - 05.05), на интенсивном фоне (N60+40P100K100), при норме высева 4,0-4,5 млн.шт./га сорта ячменя Владимир, Надежный и КВС Орфелия формировали высококачественное зерно пригодное на семенные, крупяные и пивоваренные цели с показателями по массе 1000 зерен - 48,61-50,11 г; натуре – 675-705 г/л; пленчатости – 8,61- 9,16%; выравненности 94-97%; стекловидности – 42,1-44,9%; выходу крупы за 4 минуты – 57,4-60,3%; содержанию белка – 9,84-11,62%; крахмала – 58,74-61,35%; экстрактивности – 75,54-79,42%, что соответствует требованиям ГОСТов.

ОНТОГЕНЕТИЧЕСКИЕ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ВЕРХНЕЙ КОНЕЧНОСТИ ЛИЦ РАЗЛИЧНЫХ СОМАТИЧЕСКИХ ТИПОВ И ВАРИАНТОВ БИОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ

**Автор: Сафоненкова Елена Викторовна,
ФГБОУ ВО «Смоленская государственная
академия физической культуры, спорта и туризма»**

Аннотация

В последние десятилетия прошлого столетия в отечественной и зарубежной литературе практически не встречается работ, посвященных проблеме изучения роста и развития верхней конечности и ее звеньев. Цель исследования заключается в определении проявлений соматических и функциональных особенностей роста и развития организма от 4 до 20 лет, используя показатели возрастных изменений верхней конечности в качестве модели локальной конституции. Результаты исследований показали, что рост и развитие верхней конечности, ее звеньев и всего организма в целом происходил аллометрично и гетерохронно. Выявлена высокая индивидуализация ростовых процессов, но незначительная межвозрастная изменчивость изучаемых признаков.

Ключевые слова: верхняя конечность, рост, развитие, соматический тип, вариант биологического развития.

Annotation

In the last decades of the last century in domestic and foreign literature practically does not occur works devoted to the problem of studying the growth and development of the upper limb and its components. The aim of the study is to determine the manifestations of somatic and functional features of growth and development of the organism from 4 to 20 years, using indicators of age-related changes in the upper limb as a model of the local constitution. The results showed that the growth and development of the upper limb, its links and the whole organism as a whole occurred allometrically and heterochronously. High individualization of growth processes, but insignificant inter-age variability of studied signs is revealed.

Key words: upper limb, growth, development, somatic type, variant of biological development.

Актуальность и проблематика научной работы

Проблема глубокого изучения возрастной динамики ростовых процессов отдельных звеньев тела, их морфологических признаков, биологической зрелости человеческого организма вновь стала одной из важнейших в современной антропологической (И.И. Бахрах, 1975; А.М. Урысон, 1973; А.В. Чикина, 1963; В.П. Чтецов, 1978) и спортивной науке (А.А. Гужаловский, 2001; А.А. Зайцев, 2006; М.М. Чернецов, 2010). Морфологическая база этих исследований на сегодня весьма скромна и включает единичные работы [М.М. Безруких, 2005; D. Du. Vois, 1989; С.В. Хрущев, 1982). Требуется новые исследования не столько обобщенных характеристик ростовых процессов, сколько частных показателей соматического и функционального развития отдельных сегментов тела, в том числе верхней конечности у лиц различных вариантов биологического развития (Р.Н. Дорохов, 2012; А.А. Зайцев, 2006; Л.И. Лубышева, 2013).

Цель научной работы

Определить проявления соматических и функциональных особенностей роста и развития организма от 4 до 20 лет, используя показатели возрастных изменений верхней конечности в качестве модели локальной конституции.

Задачи научной работы:

1) выявить особенности изменения ростовых показателей и проявления феномена «децелерации» у детей и подростков конца XX и начала XXI века; 2) определить динамику пропорциональных соотношений звеньев верхней конечности и компонентный состав тела по периодам развития организма до матурантной зрелости; 3) изучить возрастные особенности изменения подвижности суставов верхней конечности и силы мышц у лиц различных вариантов биологического развития; 4) разработать и сгруппировать в таблицы критерии оценки габаритных, компонентных и пропорциональных характеристик выраженности жировой и мышечной массы для детей различных соматических типов и вариантов биологического развития начала XXI века.

Методы исследования:

1) ретроспективный анализ научно-исследовательской литературы; 2) соматометрические: антропометрия, метрическое соматотипирование, компонентная оценка верхней конечности, реперная оценка мышечной массы; 3) функциональные: ступенчатая динамометрия, гониометрия с использованием нестандартной аппаратной диагностики, антропометрическая фотосъемка с использованием стандартного и стереофотометрического метода, определение типа кисти; 4) статистическая обработка цифрового материала с использованием программ «Excel», «Прогноз-93» и «Сила».

Организация исследования

В исследованиях приняли участие обследуемые от 4 до 7 лет ДДУ г. Ярцево и Смоленска, от 7 до 17 лет – школьники МБОУ ЯСОШ №10 г. Ярцево, от 17 до 20 лет – абитуриенты и студенты СГАФКСТ.

Обследованы 1031 человек: 513 – мужского пола, 528 – женского пола. Проводились продольно-поперечные исследования с сентября 2006 по май 2012 года (6 лет), 2 раза в год. Для чистоты эксперимента в разработку включены только лица русской и белорусской национальности, первой и второй групп здоровья.

Научная новизна исследования

1) впервые по оригинальному методу соматодиагностики Р.Н. Дорохова (1979-1991) произведена оценка соматометрических и функциональных показателей верхней конечности у детей и подростков первого десятилетия XXI века. Разработаны оценочные таблицы развития с учетом соматического типа и варианта биологического развития детей, подростков и юношей 4-20 лет; 2) с использованием реперной и денситометрической диагностики жировой и мышечной массы тела и верхней конечности детей и подростков определена динамика роста масс тела; 3) проведена метрическая оценка билатеральной асимметрии развития соматических и функциональных показателей верхней конечности и ее звеньев; 4) определен возрастной и половой диморфизм звеньев верхней конечности и тела в целом на изучаемых этапах онтогенеза.

Теоретическая значимость научной работы

Полученные результаты существенно дополняют новыми научными данными современные представления о ростовых особенностях – гетерохронности, закономерностях развития – аллометричности звеньев верхней конечности и тотальных размеров тела детей и подростков первых десятилетий XXI века различных соматических типов и индивидуальной изменчивости соматических и функциональных признаков.

Практическая значимость научной работы

Практическая значимость предпринятого исследования определяется его направленностью на изучение и выявление особенностей роста звеньев верхней конечности и формирования подвижности и силы мышц на этапах онтогенеза у лиц различных соматических типов и вариантов биологического развития, которые являются одним из ведущих факторов планирования физической нагрузки с учетом здоровьеразвивающих и здоровьесформирующих технологий, изосомного и изохронного принципов формирования групп для занятий, особенно в ДДУ и начальной школе. Разработанные оценочные таблицы по габаритному и компонентному уровням варьирования служат ориентиром для выявления групп «риска» при первичном отборе для занятий спортом. Результаты исследования нашли практическое применение на занятиях по спортивной и возрастной морфологии на кафедре анатомии и биомеханики Смоленской государственной академии физической культуры, спорта и туризма, на кафедре анатомии человека Смоленского государственного медицинского университета Министерства здравоохранения Российской Федерации.

Результаты исследования

Результаты собственных исследований и оценки соматической и функциональной изменчивости на этапах онтогенеза обследуемых от 4 до 20 лет начала XXI века выявили высокую индивидуализацию ростовых процессов, но незначительную межвозрастную

изменчивость. Это не согласуется с мнением ряда авторов, выявивших в своих исследованиях наличие феномена «децелерации» у поколения детей и подростков XXI века.

Определено, что звенья свободной верхней конечности на этапах онтогенеза проходят созревание длиннотных размеров с интервалами в 2-3 года, кисть быстрее приближается к своей матурантной зрелости, особенно по сравнению с плечом, т.е. наблюдается чередование темпов созревания мышечной массы звеньев верхней конечности. Вначале увеличиваются обхватные размеры звена конечности, затем отмечается прирост длиннотных размеров и силы мышц. Различия в темпах роста звеньев верхней конечности имеют низкую корреляцию с темпами прироста длины и массы. Выявлено, что величины индексов интенсивности роста длины верхней конечности и длины тела у лиц мужского и женского пола имеют высокую межвозрастную вариативность, отражающую аллометричность и гетерохронность роста, связанную с индивидуальной компонентной структурой массы тела, особенно выраженностью мышечной массы и габаритным варьированием. Показатели жировой и мышечной масс верхней конечности на этапах онтогенеза увеличиваются с различной скоростью, особенно в препубертатном и пубертатном периодах, что может служить оценкой варианта биологического развития, т.е. темпа созревания. Форма верхней конечности у детей первого и второго детства связана с развитием жировой массы, придающей ей цилиндрическую форму, у лиц постпубертатного развития – с мышечной массой, определяющей форму звена конечности в виде усеченного конуса. Установлено, что в онтогенезе распределение детей и подростков по линии габаритного варьирования имеет в 79% нормальное распределение. На долю МиС и МаС типов приходится от 15 до 25% обследуемых. Наносомные и мегалосомные дети и подростки составляют не более 2%. Лица банального варианта биологического развития (ВБР «В») составляют 67-72%. Лица ускоренного развития (ВБР «А») составляют 18-24%, растянутого развития (ВБР «С») – 21-25%. Принадлежность субъекта к тому или иному СТ проявляется, в основном, за счет выраженности у лиц женского пола жировой и мышечной массы, у лиц мужского пола – мышечного и костного компонентов.

Доказано, что скорость формирования тканевого состава тела играет неравноценную роль в развитии динамики проявления функциональных показателей. Подвижность в суставах верхней конечности имеет отрицательную корреляционную связь с пассивной подвижностью и выраженностью жировой массы тела, положительную – с мышечной массой. В постпубертатном периоде ограничение подвижности обусловлено развитием жировой массы. Активная подвижность в локтевом суставе положительно связана с развитием мышц – сгибателей плеча. Отмечено, что изменение подвижности в лучезапястном суставе связано с формой предплечья. При конической форме предплечья больше выражена активная подвижность, при цилиндрической – пассивная.

Показатели силы мышц с возрастом возрастают, а характер активной подвижности в суставах снижается по чисто механическим показателям. Звенья тела, имеющие коническую форму, способствуют проявлению большей силы мышц. Максимальные показатели силы сгибателей в плечевом суставе отмечаются при 30°, разгибателей – 150°, в локтевом суставе максимальная сила при сгибании – 90-120°, в лучезапястном суставе – при угле сгибания 90°. Установлено, что сила у обследуемых до 10 лет больше коррелирует с оценкой уровня габаритного варьирования, после 10 лет – с выраженностью мышечной массы и вариантом биологического развития обследуемого. Отмечено, что в период увеличения длины звеньев конечности сила мышц не изменяется, т.е. отмечается отрицательная корреляция с временной долихоморфией. В период замедления роста длины звена тела за 1,5-2 года восстанавливается положительная корреляция с относительной брахиморфией. Эта закономерность общая для лиц обоего пола и не связана с соматическим типом по габаритному варьированию. При оценке силы мышц необходим учет полового диморфизма по уровню выраженности жировой и мышечной массы звеньев тела, а также продольных размеров, которые имеют высокую вариативность у лиц мужского пола.

Разработанные оценочные таблицы могут быть использованы для формирования однородных групп детей и подростков различных соматических типов и вариантов биологического развития по показателям габаритного, компонентного и пропорционного уровней варьирования верхней конечности и тотальных размеров тела детей и подростков первых десятилетий XXI века для эффективных занятий физическими упражнениями.

Практические рекомендации

Для улучшения качества воспитательного процесса в начальной школе и ДДУ, а также тренировочного процесса, воспитателям, инструкторам, тренерам и преподавателям физической культуры необходимо учитывать не только биологический возраст каждого ребенка и группы в целом по соматическим и функциональным показателям, но и скорость ростовых процессов звеньев тела, в том числе верхней конечности. Целесообразно в программу занятий по возрастной и спортивной морфологии в педагогических вузах и институтах физической культуры ввести темы по оценке возрастной и онтогенетической изменчивости растущего и развивающегося организма ребенка, изучать метрическую оценку соматического типа и выраженности масс тела (реперная диагностика). Необходимо в существующие медицинские карты обследования детей, подростков и лиц, занимающихся различными видами спортивной деятельности, внести раздел по метрической соматодиагностике по методу Р.Н. Дорохова, В.Г. Петрухина с целью объективной оценки гармоничности развития силы мышц в сочетании с индивидуальным соматотипом и вариантом биологического развития. Рекомендовать разработанные оценочные таблицы для учета выраженности жировой и мышечной массы, внедрять их в работу школьного медицинского персонала. Необходимо переработать школьные нормативы оценки физической подготовленности детей в сочетании с соматометрическими показателями. Использовать в практике индексы при оценке физической подготовленности детей начальной школы, приведенные сроки сенситивных приростов масс тела, градиентов роста верхней конечности и ее звеньев. Рекомендовать строить индивидуальный график занятий физическими упражнениями и тренировки с учетом СТ и ВБР обследуемого.

ИССЛЕДОВАНИЕ КОРРОЗИОННОГО РАЗРУШЕНИЯ МАТЕРИАЛОВ ТРУБОПРОВОДА НА ОСНОВЕ СИМПЛЕКС-РЕШЕТЧАТЫХ ПЛАНОВ ШЕФФЕ

*Тимощенкова Анастасия Александровна,
Маслова Ксения Сергеевна,
филиал ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский
университет «МЭИ» в г. Смоленске*

Аннотация

В работе исследуется коррозионное разрушение поверхностей трубопроводов. Построена математическая модель процесса коррозии на базе метода симплекс-решетчатого планирования эксперимента. Построены диаграммы «состояние-свойство», позволяющие оптимально выбрать способ антикоррозионной защиты и судить об эффективности прокладки трубопровода, в местности с соответствующим составом грунта. Разработана концепция оценки долговечности металлических изделий.

Ключевые слова: коррозия, трубопровод, метод симплексной решетки Шеффе, диаграмма «состав-свойство».

Annotation

The paper investigates the corrosion destruction of pipeline surfaces. A mathematical model of the corrosion process is constructed on the basis of the simplex-lattice experiment planning method. The state-property diagrams have been constructed, which make it possible to optimally

choose the method of anticorrosion protection and judge the effectiveness of laying the pipeline in an area with the corresponding soil composition. The concept of evaluating the durability of metal products.

Keywords: corrosion, piping, Scheffe simplex lattice method, composition-property diagram.

Проблематика и актуальность научной работы

Большинство отечественных эксплуатируемых трубопроводов – металлические, главная причина их разрушений – коррозия. Причины коррозии определяются свойствами коррозионно-опасной среды, с которой контактирует внутренняя и наружная поверхности трубопровода. Основная опасность коррозионного разрушения наружной поверхности трубопроводов возникает при подземной прокладке, причем назначение трубопровода в данном случае не слишком принципиально.

Актуальность работы не вызывает сомнения поскольку подземная коррозия магистральных трубопроводов наносит большой ущерб, приводя к их преждевременному износу, сокращению межремонтных периодов, авариям и потерям продукта. Поэтому защита трубопроводов от подземной коррозии является важным народнохозяйственным направлением.

Цели и задачи научной работы

Цель работы – исследование влияния состава коррозионной среды на стойкость трубопровода.

Для достижения цели были поставлены следующие задачи:

1. искусственно создать условия для коррозионного исследования;
2. исследовать коррозионные разрушения поверхностей трубопроводов под действием многокомпонентной среды;
3. обработать результаты исследования статистическими методами;
4. установить наиболее агрессивный состав коррозионной среды;
5. построить изокорры для материала, установленного химического состава, для эффективного применения их в определенных эксплуатационных условиях учитывая коррозионную стойкость материала.
6. разработать концепцию оценки долговечности металлических изделий.

Материалы и методы исследования

Для построения математической модели процесса коррозии трубопроводов и исследования состава многокомпонентной среды, применялся метод симплексной решетки Шеффе.

В исследовании на коррозионную стойкость трубопровода применяли лабораторный метод исследования. Объектом исследования являются образцы трубопроводов. Предмет исследования – изучение процесса коррозии и создание основы для эффективной прокладки трубопровода.

Величину, по которой судят о скорости коррозионного разрушения металла, принято называть показателем коррозии. Показатели коррозии могут быть качественными и количественными.

В работе применяли оба показателя. К качественному показателю отнесем наблюдение внешнего вида образцов с фотографированием, и кратким описанием, и наблюдение за изменениями в коррозионном растворе. А к количественному – величину изменения массы образцов.

В качестве образцов использовали трубы бесшовные холоднотянутые диаметром 6 мм, длиной 45 мм и толщиной стенки 1 мм из стали марки E234N (St37.4 NBK) и покрытием DIN 2391/C.

В качестве компонентов искусственно созданной системы для эксперимента №1 выбраны раствор соляной кислоты, гумат калия и вода, для эксперимента №2 – раствор

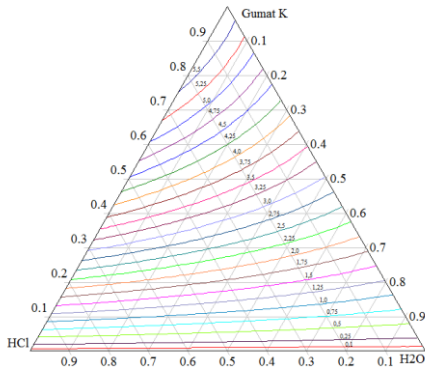
нитрата аммония, гумат калия и вода; для эксперимента №3 – раствор алюмоаммонийных квасцов, гумат калия и вода.

