

ISSN 2310-0370

СБОРНИК ВКЛЮЧЕН
В НАУКО-
МЕТРИЧЕСКУЮ БАЗУ

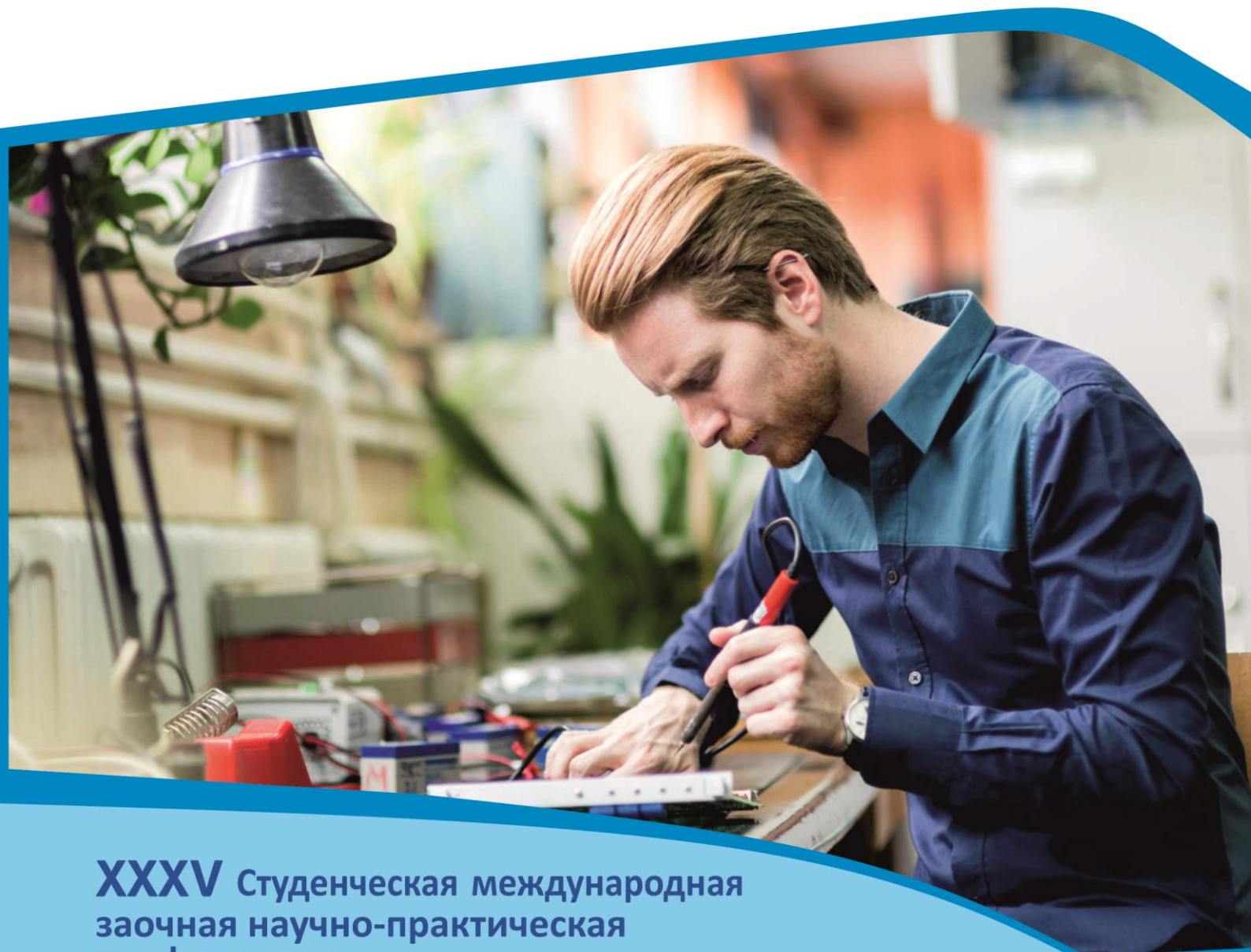
РИНЦ



nauchforum.ru

НаучФорум

Оставь свой след в науке



XXXV Студенческая международная
заочная научно-практическая
конференция

**МОЛОДЕЖНЫЙ НАУЧНЫЙ ФОРУМ:
ТЕХНИЧЕСКИЕ И МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ
№ 6 (35)**

г. МОСКВА, 2016



nauchforum.ru
НаучФорум
Оставь свой след в науке

МОЛОДЕЖНЫЙ НАУЧНЫЙ ФОРУМ: ТЕХНИЧЕСКИЕ И МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ

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

№ 6 (35)
Июнь 2016 г.

Издается с марта 2013 года

Москва
2016

УДК 62+51
ББК 30+22.1
М 75

Председатель редколлегии:

Лебедева Надежда Анатольевна – доктор философии в области культурологии, профессор философии Международной кадровой академии, г. Киев, член Евразийской Академии Телевидения и Радио.

Редакционная коллегия:

Волков Владимир Петрович – канд. мед. наук, рецензент АНС «СибАК»;

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

Захаров Роман Иванович – кандидат медицинских наук, врач психотерапевт высшей категории, кафедра психотерапии и сексологии Российской медицинской академии последиplomного образования (РМАПО) г. Москва;

Зеленская Татьяна Евгеньевна – кандидат физико-математических наук, доцент, кафедра высшей математики в Югорском государственном университете;

Карпенко Татьяна Михайловна – канд. филос. наук, рецензент АНС «СибАК»;

Копылов Алексей Филиппович – канд. тех. наук, доц. кафедры Радиотехники Института инженерной физики и радиоэлектроники Сибирского федерального университета, г. Красноярск;

Костылева Светлана Юрьевна – канд. экон. наук, канд. филол. наук, доц. Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ (РАНХиГС), г. Москва;

Попова Наталья Николаевна – кандидат психологических наук, доцент кафедры коррекционной педагогики и психологии института детства НГПУ;

Яковишина Татьяна Федоровна – канд. с.-х. наук, доц., заместитель заведующего кафедрой экологии и охраны окружающей среды Приднепровской государственной академии строительства и архитектуры, член Всеукраинской экологической Лиги.

М 75 Молодежный научный форум: Технические и математические науки.

Электронный сборник статей по материалам XXXV студенческой международной заочной научно-практической конференции. – Москва: Изд. «МЦНО». – 2016. – № 6 (35) / [Электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: [http://www.nauchforum.ru/archive/MNF_tech/6\(35\).pdf](http://www.nauchforum.ru/archive/MNF_tech/6(35).pdf)

Электронный сборник статей XXXV студенческой международной заочной научно-практической конференции «Молодежный научный форум: Технические и математические науки» отражает результаты научных исследований, проведенных представителями различных школ и направлений современной науки.

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

Сборник входит в систему РИНЦ (Российский индекс научного цитирования) на платформе eLIBRARY.RU.

Оглавление

Секция 1. Архитектура, Строительство	5
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ РАЗРАБОТКИ ДИЗАЙН-ПРОЕКТА КИНОЛОГИЧЕСКОГО ЦЕНТРА Майер Вероника Константиновна	5
Секция 2. Информационные технологии	15
ИССЛЕДОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ КОМПЬЮТЕРНЫХ ИГР Веселов Андрей Владимирович Дармахаев Валерий Владимирович	15
ТЕХНИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РЕАЛИЗАЦИИ СИСТЕМЫ БРОНИРОВАНИЯ АУДИТОРИЙ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ УЧРЕЖДЕНИИ Иванов Иннокентий Петрович Прокопьев Михаил Семенович	21
СЛОЖНОСТИ РАЗВИТИЯ ТЕХНОЛОГИЙ РАСПОЗНАВАНИЯ РЕЧИ Локтионов Никита Павлович Ляшов Максим Васильевич	26
РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОЦЕССА ВЫБОРА ИСПОЛНИТЕЛЯ ПО УСТРАНЕНИЮ ИНЦИДЕНТА Микляев Евгений Максимович Морозова Татьяна Юрьевна	31
РАЗВИТИЕ ПРОЦЕССОРОВ И ИХ РОЛЬ В ЖИЗНИ ПК СЕГОДНЯ Плесовских Галина Артуровна	36
ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ГЕНЕТИЧЕСКИХ АЛГОРИТМОВ НА ПРИМЕРЕ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ КОММИВОЯЖЕРА Тимофеев Андриан Николаевич Хаптахаева Наталья Баясхалановна	43
Секция 3. Математические науки	49
НЕПРЕРЫВНОЕ ВЕЙВЛЕТ-ПРЕОБРАЗОВАНИЕ В MATLAB Николаев Валентин Евгеньевич Жаркова Анастасия Игоревна Степанов Андрей Борисович	49

Секция 4. Машиностроение	54
ОПТИМИЗАЦИЯ РАСЧЁТА РАБОЧЕГО КОЛЕСА ЦЕНТРОБЕЖНОГО НАСОСА Дорофеев Егор Алексеевич Овсянников Андрей Юрьевич	54
Секция 5. Радиотехника, Электроника	61
«ИМПУЛЬСНОЕ ЗАРЯДНОЕ УСТРОЙСТВО» Пляскин Николай Николаевич Дробот Павел Николаевич	61
Секция 6. Телекоммуникации	66
ПРЕИМУЩЕСТВА VPN-СЕТЕЙ MPLS Парфёнов Алексей Георгиевич Калошин Алексей Юрьевич Марченко Дмитрий Сергеевич	66
Секция 7. Транспортные коммуникации	72
ТРАНСПОРТИРОВКА ВЫСОКОВЯЗКИХ НЕФТЕЙ Агалаков Леонид Николаевич	72
Секция 8. Энергетика	78
АНАЛИЗ ОТРАСЛЕВЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ РЕАЛИЗАЦИИ ЭНЕРГО- И РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ В ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ Ермолова Надежда Сергеевна Моураов Алан Георгиевич	78

СЕКЦИЯ 1.

АРХИТЕКТУРА, СТРОИТЕЛЬСТВО

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ РАЗРАБОТКИ ДИЗАЙН-ПРОЕКТА КИНОЛОГИЧЕСКОГО ЦЕНТРА

Майер Вероника Константиновна

*студент Нижегородского государственного педагогического университета
им. Козьмы Минина,
РФ, г. Нижний Новгород*

В настоящее время существует большое количество медицинских, лечебных, развивающих центров для животных, которые помогают создать благоприятную среду для их жизни и здоровья. В разных точках земли появляются и все больше популяризируются хендлинги, т.е. выставки собак и подготовка к ним, тренажерные залы и прочее. В связи с востребованностью и заметно растущим интересом к домашним животным в современном обществе ощущается нехватка единого многофункционального комплекса, который позволил бы владельцам собак избежать поиск специалистов разных профилей в разных местах.

Проблема дизайна в области кинологии и ветеринарных клиниках в настоящее время очень актуальна. Общество нуждается в создании многофункционального кинологического центра (МКЦ), отвечающего современным требованиям дизайна, архитектуры и художественной эстетики.

Проблема эстетизации интерьера в области проектирования центров по работе с животными недостаточно изучена, что требует проведения больших исследований и принятия практических решений в данном вопросе.

В городе Нижнем Новгороде отсутствует МКЦ, что дает возможность предложить подобный комплекс для животных с залом для проведения выставок, тренажерным залом, грумингом и ветеринарной клиникой. Кинологический центр (КЦ) будет являться связующим звеном между

окружающей застройкой и природным началом, гармонично впишется в среду и создаст целостную картину слияния животного мира в рамках городского массива.

Цель исследования: разработать и научно обосновать дизайн-проект интерьеров современного МКЦ в г. Н.Новгороде. Для реализации проекта необходимо:

- проанализировать опыт дизайн-проектирования интерьеров КЦ;
- систематизировать опыт решений интерьеров КЦ предметно-пространственной среды с позиций современных дизайнерских представлений;
- определить структуру и функциональное зонирование КЦ;
- разработать дизайн-проект интерьера с точки зрения эргономики, эстетики и дизайна, с учетом экологических требований и в рамках единого колористического решения.

Дизайн среды относительно недавно появился в сфере жизнедеятельности животных и их взаимодействия с людьми и уже вышел далеко за рамки проектирования интерьера жилых помещений, ушел от исключительности создания культурно-просветительских зданий, мест развлечения, досуга и прочих заведений кратковременного пребывания. Дизайн сегодня – это эстетическое обогащение всех сфер жизнедеятельности человека, создание интерьера и экстерьера не только увеселительных учреждений, созданных для того, чтобы радовать глаз посетителя и привлекать его интерес, но и таких привычных для нас заведений как больницы, поликлиники, ветеринарные клиники.

Первым в России Центром спорта, отдыха и реабилитации людей вместе с кошками и собаками из приюта, которые ищут хозяина был многофункциональный спортивно-досуговый Центр «Пушистые Лапки».

В нашей стране были открыты несколько КЦ: Ярославский центр хендлинга и спорта для собак, Кинологический Клуб Украины, Криворожское отделение ККУ - ОО Клуб АПОРТ, Хендлинг-зал в Одинцовском районе Подмосковья, Центр спасения и приюта для бездомных животных

Азербайджан, межрегиональный Кинологический Центр им. Л.П.Сабанеева в Московской области.

Каждый из этих примеров дизайн-проектирования интерьеров центров для животных имеет свои преимущества и недостатки.

Все они отвечают современным требованиям дизайна и спросу потребителя. Каждый из них имеет свою направленность, единство цвета и формы. Данные проекты обладают четкой концепцией, которой придерживаются на протяжении проектирования каждого раздела и каждой функциональной зоны. Уделяется внимание требованиям не только человека, но и потребностям животного. Они дают возможность животным почувствовать себя в привычной для себя среде и комфортной обстановке, что является немало важным фактом.

Но среди данных центров для животных не уделено особого внимания тренировке и дрессуре. Эта специализация является особо актуальной в наше время и с каждым годом пользуется все большей популярностью. Дрессировке собак посвящено не мало кинологических клубов и кружков, но они не объединяют в себе всех должных качеств для полноценного тренинга животных. Ощущается недостаток единого МКЦ, где будут сочетаться такие важные сферы деятельности и помещения для их проведения, как: хендлинг, ветеринарная клиника, груминг, тренажерный зал, выставочный зал.

Основным помещением и главной направленностью такого центра будет являться хендлинг, как зал, для подготовки собаки к выставкам, а также его трансформация в зал для проведения выставок. Переформирование в выставочный зал является полезной функцией, так как позволит без особого труда в одном помещении связать два направления. Оборудование для хендлинга представляет собой каркасную структуру, что даст возможность легко сложить и перенести его в складское помещение.

За основу дизайн-проекта КЦ были взяты чертежи конкурсного проекта. Общая площадь здания 1400м². Предполагаемое местоположение г. Нижний Новгород, ул. Академика Сахарова, вблизи Щелковского хутора.

Проектируемое здание будет удачно гармонировать с окружающей средой и будет соответствовать основному назначению комплекса – работа с животными.

На ней будет располагаться само здание КЦ, а также прилегающая территория. Ее благоустройство будет представлять собой: асфальтированные дорожки, пересекающие всю территорию; зоны, отведенные для прогулок с собаками; участки, засеянные газоном, по которому можно также прогуливаться с собаками; зону тихого отдыха с качелями и небольшим прудом, расположенную в тени деревьев; также будет организована стоянка автотранспорта вблизи центра.

Территорию стоит благоустроить достаточным количеством озеленения, оборудовать скамьями и отдельно выведенными зонами для прогулки с животными. Функциональные зоны на территории КЦ планируется разделить невысоким ограждением, а по периметру – высоким, для того, чтобы хозяева могли быть спокойны, что их питомец не сможет убежать за пределы центра.

Большое количество озеленения и соседство с ботаническим садом способствуют очистке воздуха и насыщению его кислородом, что также будет являться большим плюсом. Рядом с ним находится остановка общественного транспорта, что позволит добраться до КЦ не только на личном автомобиле, но и на общественном транспорте. Генплан кинологического центра представлен на рисунке 1.

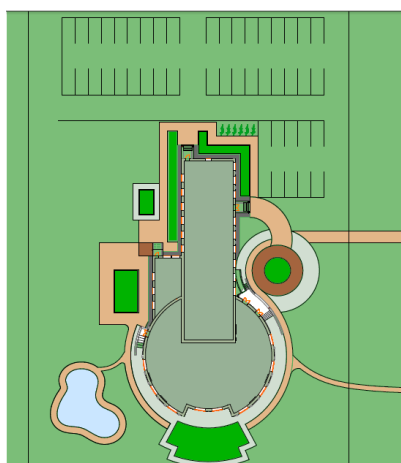


Рисунок 1. Генплан кинологического центра

Для того чтобы не запутаться в сложной конфигурации здания будут использоваться информационные плакаты и система ориентирования на подвесах. Также на плакатах будут размещены рекомендации для тех, кто пришел заниматься со своим питомцем самостоятельно, и желает тренировать его без участия специалиста. На них располагаются инструкции к различным тренажерам, а также пошаговые действия для правильного преодоления тех или иных препятствий.

Дизайн-проект КЦ представляет собой комплекс помещений для подготовки и проведения выставок собак и ветеринарную клинику. В фасадах здания применено членения за счет французских панорамных окон, потолочного остекления и проведенных выступающих линий по периметру. Здание имеет ступенчатую структуру. Округлая часть здания имеет большую высоту по отношению к прямоугольной части. Потолок в круглой зоне имеет высоту 7 метров, а в зоне ветеринарной клиники – 4 метра.

В проекте КЦ используются различные виды зонирования: с помощью мебели, подиумов, цвета и света, декоративных конструкций.

Зонирование с помощью мебели. Расстановка оборудования в зале хендлинга задаст определенное направление движения всего интерьера. Беговые дорожки в тренажерном зале также зрительно отделят спортивную зону. Диваны в приемном отделении, расставленные друг напротив друга четко ограничивают зону отдыха и ожидания приема врача.

Зонирование с помощью подиумов. Подиум в центре выставочного зала создает зрительную доминанту в общей композиции интерьера. Он выделяет по отношению ко всему остальному пространству сцену, которая будет являться местом кульминации выставки собак, а именно – награждение победителей. В центре подиума располагается пьедестал, на котором во время награждения будут распределяться 1,2 и 3 место.

Зонирование с помощью цвета и света. В цветовой гамме решено использовать не только яркие цвета, но и мягкие пастельные. С помощью спокойных цветов создается основной фон помещения, а использования

контрастных насыщенных тонов выделит доминанты в интерьере и зрительно разобьет пространство на функциональные зоны. Этот прием в КЦ используется практически во всех проектируемых помещениях. В основном зале используется ярко желтый цвет, который направляет внимание зрителя к центру, желтые линии в потолке делят его на секции, а в приемном отделении он выделяет стойку информации от остальных частей пространства. С помощью световых прожекторов идет четкое формирование кульминационной части интерьера, так как направленный свет приковывает внимание зрителя и показывает основную часть интерьера. Светодиодные ленты, используемые также во всех помещениях, четко разграничивают одну зону от другой. Они используются в потолке, что делит пространство горизонтально и определяет зоны проектирования. Также они применяются на стенах и колоннах, тем самым разделяя пространство по вертикали.

Зонирование с помощью декоративных конструкций. Этот метод применяется в зале хендлинга, где с помощью встроенных в пол стеклянных блоков, под которыми располагается искусственный газон, отделяется зона для хождения от зоны, где будут располагаться во время выставок подиумы для выставляемых собак. Декоративно оформленные колонны отделяют сцену от зоны прохождения выставки.

Перечень помещений КЦ: холл (28,6м), приемное отделение (72,2м), хирургический кабинет (28,5м), кабинет для амбулаторного терапевтического приема животных (24,1м), кабинет электрокардиограммы и др. специальных исследований с применением аппаратуры (14,2м), рентгенологический кабинет (14,5м), помещение для проведения лабораторных исследований (11,6м), тренажерный зал (252,6м), груминг (30м), выставочный зал хендлинга – манеж (481м), санузлы для посетителей (42,9м), комнаты персонала (45,7м), гардероб (15,5м), склад для хранения препаратов (19,7м), склад для хранения дополнительного оборудования (20,9м), балкон для зрителей (146м).

Основной идеей является создание уникального в своем роде МКЦ, объединяющего в себе весь спектр услуг для домашних животных, но имеющий основное направление в обслуживании собак.

Зал хендлинга (рисунок 2), являющийся главной площадкой в КЦ будет представлять собой зал для подготовки собак к выставкам с различными препятствиями, тренажерными модулями, а в выходные дни – местом для проведения городских, областных и всероссийских выставок. Сцена расположена в центральной части зала на подиуме с пьедесталом для победителей выставок. По стенам хендлинга в специально отведенных зонах расположатся вертикальные фонтаны. Также между двумя частями напольного покрытия пройдет по радиусу стеклянная вставка с высаженной под ней травой, которая будет разделять зону подиумов для выставления собак и проходную зону.

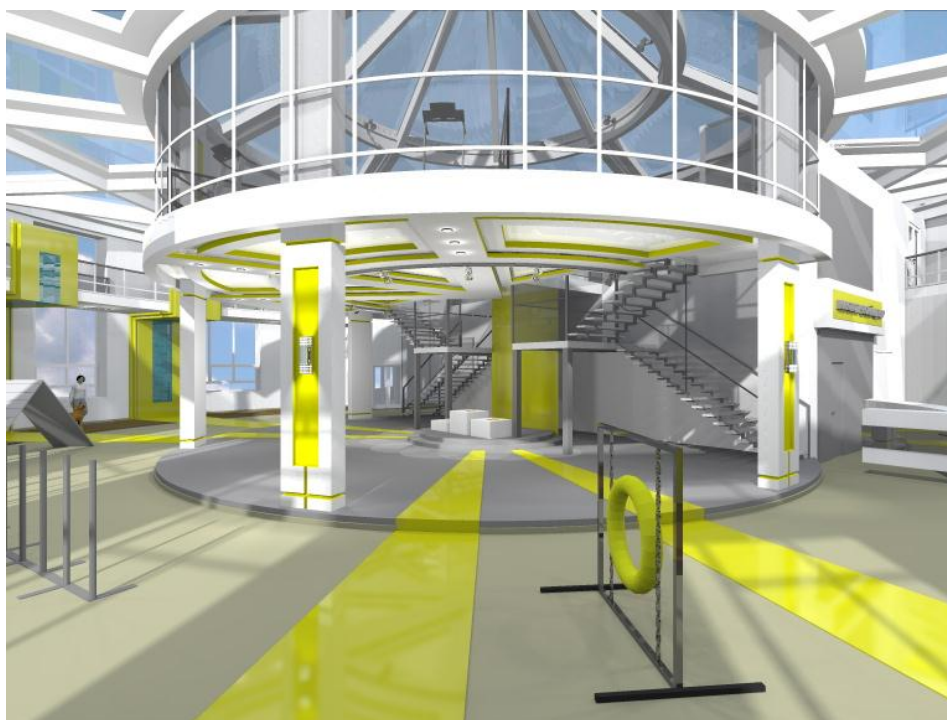


Рисунок 2. Зал хендлинга

Отдельное внимание следует уделить освещению КЦ и его колористическому решению.

За естественное освещение здания КЦ отвечают высокие окна в зале хендлинга, а также полное остекление крыши в круглой части здания, которые в дневное время суток будут использоваться в качестве основного освещения.

Искусственное освещение участвует в общей композиции интерьера, помогая в восприятии как планового, так и пространственного решения.

Такие факторы как: насыщенность помещения светом, яркость поверхности, ее распределение имеют важное значения в психологической и художественной роли искусственного освещения.

Световые акценты в общественных зданиях расставляются в соответствии с доминантой интерьера помещения. В разрабатываемом КЦ наиболее ярко и направленно освещена центральная часть хендлинга, где располагается сцена. Зона приемного отделения, должна способствовать отдыху и комфортному пребыванию посетителей, поэтому свет тут, как правило, приглушенный. В освещении приемного отделения используются источники основного света – это четыре потолочных светильника, а также дополнительное освещение: подсветка светодиодными лентами стола ресепшн клиники, а именно их расположение под стойкой, которые создают эффект парения над землей и придает легкость конструкции; расположенные над стойкой споты дают точечный дневной свет, эти же светильники используются в зоне с диванами на потолке между декоративными балками; прожектора за диванами, направленные на стену, где подвешены фотографии животных.

В данном проекте важнее всего правильно подобрать освещение зала хендлинга, где будут проходить основные мероприятия центра. В роли основного освещения участвуют те же потолочные светильники квадратной формы, что и в приемном отделении. Они располагаются над местами, где будет проходить выставка, и где будут находиться выставленные собаки со своими хозяевами.

Направленный свет даст возможность хорошо рассмотреть участников со всех сторон и выявить победителя выставки. Однако не менее важны задачи создания с помощью света и других зон. Использование светильников

с электронной пускорегулирующей аппаратурой исключает хаотичное мигание. Если система освещения в общественном здании плохо спроектирована, то она будет способствовать снижению работоспособности. Очень важно также достижение равновесия между энергосбережением и качеством освещения, а также доступность и невысокая стоимость эксплуатационного обслуживания [2].

Колористическое решение. Цвет влияет на чувства человека и поэтому не может подчиняться только логике утилитарных требований при всей их важности. Иначе говоря, архитектурное полихромное пространство всегда, и особенно в зданиях большого общественного значения, должно не только соответствовать практическим требованиям, но также благотворно воздействовать на людей, быть высоко эстетичным. Если в интерьере доминирует идейно – художественная функция, достижение высокого эстетического звучания становится главной целью архитектора.

В архитектурной полихромии цвет рассматривается в единстве с формой как ее органическое свойство. Он, при всей его специфичности, участвует в формировании интерьера не обособленно, а как одно из средств архитектурной композиции и в силу этого многосторонне обусловлен.

Таким образом, речь идет о неотъемлемом цветовом компоненте архитектурной композиции, конкретизирующем на своем специфическом языке идею интерьера [1]. В интерьере мы имеем дело с искусственной, специально созданной средой со своими особыми законами гармонизации.

«Разнообразие ярких красок – большой плюс в дизайне интерьера. Но следует знать одно правило – во всем нужно соблюдать меру. Когда помещение перенасыщено цветовыми контрастами оно может начать раздражать глаз и перестанет быть комфортным и гармоничным» Келли Хоппен [2].

В связи с этим нами целесообразно были выбраны основные цвета и цветовая гамма в интерьере КЦ: грушево-зеленый (электрик лайм) который дает нам природные ассоциации с зеленью, летним периодом и сочным

цветением; песочно-коричневый, дающий представление о земле, приземленности и естественное начало; цвет мокрого асфальта и дымчато-белый.

На основании выше изложенного можно сделать вывод. Среди данных примеров КЦ для собак, находящихся у нас в России нет достойных примеров дизайн-проектирования подобных учреждений. Они отвечают требованиям функциональности не в полной мере, а требованиям дизайна не отвечают вовсе. Данная отрасль дизайна только начинает развиваться и ей необходимо создание не только функционального помещения, созданного для работы с животными, но и эргономически и эстетически целостного интерьера, в котором человек и животное будет чувствовать себя комфортно, а тренировки с питомцем будут проходить в атмосфере уюта и с максимальным удобством.

Предложенный к рассмотрению проект КЦ будет удобно расположен в черте города, но в то же время, не находясь в центре шумного городского трафика, позволит владельцам собак со всей области добраться до кинологического центра без особого труда. Четко разграниченная геометрия здания не даст запутаться новому гостю. Рассматриваемый КЦ будет единственным в городе комплексом, объединяющим возможности проведения выставок, хендлинг, ветеринарную клинику, груминг, тренажерный зал, выставочный зал.