Математическая модель для эксперимента

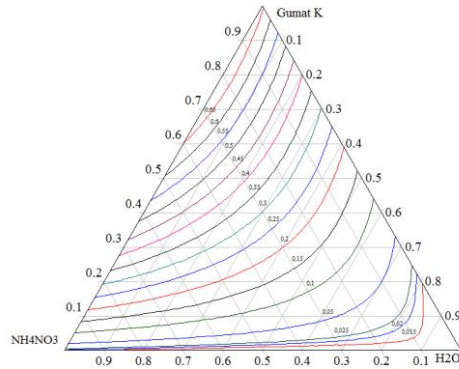
$$\text{№1: } y = 5,7136z_1 + 0,0163z_2 + 0,0174z_3 + 0,397z_1z_2 + 6,3984z_1z_3 - 0,0382z_2z_3;$$

$$\text{№2: } y = 0,6573z_1 + 0,0163z_2 + 0,0174z_3 - 0,804z_1z_2 + 1,0362z_1z_3 - 0,0382z_2z_3;$$

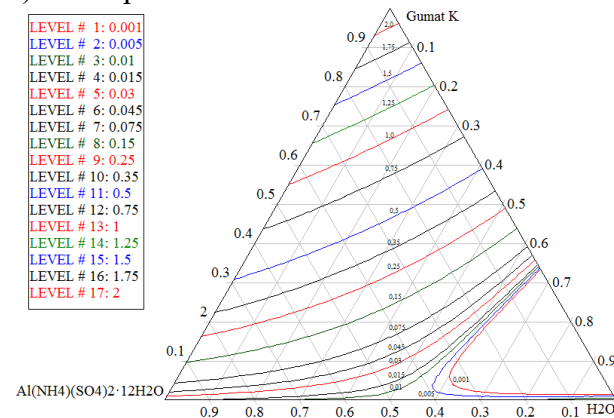
$$\text{№3: } y = 2,2055z_1 + 0,0163z_2 + 0,0174z_3 - 3,3536z_1z_2 - 0,901z_1z_3 - 0,0382z_2z_3.$$



а) Эксперимент №1



б) Эксперимент №2



в) Эксперимент №3

Рисунок 1 – Изокорры (г/мес) для стали марки: E234N (St37.4 NBK) DIN 2391/C в тройной смеси: а) HCl – Гумат калия – H₂O; б) NH₄NO₃ – Гумат калия – H₂O; в) Al(NH₄)(SO₄)₂·12H₂O – Гумат калия – H₂O

Наиболее агрессивным составом является система, содержащая соляную кислоту; менее агрессивными являются системы, содержащие нитрат аммония и алюмоаммонийные квасцы.

На основании результатов эксперимента №1 локальная коррозия наблюдается у образцов № 3, находящегося в течение месяца в воде и № 5, находящегося в растворе разбавленной соляной кислоты, остальные образцы подверглись сплошной коррозии. В экспериментах №2 и №3 все образцы подверглись сплошной коррозии, кроме образцов под № 3, находящихся в течение месяца в воде.

Результаты научной работы

В ходе исследования коррозионного разрушения поверхностей трубопроводов получены следующие результаты:

1. искусственно созданы условия для коррозионного исследования.
2. исследованы коррозионные разрушения поверхностей трубопроводов под действием трехкомпонентных сред. Получены данные о виде коррозии и значения изменения массы испытуемых образцов.

3. полученные данные обработаны методом симплекс-решетчатого планирования эксперимента. Рассчитаны необходимые коэффициенты и получены уравнения математических моделей.

4. установлен наиболее агрессивный состав коррозионной среды.

5. построены изокорры для материала марки: сталь E234N (St37.4 NBK) и покрытием DIN 2391/C. Построенные изокорры носят прикладной характер. Применение построенных диаграммы позволит наглядно изобразить коррозионную активность с учетом состава компонентов почвы, судить об эффективности прокладки трубопровода, в местности с соответствующим составом грунта. А также благодаря построенным диаграммам можно оптимально выбирать способ борьбы с коррозией.

6. разработана концепция оценки долговечности металлических изделий. Результаты экспериментального исследования могут найти отражение в области машиностроения, где необходимо спрогнозировать влияние коррозии на детали машин, работающих в агрессивных средах, подготовлена заявка на патент на метод определения долговечности материалов трубопроводов.

ИССЛЕДОВАНИЯ В ОБЛАСТИ ТЕХНИЧЕСКИХ НАУК
ОПТИМИЗАЦИЯ МЕТОДА ПОВЫШЕНИЯ РАЗРЕШАЮЩЕЙ
СПОСОБНОСТИ РАДИОЛОКАЦИОННЫХ СИСТЕМ

*Вязников С.М.,
Военная академия войсковой противовоздушной
обороны вооружённых сил Российской Федерации
имени Маршала Советского Союза А.М. Василевского*

Аннотация

В данной научной работе кратко освещен общий статистический подход к решению проблемы разрешения одиночных целей из состава ГСЦ. Уточнены показатели разрешающей способности РЛС и обоснован критерий оптимизации процедуры разрешения целей. Выполнено аналитическое описание функционала правдоподобия при приеме некогерентного сигнала с когерентными неортогональными составляющими на фоне шумовых гауссовских помех. Предложены пути оптимизации, позволяющие сократить требуемый для обработки сигналов объем вычислительных затрат. При использовании предлагаемых подходов разрешающая способность РЛС в практических ситуациях может возрасти в 3–10 раз, а вычислительные затраты могут быть сокращены на 18 процентов и более.

Abstract

This scientific work briefly highlights the general statistical approach to solving the problem of resolving single targets from the GCT. The radar resolution indices were refined and the criterion of optimization of the target resolution procedure was substantiated. An analytical description of the likelihood functional for the reception of an incoherent signal with coherent non-orthogonal components against the background of interference Gaussian noise is performed. Optimization paths are proposed that reduce the required amount of computational costs. Using the proposed approach, the radar resolution in practical situations can increase by 3–10 times, and the computational cost can be reduced by 18 percent or more.

Ключевые слова: статистический подход, радиолокационная система, разрешающая способность, групповая сосредоточенная цель, методы обработки сигналов, отношение сигнал/шум, функционал правдоподобия, критерий оптимизации, вычислительные затраты, устройство обработки.

Key words: statistical approach, radar system, resolution capability, group concentrated target, signal processing methods, signal-to-noise ratio, probability functional, optimization criterium, computational cost, processing device.

Актуальность и проблематика научной работы

Радиолокационные системы (РЛС) нашли широчайшее применение в различных областях человеческой деятельности. Процесс получения радиолокационной информации традиционно разделяют на четыре этапа: обнаружение целей; измерение координат и параметров движения целей; разрешение целей; распознавание целей. И если для первых трех существует достаточно стройная теоретическая и методологическая основа, то задачу разрешения, как правило, сводят лишь к обоснованию выбора параметров зондирующего сигнала и/или антенной системы РЛС.

Необходимость изменения подходов к разрешению радиолокационных целей обуславливается объективными противоречиями между предъявляемыми практикой требованиями к характеристикам РЛС и существующими методами и способами извлечения радиолокационной информации. Используемые в настоящее время на РЛС вычислительные

системы обладают ограниченным быстродействием и не позволяют осуществлять какую-либо специализированную обработку сигналов.

Таким образом, акцентируя внимание на необходимости повышения разрешающей способности РЛС, данная научная работа посвящена развитию подхода к решению проблемы разрешения, а также к оптимизации применяемого для этого метода. Предлагаемые подходы позволяют повышать разрешающую способность РЛС теоретически неограниченно при одновременной минимизации вычислительных затрат в устройстве обработки сигналов.

Цели научной работы

Целями научной работы являются:

- выработка общего статистического подхода к решению проблемы разрешения радиолокационных целей;
- разработка методов обработки сигналов в РЛС, позволяющих достигнуть повышения ее разрешающей способности;
- минимизация вычислительных затрат при реализации предлагаемых методов на этапах первичной и вторичной обработки радиолокационной информации.

Задачи научной работы

Цели научной работы достигаются решением следующих задач:

- уточнение аналитического описания функционала правдоподобия при приеме эхосигнала групповой цели на фоне шумовых гауссовских помех с произвольной пространственно-временной корреляцией и конкретизация описания для наиболее характерных частных случаев помеховой обстановки;
- уточнение показателей разрешающей способности РЛС;
- обоснование критерия оптимизации процедуры разрешения целей;
- синтез оптимального (квазиоптимального) метода разрешения целей;
- синтез «быстрых» методов обработки сигналов в рассматриваемых случаях, позволяющих сократить требуемый объем вычислительных затрат;
- оценка эффективности предлагаемых решений.

Материалы и методы исследования

В данной научной работе были использованы логически обоснованные материалы и методы исследования. Вначале приводится общий статистический подход к решению проблемы разрешения, в котором наиболее целесообразным методом получения псевдооценок неизвестных параметров является метод максимального правдоподобия. Далее раскрывается аналитическое описание функционала правдоподобия для случая приема на фоне помех эхосигнала групповой сосредоточенной цели, которое показывает, что при предлагаемом подходе определение комплексного весового вектора сводится к решению уравнений, идентичных по форме обычным уравнениям для весового вектора при точечной модели цели. Уточнение показателей качества и обоснование критерия оптимизации сводится к тому, что проблема разрешения целей в предлагаемой постановке является обобщением проблемы обнаружения. Таким образом, предлагаемый подход позволяет организовать процедуру разрешения одиночных целей из состава ГСЦ, квазиоптимальную по расширенному критерию Неймана–Пирсона. Следующим этапом является математическое обоснование возможности снижения вычислительных затрат на этапе первичной и вторичной обработки радиолокационной информации. И, наконец, проводится анализ возможности технической реализации и оценка эффективности предлагаемых решений, наглядно представленной на графических зависимостях. Таким образом, при использовании предлагаемых подходов разрешающая способность РЛС в практических ситуациях может возрасти в 3–10 раз, а вычислительные затраты сокращаются на 18 процентов и более.

Результаты, теоретическая и практическая ценность научной работы

Научная новизна и теоретическая значимость работы обуславливаются следующими новыми научными результатами, полученными в ходе исследований:

- предложен общий статистический подход к решению проблемы разрешения одиночных целей из состава ГСЦ, частными случаями которого являются известные подходы к обнаружению и измерению координат и параметров движения целей;

- уточнены показатели разрешающей способности РЛС и обоснован критерий оптимизации процедуры разрешения целей, который в частном случае одиночной цели совпадает с известным критерием оптимизации процедуры обнаружения;

- выполнено аналитическое описание функционала правдоподобия при приеме некогерентного сигнала с когерентными неортогональными составляющими на фоне шумовых гауссовских помех с произвольной пространственно-временной корреляцией, а также в наиболее характерных частных случаях помеховой обстановки;

- предложен квазиоптимальный в смысле обоснованного критерия метод разрешения радиолокационных целей;

- предложены методы обработки сигналов, позволяющие сократить требуемый объем вычислительных затрат.

Практическую ценность при реализации результатов работы представляют новые функциональные возможности РЛС, обусловленные высокими характеристиками по разрешению и селекции целей, образующих «плотные» группы.

Самостоятельное практическое значение имеют результаты работы, связанные с разработкой технического решения в интересах повышения разрешающей способности РЛС разведки войсковой ПВО.

СХЕМО-ТЕХНИЧЕСКОЕ РЕШЕНИЕ ДЛЯ БОРТОВОЙ АППАРАТУРЫ ВОЗДУШНЫХ МИШЕНЕЙ НА ОСНОВЕ БПЛА ИЗ СОСТАВА ПЕРСПЕКТИВНОГО МИШЕННОГО КОМПЛЕКСА

*Гаврилов Константин Александрович,
Военная академия войсковой противовоздушной
обороны вооружённых сил Российской Федерации
имени Маршала Советского Союза А.М. Василевского*

Аннотация

Научная работа предназначена для рассмотрения с практической точки зрения применение различной элементной базы при создании бортовой аппаратуры беспилотного летательного аппарата, в частности ретранслятора радиолокационного сигнала, раскрывает состояние вопроса на данный момент с выделением проблемных сторон, а также определяет основные направления развития бортовой аппаратуры воздушных мишеней на базе беспилотных летательных аппаратов.

Abstract

The scientific work is intended to consider from a practical point of view the use of various components in the creation of on-Board equipment of unmanned aerial vehicles, in particular the repeater of the radar signal, reveals the state of the issue at the moment with the release of the problem sides, and also determines the main directions of development of on-Board equipment of air targets based on unmanned aerial vehicles.

Ключевые слова: противовоздушная оборона, воздушные мишени, беспилотный летательный аппарат, мишенный комплекс, ретранслятор радиолокационного сигнала, элементная база.

Keywords: air defense, air targets, unmanned aerial vehicle, target complex, radar signal repeater, element base.

Актуальность и проблематика научной работы

Огромное внимание при проведении тактических учений с боевой стрельбой уделяется вопросу обеспечения максимального соответствия применяемых мишеней реальным

средствам воздушного нападения. В связи с этим возникает необходимость в непрерывной разработке и постоянном совершенствовании применяемых воздушным мишеней.

Главным направлением современной эволюции мишенных комплексов является использование воздушных мишеней на базе многообразных беспилотных летательных аппаратов, что позволяет реализовать различные подходы к аппаратуре воздушных мишеней.

В связи с необходимостью создания сложной воздушной обстановки при проведении различного рода учений возникает необходимость в постановке на воздушную мишень соответствующей аппаратуры, которая позволяла бы имитировать основные типы и классы средств воздушного нападения.

Цели научной работы

цель научной работы является обоснование схемо-технического решение для бортовой аппаратуры воздушных мишеней на основе БПЛА из состава перспективного мишенного комплекса.

Задача научной работы

1. Обоснование схемо-технического решение для бортовой аппаратуры воздушных мишеней на основе БПЛА из состава перспективного мишенного комплекса.

2. Совершенствование бортовой аппаратуры БПЛА мишенного комплекса за счет изменения элементной базы ретранслятора радиолокационных сигналов.

Материалы и методы исследования

Исходя из результатов анализа возможной элементной базы для построения ИРС и с учетом обоснования требуемых характеристик наиболее целесообразным представляется построение бортового ретранслятора БПЛА в виде структуры, показанной на рисунке 1.

В таком ИРС принятый радиоэлектронный импульс усиливается входной ЛБВ, работающей в непрерывном режиме. Во входных цепях модулятора обеспечивается детектирование радиоимпульса, затем осуществляется его усиление по мощности и на входных цепях модулятора формируется моделирующий импульс, которым запускается сменный СВЧ модуль генератора.

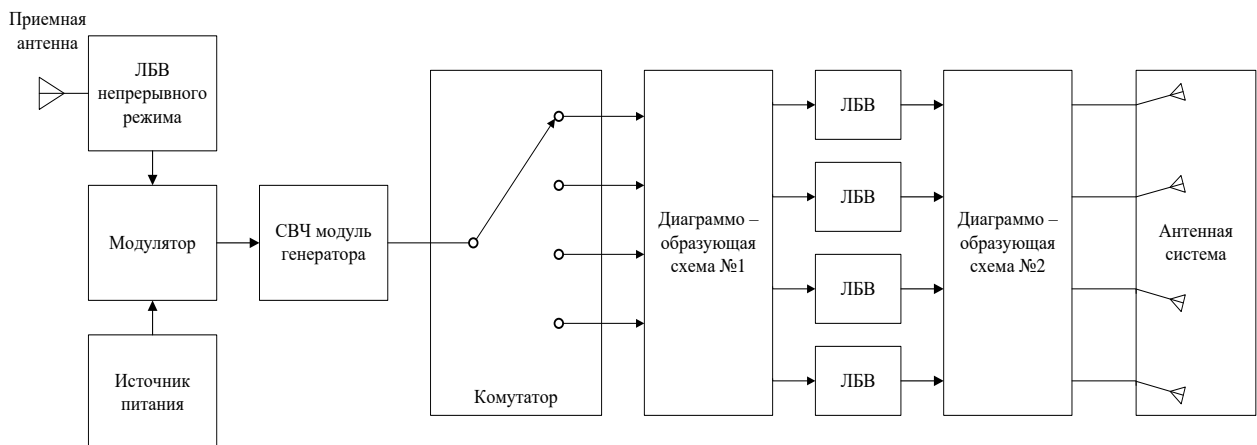


Рисунок 1 – Структурная схема построения ИРС

Дальнейшее проектирование ИРС из состава БПЛА требует рассмотрения вопросов совершенствования бортовой аппаратуры БПЛА путем разработки схемного решения СВЧ модуля генератора, применение которого наиболее целесообразно при построении ИРС по схеме, показанной на рисунке 1.

Результаты, теоретическая и практическая значимость научной работы

Результаты, теоретическая и практическая значимость научной работы состоит в возможности получения необходимых значений выходной импульсной мощности, соответствующей частотному диапазону радиолокационной станции обнаружения и

сопровождения целей из состава зенитных ракетных комплексов, имеющих на вооружении войск противовоздушной обороны Сухопутных войск.

ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО УМЕНЬШЕНИЮ ВРЕМЕНИ АДАПТАЦИИ ПАРАМЕТРОВ КАЛМАНОВСКОГО ФИЛЬТРА

*Давиденко Ольга Александровна,
Цыбин Руслан Владимирович,
Военная академия войсковой противовоздушной
обороны вооружённых сил Российской Федерации
имени Маршала Советского Союза А.М. Василевского*

Аннотация

В научной работе решается задача минимизации времени оптимизации параметров фильтра Калмана и проводится ее проверка методом имитационного моделирования. Применение алгоритмов Калмановской фильтрации позволяет оптимизировать измеренные данные за счет уменьшения в них шумовой составляющей.

Abstract

In research is decided minimization problem of parameter optimization time of Kalman filter and it is conducted its control by simulation approach. The Kalman filter algorithms application allow to optimize measure dates for account of decrease in their noise term.

Ключевые слова: фильтр Калмана, оптимизация, имитационное моделирование, автомобиль, аварийная ситуация.

Keywords: Kalman filter, optimization, simulation modelling, car, emergency situation.

Актуальность и проблематика научной работы

Огромное внимание в современном автомобилестроении уделено вопросу обеспечения максимальной безопасности при вождении автотранспорта. Главным направлением современной эволюции в автомобилестроении является интеллектуализация автомобилей, которое позволит реализовать переход управленческих функций от внешней системы (человека) к внутренней (встроенной) подсистеме самой техники. В связи с ростом дорожно-транспортных происшествий особый интерес проявляется к интеллектуальным системам оповещения аварийной ситуации. Для опознавания аварийной ситуации, интеллектуальная система определяет координаты и параметры движения автомобилей, прогнозирует траектории движения и анализирует их на предмет возникновения аварии. Учитывая, что ошибки измерения имеют шумовой характер, то для оптимального оценивания параметров сигнала по зашумленным измерениям целесообразно использовать фильтр Калмана.

Цели научной работы

Цель научной работы является минимизация времени оптимизации параметров Калмановского фильтра для обеспечения качественной и своевременной фильтрации входных воздействий в интересах повышения эффективности функционирования интеллектуальных систем автомобиля во время его движения.

Задача научной работы

1. Обоснование способа уменьшения времени оптимизации параметров фильтра Калмана.
2. Проверка методом имитационного моделирования работоспособности способа уменьшения времени оптимизации параметров фильтра Калмана.

Научная новизна

Научную новизну составляет способ уменьшения времени оптимизации параметров Калмановского фильтра, основанный на фильтрации предварительно введенных значений координат и параметров движения автомобиля рассчитанных из гипотезы его аварийного

характера движения, обеспечивающий сокращение времени установления параметров фильтра Калмана к оптимальным значениям.

Материалы и методы исследования

Для определения аварийной ситуации современные интеллектуальные системы решают задачу определения точки встречи двух движущихся объектов, при этом зашумленные данные о координатах и параметрах движения автомобилей в значительной степени влияют на ее решение.