Список литературы:

1. Анна Стармер Цвет. Энциклопедия. Советы по цветовому оформлению интерьера вашего дома. Под редакцией Хлебнова Т.И. Перевод Лейтес И.А., Лейтес Е.Г.. – М: Арт-родник, 2011, 256 с.
2. Келли Хоппен, Винсент Кнапп Золотые правила дизайна. Стиль Келли Хоппен. Под редакцией Хлебнова Т.И. Перевод Позднякова Н.А.. – М: Арт-родник, 2012, 176 с.
3. Суханова Н.Т., Майер В.К. Информационные технологии в дизайн проектировании. / «Экономика и социум» № 4 (13) октябрь-декабрь, 2014, С. 114–121

СЕКЦИЯ 2.

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ КОМПЬЮТЕРНЫХ ИГР

Веселов Андрей Владимирович

*бакалавр 1 курса кафедры «Системы информатики»
ФГБОУ ВО «Восточно-Сибирский государственный университет технологий
и управления»,
РФ, Республика Бурятия, г. Улан-Удэ*

Дармаханов Валерий Владимирович

*научный руководитель, преподаватель кафедры «Системы информатики»
ФГБОУ ВО «Восточно-Сибирский государственный университет технологий
и управления»,
РФ, Республика Бурятия, г. Улан-Удэ*

Аннотация. В данной статье рассмотрен пример реализации искусственного интеллекта для управления компьютерным противником в клоне игры «Battle City». Были рассмотрены теоретические вопросы использования искусственного интеллекта в играх, а именно применения конечного автомата при создании компьютерного противника. В итоге для реализации разумного поведения противника были разработаны и исследованы три модели автомата. На основе третьей модели разработана игра «Battle City».

Введение. При создании компьютерного оппонента в играх возникает необходимость имитации разумного поведения противника для создания более убедительной и правдоподобной игровой ситуации. Основа искусственного интеллекта в играх состоит из базового восприятия и принятия решений. Существуют различные подходы к реализации системы искусственного интеллекта в играх, из которых можно выделить основные: система на основе правил (простейший искусственный интеллект), автомат в качестве

искусственного интеллекта. Они в свою очередь различаются по сложности реализации и разумности интеллекта.

Постановка задачи. Необходимо исследовать разные возможности применения искусственного интеллекта для реализации «разумного поведения» противника на примере игры “Battle City”.

Теоретическая часть. Одной из главных проблем при создании компьютерных игр является разработка искусственного интеллекта, способного противостоять человеческому противнику. Компьютер должен принимать осмысленные решения на основе восприятия и оценки обстановки в игре на данный момент. Для решения этой задачи существуют различные методы, один из которых – это метод определения разности координат между объектом, управляемым искусственным интеллектом, и его целью. Кроме того, были изучены подходы к реализации системы искусственного интеллекта: система на основе правил (простейший искусственный интеллект) и автомат в качестве искусственного интеллекта [1].

Их различие состоит в сложности реализации, при этом система на основе правил дальше всего стоит от настоящего искусственного интеллекта. Набор заранее заданных алгоритмов (правил) определяет поведение игровых объектов, но его все равно нельзя назвать интеллектуальным. Пример такого интеллекта в данной игре можно представить в виде алгоритма поиска и стрельбы по игроку «Столкнуться и повернуть», блок-схема которого представлена на рисунке 1.

Поэтому было решено использовать конечный автомат (машина с конечным числом состояний) для описания логики поведения объекта, обладающего различными состояниями в течение своей жизни и переходящего из одного состояния в другое при определенных условиях. Каждое состояние может представлять физические условия, в которых находится объект, или, например, набор эмоций, выражаемых объектом.

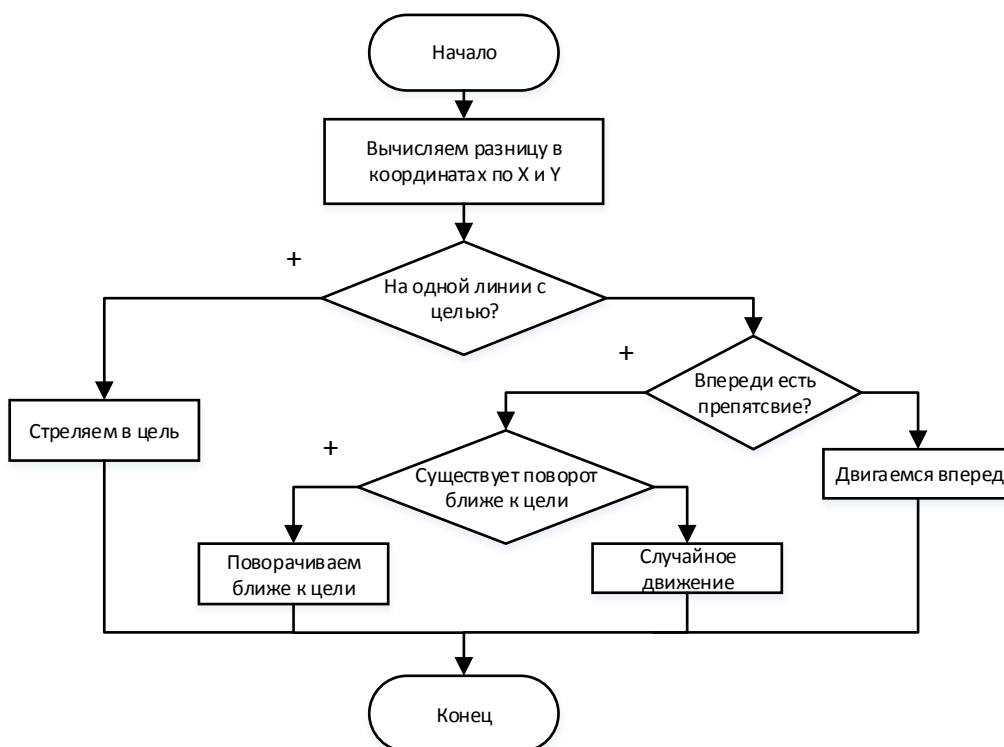


Рисунок 1. Алгоритм «Столкнуться и повернуть»

В процессе реализации игры было построено три модели управления поведением танка компьютерного противника. Первые две модели были отклонены по причине того, что движение противника происходило произвольно независимо от ситуации в игре, поэтому он не представлял никакой опасности. Его поведение было предсказуемым и очень далеко от понятия интеллектуальности. В результате была построена третья модель автомата, математическое описание которой представлено ниже:

$$A = \{S, X, Z, G\},$$

где: A – сам конечный автомат, S – множество состояний автомата, X – условия переходов между состояниями автомата, Z – действия, выполняемые в текущем состоянии, G – граф переходов.

Множество состояний $S = \{S_1, S_2, S_3, S_4, S_5\}$, где:

- S_1 – состояние «Хаотичное движение»;
- S_2 – состояние «Поиск игрока»;
- S_3 – состояние «Поиск базы»;
- S_4 – состояние «Агрессия»;

- S_5 – состояние «Смерть».

Множество условий переходов $X = \{X_1, X_2, X_3, X_4\}$, где:

- X_1 – истекло время хаотичного движения;
- X_2 – истекло время поиска игрока;
- X_3 – расстояние до противника менее, чем 10 игровых единиц;
- X_4 – уничтожен танк.

Множество алгоритмов (действий) в состояниях $Z = \{Z_1, Z_2, Z_3, Z_4, Z_5\}$,

где:

- Z_1 – произвольное движение танка;
- Z_2 – поиск игрока, по рисунку 5;
- Z_3 – поиск базы, по рисунку 5;
- Z_4 – стрельба в противника;
- Z_5 – отсутствие действий.

На рисунке 2 приведен граф переходов автомата, управляющего танками компьютерного противника в игре “Battle City”.

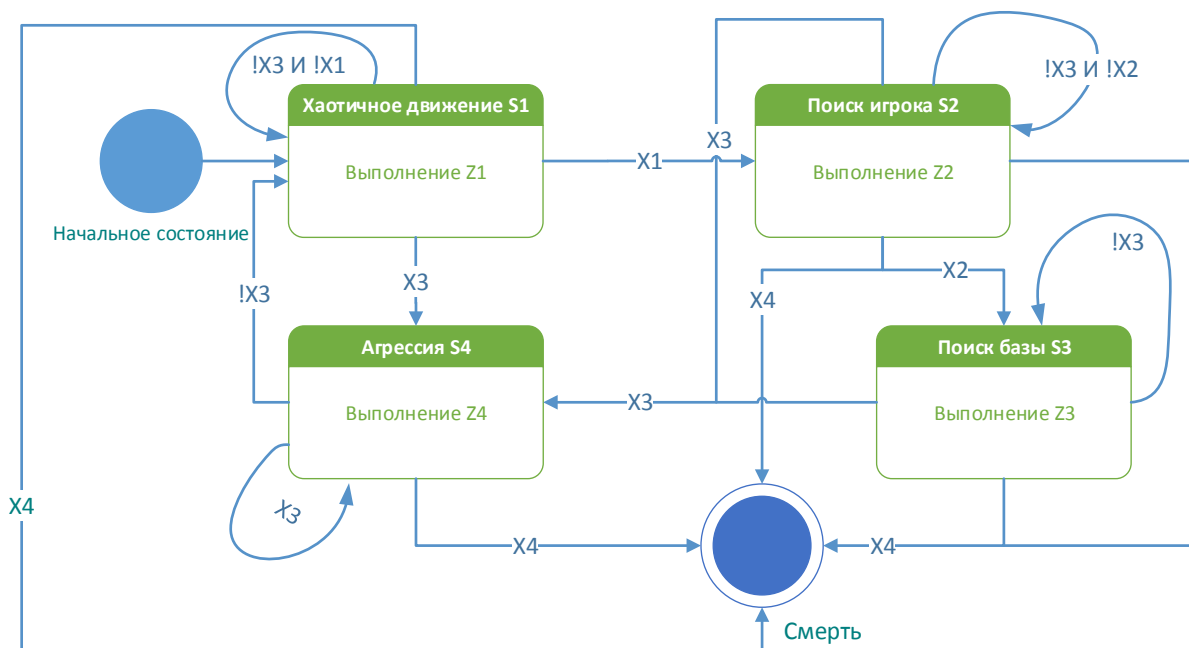


Рисунок 2. Граф переходов автомата

Здесь можно выделить три основных состояния объекта: хаотичное передвижение, поиск игрока и уничтожение базы. Автомат управляет поведением танков противника: в зависимости от текущей игровой ситуации танк получает команды по передвижению. Например, если расстояние до противника составляет менее, чем 10 игровых единиц (X_3), то танк из любого состояния переходит в состояние «Агрессия», где выполняется алгоритм Z_4 – стрельба в противника. Данный способ реализации искусственного интеллекта больше напоминает поведение реального противника по сравнению со способом, основанным на правилах.

Реализация модели. Представленная модель реализована в клоне игры “Battle City” на языке C++ в среде разработки Visual Studio 2015 и выполнена для семейства ОС Windows. В игре реализовано несколько уровней, возможность игры одним или двумя игроками, сохранение результатов. Тестирование показало полную работоспособность всех игровых элементов, помогающих в создании игровой атмосферы, то есть ее играбельность. На рисунке 3 представлен скриншот экрана игры.

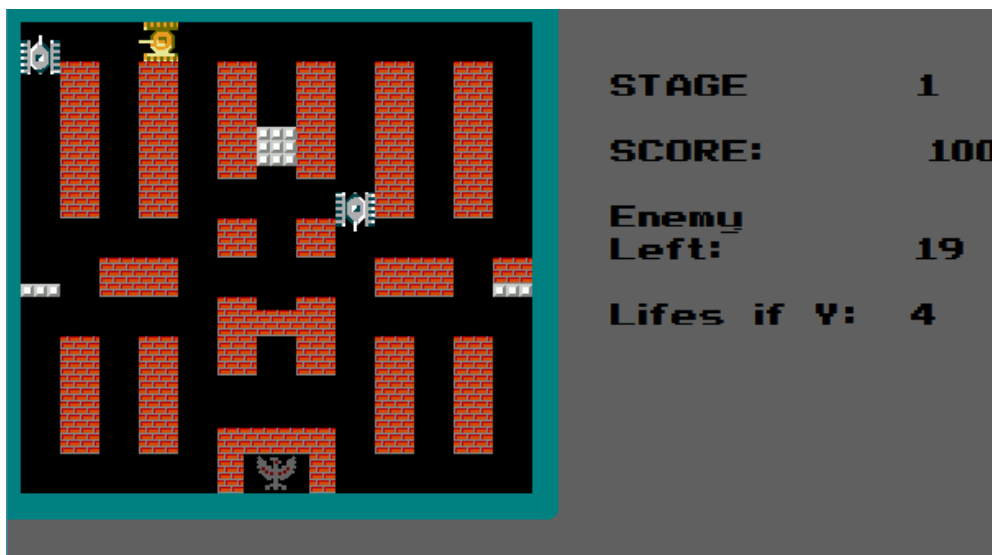


Рисунок 3. Пример интерфейса игры

В заключение можно сказать, что использование конечного автомата для управления поведением объекта в качестве искусственного интеллекта

позволило симитировать разумное поведение противника и создать для игрока более убедительную и правдоподобную игровую ситуацию. Но необходимо отметить, что существуют более сложные и лучшие алгоритмы по реализации искусственного интеллекта в играх. Например, адаптивные алгоритмы или алгоритмы с предсказыванием.

Список литературы:

1. Создание искусственного интеллекта для игр – [Электронный ресурс]: – [опубл. 1.09.2015] / Хабрахабр. – URL: <https://habrahabr.ru/company/intel/blog/265679/>.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РЕАЛИЗАЦИИ СИСТЕМЫ БРОНИРОВАНИЯ АУДИТОРИЙ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ УЧРЕЖДЕНИИ

Иванов Иннокентий Петрович

*студент Северо-Восточного Федерального университета,
РФ, Республика Саха (Якутия), г. Якутск*

Прокопьев Михаил Семенович

*научный руководитель, старший преподаватель СВФУ,
РФ, Республика Саха (Якутия), г. Якутск*

Современное состояние развития информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) подразумевает под собой использование электронных устройств, соединенных общей сетью, в целях автоматизации каких-либо производственных и служебных процессов. Одним из данных процессов является бронирование больших аудиторий в учебном заведении, это является актуальной проблемой для студентов и преподавателей во время учебы, проведения мероприятий или крупных лекций. В данной статье исследованы технологические основы реализации системы контроля использования помещений (бронирования).

Спектр современных систем по учету помещений различного характера насчитывает большое количество специализированных решений, не предназначенных для широкого рынка и с трудом поддающиеся модернизации. Данные системы были разработаны в то время, когда гибкие методологии разработки не были составлены, соответственно, пострадала масштабируемость данных систем.

Дополнительным минусом является то, что автоматизация подобных RCS (англ. Room Control Systems, системы контроля помещений) не достигнута в полной мере, так или иначе требуется присутствие минимум одного человека из служебного персонала даже на относительно короткий (месяц) промежуток времени. Слабая автоматизация – это серьезный недостаток старых RCS.

Особенностью, которая с учетом современных тенденций совместимости и сочетаемости систем и программного обеспечения является недостатком,

следует отнести сложный процесс развертывания и посредственную совместимость с современными программными продуктами, будь то система менеджмента пользователей Microsoft ActiveDirectory или облачная служба AWS (от компании Amazon).

Следовательно, требуется время и большие финансы на поддержание старых систем контроля помещений, так как разработчикам приходится совмещать старые программные продукты с новыми. Вдобавок, сложно будет найти квалифицированные кадры для поддержания данных систем, потому что они написаны на спецификациях старых систем, которые являются устаревшими.

Тем не менее мы провели анализ рынка данных систем, в ходе которого выяснилось: крупные фирмы нанимают большое количество разработчиков уровня «senior» (высококвалифицированных), которые пишут собственную систему контроля помещений, подходящую именно для данной компании. Это не является панацеей для образовательного учреждения, так как даже в федеральных ВУЗах для этого нет необходимых средств, и разработка данной системы не является первостепенной, хотя потребность в ней имеется. Так, мы пришли к выводу, что требуется недорогое, но быстрое и простое решение для управления и менеджмента учебных аудиторий.

Опыт более мелких компаний подсказывает: требуется адаптированная CRM (Система управления взаимоотношениями с клиентами), которая, благодаря некоторым модификациям, способна удовлетворять требованиям образовательного учреждения и выполнять возложенные на нее задачи.

CRM-система (Customer Relationship Management или Управление отношениями с клиентами) — это — прикладное программное обеспечение для организаций, предназначенное для автоматизации стратегий взаимодействия с заказчиками (клиентами), в частности, для повышения уровня продаж, оптимизации маркетинга и улучшения обслуживания клиентов путем сохранения информации о клиентах и истории взаимоотношений с ними,

установления и улучшения бизнес-процессов и последующего анализа результатов.

Преимущества:

1. Совместимость, которая у современных CRM является важным преимуществом: данные и сервисы доступны по множеству протоколов и в большом количестве видов, будь то JSON, XML и другие виды представления данных;

2. Скорость – так как данные системы первоначально используются для удержания клиентов у конкретной фирмы, то скорость работы является плюсом. Данные CRM способны выдерживать высокие нагрузки;

3. Масштабируемость – легко добавить аудитории новых подразделений университета в необходимый момент;

4. Интеграция – CRM известны функциями интеграции в различные сервисы – от планировщика задач до специализированных решений.

5. Полная автоматизация – система берет на себя обязанности по менеджменту, исключая необходимость присутствия служебного персонала.

Примерный принцип работы CRM:

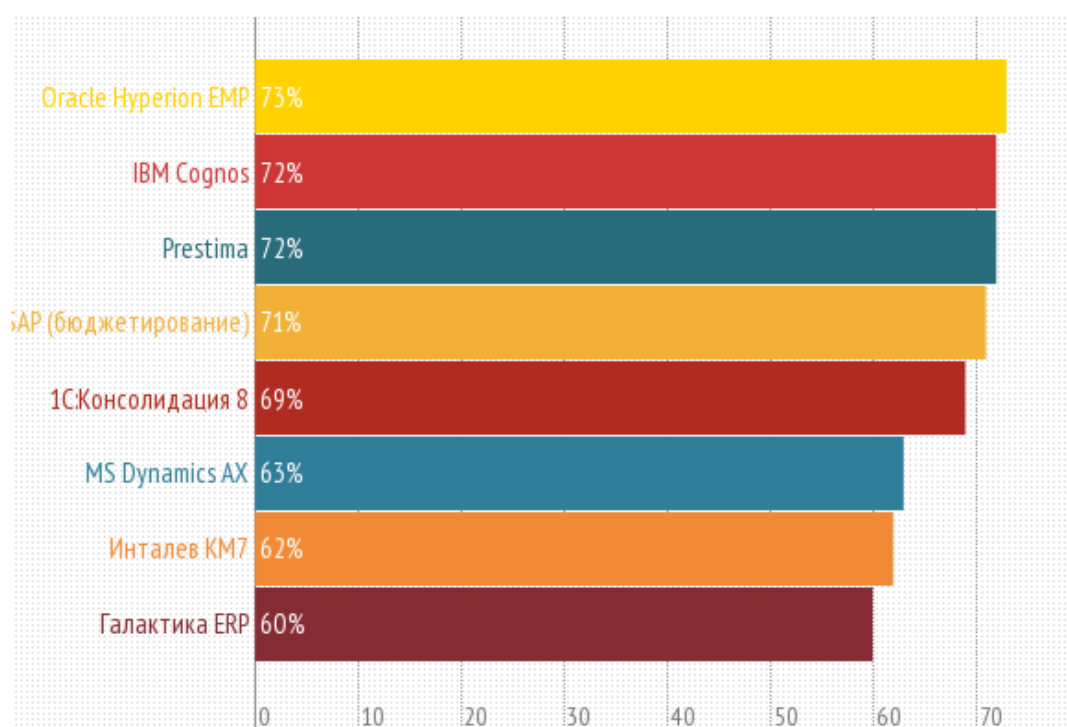


Рисунок 1. Примерный принцип работы CRM

Список современных систем, присутствующих на рынке, наглядно отражается в списке функциональности от ресурса TAdviser, специализирующийся на подобной тематике, поэтому его оценку принято считать достаточно компетентной.

CRM-системы в России

Итоговый рейтинг функциональности



TAdviser 2014

Рисунок 2. Рейтинг функциональности CRM

По итогам нашего исследования, нам было предложено посмотреть реализацию подобной системы в кампусе корпорации Майкрософт (англ. Microsoft) в городе Москва. Реализация основана на системе MS Dynamics AX, подписка на лицензию которой имеется у СВФУ. Таким образом, данную CRM

можно применить в университете и любом другом образовательном учреждении, которое заинтересовано в подобной функциональности.

Список литературы:

1. Бугаева О.Ю., Конюхова Т.В. Клиентоориентированный подход как конкурентное преимущество устойчивого развития сервисного предприятия (на примере турфирмы «Аврора-тур»), Томский Политехнический университет, Томск, ВКР 2016. [Online]. <http://earchive.tpu.ru/handle/11683/15555>. Дата обр.: 12.07.2015.
2. Викторова Е.В. Управление гостиничным комплексом на базе инновационных технологий // Теория и практика сервиса: экономика, социальная сфера, технологии, № 15, Январь 2013. С. 218–226.
3. Дмитрачков В.В. Компоненты системы бронирования помещений, Белорусский Государственный Университет, Минск, Дипломная работа 2015. [Online]. <http://elib.bsu.by/handle/123456789/117911>. Дата обр.: 25.06.2015.
4. Костин К.Б. Использование новых технологий для повышения эффективности работы гостиничных комплексов // Санкт-Петербургский государственный университет сервиса и экономики, Август 2013. С. 5-10.
5. Шкаева А.Д., Боровая Е.С. Российский рынок автоматизированных систем управления взаимоотношениями с клиентами // Экономика и управление в XXI веке: тенденции развития, № 25, Январь 2015. С. 287–292.
6. Chaturvedi M., Shukla A.V. CRM: Reality, Implications and Action // International Journal of Management Research, Vol. III, № 1, June 2012. P. 14–16.

СЛОЖНОСТИ РАЗВИТИЯ ТЕХНОЛОГИЙ РАСПОЗНАВАНИЯ РЕЧИ

Локтионов Никита Павлович

*магистрант 1 курса, кафедра «Информационные системы и радиотехника»,
ИСОиП (Ф) ДГТУ,
РФ, г. Шахты*

Ляшов Максим Васильевич

*научный руководитель, кандидат технических наук, доцент кафедры
«Информационные системы и радиотехника», ИСОиП (Ф) ДГТУ,
РФ, г. Шахты*

Одно из первых устройств для распознавания речи было создано в 1952 году. Такое устройство определяло цифры, произнесенные человеком. Через двенадцать лет, в 1964 году была показана система IBM Shoebox, которая распознавала цифры от нуля и до девяти и около шестнадцати слов [2].

Бурный рост развития систем и технологий распознавания речи пришелся на девяностые годы. В это время начали появляться программы речевого распознавания и синтеза речи коммерческого назначения. Следует отметить, что качество большей части программных решений было на очень низком уровне.

В настоящее время ведутся дорогостоящие исследования для решения проблем понимания и распознавания речи. Цель подобных исследований – разработать технологию, на основе которой можно будет создать достаточно надежную и эффективную систему распознавания речи с гарантированно высоким уровнем достоверности в режиме реального времени.

Если рассматривать применение технологии с практической точки зрения, то очевидным становится формирование требований и условий, в которых будет работать автоматическая система распознавания [6]. Таких условий может быть огромное множество, но в действительности самые неприятные сложности возникают при следующих условиях:

- Произвольность и непредсказуемость пользователя системы, невозможность предугадать потенциальные действия пользователя;

- Спонтанная и сбивчивая речь, которая сопровождается ошибками и словами-паразитами; различные патологии и нарушения речи;

- Акустические искажения и помехи – как статические, так и динамические;

- Разнообразные речевые помехи.

При проведении детального анализа существующих на сегодняшний день технологий несложно заметить, что для создания достоверной системы распознавания речи эти технологии не подойдут (это касается функции помехозащищенности и условий нормализации входного сигнала), так как большинство современных систем распознавания строятся на основе скрытых марковских моделей, а эти статистические модели основываются на случайных процессах.

На сегодняшний день основное развитие систем распознавания – преобразование речевой информации в текстовую [3]. Производители анонсируют системы, которые имеют возможность распознавать сотни и тысячи слов с точностью, достигающей до 98%. Однако подобные заявления не более чем маркетинговый ход, так как механизмы и аппараты проверки довольно слабы и неявны. В связи с этим необходимо подробно пояснить все возможные недостатки современных автоматических систем речевого распознавания:

- При первоначальной инициализации и конфигурации системы она должна настроиться на голос пользователя. Пользователь должен наговаривать текст системе несколько минут, а то и часов;

- Верификация выдает результат в районе 5% ошибок;

- Проблема омонимии. Количество словесных ошибок даже в аккуратно и четко произнесенном тексте может возрастать в несколько раз. В связи со слабой отладкой механизма коррекции ошибок быстрое отслеживание подобных ошибок практически невозможно (исключение составляют разве что совсем нелепые тексты);

- Настоящая эффективность систем распознавания неизвестна, однако, упоминается, что эффективность распознавания слов редко превышает одну треть даже для корректно подготовленных произнесенных текстов;

- Довольно длительное время обработки речи (в пределах минуты).

Все эти недостатки наглядно показывают, что системы «речь – текст» будут интересны в практическом применении лишь при полном понимании работы модели, которая будет использоваться в этих системах, а также при адекватной работе аппарата проверки их практической применимости и перспективности [6].

Основная модель, используемая почти во всех системах распознавания – скрытая марковская модель. Это вероятностная модель, предложенная Марковым А.А. в 1913 году, поначалу использовалась для аналитического разбора письменных текстов. В 70-х годах XX века эту модель успешно адаптировали для создания технологии автоматического распознавания речи [2]. При использовании этого метода возникают два вопроса, – на каких характеристиках будет основываться анализ, и какое количество скрытых сегментов в передаваемом сообщении. С первым вопросом все довольно просто, так как результат анализа, в основном, зависит от корректного сбора и обработки полученных статистических данных. Признаки, которые описывают речевые сигналы (уровни в спектре, кепстральные коэффициенты, линейный прогноз) используются в свободной последовательности и не имеют явного преимущества друг перед другом. Второй вопрос решается аналогичным образом. Выяснилось, что сегменты речи (фонемы, аллофоны и т.д.) имеют одинаковую информационную ценность для распознавания фраз, слов и других речевых единиц. Это означает, что у сегментов марковской модели почти отсутствует лингвистическая привязка и эти сегменты имеют вероятностный смысл. Из этого можно вывести неочевидное предположение, что скрытая марковская модель предполагает организацию речевого поведения, основанную на вероятности.

Также стоит сказать несколько слов о помехозащищенности. Первичная задача этого фактора – сохранение смысла передаваемой информации при акустических искажениях и помехах, а также ситуационных нарушений процессов образования и восприятия речи. Помехозащищенность может обеспечиваться по-разному. Для создания надежной помехозащищенности используются принципы дублирования и параллельной работы системы признаков, предназначенных для выделения элементов входного речевого сигнала. Проблема заключается в том, что эти системы признаков будут определяться различными контекстами (помеховый, прагматический, семантический) в зависимости от конкретной ситуации. Такой подход сразу исключает применение вероятностной модели, однако, вероятностные методы можно задействовать на низшем уровне распознавания.

Подытоживая вышесказанное, можно выделить три главные проблемы концепции распознавания речи. Первая проблема – как будет выглядеть модель распознавания речи, если не использовать популярную, но малопродуктивную вероятностную модель? Тут многое зависит от поставленных задач и применения системы. Перспективной разработкой в этой области является стохастическая технология отечественного ученого Насыпного В.В. [7]. Вторая проблема – на чем должен основываться выбор описания первичного речевого сигнала? Эта проблема тесно граничит с возможностями понимания человеком процессов речеобразования. Здесь большие надежды подает квантовая теория речи, но пока что в большинстве систем используется стандартный статистический анализ акустических параметров речи [5]. Также перспективным выглядит использование нейронных сетей [1]. Третья проблема – проблема взаимодействия первичных речевых признаков с более высокими уровнями (семантика, прагматика) при отказе от классической линейной модели входного речевого сигнала. Здесь основными задачами является преодоление проблем омонимии, «словесного мусора», помех различного типа, а также корректного построения базы знаний, системы предварительного обучения и анализа.