Применение алгоритмов Калмановской фильтрации позволяет оптимизировать измеренные данные за счет уменьшения в них шумовой составляющей. Можно предположить, что минимизация времени адаптации параметров фильтра обеспечит своевременное обнаружение аварийной ситуации и позволит предотвратить угрозу столкновения автомобилей. Принимая во внимание рекуррентный характер функционирования фильтра Калмана справедливо предположить, что если адаптацию параметров фильтра осуществлять заблаговременно, то к моменту обработки входных данных они будут оптимизированы под входное воздействие. Рисунок 1 иллюстрирует рассмотренный подход.

Способ реализации данного подхода заключается в подаче на вход фильтра прогнозируемых «назад» данных с учетом априорной оценки текущего положения автомобиля и оценки характеристик мешающих воздействий.

Расчет начальной прогнозируемой координаты необходимо осуществлять, опираясь на гипотезу прямолинейного движения автомобиля. Из множества начальных координат, удовлетворяющих прогнозу, целесообразно использовать координаты, соответствующие движению автомобиля в аварийном направлении, что оправдано в интересах интеллектуальных систем, обеспечивающих своевременное оповещение об возникновении аварийной ситуации.



Рисунок 1 – Иллюстрация возможности сокращения времени адаптации параметров фильтра Калмана за счет оптимальной

обработки прогнозируемых отсчетов

Результаты, теоретическая и практическая значимость научной работы

Для проверки работоспособности предлагаемого способа было проведено имитационное моделирование в среде Simulink.

Рассматривалась прямолинейная аварийная траектория движения автомобиля. Начальные координаты равны (500, 500, 0), скорость движения составляет 140 км/ч (≈ 40 м/с), что соответствует движению автомашин на встречу друг другу со скоростью 70 км/ч.

Предполагается, что датчики интеллектуальной системы оповещения о возникновении аварийной ситуации определяют пространственные координаты автомобиля, а также радиальную скорость. Ошибки измерения координат имеют случайный характер. Наличие шумов измерения в модели обеспечивается добавлением шумовой компоненты, распределенной по нормальному закону и имеющее СКО=7м по пространственным координатам.

Оценим работу фильтра Калмана с учетом того, что в фильтре заложена модель прямолинейного движения объекта в пространстве. Ниже представлены результаты моделирования.

На рисунке 2 представлены ошибки измерения и ошибки оценивания входных данных. Результаты моделирования позволяют наблюдать увеличение точности оценивания параметров по зашумленным измерениям, что подтверждает адаптивный характер реакции фильтра Калмана на входное воздействие.

Учитывая, что скорость сближения автомобилей составляет 40м/с, то за время адаптации фильтра автомашины пройдут 200 м, что составляет треть дистанции.

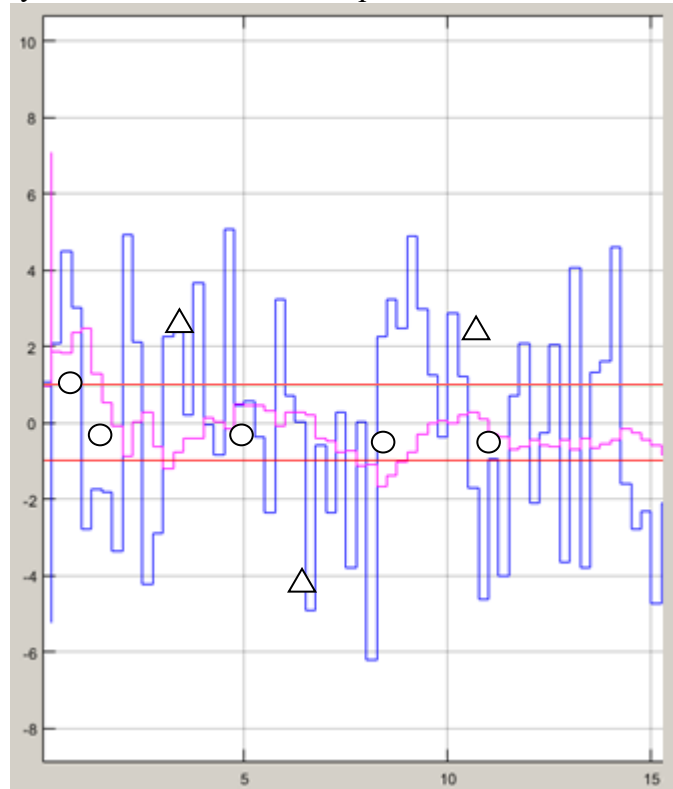


Рисунок 2 – Результаты имитационного моделирования
 Δ (\circ – ошибки измерения \circ – ошибки оценивания):

Оценим работу Калмановского фильтра при реализации способа уменьшения времени адаптации параметров фильтра путем предварительной подачи на его вход прогнозируемых «назад» данных с учетом априорной оценки текущего положения автомобиля и оценки характеристик

мешающих воздействий. Исходные данные для моделирования использовались прежние. Ниже представлены результаты моделирования.

На рисунке 3 представлены ошибки измерения и ошибки оценивания входных данных фильтром Калмана при реализации рассматриваемого способа. Сравнительный анализ результатов моделирования представленных на рисунках 2 и 3 позволяет сделать вывод о сокращении времени адаптации параметров фильтра.

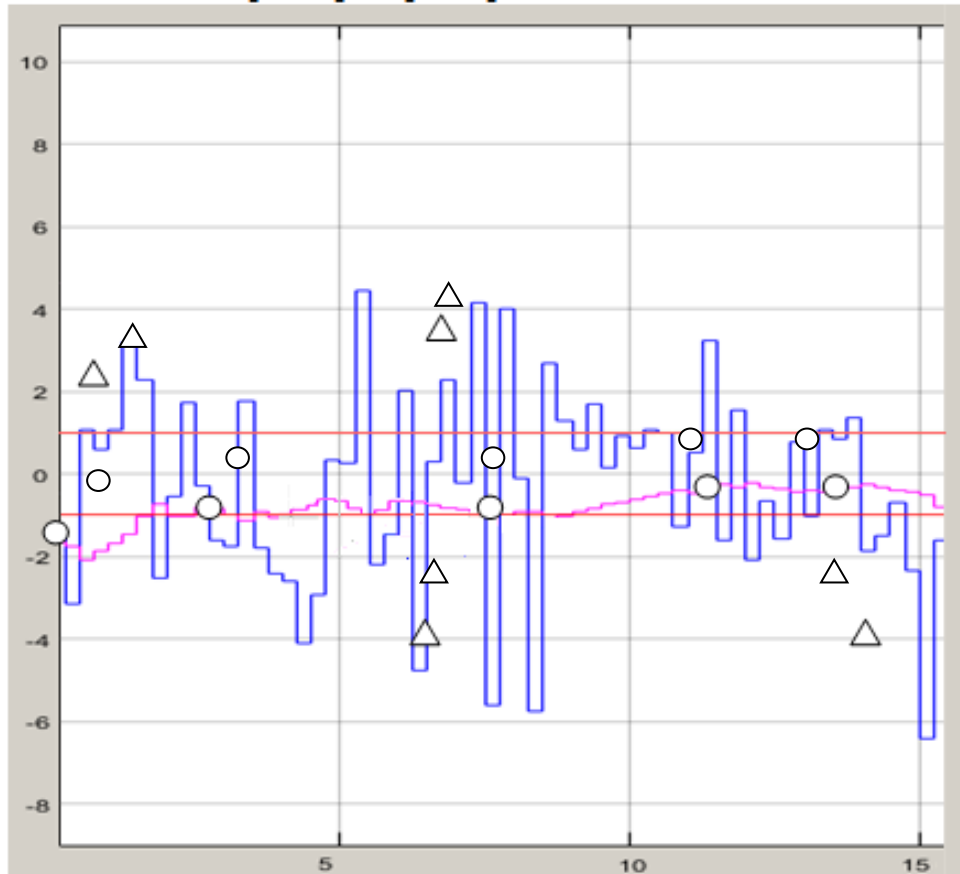


Рисунок 3 – Результаты имитационного моделирования с учетом гипотезы
 Δ (— ошибки измерения \circ — ошибки оценивания):

Результаты статистического моделирования представлены на рисунке 3.

Сравнительный анализ статистических данных полученных при моделировании работы Калмановского фильтра в обычном режиме и с использованием предлагаемого способа позволяет судить о работоспособности последнего, что позволяет своевременно обеспечить требуемый уровень среднеквадратических ошибок оценивания параметров зашумленных измерений в интересах повышения эффективности работы интеллектуальных систем автомобиля обеспечивающих безопасность дорожного движения.

Теоретическая значимость работы заключается в обосновании нового способа, позволяющего уменьшить время оптимизации параметров фильтра Калмана. Практическая значимость работы состоит в возможности реализации нового способа уменьшения времени оптимизации параметров фильтра Калмана в интересах автомобилестроения при создании перспективных автомобилей, интегрирующих в себе различные интеллектуальные системы.

СКВОЗНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИМПУЛЬСНЫХ ИСТОЧНИКОВ ПИТАНИЯ С ПОМОЩЬЮ ПРОГРАММ СХЕМОТЕХНИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

*Дроздецкий Сергей Владимирович,
Амелин Александр Сергеевич,
филиал ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский
университет «МЭИ» в г. Смоленске*

Аннотация

Работа посвящена проектированию сетевых импульсных источников питания с использованием программы схемотехнического моделирования Micro-Cap. Подробно рассмотрено влияние частотной характеристики связки «оптрон–TL431» на частотные характеристики тракта обратной связи, показана возможность использования TL431 для построения цепей коррекции. Предложено схемотехническое решение, формирующее частотную характеристику типа «2 нуля-2 полюса», которое способно обеспечить устойчивость любого стабилизатора напряжения, работающего с обратной связью по напряжению.

Разработана непрерывная модель дискретной системы (сетевого импульсного источника питания), а также предложена методика обеспечения устойчивости стабилизаторов напряжения с использованием данной модели. Разработана полная имитационная модель сетевого импульсного источника питания для программы Micro-Cap. На основе построенных моделей предложен алгоритм сквозного проектирования сетевых импульсных источников питания с использованием программ схемотехнического моделирования. По результатам проведенных исследований опубликовано 5 научных статей (1 статья в издании, входящем в перечень ВАК, и 4 статьи в изданиях, входящих в РИНЦ), получены 3 свидетельства о государственной регистрации программ для ЭВМ.

Ключевые слова: импульсный стабилизатор напряжения, усилитель сигнала рассогласования, оптоэлектронная гальваническая развязка, непрерывная модель, отрицательная обратная связь, устойчивость замкнутой системы, цепи коррекции.

DESIGNING SWITCH-MODE POWER SUPPLIES USING CIRCUIT SIMULATION PROGRAMS

Drozdetsky S. V., Amelin A. S.

Summary

The work is devoted to the design of Switch-mode Power Supplies using the Micro-Cap circuit simulation program. The possibility of using TL431 for construction of correction circuits is shown. A circuit-based solution is proposed that can provide the stability of any voltage regulator operating in the Voltage Mode.

Averaged continuous model of a discrete system (a network switching power supply) has been developed. A technique for ensuring the stability of voltage regulators using this model is proposed. A complete simulation model of a network switch-mode power supply for the Micro-Cap program was developed. An algorithm for end-to-end design of network switch-mode power supplies using circuit simulation program is proposed. The results of the research are published in five scientific articles.

Keywords: Switched Mode Power Supply, error signal amplifier, photoelectric isolation, averaged continuous model, negative feedback, stability of the closed loop system, correction circuits.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ НАУЧНОЙ РАБОТЫ

Актуальность и проблематика научной работы

Импульсные источники электропитания обладают значительно лучшими массогабаритными параметрами по сравнению с сетевыми источниками питания той же мощности на основе низкочастотных силовых трансформаторов. Этим объясняется широкое применение таких источников в блоках питания бытовых и промышленных приборов, в зарядных устройствах аккумуляторов, в малогабаритных сварочных аппаратах и т.п. В то же время импульсные источники, как правило, имеют более сложную схемотехнику и требуют от разработчика высокой квалификации как в области электроники, так и в области теории автоматического управления.

Одной из наиболее сложных задач, решаемых разработчиком сетевого импульсного источника питания (СИИП), является обеспечение устойчивости системы стабилизации и организация обратной связи с гальванической развязкой входной и выходной цепей. Для организации такой обратной связи в современных сетевых импульсных источниках питания используются специализированный усилитель с оптоэлектронной развязкой (УОР), построенный на основе параллельного интегрального стабилизатора напряжения TL431 и диодно-транзисторной оптопары. Несмотря на широкое распространение такого схемного решения, внятных методик расчета такого УОР и синтеза его корректирующих цепей в литературе нет. Поэтому исследование усилителя с оптоэлектронной развязкой на основе ИМС TL431 и разработка методики его проектирования для использования в сетевых импульсных источниках питания является весьма актуальной задачей.

Кроме того, значительный интерес и актуальность представляет имитационное моделирование СИИП с использованием моделей ШИМ-контроллеров, позволяющее проверить правильность его проектирования и выявить предельно-допустимые режимы работы.

Цель научной работы

Целью научной работы является исследование гальванически развязанного тракта обратной связи сетевого импульсного источника питания (СИИП) и разработка методики его проектирования, обеспечивающей устойчивость системы стабилизации и улучшение динамических характеристик СИИП.

Задачи научной работы

- 1) Создать модель усилителя с оптоэлектронной развязкой (УОР) для программы схемотехнического анализа Micro-Cap;
- 2) Провести исследование гальванически развязанного дифференциального усилителя на основе ИМС TL431 и диодно-транзисторного оптрона и рассмотреть варианты включения усилителя в тракт обратной связи СИИП;
- 3) Разработать методику расчёта усилителя на постоянном токе для сопряжения его с микросхемой стандартного ШИМ-контроллера управления импульсным преобразователем постоянного напряжения;
- 4) Предложить схемотехническую реализацию звена коррекции на основе УОР для импульсного стабилизатора с режимом Voltage Mode;
- 5) Создать непрерывную модель сетевого импульсного стабилизатора для режима Voltage Mode;
- 6) Разработать методику обеспечения устойчивости СИИП;
- 7) Создать имитационную модель СИИП и провести проверку его проектирования путем имитационного моделирования в различных режимах.

Материалы для исследования

Материалы:

- Базовые модели электронных компонентов пакета программ для схемотехнического моделирования Micro-Cap.
- Библиотека моделей электронных компонентов и интегральных схем пакета программ для схемотехнического моделирования Micro-Cap.

Методы:

- аналитические методы, принятые в электротехнике и теории электрических цепей;
- анализ нелинейных электрических цепей на постоянном токе и во временной области;
- анализ линейных электрических цепей в частотной области;
- имитационное моделирование электронных схем во временной области в среде программ схемотехнического анализа.

Результаты, теоретическая и практическая ценность научной работы

- Построены модели сетевых импульсных источников питания (для временного и частотного анализа в среде программы Micro-Cap), которые позволяют упростить процесс проектирования и выявить на этапе моделирования возможные ограничения и предельно-допустимые параметры;
- Получены соотношения для расчета параметров компонентов гальванически-развязанных усилителей тракта обратной связи СИИП;
- Выработаны практические рекомендации по схемотехнической реализации цепей коррекции УОР;
- Получены расчетные соотношения для параметров цепей коррекции УОР, позволяющие обеспечить устойчивость и эффективность работы СИИП;

Разработаны имитационные модели СИИП и ШИМ-контроллеров для программ схемотехнического анализа, которые могут быть рекомендованы к применению в конструкторских бюро, на предприятиях и заводах, осуществляющих свою деятельность в области преобразовательной техники, электротехники и энергетики, таких как ФГУП «СПО «Аналитприбор», ООО НПО «Рубикон-Инновация», АО «НИИ СТТ», и др.

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНКИ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ ПВО ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ СПЕЦИАЛЬНЫХ ЗАДАЧ

Марданов Р.Р.,

*Военная академия войсковой противовоздушной
обороны вооружённых сил Российской Федерации
имени Маршала Советского Союза А.М. Василевского*

Аннотация

В научной работе рассказывается о необходимости создания системы контроля и оценки подразделений ПВО при выполнении специальных задач, описывается процесс решения этой задачи, раскрывается особенность функционирования разработанной системы и решаемые ей задачи.

Abstract

The scientific work talks about the need to create a system for monitoring and evaluating air defense units when performing special tasks, describes the process for solving this problem, reveals the specifics of the functioning of the developed system and the tasks it solves.

Ключевые слова: противовоздушная оборона, программирование, войска ПВО, противовоздушный бой, flash-анимация.

Keywords: air defense, programming, air defense troops, air defense, flash animation.

Актуальность и проблематика научной работы

Опыт тактических учений показывает, что процесс контроля стрельбы частей и подразделений войск ПВО СВ, до настоящего момента, не автоматизировался и проводился руководителем учений по устным докладам командиров стреляющих подразделений, а также информации, получаемой от средств радиолокационной разведки. Процесс оценивания так же до сих пор

не автоматизирован и производится руководителем учений в соответствии с курсом стрельб.

Актуальность работы заключается в необходимости создания программного обеспечения, позволяющего сделать более наглядным, упростить и автоматизировать контроль и оценку стрельб на тактических учениях руководителю стрельбы. Разработанное программное обеспечение обеспечивает контроль и оценку результатов пусков частей и подразделений.

Цель научной работы

Целью работы является создание нового программного продукта, объединившего:

- программу контроля проведения стрельб по имитаторам воздушных целей частями и подразделениями ПВО;
- программу оценки результатов пусков по имитаторам воздушных целей;
- информационную базу данных общих сведений и тактико-технических характеристик специальной техники войск ПВО.

Задачи научной работы

Для достижения цели научной работы необходимо решить следующие задачи:

- проектирование и реализация программного обеспечения;
- одновременное использование различных сред разработки программного обеспечения.

Патентно-лицензионная ценность научной работы

Оформлена заявка на изобретение программного продукта.

Материалы и методы исследования

Обоснование разработки системы.

Предметная область разрабатываемого программного обеспечения – информация о имитаторах воздушных целей (мишенях), информация о общих сведениях и тактико-технических характеристиках специальной техники войск ПВО, а также порядок выставления оценки частям и подразделениям ПВО за тактические учения.

При разработке программного обеспечения был проведен анализ работы мишеней, применяемых во время тактических учений, который позволил определить исходные данные для проектирования системы:

1. Характеристики полета мишеней с учетом различных программ полета (скорость, высота полета, дальность полета, время полета мишеней).
2. Характеристики специальной техники ПВО.

Анализ аналогов и прототипов

Ближайшим аналогом данного ПО является такой комплекс контроля проведения боевых стрельб, как «Конгломерат», позволяющий автоматизировать:

- контроль за проведением стрельб частями и подразделениями ПВО;
- наглядная оценка результатов стрельбы;
- генерация отчетов и печать документов;

Данный комплекс имеет сложный интерфейс, требует специального обучения личного состава и ориентирован на работу расчёта, следовательно, не удовлетворяет решению поставленной задачи.