Для решения небольших задач в области распознавания речи можно применять любую (даже самую простую) модель, которая может быть применима в данной области. Но для глобальных задач речевого взаимодействия человека и компьютера необходимо достаточно четко представлять механизмы работы речевой системы в целом.

Список литературы:

1. Hinton G., Deng L., Yu D., Dahl G. A. M., Jaitly N., Senior A., Vanhoucke V., Nguyen P., Sainath T., Kingsbury, B. Deep neural networks for acoustic modeling in speech recognition // IEEE Signal Processing Magazine. – 2012. Vol. 29. № 6. P.82–97.
2. Juang B. H., Rabiner Lawrence R. Automatic speech recognition – A brief history of the technology development // Elsevier: Encyclopedia of Language and Linguistics. – 2005.
3. Pieraccini R. The Voice in the Machine: Building Computers That Understand Speech / Roberto Pieraccini. – The MIT Press, 2012. – 320 p.
4. Speaker independent connected speech recognition – [Электронный ресурс] – // Fifth Generation Computer Corporation. – Режим доступа. – URL: <http://www.fifthgen.com/speaker-independent-connected-s-r.htm> (Дата обращения: 6.06.2016).
5. Stevens K. N., Keyser S.J. Quantal theory, enhancement and overlap // Elsevier: Journal of phonetics. – 2010. Vol. 38. № 1. P.10–19.
6. Yu D., Deng L. Automatic Speech Recognition: A Deep Learning Approach. – Springer, 2014. – 321 p.
7. Насыпный В., Насыпная Г. Система распознавания, понимания смысла, анимационного моделирования и синтеза речи на основе стохастической информационной технологии / В. Насыпный, Г. Насыпная. – М.: Прометей, 2008. – 76 с.

РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОЦЕССА ВЫБОРА ИСПОЛНИТЕЛЯ ПО УСТРАНЕНИЮ ИНЦИДЕНТА

Микляев Евгений Максимович

*студент 1 курса, Кафедра: КБ-4. Информационные системы и технологии,
МГУ,
РФ, г. Москва*

Морозова Татьяна Юрьевна

*научный руководитель, д-р техн. наук, зав. кафедрой МГУ,
РФ, г. Москва*

Весь окружающий мир, созданный человеком, состоит из сложных систем, подлежащих обслуживанию. Одной из актуальных проблем в городах России является эксплуатация сетей инженерно-технического обеспечения [3, с.930] и объектов дорожного хозяйства. Это обусловлено, тем что обслуживание отдельных элементов и подсистем зачастую находится в сфере ответственности различных людей или организаций. Сотрудникам эксплуатирующих организаций комплексов городского хозяйства крупных и средних населенных пунктов ежедневно приходится обрабатывать огромный объем данных для обеспечения планирования, учета ремонтной деятельности [2], особенно в условиях территориальной распределённости балансодержателей. Реальным вариантом является эксплуатация существующего оборудования с заменой элементов, исчерпавших свой индивидуальный ресурс [1, с.77]. Неудивительно, что при подобном подходе очень часто возникают инциденты на объектах балансовой принадлежности.

Согласно данным из открытых источников, только за последние пару лет в Москве выявлено силами волонтеров более 1 млн. инцидентов. К этим инцидентам относятся такие события, как подтопления, ямы, размытия, обрывы силовых кабелей и прорывы труб горячего и холодного водоснабжения, аварии на газовых объектах. Также надо понимать, что это инциденты, обнаруженные неспециалистами. Количество же инцидентов, включая информацию, полученную службами внутреннего контроля

предприятий и данными с автоматизированных систем управления предприятиями может увеличить вышеуказанное число в 3 и более раз.

Как правило, в данный момент определение ответственного за устранение инцидента ведется двумя экстенсивными путями:

1. Если ситуация неаварийная, то определение ложиться на плечи диспетчерских служб, а если быть абсолютно корректными, одного единственного диспетчера, который методично обзванивает ремонтные службы в надежде найти сознательного мастера, готового взяться за устранение выявленных недостатков.

2. В случае аварийной ситуации на место вызываются все возможные службы и определение ответственного происходит непосредственно путем визуального осмотра. Надо понимать, что аварийная ситуация требует быстрого устранения, поэтому выезжают не сверхкомпетентные специалисты на экологически чистых велосипедах, а ремонтные бригады из нескольких человек, на специально оборудованных машинах, как правило, относящихся к грузовому транспорту и укомплектованных спецсредствами, что влияет не только на экологическую обстановку в городе, но и обеспечивает повышенный износ инфраструктуры.

Все вышесказанное говорит о необходимости автоматизации процесса выбора исполнителя по устранению инцидента, обеспечив алгоритм такими качествами, как:

1. Однозначность при выборе исполнителя.
2. Максимальная скорость реагирования.
3. Равномерная нагрузка на всех возможных исполнителей.

Для реализации программного модуля в общем виде наиболее простейшем вариантом представляется создание таблицы решений по столбцам которой расположены организации, подразделения или сотрудники, а по строкам виды работ. В этом случае решение сводится к алгоритмам поиска соответствия в матрице.

В общем виде обозначим через $w_1, w_2, w_3, \dots, w_i$ виды работ, а через $e_1, e_2, e_3, \dots, e_j$: исполнителей. Создадим бинарную матрицу, в которой по строкам расположим виды работ, по столбцам – исполнителей.

Таблица 1.

Матрица выбора

	e_1	e_2	e_j
w_1	1	0		0
w_2	0	1		0
...				
w_i	0	0		1

В самом простом случае, когда для каждого вида работ существует единственный исполнитель, то матрицу можно представить в виде однозначного решения, т.е., для любого вида работ w_i существует и единственен исполнитель работ e_j : $\forall w_i \exists e_j$ (1).

Данный алгоритм хорошо работает, когда одну и ту же работу выполняет единственный исполнитель и отсутствует географическая привязка к исполнителю. Если эти условия не выполняются, то возникает неопределённость, вызванная тем, что одной и той же работе соответствует различные исполнители.

Соответственно, для любого вида работ w_i существует n -количество исполнителей решение (1) принимает вид: $\forall w_i \exists e_{j1}, e_{j4}, \dots, e_{jn}$ (2).

Дальнейший путь развития алгоритма вариативен и зависит от причин возникновения различных исполнителей на выполнение одной работы.

В первом случае это может быть вариант, когда за каждым из исполнителей закреплен некая зона ответственности. В этом случае для каждого исполнителя создается геозона сферы ответственности. После формирования геозоны исполнителей, алгоритм определения исполнителей работает по следующей схеме:

1. В первую очередь в бинарной матрице формируется формула (2).
2. Геопривязка инцидента накладывается на геозоны ответственности и получаем однозначный выбор исполнителя.

Более распространённым вариантом является ситуация, когда выполнить одну и ту же работу могут несколько исполнителей и необходимо определить свободного. В этом случае добавим в созданную ранее матрицу дополнительный столбец t , заполнив его значениями времени, необходимыми на выполнение работы:

Таблица 2.

Матрица выбора, включающая время устранения

	t	e_1	e_2	e_j
w_1	t_1	1	0		0
w_2	t_2	0	1		0
...					
w_i	t_i	0	0		1

В этом случае процесс определения балансодержателя происходит по массиву, обновляемому в процессе работы алгоритма:

1. При запуске системы формируется матрица на основании матрицы 2, но значения ячеек уже представлены не в бинарном виде, а в виде даты и времени.

2. Если значение ячейки в текущий момент времени равно нулю, то оно заполняется значением времени возникновения инцидента с прибавлением срока устранения.

3. При возникновении аналогичного инцидента поиск осуществляется уже с учетом, того, что значения ячеек ненулевые и из массива решений (2), выбирается то значение e_j , у которого значение элемента ij минимально, либо нулевое.

Дальнейшее развитие алгоритма зависит от требований к качеству устранения инцидента:

1. Обеспечение максимальной эффективности исполнителей
2. Оперативность реагирования на возникшие проблемы.

Максимальная эффективность производства достигается при 90–100% использовании производственных мощностей [4, с.99]. Реализацию максимальной загрузки возможно обеспечить равномерным распределением

объемов работы за счет усложнения функции выбора, сделав ее зависящей не только от значения элемента ij , но и общего времени, затраченного на работу.

Во втором случае, когда необходима большая оперативность, в момент возникновения инцидента формируется дополнительная строка со значением времени, которое необходимо исполнителю для достижения места аварии t_j и в этом случае исполнитель выбирается тот, у которого сумма элементов $ij+t_j$ минимальна.

В ходе выполнения работы была исследована предметная область – деятельность предприятий комплекса городского хозяйства по устранению инцидентов, возникающих на объектах балансовой принадлежности. В результате исследования был разработан универсальный алгоритм, позволяющий однозначно определить исполнителя инцидента, на основании предварительно созданной бинарной матрицы. Также рассмотрены дальнейшие варианты развития алгоритма, с учетом взаимоисключающих факторов максимальной эффективности работы и необходимости быстрого реагирования.

Список литературы:

1. Митюшов А.А. Моделирование износа элементов теплоэнергетического оборудования // Вестник ИГЭУ. – 2010 № 3. – С. 77–81.
2. Пантелеев В.В. Моделирование работ ремонтных служб – [Электронный ресурс]. – Режим доступа www.vstu.ru/files/portfolio/11105/1.pdf (Дата обращения 09.06.16).
3. Правила определения и предоставления технических условий подключения объекта капитального строительства к сетям инженерно-технического обеспечения: утв. постановлением Правительства Рос. Федерации от 13.02.2006 № 83 // Собр. законодательства Рос. Федерации. – 2006. – № 8, ст.950 . – С. 930–931.
4. Томпсон А.А., Стрикленд А.Д. Стратегический менеджмент концепции и ситуации. 12-е изд., – М.: Вильямс, 2006. 924 с.

РАЗВИТИЕ ПРОЦЕССОРОВ И ИХ РОЛЬ В ЖИЗНИ ПК СЕГОДНЯ

Плесовских Галина Артуровна

*студент, Нижегородский государственный педагогический университет
имени Козьмы Минина (Мининский университет),
РФ, г. Нижний Новгород*

Аннотация. В данной статье рассмотрено создание процессоров и их значительные изменения, без которых, скорее всего не было сегодняшней компьютерной техники. Проанализированы характерные особенности, которые способствовали развитию и созданию процессоров. В проведенном исследовании даются определения и формулируются основные характеристики процессоров.

Ключевые слова: процессор, микропроцессор, персональный компьютер, транзистор, тактовая частота, память.

Сегодня в продаже существует большое количество разнообразных компьютерных систем, разных по стоимости и по набору выполняемых ими функций [1].

Персональный компьютер стал уже частью повседневности современного человека, представить работу и быт без него сейчас – уже проблематично.

Особое значение имеет внедрение персональных компьютеров как составных частей информационных систем. При этом работа по сбору, хранению, обработке и распространению информации стала намного проще, и осуществляются удобными интерфейсами «человек – ЭВМ» [6].

«Мозгом» любого компьютера является процессор, который выполняет программный код, находящийся в памяти и руководит работой всех устройств компьютера. Чем выше скорость работы процессора, тем выше быстродействие компьютера. В таблице 1 приведены основные характеристики процессоров в историческом аспекте их появления.

Таблица 1.

Характеристики процессоров

Процессор	Характеристики				
	Тактовая частота	Кол-во ядер	Количество транзисторов	Техпроцесс	Разъём
Intel-4004	около 125кГц	-	2250	10000 (10 мкм)	микросхема впаивалась в печатную плату
Intel-8008	200 кГц	-	3500	10000 (10 мкм)	микросхема припаивалась к плате
Intel-8086	4–10 МГц	-	29 000	3000 нм (3 мкм)	DIP-40
Intel 80386	16–40 МГц	-	275 000	1500 нм	Гнездо типа “Socket” или припаивался к плате
Intel-Pentium	60–66 МГц	1	3,1 млн	800 нм	Socket 4
Duron	600–950МГц	1	25 млн	180 нм	Socket A
Core i5	1,2–4,02 ГГц	2 или 4	177 млн	45–14 нм	Socket H (LGA 1156)
Core i7	1.07–4.2 ГГц	2, 4, 6 или 8	774 млн	45–14 нм	Socket B

Такое стремительное развитие процессоров стало возможно благодаря компании Intel, создавшей в 1971-м году первые микропроцессоры.

Первое поколение процессоров – это период с 40-х по вторую половину 50-х годов, отличительной характеристикой было использование процессоров на электромеханическом реле, вакуумных лампах и ферритовых сердечниках (устройства памяти). Для своего времени, это был большой скачок вперёд в сторону построения вычислительных систем. Весьма типичным для таких архаичных процессоров являлось обильное тепловыделение, низкая скорость работы и надёжность в целом.

Второе поколение процессоров – транзисторный принцип построения. Процессоры располагались с помощью специальных стоек на примитивных платах, имеющих сходство с современными материнскими платами. Благодаря этому увеличилось быстродействие и надёжность, при минимальном потреблении энергии.

Третье поколение приходится на середину 60-х годов, которое отметилось созданием процессорных микросхем. Для этого периода времени было типичным применение низкоинтегрированных микросхем, содержащих самые простые резисторные и транзисторные схемы.

Четвертое поколение процессоров отмечает этап создания кристалльной микросхемы, которая вмещала в себя полный комплект главных процессорных блоков и элементов. В 1971 год отметился в истории развития тем, что, благодаря усилиям инженеров компании Intel, миру был дан первый в своём роде микропроцессор Intel-4004, имеющий 4 разрядности и состоящий из 2,3 тысячи полупроводниковых транзисторов. Его тактовая частота была 108 кГц — что является 0,108 мегагерц (МГц) или 0,000108 гигагерц (ГГц). Скорее всего, примерно в это время, поколения развития процессоров завершается, и микропроцесс начинает свое развитие по поколениям.