В разрабатываемом ПО были учтены все сложности использования выше приведенного комплекса. В отличие от аналога разрабатываемое ПО не привязано ни к рабочему месту, ни к расчёту, что увеличивает мобильность и коммуникабельность. Кроме того, оно имеет приятный и простой интерфейс, не требует специального обучения для работы с ним.

Для функционирования разрабатываемого ПО требуется IBM-совместимый ПК со следующими минимальными требованиями к аппаратной части:

- процессор семейства AMD Athlon3200, 1 ГГц;
- объем ОП – 256 Мб;
- свободный объем дискового пространства около 200 Мб;
- Direct-x совместимая видеокарта с 128 Мб памяти;
- указатель типа «мышь»;
- принтер.

Минимальные требования к программной части:

- ОС семейства Windows 7 или выше;
- драйвера для принтера;
- вспомогательные средства «Adobe Flash Player» или любой другой мультимедиа-плеер/ браузер с возможностью воспроизведения swf-файлов.

Средства решения поставленной задачи

Данное программное обеспечение разработано в среде программирования «Adobe Flash» с помощью языка программирования «Actionscript 3.0», который является популярным и мощным инструментом для разработки веб-приложений или мультимедийных презентаций. На нем написано большое количество рекламных баннеров, анимации, игр, а также осуществляется воспроизведение на веб-страницах видео- и аудиозаписей. «Adobe Flash» представляет собой не только среду разработки, но и систему управления сценариями, что позволяет при помощи пунктов меню выбирать тот или иной сценарий.

Эта среда программирования проста и удобна, сочетается с мощностью и гибкостью. Она обеспечивает визуальное проектирование пользовательского интерфейса.

Разработка интерфейса программного продукта

Для удобства пользователя необходимо реализовать интерфейс работы по стандартам Web-приложений.

Разработка структуры программного обеспечения

Реализацию программного обеспечения можно условно разделить на два этапа. Первый этап - разработка интерфейса.

На этом этапе определяются необходимые элементы управления и требуемая для отображения информация. Среда «Adobe Flash» позволяет сделать это наглядно.

Второй этап, разработка связей интерфейса и событий взаимодействия пользователя с программой, с помощью языка программирования «ActionScript 3.0.»

Результаты, теоретическая и практическая значимость научной работы

Теоретическая значимость полученных результатов заключается в разработке программного обеспечения, которое упрощает контроль проведения учений со стрельбой по имитаторам воздушных целей подразделениями ПВО. Так же созданное программное обеспечение автоматизирует оценку стрельбы. Это обеспечивает уменьшение доли ошибочных решений при оценке результатов работы подразделений ПВО в ходе выполнения специальных задач.

Практическая значимость работы заключается в том, что созданный программный продукт, который используется на государственном центральном межвидовом полигоне Капустин Яр с мая 2017 года по настоящее время, позволяет:

- увеличить качество контроля проведения стрельб по имитаторам воздушных целей;
- упростить выставление оценки за боевую стрельбу частям и подразделениям войск ПВО;
- вести дневник, позволяющий восстановить хронологию и особенности проведения стрельб;

– получить информацию о общих сведениях, тактико-технических характеристиках специальной техники войск ПВО в кратчайшие сроки, не отлучаясь с рабочего места.

Работоспособность разработанного программного продукта подтверждена в ходе его практического применения руководителем учений на государственном полигоне Капустин Яр.

АНАЛИЗ ИЗОБРАЖЕНИЙ ПОДПИСЕЙ НА ОСНОВЕ НЕЧЕТКОЙ КЛАСТЕРИЗАЦИИ

*Образцов Сергей Александрович,
Леонов Александр Владимирович,
Зайцев Александр Викторович,
Смирнова Кристина Николаевна,
филиал ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский
университет «МЭИ» в г. Смоленске*

Проблематика, актуальность и цели научной работы

Проблема проверки достоверности данных приобретает все более актуальное значение на современном этапе развития общественных институтов. Одной из сфер, где необходима проверка подлинности информации является процедура сбора подписных листов. После сбора подписных листов они подвергаются обязательной процедуре проверки подлинности, которая включает в себя проверку по ряду признаков, например: имя лица не найдено в списке избирателей; подпись/имя уже встречалось в предыдущих подписных листах; дата рождения, номер паспорта или другого документа, удостоверяющего личность; подпись оказывается поддельной или ложной.

Проверки по многим из них может быть относительно легко проведена, за исключением проверки поддельности подписи. Если один и тот же человек поставит подписи за разных людей, определить это при большом числе подписных листов, будет весьма затруднительно.

Выявления подделки может проводиться почерковедческой экспертизой, с помощью технико-криминалистического исследования (в частности, подделку можно выявить по наличию штрихов подготовки, а также по признакам замедленной обводки). Все это требует значительного времени и финансовых ресурсов. В связи с этим становится актуальной задача предварительного анализа подделки подписей, решение которой позволит из всего массива подписных листов выделить группу, для которой целесообразно проведение более глубокого исследования на наличие подделки.

Для проведения такого предварительного анализа предлагается метод, основанный на кластеризации данных. Для ее применения проводится сканирование подписей с последующим формированием файлов, каждый из которых содержит черно-белое изображение подписи (сигнатуру). На основании этих изображений формируются матрицы исходных данных, которые подвергаются процедуре кластеризации.

Применение кластеризации основано на высказанном предположении, что если один и тот же человек ставит подписи за разных людей, то при большом числе таких простановок, даже если он будет сильно «стараться, он не сможет изменить особенности своего почерка и картина кластеров будет отличаться от той, которая наблюдалась бы при истинных подписях.

Следует отметить, что при анализе большого числа подписей (тысячи и более) количество кластеров будет примерно одинаковым, что объясняется ограниченностью количества букв в алфавите и особенностями изображения подписей. К таким особенностям можно отнести следующие: у подписей первая часть более крупная, что соответствует

заглавным буквам фамилии или имени; средняя часть изображается более мелкой, но более длинной; в конце подписи часто ставятся росчерки и завитки.

Кластеры, определяемые количеством букв в алфавите, решено было не учитывать при анализе, так как написание букв различными людьми сильно вариативно как по стилю, так и по размеру, что приводит к большой «зашумленности» данных и размытости границ кластеров. Поэтому для исследования применимости предложенного подхода рассматривалось три кластера, отражающих указанные выше особенности. В дальнейшем количество кластеров может быть увеличено.

При выполнении подписи одним и тем же человеком (или группой людей) особенности плоскостной сигнатуры сохраняются, однако, как ожидается, некоторые характеристики кластеров будут отличаться от тех, которые имелись бы в случае, если подписи были подлинными. Одной из таких характеристик может служить равномерность расположения точек в кластере. Если подписи выполняются разными людьми, то есть, являются не поддельными, то плотности точек будет одинаковой в пределах кластера или изменяться по какому-либо закону, характерному именно для подлинных подписей. Этот закон можно установить на основании статистической обработки массива подлинных подписей. В противном случае картина изменение плотности точек в кластере будет отличаться от той, которая характерна для подлинных подписей – точки будут сильнее плотнее расположены к центру кластера, так как один человек, как бы он не старался, не сможет изменить сигнатуру своего почерка при большом объеме работы по написанию текста.

Целью научной работы исследования методов получения, передачи и преобразования видеоданных в рамках системы подписей на основе нечеткой кластеризации, а также методов искусственного интеллекта, в том числе компьютерного зрения для их применения в системе комплексного распознавания рукописного ввода информации.

Задачами научной работы являются разработка алгоритмического и программного обеспечения для усовершенствования и повышения достоверности, ранее созданной авторами системы распознавания рукописного ввода на основании вовлечения в контур распознавания данных не только фотографии подписей в оптическом диапазоне, но также в реальном времени сканирования либо ввода на сенсорном планшете. Результаты работы агрегированного идентификатора позволят более достоверно провести идентификацию и оценить состояние входных данных цифровой подписи и на основании этого выработать дальнейший набор действий для дальнейшего доступа или в его отказе.

Научная новизна и теоретическая значимость научной работы заключается в предложенном методе агрегации данных от различных источников видеoinформации, а также в предложенном алгоритме предварительной настройки глубокой нейронной сети в условиях относительно малых объемов обучающих примеров.

Патентно-лицензионная ценность научной работы заключается в уникальности применения методов компьютерного зрения на основе глубоких нейронных сетей для повышения достоверности распознавания посетителей и расширения функционала технологии УД.

Обобщенное описание предлагаемого решения анализ изображений подписей на основе нечеткой кластеризации

Общий вид конструктивного вычислительного процесса представлен на рисунке 1.1.

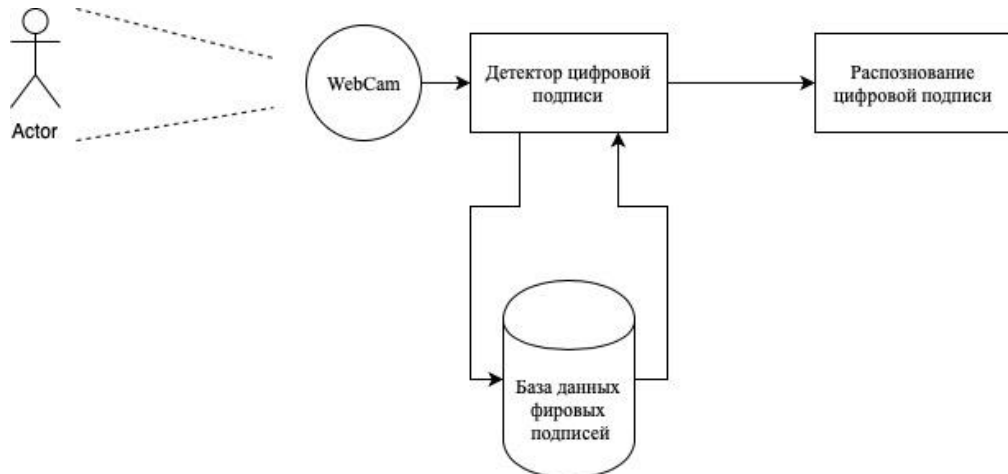


Рисунок 1.1 – Конструктивная схема вычислительного процесса

Алгоритм идентификации/запрета заключается в следующих шагах:

- посетитель подписывает цифровой подписью на сенсорном планшете. Камера расположена таким образом, чтобы цифровая подпись посетителя попадала в створ видеокамеры таким образом, чтобы цифровая подпись полностью входила в кадр;
- после нажатия кнопки видеокамеры оптического диапазона и инфракрасного осуществляют снимок цифровой подписи в разрешении FullHD (1080x1920);
- изображение поступает на обработку на сервер, где проводится его препроцессинг и распознавание глубокой нейронной сетью.
- по результатам распознавания осуществляется выбор дальнейшего варианта идентификации/запрета цифровой подписи.

Автором предложена усовершенствованная структура системы распознавания и алгоритм ее функционирования для идентификации цифровой подписи в условиях реального времени. В его основе которой лежит технология машинного обучения, важная положительная черта которых заключается в возможности постоянно обучаться по мере накопления опыта – функционирования и анализа.

Создавая шаблон реакции нейронная сеть аппроксимирует его реакцию и в дальнейшем «предугадывает» его поведение в зависимости от результатов идентификации цифровой подписи.

Полученные результаты

Программа, реализующая описанный метод нечеткой классификации на основе сверточных сетей написана на языке Python 3.6 в среде Spyder из сборки Python Anaconda, операционная система Linux. Для возможности применять глубокие нейронные сети была дополнительно установлена библиотека машинного обучения TensorFlow. Отметим, что обучение CNN ресурсоемкий процесс, так как подстраиваются тысячи весов синапсов на большом количестве изображений и использование центрального процессора (CPU) приводит к длительному процессу обучения. Поэтому вычисления целесообразно переносить на графический процессор (GPU), содержащий тысячи более простых, чем CPU, микропроцессоров, но способных проводить множество не сложных операций, распараллеливая процесс тренировки сети. Перенаправление вычислений библиотеки TensorFlow на GPU пока возможно только для видеокарт компании Nvidia с поддержкой CUDA – программно-аппаратной архитектуры параллельных вычислений. При работе программы процесс обучения был перенесен на графический процессор GeForce GTX 1060, содержащий 1280 ядер Maxwell/GP106. Это позволило сократить время обучений сети более чем в 20 раз по сравнению с временем обучения на CPU.

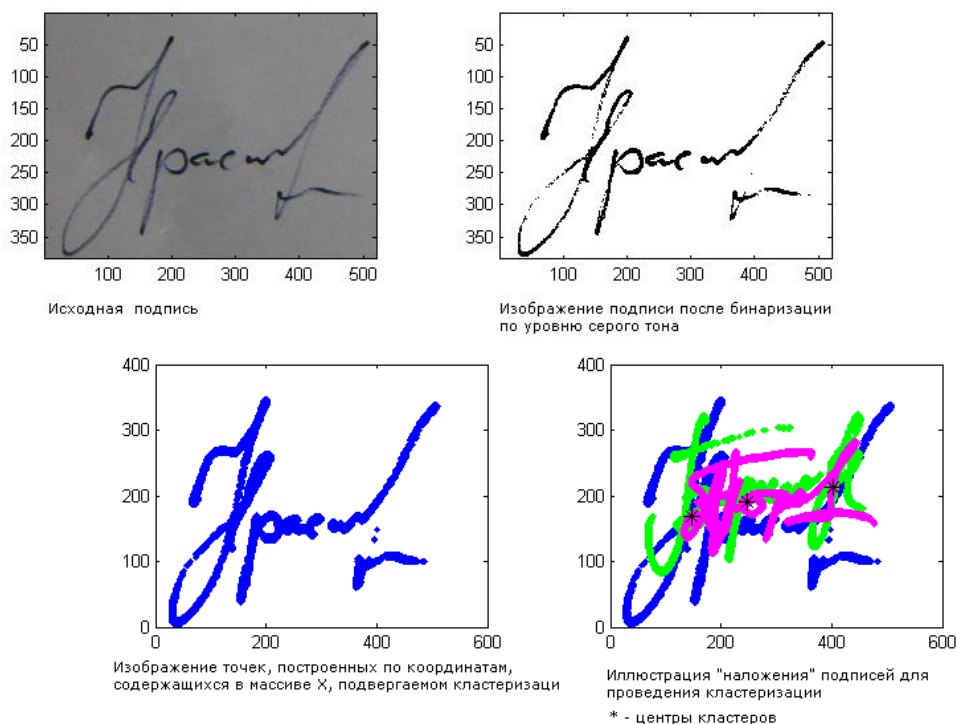


Рисунок 1.6 – Метод распознавание цифровой подписи в среде MATLAB

Разработанный программно-аппаратный комплекс обладает многоканальной структурой обработки информации, что позволит в дальнейшем наращивать уровень агрегирования потоков данных с целью увеличения достоверности распознавания объектов.

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЙ ИНФОРМАЦИОННЫЙ ПОИСК В ЕДИНОМ ИНФОРМАЦИОННОМ ПРОСТРАНСТВЕ ВООРУЖЕННЫХ СИЛ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ НА ОСНОВЕ КОМПОЗИЦИОННОЙ ОНТОЛОГИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ

Прокопенков И. А.,

Молявко А.А.,

*Военная академия войсковой противовоздушной
обороны вооружённых сил Российской Федерации
имени Маршала Советского Союза А.М. Василевского*

Аннотация

Представлены результаты информационного анализа процесса принятия решений должностными лицами органов управления систем военного назначения. На основании представленного анализа, в интересах реализации информационного поиска в Едином информационном пространстве Вооруженных Сил Российской Федерации, предлагается подход по формализованному представлению процесса принятия решений в виде композиционной онтологической модели.

Abstract

The results of the information analysis of the decision-making process by officials of the management of military systems are presented. On the basis of the presented analysis, in the interests of information retrieval in the single information space of the Armed Forces of the Russian

Federation, an approach to formalized representation of the decision-making process in the form of a composite ontological model is proposed.

Ключевые слова

ОНТОЛОГИЯ, КОМПОЗИЦИОННАЯ ОНТОЛОГИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ, ПРИНЯТИЕ РЕШЕНИЯ, СИСТЕМА ВОЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ.

Key words

ONTOLOGY, COMPOSITIONAL ONTOLOGICAL MODEL, DECISION MAKING, MILITARY SYSTEM.

Актуальность и проблематика научной работы

В современных условиях ведения боевых действий все большую роль играет автоматизация процесса управления подчиненными частями и подразделениями. В целях наиболее полного удовлетворения информационных потребностей ДЛОУ создается единое информационное пространство Вооруженных Сил Российской Федерации (ЕИП ВС РФ), которое позволит повысить обоснованность принимаемых решений и обеспечит наиболее полную реализацию боевых возможностей подчиненных сил и средств. Однако, при принятии решений в ЕИП ВС РФ ДЛОУ необходимо осуществлять обработку больших объемов разнородной и разноформатной информации в процессе решения задач планирования за ограниченный промежуток время [1].

В этих условиях ДЛОУ должны формализовать свою информационную потребность в виде запроса к ЕИП ВС РФ, после чего провести анализ и обработку полученной информации, что в свою очередь увеличивает время ее сбора и обработки. Для автоматизации этапа сбора и обработки данных предлагается разработать интеллектуальную информационно-поисковую систему (ИПС) военного назначения, база знаний которой представлена в виде композиционной онтологической модели.

Цели научной работы

Повышение оперативности информационного обеспечения в условиях функционирования в ЕИП ВС РФ.

Задача научной работы

Разработка подхода по интеллектуальному информационному поиску в ЕИП ВС РФ на основе композиционной онтологической модели.

Применение интеллектуального информационного поиска в перспективных АСУ войсковой ПВО.

Материалы и методы исследования

Существующие системы управления войсковой ПВО являются сложными многоуровневыми иерархическими организационно-техническими системами военного назначения, в которых центральными элементами являются ДЛОУ, представленные своими функциональными обязанностями, определяющими их информационную потребность.

Особенностью процесса управления в системах войсковой ПВО является значительная зависимость качества принимаемых решений от информационного фактора (информационный – 50 %, модельный – 20 %, методический – 20 %, человеческий – 10 %). А как показывают результаты проведенных исследований, психофизические возможности человека не позволяют длительное время проводить качественный сбор и обработку информации, а увеличение объема обрабатываемой информации лишь усугубляет данную проблемы. Этот факт позволяет рассматривать организационно-технические системы войсковой ПВО как сложные ИУС, в которых центральное место отведено процессам формирования информационных ресурсов (ИР), в интересах удовлетворения информационных потребностей (ИП) ДЛОУ.

Эффективность боевых действий зависит от своевременного предоставления качественной информации. Одним из направлений развития информатизации в Вооруженных Силах Российской Федерации (ВС РФ) является создание ЕИП ВС РФ как составной части ЕИП России.