Вскоре, в 1974-м году, безусловный новатор и монополист на рынке микропроцессоров того времени, подняли планку производительной мощности выше, создав 64-х килобайтный Intel-8080, вмещающий в себя 6 тысяч транзисторов [7]. Небезызвестный компьютер «Альтаир 8800» производил свои вычисления на базе именно этого «камня».

Спустя четыре года, очередным достижением необходимо отметить Intel 8086, включающий комплект команд x86, ставшие архитектурным базисом подавляющего большинства вычислительных процессоров. Данный продукт прогресса выполнял свои функции на частоте 5 МГц, представлял собой 29 тысяч транзисторов. Адресовать 1024 Кб памяти – было для него естественно, так как шина адреса состояла уже из 20-и разрядов.

275-ю тысячами транзисторов покорила умы всех причастных к вычислительной технике новоявленный Intel 80386, получивший свою жизнь середине 80-х годов. По сравнению со своим предшественником, данная версия процессора имела более совершенную защиту, а широкая 32-х битная адресация давала возможность использовать вплоть до 4 Гб оперативной памяти, плюс ко всему осуществлялась поддержка применения виртуальной

памяти. Производился он по технологии 1,5 мкм, а работал на частоте от 16 до 40 мегагерц. Подобные процессоры полностью базировались на модели регистров. В это же время двигалось и набирало обороты совершенствование микропроцессоров: они базировались на стековой модели вычисления.

Первая партия 32-разрядных процессоров Pentium вышла в массовое пользование примерно в 1993-м году. Тогда количество используемых транзисторов было равно трем миллионам, они были изготовлены по 0,8 мкм технологии, с частотой 60 и 66 МГц и 64-битную шину данных. Буквально уже через год, вышло следующее поколение этого процессора, с тактовой частотой 75, 90 и 100 МГц, изготавливались по 0,6 мкм технологии, что уменьшило потребляемую ими энергию [2].

Известная многим линейка Celeron, активно используемая в ноутбуках самого начала 21-го века, была создана и поступила в 1998 году, а работала на ядре процессора Pentium II: кэша в нем ещё не было, вычислительная мощность оставляла желать лучшего [8]. Однако большим достоинством необходимо отметить хорошую техническую совместимость.

В самом начале 2000-х, завоевавший доверие и место Celeron, вынужден потесниться: AMD выдаёт своё новое детище – Duron, который не остаётся незамеченным на рынке и успешно пользуется популярностью, как качественный дешёвый аналог процессора Intel. Поначалу Duron обладали не самой быстрой шиной в 100 МГц и чуть заниженным кэшем – это и являлось причиной популярности у не самого обеспеченного пользователя. Duron производился исключительно с 64 Кб кэш-памяти второго уровня, а частотой располагал в промежутке от 600 МГц до 950 МГц [3].

На данный момент Intel взаимодействует с Microsoft и работает над оптимизацией работы Core 6-го поколения в среде Windows 10.

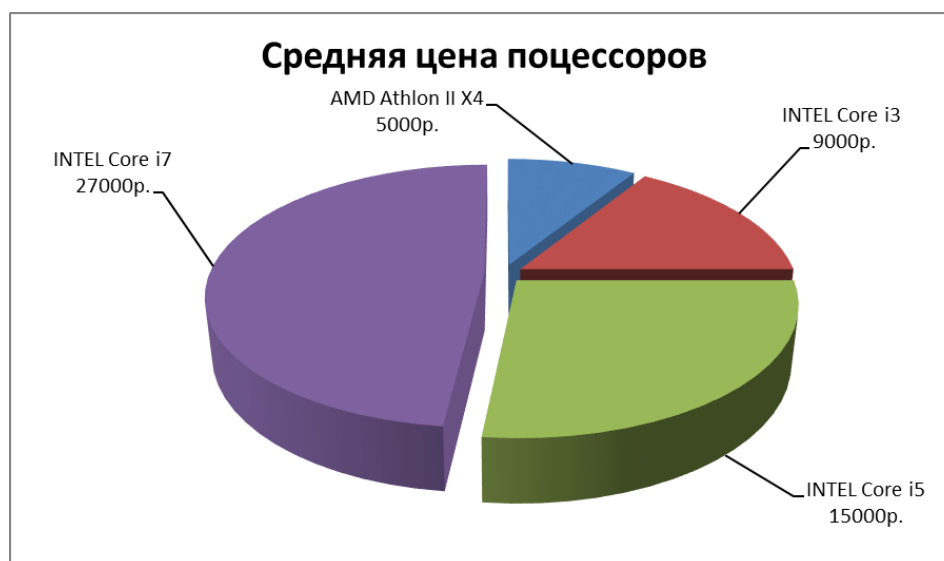
Создание Intel Skylake уже сулит тем, что продолжение поступления обновлений для версий ОС 7 и 8.1 – скорее всего, лишь вопрос короткого промежутка времени. В соответствии с изменившимися условиями, обладатели девайсов на базе новых поколений процессоров Intel, AMD и Qualcomm

из операционных систем Microsoft, будут обязаны взять на вооружение в работе 10-ю версию Windows.

Необходимо отметить, что более привычным можно назвать обновление аппаратного обеспечения компьютера, если его текущее состояние не отвечает требованиям новой версии программного обеспечения. По всей видимости, на этот раз могучий монополист, в сфере операционных систем и его партнеры, приняли решение пропустить долгий и трудоёмкий рабочий процесс по обеспечению совместимости более современного «железа» с ранними версиями Windows. При неприятном исходе – старые операционные системы будут прекращены поддерживаться обновлениями. Или же, что тоже весьма вероятно – будут выполнять свои функции с ошибками.

Поскольку Intel и Microsoft неоднократно упоминали, что эти компании работают в плотном сотрудничестве, важно упомянуть, что 6-е поколение процессоров от Intel, называемое Skylake – скорее всего, минует поддержку ранних версий Windows [4].

По данным интернет магазина DNS средняя цена за процессор, подходящий к той или иной системной (материнской) плате, представлена на рисунке 1. Самым популярным процессором на сегодняшний день является Intel Core i5, цена которого не является самой максимальной.



Рисунке 1. Средняя цена процессоров

Ни для кого не секрет, что некоторые компании, не желая нарушать привычный ритм работы, намеренно или нет, упускают из виду важность своевременного обновления программных и технических средств. Компания Microsoft открыто заявляет о дальнейших намерениях обновления версий ОС 7 и 8.1 для таблицы связанных «скайлейк-систем» лишь до середины 2017-го года. Таким образом, у всех корпоративных клиентов будет время для приобретения и начала использования 10-й версии ПО.

В этот отрезок времени «наиболее важные обновления безопасности Windows 7 и Windows 8.1 будут адресоваться этим конфигурациям и будут выходить, если не станут представлять риска для надежности и совместимости платформ Windows 7 и 8.1 на других устройствах». Корпоративные клиенты и рядовые пользователи, конечно же, будут иметь возможность приобретать ПК с более ранней аппаратной составляющей и не использовать как Intel Skylake, так и другие новые «камни». К примеру, процессоры с микроархитектурой Broadwell – весьма стабильно работают со старыми версиями Windows, а найти их, на данный момент, не является большой проблемой.

Компьютеры с повышенными способностями, т.е. суперкомпьютеры – это многомашинные и/или многопроцессорные комплексы, обслуживающие общую совокупность внешних устройств, общую память и иногда распределенные среди разных городов и даже стран мира.

Суперкомпьютеры используют в ситуациях, когда необходимо обработать большой объем данных в короткий промежуток времени и смоделировать операции, выполняемые одновременно [5].

Время не стоит на месте, а команда компьютерных ученых не останавливается на достигнутых результатах. Еще 20 лет назад обычный обыватель не знал что такое процессор, а теперь может выбрать подходящий новенький процессор в любом цифровом супермаркете. Также стоит отметить, что в выборе процессора имеет значение не только бренд и популярность,

но технические характеристики системной платы. И не нужно забывать, что всё комплектующие ПК связаны между собой материнской (системной) платой.

Список литературы:

1. Поначугин А.В. Создание и перспективы открытых аппаратно-программных систем сетевого управления технологическими процессами / Информационные технологии в организации единого образовательного пространства (сборник статей по материалам Международной научно-практической конференции преподавателей, студентов, аспирантов, соискателей и специалистов). Кафедра Прикладной информатики и информационных технологий в образовании. Н.Новгород: Мининский университет, 2015. – С.75–79.
2. Процессоры Intel – [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.paygid.ru/articles/processor-intel/?q=726&n=749>.
3. Процессоры AMD – [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.amd.com/ru-ru/products/processor>.
4. Процессоры Intel Core i7 6-го поколения (ранее Skylake) – [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.intel.ru/content/www/ru/ru/processors/core/core-i7-processor.html>.
5. Поначугин А.В. Использование суперкомпьютеров для решения задач моделирования // Фундаментальные и прикладные исследования в современном мире. – 2015. – № 10-1. С. 22–25.
6. Рыбакова А.С., Поначугин А.В. Информационные технологии: проблемы их внедрения, достоинства, недостатки // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. – 2014. – № 11-2. – С.24–27.
7. Суханова Н.Т. Теоретические основы информатики. – учеб. Пособие для студентов высш. пед. учеб. заведений: М-во образования Рос. Федерации, Мурманский гос. Пед. Университет, Мурманск, 2004, 128 с.
8. Суханова Н.Т. Методические особенности преподавания дисциплины «Информационные и коммуникационные технологии в образовании. / Научные труды SWorld, 2009, №1, С.44–45.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ГЕНЕТИЧЕСКИХ АЛГОРИТМОВ НА ПРИМЕРЕ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ КОММИВОЯЖЕРА

Тимофеев Андриан Николаевич

*бакалавр 2 курса кафедры «Системы информатики» ФГБОУ ВО «Восточно-Сибирский государственный университет технологий и управления»,
РФ, Республика Бурятия, г. Улан-Удэ*

Хантахаева Наталья Баясхалановна

*научный руководитель, канд. техн. наук, доц. кафедры «Системы информатики» ФГБОУ ВО Восточно-Сибирский государственный университет технологий и управления»,
РФ, Республика Бурятия, г. Улан-Удэ*

Аннотация. В статье на примере задачи коммивояжера исследованы возможности генетических алгоритмов при решении задач оптимизации. Для этого разработан алгоритм, основанный на стратегии направленной эволюции. В алгоритме применяются различные комбинации генетических операторов в зависимости от длины цепочки поколений, в которых лучший уровень приспособленности не меняется.

Введение. Существует класс задач, решение которых сложно или невозможно представить в формализованном виде. Некоторые задачи не решаются с помощью традиционных алгоритмов за приемлемое время. Использование генетических алгоритмов позволяет решить эти проблемы. Кроме этого, генетические алгоритмы адаптивны, могут быть распараллелены, легко комбинируются с нейронными сетями и элементами нечеткой логики.

Постановка задачи. Постановка задачи коммивояжера в виде модели на графе формулируется следующим образом.

Имеется полный, взвешенный, неориентированный граф

$$G = (V, E),$$

где: V – множество вершин графа, соответствующих городам, $|V|=N$ – количество городов;

E – множество рёбер графа, соответствующих путям сообщений между городами. Каждому ребру сопоставляется вес или критерий оптимальности пути.

Решением задачи является гамильтонов цикл наименьшего веса.

Необходимо разработать генетический алгоритм, который эффективно решал бы поставленную задачу.

Генетический алгоритм. Одним из предварительных этапов разработки генетического алгоритма является представление решения задачи в формальном виде. При этом нужно определить такую структуру, с помощью которой можно будет кодировать любое возможное решение, а также получать новые решения. Доказано, что идеальной структуры представления нет, поэтому эта задача решается эмпирическим путем.

В данной работе решение задачи представляется вектором вида:

$$V = (v_1, v_2, v_3, \dots, v_n),$$

где: n – количество вершин, v_i – вершина графа.

Способ представления решения задачи в закодированном виде должен позволять легко производить оценку его пригодности. Очевидным решением является кодирование решения в виде массива из n неповторяющихся чисел:

$$m = a_1 a_2 a_3 \dots a_n,$$

где: n – количество вершин, a_i – номер вершины, а индекс i – порядок обхода графа.

Для оценки пригодности решения необходимо разработать фитнес-функцию. Нельзя представить в качестве результата работы функции вес гамильтонова цикла. Чем меньше вес, тем лучше решение, однако результат фитнес-функции должен быть выше при лучших решениях. Поэтому в качестве фитнес-функции выбрана следующая функция:

$$fitness = 200 * N - g,$$

где: 200 – средний вес ребра, N – количество вершин графа, g – вес гамильтонова цикла. Получается, что $200 * N$ – вес потенциально худшего решения. Это значение было выбрано, чтобы результат работы фитнес-

функции не был отрицательным. В противном случае это может негативно отразиться на работе оператора селекции.

В качестве оператора скрещивания взят классический упорядоченный оператор кроссинговера. Его суть заключается в следующем:

- 1) выбираются две родительские особи;
- 2) в особь-потомок копируется половина хромосомы одной родительской особи;
- 3) просматриваются все гены второй особи по порядку, и если ген отсутствует в особи-потомке, то он добавляется к потомку.

Данный выбор обусловлен тем, что он предотвращает повтор генов при скрещивании. Повтор генов нежелателен, так как рассматривается гамильтонов цикл.

В алгоритме реализовано три оператора мутации.

Мутация 1. Случайным образом выбираются два гена, и затем они меняются местами.

Мутация 2. Случайным образом выбираются 4 точки:

$$a_1 \in [0, N/4], a_2 \in [N/4, N/2], a_3 \in [N/2, 3N/4], a_4 \in [3N/4, N].$$

Затем два отрезка хромосом $ch1 = (v_{a1}, v_{a1+1}, \dots, v_{a2})$ и $ch2 = (v_{a3}, v_{a3+1}, \dots, v_{a4})$ меняются местами.

Мутация 3. Случайным образом меняет местами все гены:

$$\forall (v \in V) \text{ swap}(v, v_{rand}),$$

где: $\text{swap}()$ – функция обмена местами двух генов, V – множество всех вершин графа, v_{rand} – случайная вершина

При выборе оператора селекции была поставлена задача сохранения многообразия особей, не теряя при этом лучшие. Стандартные операторы селекции не могут в полной мере выполнить эти условия, поэтому был создан комбинированный оператор селекции. Когда из M особей нужно отобрать N , то сначала методом элитной селекции отбирается $N/20+1$ особей. Затем оставшиеся особи отбираются с помощью колеса рулетки.

Кроме основных генетических операторов были созданы дополнительные операторы управления популяцией, чтобы реализовать направленную эволюцию. К ним относятся:

- 1) выбор лучших/худших особей популяции;
- 2) лучший уровень приспособленности в популяции;
- 3) размер популяции;
- 4) удаление повторяющихся особей.

Стратегия направленной эволюции реализована с помощью двух условий. Первое условие учитывает длину цепочки поколений, в которых лучший уровень приспособленности не меняется. Количество используемых генетических операторов увеличивается в зависимости от длины цепочки. То есть, чем длиннее цепочка, тем больше генетических операторов используется и тем более эти операторы изменяют популяцию.

На рисунке 1 представлена блок-схема разработанного алгоритма.

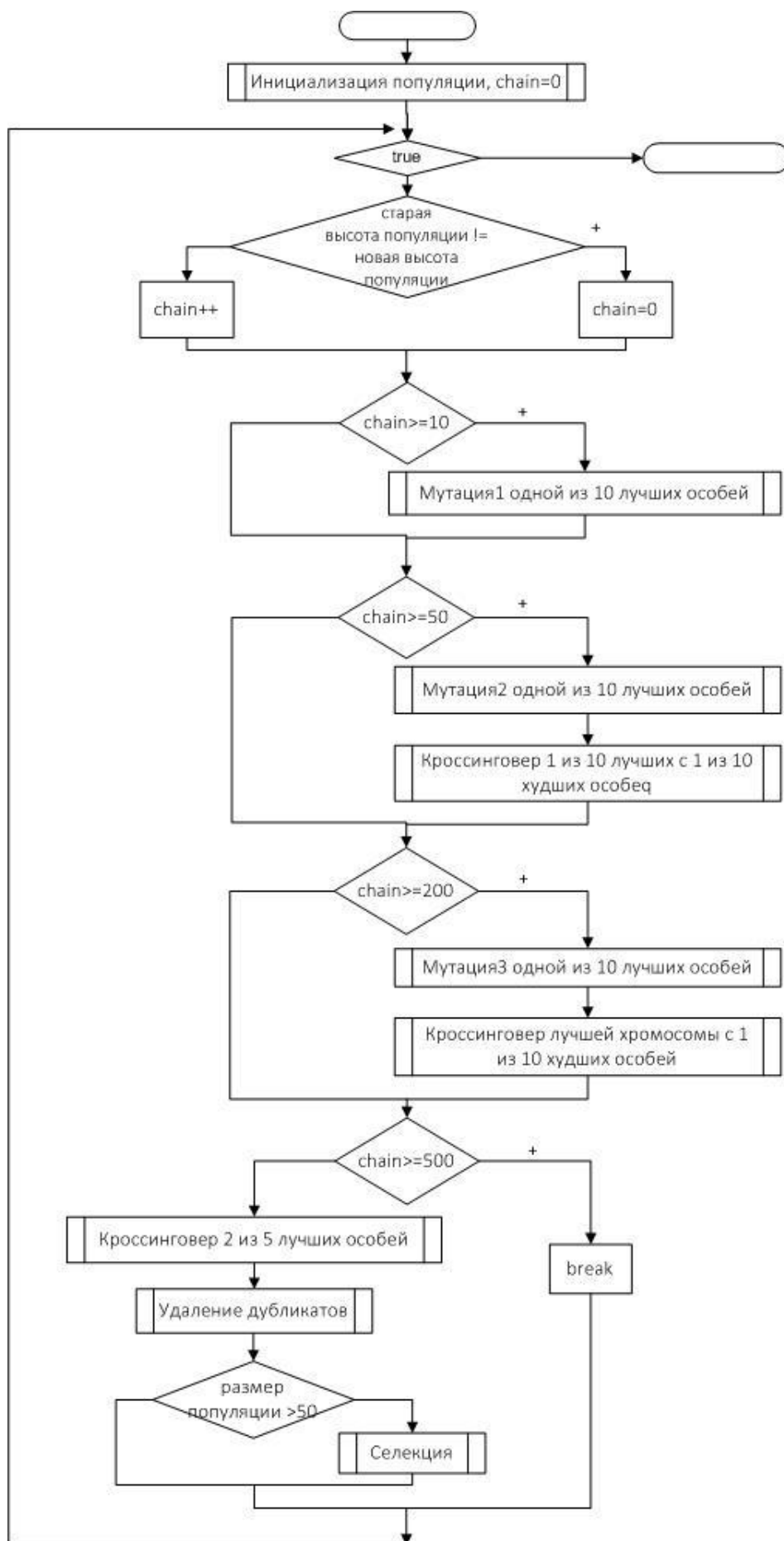


Рисунок 1. Блок-схема генетического алгоритма

Алгоритм реализован на языке C++. Проверка работоспособности и эффективности производилась на полных, взвешенных графах с разным количеством вершин: 5, 10, 20 и 100. С помощью жадного алгоритма найден минимальный вес гамильтонова цикла. Разумеется, это не будет лучшим решением, однако этого достаточно для сравнения результатов. На рисунке 2 представлен график, отражающий результаты сравнения работы генетического алгоритма и жадного.

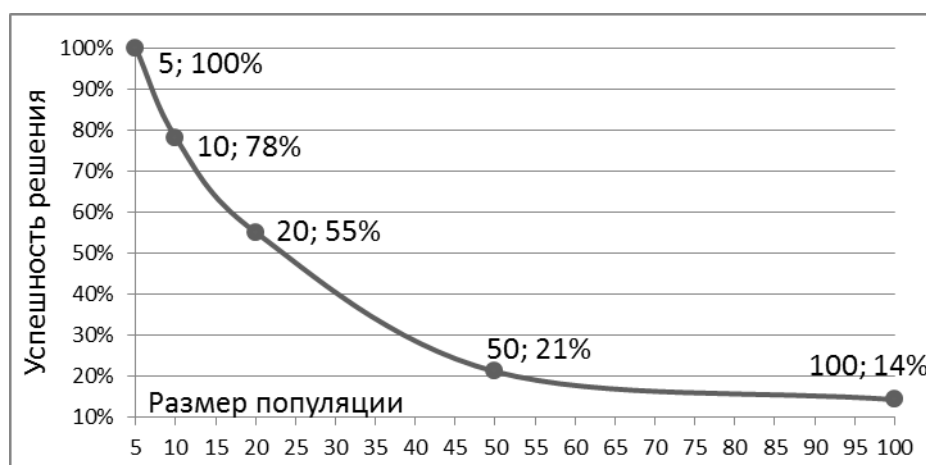


Рисунок 2. Зависимость успешности решения задачи от размера задачи

Полученные результаты показывают, что при увеличении размера задачи, успешность разработанного генетического алгоритма падает. Это можно исправить, изменяя настройки алгоритма, тонко подбирая параметры для того, чтобы получить оптимальный результат. Однако этих результатов достаточно для завершения исследования генетических алгоритмов.

Подводя итог, можно сказать, что методы решения задач с помощью генетических алгоритмов были в достаточной степени изучены. Также во время разработки был создан генетический алгоритм. Несмотря на то, что он оказался неэффективным, наработки по этому исследованию можно использовать в дальнейшем, чтобы улучшить результаты.

Список литературы:

1. Генетические алгоритмы и моделирование биологической эволюции – [Электронный ресурс]. – URL: <http://lc.kubagro.ru/aidos/aidos04/1.3.6.htm>.
2. Гладков Л. А., Курейчик В. В., Курейчик В. М. // Генетические алгоритмы. – М.: Физматлит, 2006.

СЕКЦИЯ 3.

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ

НЕПРЕРЫВНОЕ ВЕЙВЛЕТ-ПРЕОБРАЗОВАНИЕ В MATLAB

Николаев Валентин Евгеньевич

*студент факультета инфокоммуникационных сетей и систем
Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций
им. проф. М.А. Бонч-Бруевича,
РФ, г. Санкт-Петербург*

Жаркова Анастасия Игоревна

*студент факультета инфокоммуникационных сетей и систем
Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций
им. проф. М.А. Бонч-Бруевича,
РФ, г. Санкт-Петербург*

Степанов Андрей Борисович

*научный руководитель, доц. Санкт-Петербургского государственного
университета телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича,
РФ, г. Санкт-Петербург*

Статья посвящена непрерывному вейвлет-преобразованию и его применению при анализе различных одномерных сигналов с применением системы MATLAB.

Wavelet переводится с английского как «короткая волна». Вейвлеты находят широкое применение при анализе различных сигналов: аудиосигналов, биомедицинских сигналов, таких как: электрокардиограмма [1], электроэнцефалограмма [6] и др.

Прямое непрерывное вейвлет-преобразование сигнала $s(t)$ задается путем вычисления коэффициентов по формуле:

$$C(a, b) = \int_{-\infty}^{\infty} s(t) \frac{1}{\sqrt{a}} \psi\left(\frac{t-b}{a}\right) dt$$

где: b – сдвиг, a – масштаб, а $\psi(t)$ – материнский вейвлет.

Прямое непрерывное вейвлет-преобразование позволяет получить график вейвлет-спектрограммы. На рис. 1 приведен пример непрерывного вейвлет-преобразования зашумленной синусоиды и его вейвлет-спектрограмма. При этом использовался вейвлет Добеши 4 (рис. 2).

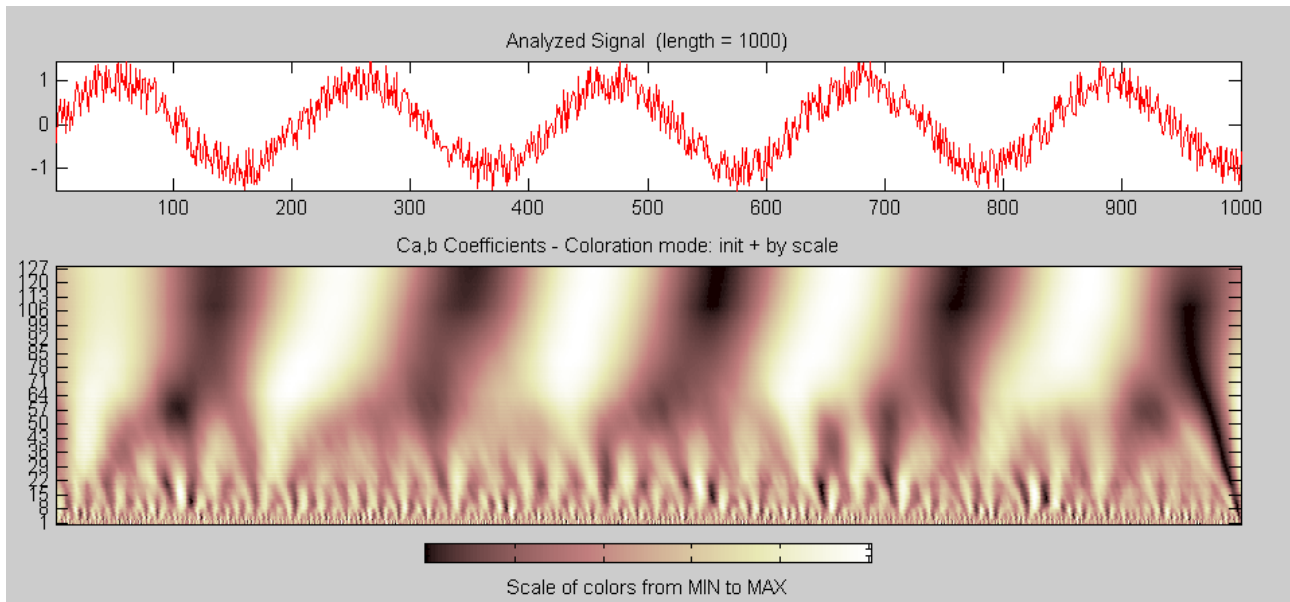


Рисунок 1. График зашумленной синусоиды и вейвлет-спектрограмма

Как следует из рис. 1, вейвлет-спектрограмма позволяет отразить локальные изменения сигнала. Высокочастотные составляющие сигнала соответствуют малым значениям масштаба, а низкочастотные – большим значениям.

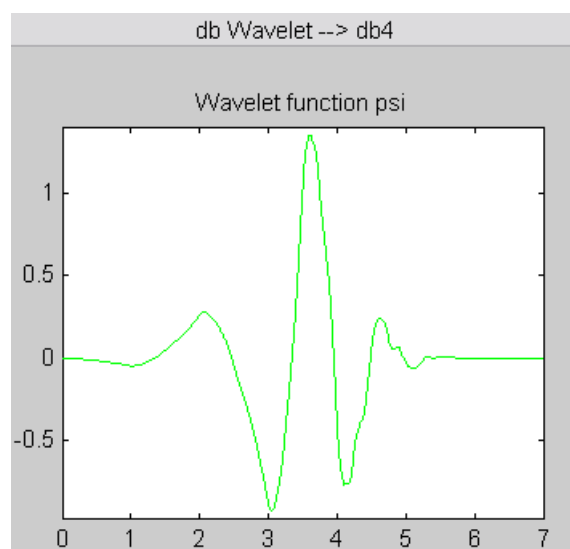


Рисунок 2. Вейвлет Добеши 4

Вейвлет-спектрограмма может быть построена или путем написания кода в командной строке, или с использованием пакета расширения Wavelet ToolBox. Данный пакет расширения обладает большим функционалом. Помимо построения графика вейвлет-спектрограммы, он также позволяет выводить графики анализируемого сигнала, выбирать базисный вейвлет и число масштабных коэффициентов.