Процесс принятия решения ДЛОУ в системах военного назначения состоит из следующих этапов: уяснение задачи, сбор и обработка данных, оценка обстановки, принятие решения и его реализация. В условия функционирования в ЕИП ВС РФ на этапе сбора и обработки данных ДЛОУ будут выполнять не свойственные им функции по: поиску, сбору; анализу и обработке данных, поступающих из ЕИП ВС РФ. Для автоматизации данных функций предлагается разработать интеллектуальную информационно-поисковую систему (ИПС) военного назначения.

Анализ существующих методов информационного поиска [2], показал, что наиболее перспективным направлением в развитии ИПС является применение семантического поиска. Особенностью семантического поиска является явное использование знаний о ДЛОУ и предметной области поиска, а также возможность обнаружения знаний. При этом персонализация поиска в сочетании с семантическим поиском позволяет повысить релевантность результатов информационного поиска для каждого ДЛОУ, а в сочетании с коллаборативным поиском – для органа военного управления.

Для реализации информационного поиска в интересах удовлетворения информационных потребностей ДЛОУ требуется разработать онтологическую модель, обеспечивающую интероперабельное представление знаний: о ДЛОУ, о выполняемых ими задачах и специфике предметной области (процесса), которая обеспечит эффективный доступ ДЛОУ к информационным ресурсам ЕИП ВС РФ [3].

Онтологические модели обеспечивают формализованное представление семантики информации с возможностью вывода. Кроме того, ряд языков описания онтологий (например, OWL DL) базируется на дескриптивных логиках, что обеспечивает достаточно точное прогнозирование сходимости и времени работы различных методов обработки знаний, представленных в виде онтологических моделей. [2].

Предлагается подход к подробной формализации с помощью концептуальной схемы [4]. Онтология описывает классы, подклассы, их атрибуты и отношения предметной области, необходимые для определения семантики языка представления информации, в соответствии с которой формируется представление о предметной области поиска.

Для создания онтологической модели предметной области информационного поиска проведен информационный анализ процесса принятия решения ДЛОУ в ЕИП ВС РФ [5]. Результаты анализа показали, что для реализации персонализированного, коллаборативного семантического поиска в системах управления военного назначения необходимо процесс принятия решения декомпозировать на две составляющие: функциональную (задачи, выполняемые ДЛОУ) и информационную (информационные ресурсы, необходимые для ее выполнения). Необходимость данной декомпозиции обусловлена тем, что в этих системах ДЛОУ несут высокую степень ответственности за результаты принятых и реализованных ими решений. Поэтому функциональная составляющая характеризуется относительным постоянством и не подвержена частым изменениям. Кроме того, на каждом этапе принятия решения Z_n ДЛОУ решаются задачи Z^n_m , которые разбиваются на подзадачи $Z^{n,m}_{nr}$, при этом конечными элементами проводимой декомпозиции являются подзадачи по разработке документов D , характеризующие завершение этапа принятия решения. Каждый из документов наполняется исходными данными, представленными в виде информации Inf , в том числе, в виде результатов решения информационно-расчетных задач RZ . Особенностью процесса принятия решения в системах военного назначения является то, что информация, содержащаяся в разработанных документах может послужить в качестве исходной для документов, разрабатываемых на следующих этапах (задачах, подзадачах) принятия решения.

В отличие от функциональной, информационная составляющая подвержена частым изменениям, что связано с быстроизменяющейся обстановкой и поступлением большого объема разнородной и разноформатной информации. В тоже время, информационная потребность ДЛОУ строго определена руководящими документами и их функциональными

обязанностями, что предопределяет поиск, сбор и обработку необходимой информации. Анализ информационных ресурсов, используемых ДЛЮУ при принятии решения показал, что их семантическое содержание можно представить в виде классов и подклассов C (объектов управления и внешних факторов окружающей среды), которые имеют соответствующие им признаки (атрибуты) A .

Результаты, теоретическая и практическая значимость научной работы

Таким образом, на основе результатов проведенного анализа предлагается представить процесс принятия решения ДЛЮУ с помощью двух согласованных взаимозависимых онтологических моделей: задач и информационных ресурсов.

Онтологическая модель задач Oz , описывающая совокупность этапов принятия решения, задач и подзадач, выполняемых на каждом из этапов, представляется в следующем виде:

$$Oz = \langle Z, Rz, A, F(A) \rangle,$$

где $Z = \{Z_n, \dots, Z_n^m\}$ – множество задач и подзадач решаемых ДЛЮУ при принятии решения; $Rz = \{Rzc_1, \dots, Rzc_i; Rzo_1, \dots, Rzo_n\}$ – множество иерархических отношений между задачей и подзадачей (отношение часть-целое) Rzc и отношений обусловленности последовательности выполнения задач (подзадач) этапов Rzo ; $A = \{A_1, \dots, A_j\}$ – множество атрибутов задач и подзадач, представленных в виде информации (атомарных информационных единиц данных), необходимой для решения данных задач и подзадач; $F(A) = \{F_1(A_1), \dots, F_k(A_j)\}$ – множество ограничений значений атрибутов.

Онтологическая модель информационных ресурсов Or , в которой описана необходимая информация и знания, представляется в следующем виде:

$$Or = \langle C, Rr, D, A, F(A), Ax \rangle,$$

где $C = \{C_1, \dots, C_s\}$ – множество классов и подклассов, представленных в виде объектов, характеризующих информационные ресурсы, необходимые для принятия решений; $Rr = \{Rr_1, \dots, Rr_u\}$ – множество иерархических отношений между классами и подклассами (отношение часть-целое) и отношений типа «влияет» между атрибутами; $D = \{C_1\{A_1, \dots, A_p\}, \dots, C_w\{A_1, \dots, A_p\}\}$ – множество доменов, которые позволяют объединять классы (подклассы) и их экземпляры по совокупности характеризующих их атрибутов; $A = \{A_1, \dots, A_j\}$ – множество атрибутов классов (подклассов), представленных в виде информации, характеризующей объекты и внешние факторы окружающей среды; $F(A) = \{F_1(A_1), \dots, F_k(A_j)\}$ – множество ограничений значений атрибутов; $Ax = \{Ax_1, \dots, Ax_q\}$ – множество аксиом, позволяющих делать обобщенные выводы из совокупности атрибутов и отношений, как между классами (подклассами), так и атрибутами.

Вышеуказанные онтологические модели имеют одинаковое множество атрибутов классов (подклассов) и множество ограничений, накладываемых на данные атрибуты, что позволяет утверждать о появлении нового множества отношений, возникающих между моделями – отношения соответствия Rs . Таким образом, совокупность описанных онтологических моделей можно представить в виде композиционной онтологической модели процесса принятия решения КОМ (композиция – составление целого из частей):

$$КОМ = \langle Oz; Or; Rs \rangle.$$

Объединение онтологических моделей задач и информационных ресурсов в композиционную онтологическую модель процесса принятия решения на основе отношений соответствия Rs предопределяет необходимость создания механизма внесения изменения – адаптации. Этот механизм должен предусматривать гибкое изменение онтологических моделей при внесении изменений в функциональную или информационную составляющую процесса принятия решения. Данный механизм предлагается реализовать на основе мультиагентного подхода [6], в котором агенты представляются в виде профилей ДЛЮУ и реализуют функцию автоматического формирования поискового запроса к ЕИП ВС РФ анализ и обобщение результатов информационного поиска.

РАЗРАБОТКА УСТРОЙСТВА УВЕЛИЧЕНИЯ ДЛИТЕЛЬНОСТИ РАБОТЫ АКБ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СОЛНЕЧНОЙ БАТАРЕИ

*Рассказа Дарья Сергеевна,
Ковалевская Оксана Андреевна,
Ковалевский Владислав Владимирович,
филиал ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский
университет «МЭИ» в г. Смоленске*

Аннотация

В работе рассмотрено устройство увеличения длительности работы аккумулятора с использованием солнечной батареи, предназначенного для обеспечения номинальной величины зарядного тока АКБ в условиях нестабильности мощности дополнительного источника энергии (солнечной батареи).

Ключевые слова

Солнечная батарея, зарядное устройство, возобновляемый источник энергии, аккумуляторная батарея, девайсы

Summary

The work describes a device for increasing the battery life using a solar battery, designed to provide the nominal value of the charging current of the battery in conditions of instability of the power of an additional energy source (solar battery).

Keywords

Solar battery, charger, renewable energy, battery, devices

Актуальность и проблематика научной работы

В настоящее время актуальной научной задачей, имеющей значение для развития оптико-электронных приборов и комплексов, является повышение эффективности обнаружения БВС при помощи пассивных оптико-электронных систем (ПОЭС), работающих в ближнем ИК и УФ-А диапазонах.

В связи с этим необходимо разработать измерительно-вычислительный комплекс (ИВК) для проведения работ, связанных с экспериментальным определением силы излучения беспилотных летательных аппаратов.

1. Цели научной работы

Целью научной работы является разработка устройства увеличения длительности работы АКБ с использованием солнечной батареи.

2. Задачи научной работы

- Выбрать основные технические характеристики разрабатываемого устройства, исходя из анализа девайсов, сопряжение которых предполагается с устройством «Солнышко»;
- проанализировать существующие устройства-аналоги;
- разработать структурную и функциональную схемы устройства;
- разработать принципиальную схему и комплект КД;
- создать экспериментальный образец устройства.

3. Научная новизна

Предложено портативное устройство увеличения длительности работы АКБ с использованием солнечной батареи, которое позволяет поддерживать и увеличивать заряд аккумулятора практически любого электронного девайса (мобильный телефон, КПК, электронные часы и др.) за счет использования как прямых, так и рассеянных солнечных лучей, обладающее в отличие от аналогов небольшими габаритными параметрами и площадью используемой солнечной панели.

4. Материалы и методы исследования

В разрабатываемом устройстве «Солнышко» планируется использовать солнечные батареи, способные улавливать рассеянные солнечные лучи, что является очень актуальным при использовании солнечной энергии в средней полосе Российской Федерации, где количество солнечных дней не превышает 130.

Использование солнечных батарей для зарядки аккумуляторов напрямую, без контроллеров, является неэффективным и опасным для АКБ, поскольку при отсутствии контроля над напряжением заряда становится возможным «перезарядка» АКБ вплоть до выкипания электролита и нагрева самой аккумуляторной батареи. Либо заряда не произойдет вовсе, если с подобранной солнечной панели будет поступать недостаточный для конкретного АКБ ток.

К тому же, точка максимальной мощности солнечной батареи на выходе не является статичной, и смещается то выше, но ниже по условной шкале значений.

Таким образом, принцип работы предложенного устройства заключается в том, что снимаемая с солнечной батареи энергия (рис.1) поступает на повышающий преобразователь, обеспечивающий повышение снятого напряжения до требуемого значения. Затем повышенное напряжение подается на контроллер заряда, где происходит суммирование токов каждого канала и обеспечивается выдача на АКБ зарядного тока определенной величины (в соответствии со степенью разряженности АКБ). Для предотвращения обратного протекания тока к солнечной батарее в схеме предусмотрена установка диода Шоттки (рис.1)

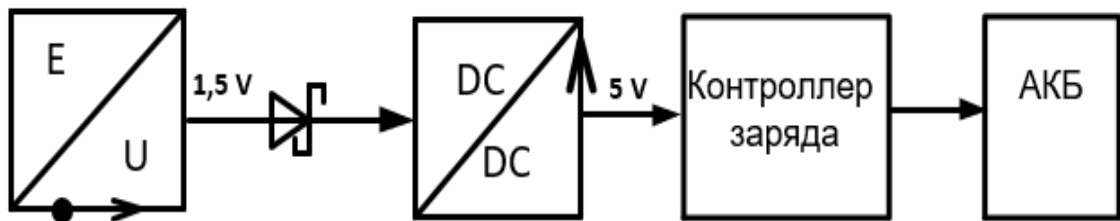


Рисунок 1 — Функциональная схема устройства

Падение напряжения на диоде составляет 0,1 В, таким образом используемый повышающий преобразователь должен из 1,4 В преобразовывать 5 В, которые в дальнейшем подаются на контроллер заряда..

На данный момент разработка макета устройства «Солнышко» проводится на основе солнечной батареи DIY, которая обеспечивает выходное напряжение 1,5 В и выходной ток 435 мА, а главное, не требует попадания прямых солнечных лучей. Для работоспособности батареи достаточно рассеянных лучей, попадающих на солнечную панель.

Параллельно с макетированием устройства проводится поиск и подбор солнечной панели, созданной на основе технологии «Глаз мотылька», которая позволяет солнечным панелям улавливать рассеянный свет даже при низком освещении, принимать не только видимую, но и ультрафиолетовую часть спектра, что значительно повышает эффективность панелей и уменьшает их размеры.

Для повышения питающего напряжения в схеме использован DC-DC преобразователь (рис.2) с фиксированным выходным напряжением LT1073-5, подключение которого и расчет сопутствующих компонентов осуществлены посредством типовой схемы и таблиц, приведенных в технической документации на данный преобразователь.

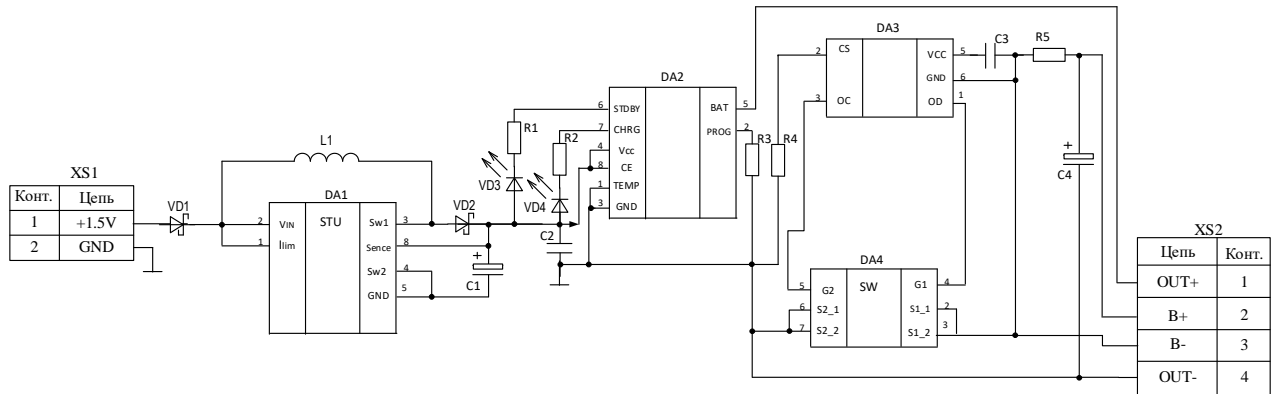


Рисунок 2 — Принципиальная схема устройства

Для контроля заряда использована структура, основанная на микросхеме TP4056 (рис.2). С использованием такой схемы устройство получается многофункционально и поддерживает не только зарядку Li-On и LP АКБ, но подключение к нагрузке с заявленными требованиями.

Разрабатываемое устройство является автоматизированным. Для начала работы требуется, чтобы оператор или пользователь включили устройство.

После этого при помощи солнечных батарей формируется напряжение 1,2 В, которое затем повышается посредством DC-DC преобразователя до 5 В и поступает на контроллер, который управляет всем дальнейшим процессом заряда и подзаряда АКБ.

Предусмотрено непосредственно 3 режима подзарядки:

- в случае разряда АКБ ниже 48% (2,4В), контроллер выдает на АКБ 1/10 от максимального тока для плавного заряда до тех пор, пока заряд АКБ не достигнет хотя бы 58%;
- если заряд АКБ находится в диапазоне 48%- 58 % (2,4В-2,9В), то контроллер выдает максимальный ток в 1000мА для заряда АКБ до тех пор, когда на ней не окажется 84%;
- при нахождении на АКБ заряда от 84% и выше контроллер осуществляет дозарядку батареи меньшим током, логарифмически понижая силу тока пропорционально мере зарядки.

После достижения полного заряда АКБ, контроллер прекращает зарядку и переходит в режим постоянного контроля заряда аккумулятора.

Принцип работы устройства разработан на основании нормативной документации на контроллер TP4056 и в соответствии с его режимами работы.

Предусмотрены встроенная защита от короткого замыкания по выходе, встроенная защита от глубокого разряда аккумулятора и встроенная защита окончания зарядки.

5. Результаты, теоретическая и (или) практическая значимость научной работы

На данный момент проведены работы по разработке в соответствии с техническим заданием, оформлен комплект документации, необходимый для производства платы, проводятся работы по макетированию устройства «Солнышко».

АЛГОРИТМ ОБНАРУЖЕНИЯ И ИЗМЕРЕНИЯ ХАРАКТЕРИСТИК ОТДЕЛЬНЫХ ОБЪЕКТОВ В СОСТАВЕ ГРУППОВОЙ ВОЗДУШНОЙ ЦЕЛИ

*Свиридов Максим Александрович,
Лунгу Александр Анатольевич,
Военная академия войсковой противовоздушной*

*обороны вооружённых сил Российской Федерации
имени Маршала Советского Союза А.М. Василевского*

Аннотация

Работа посвящена повышению разрешающей способности РЛС обнаружения по дальности. Основными результатами работы являются:

Разработанные аналитическая модель сигнала при разрешении группового воздушного объекта по дальности в одноканальных РЛС обнаружения и способе разрешения группового воздушного объекта по дальности, обеспечивающем расширение функциональных возможностей и повышение эффективности РЛС обнаружения. При решении задач исследования был использован системный подход, в рамках которого применены методы теорий статистического разрешения сигналов, некорректных задач, восстановления сигналов, математической статистики, имитационного моделирования, полунатурных и натуральных экспериментальных исследований.

Abstract

The work is devoted to increasing the resolution of radar detection in range. The main results of the work are the developed analytical model of the signal when resolving a group airborne object in range in single-channel detection radars and a method for resolving a group airborne object in range, providing enhanced functionality and increasing the effectiveness of radar detection. When solving research problems, a systematic approach was used, within the framework of which the methods of theories of statistical resolution of signals, incorrect tasks, signal recovery, mathematical statistics, simulation, semi natural and full-scale experimental studies were applied.

Ключевые слова:

разрешающая способность, радиолокационные системы, групповой воздушный объект, сингулярное разложение, импульсная характеристика.

Keywords:

air defense, electronic warfare, forms and methods of combat use, air defense, electronic strike, functional defeat.

Актуальность и проблематика научной работы

Разрешение воздушных объектов является одной из задач, стоящих перед радиолокационными системами (РЛС). Повышение разрешающей способности необходимо как для РЛС гражданского, так и военного назначения. Применительно к РЛС гражданского назначения высокая разрешающая способность требуется для качественного управления воздушным движением, распознавания объектов, повышения эффективности систем передачи данных и др. В интересах РЛС военного назначения высокая разрешающая способность позволяет эффективно решать задачи целераспределения, алгоритмы распознавания, селекции разделяющихся объектов.

Выполненный анализ предметной области исследования подтвердил необходимость новых подходов к повышению разрешающей способности РЛС обнаружения по дальности, функционирующих в условиях априорной неопределенности при разрешении групповых (ВО), когда неизвестны число разрешаемых сигналов и их параметры, ограничены возможности цифровых вычислительных машин (ЦЗМ).

Цель научной работы

Целью научной работы является повышение разрешающей способности РЛС обнаружения по дальности.

Задачи научной работы

1. Разработка аналитической модели сигнала при разрешении группового воздушного объекта по дальности в РЛС обнаружения.
2. Разработка способа разрешения группового воздушного объекта по дальности в

РЛС обнаружения.

3. Исследование эффективности разработанного способа методом имитационного моделирования и проведением полунатурного и натурального экспериментов.

Материалы и методы исследования

В исследовании использован системный подход, в рамках которого применены методы теорий статистического разрешения сигналов, некорректных задач, восстановления сигналов, математической статистики, имитационного моделирования, полунатурных и натуральных экспериментальных исследований.

Научную новизну исследования составляют:

аналитическая модель эхосигнала группового ВО при разрешении объектов в группе по дальности, отличающаяся тем, что она связывает импульсные характеристики измерительных каналов в приемном устройстве РЛС обнаружения, каждая из которых соответствует ожидаемому значению разрешаемого параметра отдельного объекта в группе, с неизвестными комплексными амплитудами эхосигналов отдельных объектов, при этом количество измерительных каналов в модели задается в зависимости от вида их импульсных характеристик и достижимого в процессе обработки значения отношения сигнал-шум, и обеспечивающая исключение необходимости априорного знания количества и положений отдельных объектов в составе группового, а также существенное снижение вычислительных затрат при оценивании гипотез о разрешении объектов;

способ разрешения группового воздушного объекта по дальности в РЛС обнаружения, основанный на аналитической модели эхосигнала группового ВО и на сингулярном разложении и регуляризации псевдо обратных матриц импульсных характеристик РЛС, отличающийся от известных снижением вычислительных затрат и тем, что разрешение объектов в группе осуществляется по результатам решения систем уравнений, связывающих измеренные комплексные значения напряжений на выходах измерительных каналов приемного устройства РЛС с неизвестными комплексными значениями амплитуд сигналов отдельных объектов через известные матрицы импульсных характеристик, представленные в виде своего сингулярного разложения, и не требующий наличия априорной информации о количестве разрешаемых сигналов и их параметрах, а также применения много порогового алгоритма принятия решения.

Результаты, теоретическая и (или) практическая значимость научной работы

Основными результатами работы является следующее.

В теоретической области — разработана аналитическая модель сигнала при разрешении группового воздушного объекта по дальности в одноканальных РЛС обнаружения.

Практическое значение работы заключается в разработанном способе разрешения группового воздушного объекта по дальности, обеспечивающем расширение функциональных возможностей и повышение эффективности РЛС обнаружения.

Результаты имитационного моделирования и полунатурного эксперимента доказали существенно более высокую эффективность предлагаемого способа разрешения группового ВО по сравнению со стандартной пространственно-временной обработкой. Так, при ОСШ порядка 25—27 дБ наблюдалось превышение рэлеевского предела разрешающей способности по дальности в два-четыре раза. При этом оценки положения отдельных объектов из состава группового на плоскости «угол — дальность» с высокой степенью точности соответствуют их истинным координатам.

Результаты экспериментальных исследований доказали достаточно высокую эффективность и устойчивость предложенного способа разрешения группового ВО к искажающим факторам, присущим реальным РЛС. Доказано, что для практического использования способа не требуется априорной информации о количестве

и взаимном расположении сигналов по времени. Он прост в технической реализации, что позволяет его применять в реальном масштабе времени в РЛС обнаружения.

При реализации предлагаемого способа разрешения группового ВО в РЛС обнаружения вероятность правильного разрешения парного объекта составляет 0,5—0,7 при ОСШ порядка 25—30 дБ. При тех же условиях стандартная обработка обеспечивает разрешение группового ВО с вероятностью, не превышающей 0,1, что приводит к повышению эффективности целераспределения на 10--45%.

РАЗРАБОТКА ИЗМЕРИТЕЛЬНО-ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОГО КОМПЛЕКСА ДЛЯ РАБОТЫ В УЛЬТРАФИОЛЕТОВОМ ДИАПАЗОНЕ

*Смолин Владимир Алексеевич,
Рябинина Екатерина Александровна,
филиал ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский
университет «МЭИ» в г. Смоленске*

Аннотация

В работе рассмотрен измерительно-вычислительный комплекс, предназначенный для проведения измерений и обработки результатов экспериментальных исследований, позволяющих построить математические модели пространственной структуры энергетической яркости целей в ультрафиолетовом диапазоне.

Ключевые слова

Ультрафиолетовое излучение, УФ-А диапазон, УФ-В диапазон, оптико-электронные устройства, беспилотное воздушное судно, коронный разряд, средство обнаружения, радиометр.

Summary

The paper considers a measuring and computing complex designed for measuring and processing the results of experimental studies, allowing to build mathematical models of the spatial structure of the energy fury of targets in the ultraviolet range.

Keywords

Ultraviolet radiation, UV a range, UV B range, optoelectronic devices, unmanned aircraft, corona discharge, detection device, radiometer.

Актуальность и проблематика научной работы

Для обнаружения источников излучения на фоне атмосферы широко применяются пассивные оптико-электронные системы (ПОЭС). Использование подобных систем актуально, например, для дистанционного обнаружения коронных разрядов на линии высоковольтной электропередачи или для борьбы с несанкционированными полетами беспилотных воздушных судов (БВС).

На кафедре ЭиМТ в Смоленском филиале МЭИ проводится исследование пространственно-временной структуры энергетической яркости атмосферы в ближнем, среднем и дальнем инфракрасных (ИК) диапазонах. Основным недостатком ИК диапазона является то, что работа в нём невозможна при 20 срад от солнца. Решением проблемы может стать использование радиометра, работающего в ультрафиолетовом диапазоне

Цели научной работы

Целью работы является разработка измерительно-вычислительного комплекса (ИВК) и методики измерения с его помощью пространственно-временной структуры энергетической яркости атмосферы в ультрафиолетовом диапазоне.

Задачи научной работы

- проанализировать существующую радиометрическую аппаратуру для измерения энергетической яркости;
- разработать структурную и функциональную схемы устройства;
- разработать алгоритм работы устройства;
- создать макетный образец ИВК.

Научная новизна

Разработан макетный образец измерительно-вычислительного комплекса (ИВК), предназначенный для проведения экспериментальных исследований пространственных характеристик излучения целей в УФ диапазоне.

Материалы и методы исследования

Двухканальный радиометр составляет основу измерительно-вычислительного комплекса (ИВК) и способен одновременно измерять излучение атмосферы в каждом диапазоне (УФ-А и УФ-В). Предполагается, что исследования будут проводиться путем растрового сканирования атмосферы с угловым шагом дискретизации $\delta\epsilon$ и $\delta\beta$ многократно, через равные промежутки времени, соответствующие периоду Δt сканирования раstra изображения фона.

В состав радиометра входит:

- объектив, построенный по схеме «телескоп Кассегрена». Диаметр входного зрачка — 218 мм; фокусное расстояние — 155 мм и относительное отверстие — 1:1,4; коэффициент передачи зеркал в полосе пропускания — 0,98; угловое разрешение — 24 минуты. Предпочтение схеме Кассегрена отдано по причине ее компактных геометрических размеров;
- вращающийся зеркальный обтюратор, который приводится в движение шаговым двигателем;
- интерференционные фильтры с полосами пропускания 0,28-0,32 мкм и 0,32-0,38 мкм;
- УФ-датчики GUVА-S12SD;
- электронная часть (предусилитель, масштабный усилитель, фильтр низких частот, аналого-цифровой преобразователь (АЦП), микроконтроллер (МК), флеш-память).

После включения радиометра происходит установка нуля поворотного устройства. После чего пользователю необходимо выбрать один из пунктов меню: при нажатии клавиши «А» происходит установка координат поворотного устройства, а нажатие клавиши «В» дает старт измерениям.

Начало измерения начинается с контроля датчиком ВМЕ280 параметров окружающей среды (температура, давление и влажность), затем фотокамерой осуществляется снимок участка неба. Полученные данные записываются на flash-карту, после чего начинается измерение энергетической яркости атмосферы.

Радиометр, установленный на специальной подставке над поворотным устройством, содержит зеркальный обтюратор, с помощью которого осуществляется отражение лучистого потока на второй датчик. Благодаря этому одновременно происходит измерение энергетической яркости участка неба по двум каналам. Лучистый поток поступает на УФ-датчик через оптическую систему и преобразуется в напряжение. Полученный сигнал усиливается и через низкочастотный фильтр подается на АЦП. После поворота обтюратора на 45° производится измерение энергетической яркости внутренней полости радиометра. Полученное значение записывается в ЦАП и подается на вычитатель, что обеспечивает температурную компенсацию. Измерение во втором канале происходит аналогично. Результаты измерений по каждому каналу выводятся на экран (с указанием координат платформы относительно выставленного нуля) и записываются на flash-накопитель.

Процесс измерения фрагмента кадра завершается автоматическим поворотом платформы на 20° по горизонтали или вертикали. После определенного количества поворотов, заданного программно, формируется кадр.

Результаты, теоретическая и (или) практическая значимость научной работы

Был разработан ИВК, основой которого стал радиометр. В дальнейшем планируется проведение исследований с помощью разработанного измерительно-вычислительного комплекса.

ЭСКИЗНЫЙ РАСЧЕТ РЛС ДЛЯ ОБНАРУЖЕНИЯ МАЛОРАЗМЕРНЫХ ОБЪЕКТОВ НА БАЗЕ КОЛЬЦЕВОЙ АНТЕННОЙ РЕШЕТКИ

*Тимченко Александр Владимирович,
Военная академия войсковой противовоздушной
обороны вооружённых сил Российской Федерации
имени Маршала Советского Союза А.М. Василевского*

Аннотация

Научная работа предназначена, анализа существующих РЛС таких как: обзорный радиолокатор трассовый (ОРЛ-Т), обзорный радиолокатор аэродромный (ОРЛ-А), посадочный радиолокатор (ПРЛ), радиолокатор обзора летного поля (РЛС ОЛП) раскрывает их неспособность обеспечить обнаружение объектов с низкой ЭПР. В работе предлагается решение задачи обнаружения малоразмерных объектов при помощи кольцевой антенной решетки.

Abstract

Scientific work is intended analysis of existing radars such as: EN-route surveillance radar (ORL-T) surveillance radar airfield (radar OLP), reveals their inability to provide detection of objects with low ESR. The paper proposes a solution to the problem of detection of small objects using a ring antenna array.

Ключевые слова: кольцевой антенной решетка, обзорный радиолокатор трассовый (ОРЛ-Т), обзорный радиолокатор аэродромный (ОРЛ-А), посадочный радиолокатор (ПРЛ), радиолокатор обзора летного поля (РЛС ОЛП)

Keywords: ring antenna array, EN-route surveillance radar (ORL-T) surveillance radar airfield (radar OLP).

Актуальность и проблематика научной работы

В условиях высокой интенсивности и плотности воздушного движения особую остроту приобретает проблема обеспечения безопасности полетов и максимальной эффективности использования авиационной техники.

Высокую опасность для проведения полетов оказывает наличие большого количества птиц вблизи взлетных полос и на них, а также применение населением миниатюрных беспилотных летательных аппаратов коммерческого производства.

Имеющиеся на вооружении аэродромных служб средства радиотехнического обеспечения полетов, не способны обеспечить обнаружение опасных объектов с той точностью, которая бы гарантировала безопасность проведения полетов.

Среди радиотехнических средств обеспечения полетов особое место занимают радиолокационные станции, к которым относятся: обзорный радиолокатор трассовый (ОРЛ-Т), обзорный радиолокатор аэродромный (ОРЛ-А), посадочный радиолокатор (ПРЛ), радиолокатор обзора летного поля (РЛС ОЛП).

Имеющиеся станции способны обеспечить обнаружение объектов с низкой ЭПР, но данные объекты не являются для них типовыми, поэтому появляется необходимость разработки и применения РЛС, способной своевременно

и качественно определять появление, в районе проведения полетов, объектов с низкой ЭПР.

Удовлетворить данным требованиям способна РЛС на базе кольцевой антенной решётки.

Цели научной работы

Цель научной работы является эскизный расчет РЛС, обеспечивающего обнаружение птиц и малоразмерных БПЛА, на базе кольцевой антенной решетки на взлетно-посадочных полосах и в близи них.

Задача научной работы

1. Обоснование принципа реализации обзора пространства в РЛС
2. Обоснование облика РЛС для обнаружения малоразмерных объектов на базе кольцевой антенной решетки

Материалы и методы исследования

В работе последовательно предложено к рассмотрению обоснование принципа реализации обзора пространства РЛС, по средству выбора типа антенной решетки и оценка её направленных свойств. В процессе исследования авторским составом предлагается перспективное построение антенны РЛС на базе кольцевой антенной решетки. Таким образом, кольцевая антенная решетка, удовлетворяющая требованиям по габаритным размерам, обеспечивает формирование узконаправленной диаграммы ($1,98^\circ$) при невысоком уровне боковых лепестков (17,7 дБ). Мероприятия по снижению уровня боковых лепестков до -29 дБ приводят к несущественному расширению главного (до $2,8^\circ$).

Создается возможность на всем полотне решетки формировать одновременно четыре узконаправленных ДНА, разнесенных по частоте более чем на ширину полосы пропускания одного приемного канала, и направленные через 90° . просматриваются сразу четыре сектора, перекрываю требуемую зону разведки вкруговую.

Результаты, теоретическая и практическая значимость научной работы

Предложенная РЛС представляет собой КЦАР из 188 элементов диаметром 3 м, позволяющая формировать одновременно четыре узконаправленных луча, электронно вращать их а горизонтальной плоскости, обеспечивая круговой обзор пространства за одну секунду. РЛС обеспечит обнаружение птиц и микро БПЛА на дальности 3,5 км в зоне полетов воздушных судов при взлете и посадке, своевременное информирование руководителей полетов и диспетчерских служб, что повысит безопасность полетов авиации.

ПОДХОД К ИНТЕНСИФИКАЦИИ ГЕТЕРОГЕННЫХ ПРОЦЕССОВ В ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМ РЕАКТОРЕ НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ МАССООБМЕННЫХ ПРОЦЕССОВ

*Черновалова Маргарита Витальевна,
филиал ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский
университет «МЭИ» в г. Смоленске*

Аннотация. Для оценки степени интенсификации гетерогенных реакций восстановления и растворения решалась задача описания гидродинамики, массообмена и экранирования реакционной поверхности при формировании и действии газофазных продуктов в виде пузырьков. Была разработана математическая модель для массообменных процессов в изотермической среде, отражающая основные гидродинамические закономерности, присущие протеканию гетерогенных процессов с образованием газовой фазы

в виде пузырьков, а также получены теоретически критериальные соотношения для коэффициентов массообмена.

Ключевые слова: гетерогенные реакции восстановления, газофазные продукты, массообмен, экранирование реакционной поверхности, скорость роста пузырьков, динамика гетерогенной реакции: жидкость-твердое-газ, критериальные уравнения массообмена, интенсификации гетерогенных реакций.

Annotation. To assess the degree of intensity for heterogeneous reactions of reduction and dissolution the authors solved the problem to describe the hydrodynamics, mass transfer and shielding of the reaction surface during the formation and action of gas-phase products in the form of bubbles. A mathematical model was developed for mass transfer processes in an isothermal medium, which reflects the main hydrodynamic laws inherent in protective heterogeneous processes with the formation of a gas phase in the form of bubbles, and theoretically critical relations for mass transfer coefficients are obtained.

Key words: heterogeneous reactions of reduction, gas-phase products, mass transfer, shielding of a reaction surface, bubbles growth rate, heterogeneous reaction dynamics: liquid-solid-gas, criterion equations of mass transfer, heterogeneous reactions intensifications.

Описание научного проекта

Металлургия является одной из ключевых отраслей промышленности России. В связи с этим все больше внимания стало уделяться вопросам поиска новых подходов к созданию в данной отрасли экологических производств с минимальными энергетическими затратами и разработки новых способов решения проблем их интенсификации. Одним из эффективных подходов к решению таких вопросов в настоящее время является математическое моделирование процессов, которое позволяет проектировать новые типы реакторов и печных агрегатов с оптимальными геометрическими и энергетическими характеристиками, а также создавать алгоритмы управления технологическим процессом, с целью поддержания его оптимальных параметров.

В связи с тем, что в настоящее время происходит существенное сокращение запасов высококачественного сырья для производства различных металлов, для их получения стал широко использоваться метод прямого восстановления в различных технологических реакторах. Основная сложность указанного метода заключается в том, что одновременно с химическими явлениями в данном случае происходят теплофизические изменения, механическая деформация и разрушение, а также осуществляются гидродинамические процессы в жидкой и газовой фазах. Однако, несмотря на то, что имеется большое количество работ, направленных на изучение и повышение эффективности функционирования различных технологических реакторов, в настоящее время по-прежнему не существует достаточно эффективного механизма интенсификации гетерогенных реакций восстановления, протекающих в них. Все сказанное подтверждает актуальность темы данного исследования.

Целью научной работы является разработка подхода к интенсификации гетерогенных процессов в технологическом реакторе на основе анализа математической модели массообменных процессов. Для достижения указанной цели необходимо решить следующие задачи: изучить теоретические положения по формированию пузырьков газа при гетерогенной реакции: твердое-жидкое-газ; получить на основе аналогии с теплогидравликой кипения и барботажа теоретические зависимости для скорости роста пузырьков при наличии микроподслоя жидкого реагента; сопоставить полученные аналитические зависимости с эмпирическими соотношениями других авторов; исследовать с учетом особенностей гидродинамики газо-жидкостных сред динамику гетерогенной реакции жидкость-твердое-газ при массообмене жидкого реагента и твердого восстановителя; получить соотношения для оценки концентраций реагента и доли поверхности, экранированной выделяющимися

пузырьками; оценить влияние экранирования; исследовать устойчивость протекания реакции; проанализировать критериальные уравнения для массообмена на реакционной поверхности.

В представленной работе рассмотрен механизм реагирования с учетом практически полного набора факторов, влияющих на скорость целевых процессов. При выделении газовой фазы в процессе реакции происходит интенсивное перемешивание и теплообмен интенсифицируется. В то же время процесс образования газовых пузырьков, который экранирует часть поверхности, тормозит доступ жидкой фазы реагента к поверхности и препятствует массообмену. Эти процессы следует изучать и вносить соответствующие поправки в описание скорости реагирования. Считается, что определенная доля поверхности занята образующимися пузырьками, хотя с учетом особенностей образования пузырька с формированием микроподслоя эта доля невелика, что подтверждено экспериментально.

При рассмотрении процессов теплообмена при протекании гетерогенных реакций с образованием газовой фазы в виде пузырьков естественным является аналогия с процессами кипения и барботажа. В кипении большинство явлений, сопровождающих этот процесс базируется на гидродинамическом подходе. Отмечено, что механизм переноса энергии, осуществляется в основном за счет перемешивания жидкости пузырьками газа, а не процессами испарения. Именно поэтому коэффициенты энергообмена при кипении и барботаже идентичны.

Самоинтенсификация процесса реагирования при барботировании пузырьков газообразных продуктов реакции заключается в перемешивании жидкой фазы, увлекаемой пузырьками в виде присоединенной массы. Массообмен на поверхности реагирования при обтекании интенсифицируется за счет воздействия на пограничный слой, когда доставка реагента осуществляется вынужденной конвекцией более эффективно по сравнению с молекулярной диффузией.

Гетерогенные взаимодействия, сопровождаются образованием в зоне реакции на границах раздела новой газообразной фазы - продуктов хемосорбции применительно к растворению твердого тела и продуктов восстановительных процессов. На поверхности твердой частицы, погруженной в спокойную жидкость, протекает в диффузионной области быстрая реакция вида: $TB + B = Ж + Г$, где TB - исходное твердое вещество; B - реагент жидкой фазы; $Ж$ - жидкий продукт реакции (раствор); $Г$ - газообразный продукт реакции (пузырьки). Процесс массопереноса включает следующие стадии: а) диффузию молекул жидкого реагента из объема ванны к поверхности твердого тела; б) протекание быстрой химической реакции на контактной границе, в результате которой концентрация жидкого реагента стремится к нулю и возникают в стехиометрических соотношениях газ и жидкий продукт. Их концентрации максимальны на межфазной поверхности; в) диффузию газа и жидкого продукта реакции от зоны реакции в объем жидкости.

Таким образом, в результате проведенного исследования, по аналогии с кипением был предложен механизм образования газовой фазы в виде пузырьков, которые участвуют в перемешивании жидкого реагента и интенсифицируют целевые процессы. На основе предложенной модели получены соотношения для параметров пузырьков, коррелирующих с экспериментальными данными. Рассмотрен процесс гетерогенного реагирования с учетом гидродинамических особенностей формирования реакционной поверхности, когда пузырьки за счет неустойчивости существования фаз движущихся с предельной относительной скоростью (неустойчивость Гельмгольца) покидают поверхность реагирования, препятствуя поступлению жидкого реагента на поверхность реакции. Доля экранированной поверхности незначительна и представляет собой чередование зон жидкой и газовой фазы. Теоретическое рассмотрение массообмена при протекании гетерогенной реакции дает возможность записать критериальное соотношение, адекватное экспериментальным данным без учета гидродинамического кризиса.

Теоретическая и практическая значимость научной работы состоит в развитии теории интенсификации гетерогенных реакций восстановления в технологических реакторах, а предложенный подход может быть использован для формирования режимов, обеспечивающих оптимальное функционирование указанных реакторов.

Результаты научной работы были практически использованы в ОАО «Научно-исследовательский институт машиностроения», г. Смоленск.

МЕТОДЫ, МОДЕЛИ И СРЕДСТВА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИОННО-УПРАВЛЯЮЩИХ СИСТЕМ

*Чукляев Илья Игоревич,
Чепурной Евгений Анатольевич,
Военная академия войсковой противовоздушной
обороны вооружённых сил Российской Федерации
имени Маршала Советского Союза А.М. Василевского*

Аннотация

Выполнено научное исследование, в ходе которого выявлены имеющее место в практике противоречие в области защиты сложных организационно-технических систем (ОТС) и научно-методологическое противоречие в области интеллектуальных систем комплексной защиты информации; сформулирована актуальная научная проблема, для решения которой разработаны методы и модели, созданы средства и предложены технические решения в различных областях системы знаний (анализ информационно-управляющих систем и формирование информационных ресурсов, интеллектуальные системы комплексной защиты информации, построение сложных реляционных баз данных, разработка безопасного программного обеспечения, нечеткое моделирование и обучение нейро-нечетких моделей); создано новое научное направление «Интеллектуальная защита ОТС».

Ключевые слова: сложная организационно-техническая система, комплексное управление рисками нарушения защищенности, функционально-ориентированные информационные ресурсы.

Abstract

A scientific study was carried out, during which it was revealed: created methods and models are developed, technical solutions are proposed in various areas of the knowledge system (analysis of information-control system and the formation of information resources, intelligent systems of complex information protection the construction of complex relational databases the development of secure software, fuzzy modeling and training of neuro-fuzzy models).

Keywords: organizational and technical systems, complex risk management security system, functionally oriented information resources.

Актуальность и проблематика научной работы подтверждена ее соответствием:

Доктрине информационной безопасности, утвержденной Указом Президента РФ от 05 декабря 2016 г. № 646;

приоритетным направлениям Стратегии научно-технологического развития РФ, утвержденной Указом Президента РФ от 01.12.2016 г. № 642, в части, касающейся создания систем искусственного интеллекта и обработки большого объема данных (п. 20, а), противодействия киберугрозам (п. 20, д);

дополненному проекту Федерального закона от 28 июня 2014 г. № 172-ФЗ «О стратегическом планировании в РФ» приоритетными направлениями научно-технологического развития информационно-коммуникационных технологий

в части, касающейся разработки функционально-ориентированных систем защиты информационных ресурсов и развития технологий статического, динамического и комбинированного анализа, обфускации (компиляторного преобразования) программного обеспечения (ПО);

Плану фундаментальных исследований Российской академии наук на период 2011–2025 гг. в части, касающейся развития методов и технологий анализа и снижения уязвимостей, обфускации ПО (п. 1.5.5), организации данных неструктурированной информации и обеспечения их информационной безопасности в распределённой информационной среде (п. 4.1);

дополненному научно-техническому заделу при разработке базовых технологий производства приоритетных компонентов радиоэлектронной аппаратуры (РЭА) в рамках подпрограммы «Развитие производства вычислительной техники» Государственной программы РФ «Развитие электронной и радиоэлектронной промышленности на 2013–2025 гг.»;

ГОСТ Р 56939–2016 и ГОСТ Р 51897–2011, регламентирующими требования к разработке безопасного ПО и управлению рисками сложных организационно-технических систем;

выполненным инициативным научным проектам, поддержанным грантами Президента РФ № МК-755.2012.10 (2012–2013 гг.) и МК-3604.2014.10 (2014–2015 гг.), Российского фонда фундаментальных исследований № 13-07-97518-р_центр_а (2010 г.) и № 10-07-97502-р_центр_а (2013–2015 гг.).

Целью научной работы является повышение защищенности информационно-управляющих систем (ИУС).

Задачи научной работы заключаются в развитии теории и создание интеллектуальных средств и научно-технических решений комплексной защиты информации в интересах решения актуальной научной проблемы.

Материалы и методы исследования

При выполнении исследования использован системный подход, сочетание подходов к структурно-функциональному анализу систем и объектно-ориентированному формированию информационных ресурсов, онтологический подход, подход к оцениванию защищенности ИУС на основе паттернов дефектов ПО, подход к нечеткому моделированию и обучению нейро-нечетких моделей, дедуктивный метод создания аксиоматической теории функциональных баз данных, методы управления рисками и разработки безопасного ПО, математической статистики, имитационного и физического моделирования, сравнительного и экспертного анализа, экспериментальных исследований.

Результаты, теоретическая и практическая значимость научной работы

Теоретическая значимость научной работы подтверждается:

развитием теории интеллектуальных систем комплексной защиты информации в следующих областях системы знаний:

в области анализа ИУС и формирования информационных ресурсов – разработанным методом анализа ИУС и формирования ЗФОИР на основе сочетания подходов к структурно-функциональному анализу систем и объектно-ориентированному формированию информационных ресурсов;

в области построения сложноструктурированных «больших» данных (хранилищ) – развитым подходом к построению и использованию сложно структурированных «больших» данных (хранилищ) на основе разработанной многоосновной алгебраической структуры;

в области интеллектуальных систем комплексной защиты информации:

· результатами систематизации и классификацией методов и средств информационного противоборства в соответствии с обоснованным набором требований делимости, согласованной иерархичности, репрезентативности, полноты и непротиворечивости;

- развитым онтологическим подходом к представлению системы знаний в сфере комплексной защиты ИУС, дополненным и уточненным понятийно-терминологическим аппаратом на основе разработанной онтологической модели ЗФОИР ИУС;

- уточненными закономерностями построения интеллектуальных систем комплексной защиты информации относительно системных закономерностей, закономерностей иерархической упорядоченности, закономерностей целеобразования, закономерностей управления рисками нарушения защищенности и закономерностей развития, сформулированными принципами и правилами, обоснованными требованиями к ним;

- разработанным интеллектуальным методом комплексной защиты ИУС на основе комплексного управления рисками нарушения защищенности ЗФОИР ИУС предлагаемой гибридной моделью;

- предлагаемым подходом к оценке защищенности ИУС на основе предлагаемых паттернов дефектов исходного и бинарного кодов ПО;

- в области разработки безопасного ПО – разработанным методом повышения защищенности ПО на основе сочетания развитых подходов к статическому анализу исходного кода ПО и к обфускации исходного кода ПО;

- в теории нечеткого моделирования и обучения нейро-нечетких моделей – разработанным подходом к нечеткому моделированию и обучению нейро-нечетких моделей на основе предлагаемых игровых моделей.

Практическая значимость научной работы определяется научно-техническим уровнем и масштабом потенциального и осуществленного внедрения, реализации и использования результатов исследований:

- при актуализации Прогноза научно-технологического развития РФ на период до 2030 г. и формировании Федерального закона от 28 июня 2014 г. № 172-ФЗ «О стратегическом планировании в РФ»;

- при формировании научно-технических направлений в прорывных исследованиях мирового уровня в области защиты информационных технологий и кибербезопасности АСУ;

- в научно-техническом задании при разработке базовых технологий производства приоритетных компонентов РЭА в рамках подпрограммы «Развитие производства вычислительной техники» Государственной программы РФ «Развитие электронной и радиоэлектронной промышленности на 2013–2025 гг.»;

- на предприятиях Военно-промышленного комплекса РФ и в изделиях различного назначения.

АНАЛИЗ И ОПТИМИЗАЦИЯ ЭЛЕКТРОПОТРЕБЛЕНИЯ НА МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОМ ПРЕДПРИЯТИИ

*Шунаев Сергей Анатольевич,
филиал ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский
университет «МЭИ» в г. Смоленске*

Актуальность и проблематика научной работы

В условиях рыночной экономики и значительного повышения цен на энергоресурсы особую важность приобретает задача эффективного использования энергии в различных отраслях промышленности. Глубокие институциональные преобразования в электроэнергетике России привели к формированию либерализованных рынков электрической энергии. При этом функционирование указанных рынков определяется особенностью предлагаемого товара. Электрическая энергия и мощность не подлежат складированию. Соответственно для устойчивой работы энергосистемы необходимо чтобы весь производимый объем был тот час же потреблен. Таким образом, производители и потребители энергии тесно

связаны физическим процессом производства и потребления электроэнергии, что определенным образом отражается на их экономических отношениях. Цена электроэнергии в различные часы суток существенно различается – это объясняется рыночными механизмами стимулирования потребителей. Грамотное управление технологическим процессом, с учетом условий функционирования рынка электроэнергии, приводит к экономии расходов на электроэнергию, исчисляемой сотнями тысяч рублей для предприятия малой и средней мощности по меркам металлургической отрасли.

Целью данной работы является разработка теоретических положений и методик оценки процесса электропотребления, а также рекомендаций снижения расходов на электроэнергию в условиях максимальной эффективности эксплуатации электротехнических комплексов и систем металлургического предприятия.

Решение проблемы оптимизации электропотребления требует её декомпозиции на несколько взаимосвязанных локальных **задач**:

- оценить состояние объекта управления к рассматриваемому моменту времени;
- разработать адекватную модель объекта, которая в количественной форме сможет описать статические и динамические связи между параметрами объекта;
- определить оптимальный план управления объектом;
- рассчитать требуемые параметры объекта управления (нормы);
- осуществить поиск оптимальных управляющих решений, направленных на ликвидацию отклонений от плана или норм.

Методы исследования. Исследования проводились с учетом теоретических положений и законов электротехники, математической статистики и теории вероятности, математического (на ЭВМ) моделирования, а также в соответствии с общими принципами управления сложными системами.

Материалы исследования разделены на четыре раздела.

Первый раздел посвящен прогнозированию электропотребления на металлургическом производстве. Рассмотрено применение различных вариантов прогнозирования нагрузки основанных на вероятностных и статистических моделях электропотребления конкретного предприятия, а также выявления критерия применимости данных прогнозов и оценки их эффективности. В данном разделе работы применены однофакторные методы моделирования, которые при построении моделей учитывают только значения нагрузки за исследуемый интервал и временной фактор. Оценка эффективности рассматриваемых методов основана на сопоставлении экономической выгоды от каждого прогноза с идеальным вариантом.

Во втором разделе изложены методические вопросы моделирования режимов электропотребления. В ходе работы получены новые результаты позволяющие построить алгоритм выявления весомых параметров из множества производственных, по парным коэффициентам корреляции электропотребления и рассматриваемого параметра. Метод позволяет исключать параметры с ложной корреляцией в области коэффициента корреляции $r > 0,9$. Таким образом, во-первых, удалось избежать избыточной сложности модели, без существенной потери точности. Во-вторых, наглядно проявилось взаимодействие ряда параметров, которое ранее искажалось ложной корреляцией.

В третьем разделе рассмотрена методика позволяющая регулировать нагрузку по критерию минимума экономических затрат. Регулирование нагрузки представляет собой корректировку графиков нагрузки потребителей в зависимости от стоимости электроэнергии в течении суток или в ответ на компенсационные выплаты, разработанные для стимулирования к снижению потребления во время пиков нагрузки.

В четвертом разделе производится анализ возможности применения рассмотренных ранее методов регулирования к основному электрооборудованию сталеплавильного цеха, а также оптимизация режимов работы печи. С целью оптимизировать энергетический режим работы ДСП в период образования жидкой ванны определяют значения и моменты

переключения ступеней напряжения печного трансформатора и уставок тока. Использовались два критерия оптимальности – время и расход энергии при нагреве жидкого металла до заданной температуры. Разработанное математическое обеспечение было использовано для расчета оптимальных режимов нагрева металла в дуговой сталеплавильной печи ДСП-30.

По итогам исследования получены следующие результаты:

- установлена зависимость между ошибкой прогнозирования и коэффициентом заполнения суточного графика нагрузки;
- получены новые результаты позволяющие построить алгоритм выявления весомых параметров из множества производственных, по парным коэффициентам корреляции электропотребления и рассматриваемого параметра, для последующей разработки адекватной математической модели;
- разработана технико-экономическая политика потребления электроэнергии на основе системного анализа влияния изменения цен;
- определены возможные коррективы в системе управления основным оборудованием сталеплавильного цеха.

ИССЛЕДОВАНИЯ В ОБЛАСТИ НОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ИННОВАЦИОННЫХ НАУЧНЫХ ПРОЕКТОВ

ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ПРОЕКТ ПО РАЗВИТИЮ СОЦИАЛЬНОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТИ ЗА СОХРАНЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ АНТИБАКТЕРИАЛЬНЫХ ПРЕПАРАТОВ

*Борчининов Алексей Евгеньевич,
Воронов Кирилл Александрович,
Марендыч Кирилл Сергеевич,
ФГБОУ ВО «Смоленский
государственный медицинский университет»*

Аннотация проекта

Цель: разработка общеобразовательного проекта по развитию социальной ответственности за сохранение эффективности антибактериальных препаратов, проводимого среди общественности и медицинского сообщества.

Суть проекта заключается в организации поэтапного просветительского информирования как населения о проблеме развития антибиотикорезистентности и необходимых мерах её контроля, так и организационная работа с медицинскими работниками, студентами медицинских ВУЗов, включающая в себя: обсуждение юридических основ практики, анализ медицинских стандартов различных заболеваний с применением антибиотикотерапии, а также обучение работе с программой системного мониторинга распространения антибиотикорезистентности - «Карта антимикробной резистентности России».

Ключевые слова: антибиотикорезистентность, просвещение населения.

Aim: development of a general education project on the development of social responsibility for maintaining the effectiveness of antibacterial drugs, conducted among the public and the medical community.

The essence of the project is to organize phased educational information both for the population about the problem of developing antibiotic resistance and the necessary measures for its control, and organizational work with medical workers, students of medical universities, including: discussion of the legal basis of practice, analysis of medical standards of various diseases using antibiotic therapy, as well as training in working with a systemic monitoring program for the spread of antibiotic resistance - "ARMap of Russia "

Key words: antibiotic resistance, public education.

Научное и научно-техническое описание проекта

Описание научной продукции

Разработанный комплекс мероприятий по реализации программы направлен на решение ряда задач, таких как:

1. Информирование населения по вопросам применения противомикробных препаратов и проблемам антимикробной устойчивости:

- просвещение населения посредством образовательных лекций простым повествовательным языком с применением наглядного материала по проблемам антимикробной резистентности, включая вопросы рационального применения противомикробных препаратов, их адекватной замены, а также недопустимости самолечения; пропаганда иммунопрофилактики, здорового образа жизни и личной гигиены; мотивирование правильного и осведомленного поведения пациента при обращении в медицинскую организацию;

- Игровые мастер-классы «Лекарства против Микробов», разработанной на основе англоязычной настольной игры об антибиотикорезистентности (University of Oxford),

позволяющие в доступной и лёгкой форме обсудить все существующий аспекты развития проблемы устойчивости микроорганизмов к антибиотикотерапии.

2. Повышение уровня подготовки специалистов (медицинских, фармацевтических, ветеринарных), а также студентов медицинского профиля по вопросам, связанным с антимикробной резистентностью:

- разработка и проведение образовательных мероприятий для медицинских сотрудников с предварительной оценкой уровня знаний в области антибиотикотерапии и дальнейшим разбором не только медицинских основ формирования антибиотикорезистентности, но также юридической ответственности медицинского работника при нарушении медицинских стандартов назначения антибиотикотерапии, разбор клинических случаев с акцентом на стандартные ошибки практикующего врача, а также обсуждение практического использования инновационной программы системного мониторинга распространения антибиотикорезистентности - «Карта антимикробной резистентности России»;

- проведение круглых столов среди врачей для формирования профессиональной этики поведения специалистов, ответственных за назначение, применение и использование противомикробных препаратов, а также повышения интереса специалистов к антибактериальной терапии и их привлечение к образованию пациентов.

Сведения об имеющемся научном заделе и стадии, на которой находится научный проект

Данный проект находится в стадии разработки на кафедре факультетской терапии ФГБОУ ВО СГМУ Минздрава России в сотрудничестве с Научно-исследовательский институт антимикробной химиотерапии ФГБОУ ВО СГМУ Минздрава России.

В настоящий момент проводятся общеобразовательные лекции среди населения, а также игровые мастер-классы «Лекарства против Микробов» на основе настольной игры об антибиотикорезистентности (University of Oxford).

Предполагаемые масштабы использования

Внедрение проекта будет выполняться поэтапно:

1 этап: г. Смоленск

2 этап: Смоленская область

Финансово-экономическом обосновании проекта

Сроки реализации проекта – 12 месяцев

Стоимость проекта (сумма рассчитана на год) – 200 000 рублей

Собственные средства

На настоящий момент имеются собственные средства:

1. Рабочее место в одном из лечебных учреждений – стоимость 20 000 рублей

2. Телефонная линия с круглосуточным факсом (единое функциональное устройство – факс, сканер, принтер, копировальный аппарат) – 15 000 рублей

Имеющаяся материальная база на сумму 35 000 рублей

Объём и форма предоставления запрашиваемых средств:

1. Печать информационных материалов (листочки, памятки, плакаты и размещение наружной информации) – 60 000 рублей

2. Стоимость аренды зала для проведения образовательных лекций в г. Смоленск и Смоленской области – 40 000 рублей

3. Транспортные расходы для организации выездных мастер-классов и обучающих семинаров в районы Смоленской области – 40 000 рублей

4. Оплата работы лекторов в течение года – 60 000 рублей

Запрашиваемая материальная база от 200 000 рублей.

ПРОЕКТ УЛЬТРАЗВУКОВОЙ БЕЗЭХОВОЙ КАМЕРЫ ДЛЯ МАСШТАБНОГО ФИЗИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ РАДИОЛОКАЦИОННЫХ СИСТЕМ ВОЙСКОВОЙ ПВО

*Коваленков Алексей Николаевич,
Климов Сергей Александрович,
Семченков Сергей Михайлович,
Военная академия войсковой противовоздушной
обороны вооружённых сил Российской Федерации
имени Маршала Советского Союза А.М. Василевского*

Аннотация

В интересах развития научно-исследовательской деятельности академии, возникла идея создания единого центра, на базе которого было бы возможным проведение комплекса экспериментальных исследований преподавательским составом, докторантами, адъюнктами и соискателями академии по специальности 20.02.25 «Военная электроника, аппаратура комплексов военного назначения» – безэховой камеры (БЭК).

В качестве основного метода экспериментальных исследований в БЭК предлагается использовать метод масштабного физического моделирования. Метод масштабного физического моделирования можно рассматривать как предварительный этап по отношению к методам натуральных или полунатурных экспериментальных исследований.

Акустическая БЭК имеет широкие функциональные возможности по решению научно-исследовательских задач. Связано это с тем, что в ультразвуковом диапазоне длина волны составляет единицы миллиметров. Поэтому для масштабного физического моделирования вторичного отражения сантиметрового, дециметрового и метрового диапазонов длин волн, характерного для РЛС войсковой противовоздушной обороны (ВПВО), размеры моделей целей составляют от единиц метров до единиц сантиметров.

Abstract

For the benefit of development of research activity of academy, there was an idea of creation of the uniform center on the basis of which there would be possible a carrying out a complex of pilot studies by teachers, doctoral candidates, graduated in a military academy and applicants of academy in the specialty 20.02.25 "Military electronics, the equipment of military complexes" – the anechoic camera (BEK).

As the main method of a pilot study in BEK it is offered to use a method of large-scale physical modeling.

The method of large-scale physical modeling can be considered as a preliminary stage in relation to methods of natural or semi-natural pilot studies.

Acoustic BEK has broad functionality on a solution of research tasks. It is connected with the fact that in the ultrasonic range wavelength is units of millimeters. Therefore for large-scale physical modeling of the secondary reflection of centimetric, decimeter and meter ranges of lengths of waves characteristic of radar station of army air defense (VPVO), the sizes of models of the purposes are from units of meters to units of centimeters.

Ключевые слова: ультразвуковая безэховая камера, радиолокационная система, зондирующие сигналы, среда распространения, масштабное моделирование, антенные системы, ультразвуковые приборы.

Keywords: ultrasonic anechoic chamber, radar system, pilot signal, propagation medium, large-scale modelling, antenna system, ultrasonic instrumentation

Описание научной и (или) научно-технической продукции и (или) научно-технического результата)

Безэховая камера – специальное помещение, в котором отражения сигналов (эхосигналов) от внутренних поверхностей камеры не превышают определенного значения, создавая эффект распространения волн в неограниченной свободной среде. Для этого внутренние поверхности камеры покрываются специальным материалом, поглощающим волны соответствующего диапазона.

Преимущества акустической БЭК заключаются в том, что она имеет более широкие функциональные возможности по решению научно-исследовательских задач. Связано это с тем, что в ультразвуковом диапазоне длина волны составляет единицы миллиметров. Поэтому для масштабного физического моделирования вторичного отражения сантиметрового, дециметрового и метрового диапазонов длин волн, характерного для РЛС войсковой ПВО, размеры моделей целей составляют от единиц метров до единиц сантиметров.

Таким образом, в акустической БЭК используя модели целей различных масштабов, возможно, осуществлять физическое моделирование сантиметрового, дециметрового и метрового диапазонов длин волн РЛС войсковой ПВО всего лишь при одночастотном узкополосном зондирующем сигнале.

Речь идет о масштабном физическом моделировании в воздушной среде.

Реализация такого моделирования отвечает требованиям по решению целого комплекса научно-исследовательских задач, как в интересах академии, так и войсковой ПВО в целом, а именно:

исследование эффективности методов разрешения и распознавания воздушных целей, защиты от имитирующих (ретрансляционных) помех;

изучение возможности перспективных систем локации воздушных целей, использующих сложные сигналы, законы модуляции, режимы синтезирования, работы на просвет, двухпозиционного зондирования и др.;

исследование признаков применения противником ложных целей, радиолокационных ловушек и иных способов имитации и противодействия;

исследование возможности формирования ответно-импульсных интеллектуальных помех для локационных систем;

разработка и проверка алгоритмов защиты от ответно-импульсных интеллектуальных помех в локационных системах;

экспериментальное исследование эффективности адаптивных способов формирования оценок портретов воздушных целей;

построение двумерных портретов целей для их распознавания на фоне ложных воздушных целей;

имитация целей, прикрываемых различными помехами, в том числе буксируемыми ловушками;

исследование эффективности методов компенсации активных помех от радиолокационных ловушек;

исследование эффективности методов сверхразрешения по пространству, частоте и времени для защиты от помех и радиолокационных ловушек;

исследование эффективности методов прямой и обратной моноимпульсной локации и др.

В связи с этим целью статьи является обоснование характеристик радиоэлектронной аппаратуры для проведения масштабного физического моделирования радиолокационных систем войсковой ПВО в акустической безэховой камере.

Переход из радиочастотного диапазона длин волн в акустический диапазон необходимо осуществлять на основе метода подобия.

При физическом моделировании реальных РЛС в акустическом диапазоне необходимо решить следующие основные задачи:

моделирование среды распространения колебаний;

моделирование параметров зондирующих сигналов;

моделирование параметров антенных систем РЛС;

моделирование свойств рассеяния и движения целей.

Сведения об имеющемся научном заделе и стадии, на которой находится проект

В настоящий момент для реализации проекта подобрано оборудование и необходимые материалы для ультразвуковой безэховой камеры. Руководством Военной академии войсковой противовоздушной обороны Вооруженных Сил Российской Федерации имени Маршала Советского Союза А.М.Василевского выделено помещение для реализации проекта и начались работы по его оборудованию.

Реализована система динамического и статического подвеса целей, а так же блок механического вращения моделей. Заключен контракт на поставку ультразвукового поглощающего покрытия (акустический поролон «Пирамида») с предварительным сроком доставки ноябрь 2019 года. Заключен контракт на поставку вычислительного комплекса с предварительным сроком доставки ноябрь 2019 года. Завершаются работы по производству передающей и приемной цифровой фазированной антенной решетки. В ноябре 2019 года планируется заключить контракт на поставку модуля АЦП. Планируемый срок завершения работ – декабрь 2019 года.

Предполагаемые масштабы использования

Проведение комплекса экспериментальных исследований преподавательским составом, докторантами, адъюнктами и соискателями академии по специальности 20.02.25 «Военная электроника, аппаратура комплексов военного назначения»

Общая стоимость проекта

Стоимость предложенного проекта по реализации ультразвуковой безэховой камеры составляет 655 803 руб.

Все необходимые средства для реализации выделяются за счет государственного бюджета.

**РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМА ОРГАНИЗАЦИИ СОДЕЙСТВИЯ
В ОТКАЗЕ ОТ КУРЕНИЯ**

*Листопадова Мария Валентиновна,
Иванова Марина Александровна,
Родионова Вероника Михайловна,
ФГБОУ ВО «Смоленский
государственный медицинский университет»*

Аннотация проекта

Цель проекта: разработка усовершенствованного алгоритма содействия в реабилитации пациентов, бросающих курить.

Суть проекта заключается в организации поэтапного просветительского информирования населения о проблеме табакокурения, возможностях диагностики и лечения данной зависимости, индивидуальной работе с обратившимися для первичного обследования пациентами, желающими бросить курить, и дальнейшем индивидуальном сопровождении, а также в разработке адаптированных комплексов восстановления функции органов дыхания. Разработанный алгоритм содействия в отказе от курения учитывает выявленные недостатки организованных ранее специальных «Кабинетов отказа от курения» при государственных медицинских учреждениях. Данный подход позволяет максимально предотвратить развитие симптомов отмены при отказе от курения и нежелательные явления, тем самым предотвратив рецидив табакокурения.

Ключевые слова: отказ от курения, реабилитация курящих пациентов

Aim: development of an improved algorithm for assisting in the rehabilitation of quitters.

The essence of the project is the organization of phased educational information for the population about the problem of smoking, the possibilities of diagnosing and treating this addiction, individual work with patients who came for an initial examination who want to quit smoking, and further individual support, as well as the development of adapted complexes for restoring respiratory function. The developed smoking cessation assistance algorithm takes into account the identified shortcomings of previously organized special “Smoking Cessation Cabinets” at state medical institutions. This approach allows you to maximally prevent the development of withdrawal symptoms during smoking cessation and adverse events, thereby preventing the relapse of smoking.

Keywords: smoking cessation, rehabilitation of smoking patients

Научное и научно-техническое описание проекта

1. Описание научной продукции

Проект состоит из трёх подуровней:

✓ Массовое информирование населения о проблеме табакокурения, возможностях диагностики и лечения данной зависимости в Смоленском регионе (как на территории города Смоленска, так и Смоленской области): создание и распространение информационного материала для массовых мероприятий, информационных плакатов для размещения в госучреждениях (больницы, школы и т.д.) и местах массового скопления людей.

✓ Индивидуальная работа с обратившимися для первичного обследования пациентами, желающими бросить курить (анкетирование, осмотр, функциональное обследование) с дальнейшим составлением плана реабилитации, ведения «дневника успехов», индивидуального сопровождения (инструктаж, динамическое сопровождение пациента, наблюдение за показателями пикфлоуметрии (изменениями функции внешнего дыхания), а также разработка адаптированных комплексов восстановления функции органов дыхания (комплексы лечебной физкультуры и дыхательной гимнастики) с предоставлением для реабилитации в домашних условиях дыхательных тренажёров. Данный подход позволяет максимально предотвратить развитие симптомов отмены при отказе от курения и нежелательные явления, тем самым предотвратив рецидив табакокурения.

✓ Групповые мастер-классы и занятия-сопровождения для пациентов, бросающих курить, включающие в себя выездные лекции, посвящённые основам питания, восстановления, очищения органов дыхания, необходимым мерам взаимопомощи, проведение групповых занятий по дыхательной гимнастике, самомассажу.

Сведения об имеющемся научном заделе и стадии, на которой находится научный проект

Данный проект находится в стадии разработки на кафедре факультетской терапии ФГБОУ ВО СГМУ Минздрава России и внедрения на базе пульмонологического амбулаторного приёма Центра респираторной медицины ОГБУЗ ГКБ №1.

В настоящий момент проводятся индивидуальные консультации на ежедневной основе для всех обратившихся с целью отказа от курения и разработка адаптированных комплексов восстановления функции органов дыхания (комплексы лечебной физкультуры и дыхательной гимнастики).

Предполагаемые масштабы использования

Внедрение проекта будет выполняться поэтапно:

1 этап: г. Смоленск

2 этап: Смоленская область

Финансово-экономическом обосновании проекта

Сроки реализации проекта – 12 месяцев

Стоимость проекта (сумма рассчитана на год) – 435 000 рублей

Количество наблюдаемых пациентов - 1200 человек

Собственные средства

На настоящий момент имеются собственные средства:

1. Рабочее место в одном из лечебных учреждений – стоимость 20 000 рублей
2. Телефонная линия с круглосуточным факсом (единое функциональное устройство – факс, сканер, принтер, копировальный аппарат) – 15 000 рублей

Имеющаяся материальная база на сумму 35 000 рублей

Объём и форма предоставления запрашиваемых средств 2019 год:

5. Печать информационных материалов (листочки, памятки и дневники самоконтроля для пациентов, плакаты и размещение наружной рекламы) – 90 000 рублей
6. Стоимость аренды зала для групповых занятий в г. Смоленск и Смоленской области – 26 000 рублей

7. Транспортные расходы для организации выездных мастер-классов и обучающих семинаров по отказу от курения в районы Смоленской области – 40 000 рублей
 8. Дыхательные тренажёры для пациентов (50 штук) – 100 000 рублей
 9. Пульсоксиметры Армед УХ301 (3 штуки) - 9000 рублей
 10. Пикфлоуметры для самоконтроля (50 штук) – 75 000 рублей
 11. Оплата работы инструкторов в течение года – 60 000 рублей
- Запрашиваемая материальная база от 400 000 рублей.

СОЗДАНИЕ ЦЕНТРАЛИЗОВАННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ УМНЫМИ УСТРОЙСТВАМИ ЧЕРЕЗ ЕДИНЫЙ ИНТЕРФЕЙС ПОСРЕДСТВОМ ОДНОПЛАТНОГО КОМПЬЮТЕРА RASPBERRY PI

*Лобанева Екатерина Ивановна,
Лазарев Алексей Игоревич,
филиал ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский университет «МЭИ» в г. Смоленске*

Краткая аннотация проекта

В настоящее время стала очень популярной тема «умного дома». Система умного дома позволяет автоматизировать процесс управления различными устройствами, начиная с лампочки и заканчивая холодильником. На данный момент существует очень большое количество различных решений от крупных компаний, таких как «Google», «Яндекс», «Ростелеком» и др., которые предлагают различные варианты реализации системы «под ключ». Основу таких проектов составляет главный блок управления и дополнительные устройства, соответственно которыми необходимо управлять. Пользователь может приобрести много различных умных устройств разных производителей, но тогда появляется проблема в том, что пользователю придётся использовать сразу несколько контроллеров, или же настраивать программное обеспечение для каждого устройства по отдельности, так как программное обеспечение одной компании обычно не имеет обратной поддержки устройств другой компании. Проект предлагает пользователю решение данной проблемы путём реализации централизованной системы управления умными устройствами посредством Raspberry Pi. Данное техническое решение позволяет собрать систему из умных устройств различных производителей и организовать их управление через единый интерфейс взаимодействия без необходимости подключения каждого умного устройства к каким-либо блокам управления.

Ключевые слова: raspberry pi, умный дом, радиочастоты, GPIO.

Short abstract of the project

Currently, the topic of «smart home» has become very popular. The smart home system allows you to automate the process of controlling various devices, from a light bulb and ending with a refrigerator. At the moment, there are a very large number of different solutions from large companies such as «Google», «Yandex», «Rostelecom», etc. that offer different implementations of the system «turnkey». The basis of such projects is the main control unit and additional devices, respectively, which must be controlled. The user can purchase many different smart devices from different manufacturers, but then there is a problem that the user will have to use several controllers at once, or configure the software for each device separately, since the software of one company usually does not have backward support for devices of another company. The project offers the user a solution to this problem through the implementation of a centralized control system for smart devices via Raspberry Pi. This technical solution allows you to assemble a system from smart devices of various manufacturers and organize their management through a single interaction interface without

the need to connect each smart device to any control units.

Keywords: raspberry pi, smart home, radio frequency, GPIO.

Научно-технический результат

Проектная работа на этапе релиза представляет собой готовое устройство, которое состоит из одноплатного компьютера Raspberry Pi и необходимых модулей, а также программного обеспечения. Готовый проект будет предоставлять пользователю следующий функционал:

- предоставляется возможность подключать любые электронные устройства, которые работают на частотах 315 / 433 МГц;
- организация управления будет осуществляется через удобный графический интерфейс и различные протоколы.

Особенности данного проекта от существующих аналогов:

- стоимость данного проекта значительно ниже стоимости аналогов за счет реализации проекта на базе исходных компонентов;
- отсутствие ограничений по типу и количеству подключаемых устройств;
- проект имеет открытый исходный код, что позволяет в дальнейшем создавать модификации проекта для конкретных целей.

Стадия, на которой находится проект

В настоящее время завершены все научно-исследовательские работы по поиску совместимых компонентов для реализации проекта, также завершено тестирование первой версии проекта. Разработана методика усовершенствования проекта и расширения функционала, а также проведена финансово-аналитическая работа по анализу рынка на наличие аналогичных проектов.

Оценка рынка

- сфера образования (высшие учебные заведения, техникумы, колледжи и другие образовательные организации);
- сфера промышленного производства, где существует необходимость в автоматизации управления различными радиоустройствами;
- сфера малого и среднего бизнеса, ориентированная на производство наукоёмких продуктов и материалов;
- сфера научных исследований (частных, государственных)

Основными потребителями являются:

- государственные и частные образовательные учреждения;
- компании-разработчики микроэлектронного оборудования и компонентов;
- частные клиенты, которые заинтересованы в данной области проекта.

План реализации проекта

1. Тестирование совместимости радио модулей с Raspberry Pi.
2. Реализация проекта на уровне макета.
3. Реализация программного обеспечения для управления модулями.
4. Отладка программного обеспечения.
5. Тестирование работы проекта.
6. Написание методических рекомендаций.

Финансово-экономическое обоснование проекта

Предлагаемый бизнес-проект выгоден для дальнейшей реализации, так как затраты на его реализацию минимальны и срок окупаемости сведён к минимуму. В течение двух лет инвестиционного периода планируется реализовать все цели инвестиционного проекта и выйти на целевые показатели работы.

Для начала деятельности необходимы инвестиции в объёме 718 тыс. руб. Предполагается использовать следующую структуру инвестиционного капитала: 40% собственных средств и 60% заёмных средств.

Реализация продуктов бизнеса рассматривается в нескольких вариациях:

- продажа готового решения в виде конечного стенда – 15.000 рублей;
- продажа лицензии – 1.000.000 рублей.

Таким образом, дисконтированный период окупаемости проекта составил 9 месяцев, при этом NPV равен 8 451 919 рублей, внутренняя норма рентабельности – 267,81%.