На рис. 3 представлено рабочее окно пакета расширения Wavelet ToolBox, где:

- A. Область отображения графической информации.
- B. Панель управления графиками.
- C. Информация об анализируемом сигнале и используемом вейвлете.
- D. Панель управления преобразованием.
- E. Окно выбора выводимых спектрограмм.
- F. Окно выбора стиля представления спектрограмм.



Рисунок 3. Окно графического интерфейса непрерывного преобразования в ToolBox MATLAB

Обратное непрерывное вейвлет-преобразование выполняется по формуле реконструкции:

$$s(t) = \frac{1}{K_\psi} \int_R \int_R C(a, b) \frac{1}{\sqrt{a}} \psi\left(\frac{t-b}{a}\right) \frac{dadb}{a^2}$$

где: K_ψ – константа, определяемая функцией $\psi(t)$.

Рассмотрим возможность применения вейвлетов при анализе различных сигналов.

Вейвлеты широко применяются при анализе аудиосигналов. Ученые с успехом применили вейвлеты для улучшения звучания старых грампластинок [8].

Вейвлеты также могут примениться при изучении климата [8]. Анализ выполняется на основе построенной вейвлет-спектрограммы.

Вейвлет-анализ широко используется при анализе биомедицинских сигналов. Значительное число работ посвящено исследованию электрокардиограмм и электроэнцефалограмм с применением непрерывного вейвлет-преобразования [2, 3, 6].

MATLAB предоставляет широкие возможности не только для выполнения моделирования алгоритмов цифровой обработки сигналов с использованием непрерывного вейвлет-преобразования, но и позволяет упростить реализацию на цифровых сигнальных процессорах [2, 5].

Список литературы:

1. Смоленцев Н.К. Основы теории вейвлетов. Вейвлеты в MATLAB. – М.: ДМК Пресс; Спб.: Питер.2005. – 464 с.
2. Журавов Д.В., Степанов А.Б., Реализация алгоритмов цифровой обработки сигналов на основе непрерывного вейвлет-преобразования средствами MATLAB // Актуальные проблемы инфотелекоммуникаций в науке и образовании. IV Международная научно-техническая и научно-методическая конференция: сб. науч. ст. в 2 т. (Санкт-Петербург, 3–4 марта, 2015 г.). – Санкт-Петербург, 2015. – С.99–103.
3. Степанов А.Б. Непрерывное вейвлет-преобразование сигналов электроэнцефалографии // Известия Санкт-Петербургского государственного электротехнического университета ЛЭТИ. – 2011., №8. – С. 83–90.

4. Добеши И. Десять лекций по вейвлетам. – М.; Ижевск: РХД, 2001.
5. Журавов Д.В., Степанов А.Б., Реализация процедуры вейвлет-сжатия на цифровом сигнальном процессоре // Юбилейная 70-я всероссийская научно-техническая конференция, посвященная Дню радио: сб. науч. ст. (Санкт-Петербург, 21–29 апреля, 2015 г.). – Санкт-Петербург, 2015. – С.86–87.
6. Арбузов С.М., Степанов А.Б. Применение методов вейвлет-анализа в электроэнцефалографии.; СПб.: Линк. 2009. – 104 с.
7. Кондыбаева А.Б., Шихеева В.В., Методы обработки и сжатия аудиосигнала с помощью вейвлет анализа и быстрого преобразования Фурье // XXXII студенческая международная научно-практическая конференция: эл. сб. ст. (Новосибирск, май, 2015). – Изд. «СибАК». – 2015. – № 5 (31). – С.40–60.
8. Нагорнов О.В. и др. Вейвлет-анализ в примерах: уч. пос. – М.: НИЯУ МИФИ, 2010. – 120 с.

СЕКЦИЯ 4. МАШИНОСТРОЕНИЕ

ОПТИМИЗАЦИЯ РАСЧЁТА РАБОЧЕГО КОЛЕСА ЦЕНТРОБЕЖНОГО НАСОСА

Дорофеев Егор Алексеевич

*студент 1 курса, магистр, кафедры гидромеханика и транспортные машины,
ОмГТУ,
РФ, г. Омск*

Овсянников Андрей Юрьевич

*студент 1 курса, магистр, кафедры гидромеханика и транспортные машины,
ОмГТУ,
РФ, г. Омск*

Центробежный насос относится к классу динамических машин, в которых перемещение жидкости и требуемый напор создаются за счёт центробежной силы, возникающей при воздействии лопастей рабочего колеса на жидкость. Общий принцип действия основан на использовании сил инерции и вязкости.

Центробежный насос получили широкое применения во многих сферах человеческой деятельности:

- для перекачивания чистой (холодной/горячей) воды в системах водоснабжения структур ЖКХ, муниципальных водоканалов;
- в системах подачи технической воды обеспечивая технологические процессы промышленных предприятий нефтеперерабатывающей и металлургической отрасли;
- для обеспечения водой садоводческих и дачных посёлков;
- в системах пожаротушения жилых и гражданских объектов;
- для подъёма жидкостей на артезианских колодцах и буровых скважинах;
- на объектах ТЭЦ, АЭС, для обеспечения работы основных и вспомогательных систем станций, связанных с использованием чистой и технической воды [1,2].

Широкая область применения центробежного насоса во всех отраслях промышленности и народного хозяйства, является доказательством весьма обширной распространённости данного агрегата. Изучение устройства и принципа действия насоса, с целью совершенствования конструкции и повешения эффективности работы, является весьма актуальной задачей.

На начальной стадии проектирования любого агрегата проводится предварительный расчёт. Для центробежного насоса, весьма подробно описана методика расчёта в работе А.А. Ломакина [3]. Это издание является достаточно устаревшим для технической литературы, однако, этот источник и его второе издание и в настоящее время продолжают оставаться одной из лучших работ по лопастным насосам, как в отечественной, так и в зарубежной литературе.

В данной методике расчёта велика вероятность ошибки, вызванная человеческим фактором. В расчётных формулах имеется 13 констант, которые выбираются из заданного диапазона. Каждая константа имеет описание и рекомендации по её выбору. Не смотря на это, зачастую достаточно сложно подобрать единственное верное значение. Например, выходной угол лопасти выбирают из диапазона $\beta_2 = 20^\circ \div 30^\circ$, где большие значения угла соответствуют тихоходным колёсам, средние - средним колёсам, меньшие - быстроходным колёсам. Коэффициент быстроходности колеса центробежного насоса лежит в пределах $n_s = 40 \div 600$. Из этого следует: что если $n_s = 200$, то возникает сложность и неточность в определении класса быстроходности колеса и как итог, неточность выбора выходного угла лопасти. Так же имеется недостаток, связанный с округлением промежуточных величин при расчёте параметров насоса.

Ошибка или неточность в расчётах приводят к неверным геометрическим и параметрическим значениям насоса, которые на конкретном изделии приведут к появлению кавитационных явлений, к возникновению вихревых ударных и диффузорных потерь, к увеличению объёмных потерь, возникновению дополнительной закрутки потока и появлению обратных токов.

Важно особо точно определить геометрию входа в колесо т.к. именно эта часть насоса определяет картину течения жидкости во всём агрегате [4,5].

Вследствие выше указанных факторов, снизится полный КПД насоса, повысится энергопотребление. В конечном счете, эти явления спровоцируют быстрый износ или выход из строя агрегата.

В настоящее время стратегией развития многих государств является энергосбережение. Наша страна, не исключение, так в статье 24 Федерального Закона № 261-ФЗ [6] предъявляются требования по сокращению энергетических ресурсов, в размере трёх процентов ежегодно на предприятиях муниципальной и бюджетной сферы. Программа Правительства РФ «Энергоэффективность и развитие энергетики», подпрограмма «Энергосбережение и повышение энергоэффективности» [7] предполагает сокращение издержек на все виды энергоресурсов.

Любое предприятие озадачено вопросами энергосбережения и повышения ресурса работы агрегата. Например, при выплавки стали в доменной печи, круглосуточную работу по перекачке охлаждающей воды выполняют центробежные насосы. Неэффективная работа или выход из строя насоса, может привести к серьёзному ущербу для предприятия.

Авторами данной статьи многократно проводился расчёт рабочего колеса центробежного насоса по методике «ручного» расчёта по [3]. В связи с часто встречаемой большой погрешностью между величинами, определяемыми в конце расчёта, нами предлагается программа по оптимизации расчёта канала колеса центробежного насоса. Программа основана на поиске оптимального значения коэффициентов, используемых в расчётных формулах. Программа сохранена в формате .exe и может свободно использоваться в независимости от пакета, в котором она написана. Программа написана на языке Pascal.

Анализ формул, входящих в расчет, показал, что часть коэффициентов влияет на погрешность коэффициента стеснения dk_1 , а другая часть на коэффициент стеснения dk_2 . На рис. 1 представлена обобщенная блок схема, которая показывает наличие в программе два вида циклов, в зависимости

от влияния коэффициента. В начале программы мы вводим исходные данные: расход, напор, давление, число оборотов и необходимое число лопастей. Далее, математический пакет производит расчет в автоматическом режиме. При этом операторы, показанные в циклах, это все формулы, кроме той, которая включает в себя эмпирический коэффициент, рассматриваемый в данный момент.

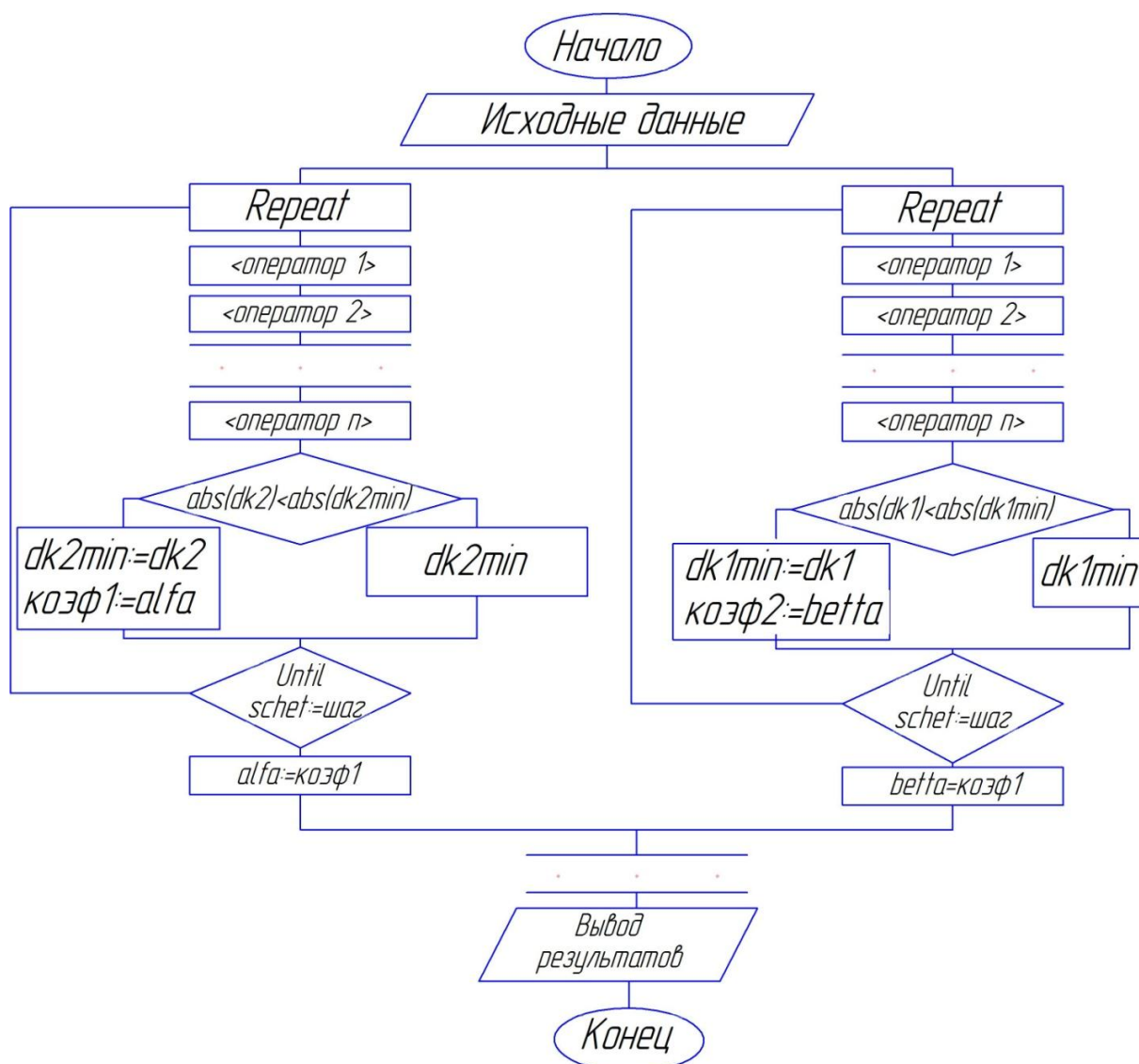


Рисунок 1. Обобщённая блок схема

Программа включает в себя 13 циклов. Расчет происходит по принципу последовательного приближения. Для каждого коэффициента может выбраться определенный шаг, на который он будет изменяться при последующем

повторении. На каждый шаг происходит сравнение погрешностей с предыдущим шагом, в том случае, если погрешность уменьшается, коэффициент становится эталонным и сохраняется в памяти программы. Если же происходит увеличение погрешности, то шаг просто пропускается, а коэффициент, находящийся в памяти остается без изменений. За начальный эталонный коэффициент берется минимально возможный, затем при каждом шаге происходит его увеличение в зависимости от выбранных параметров деления.

Данная структура помогает уменьшить используемую программой память, кластер содержит информацию только о двух значениях, вместо множества, если бы использовались матрицы и массивы. Таким образом, мы получаем постепенное уменьшение погрешности, шаг за шагом. Цикл перебирает ровно столько значений, сколько шагов было выбрано. По истечении счетчика в памяти сохраняется минимальное значение погрешности и коэффициент, при котором эта погрешность была достигнута. Далее происходит переход на новый цикл, где происходит аналогичное действие, только со следующим значением.

Важно отметить, что массив имеет место в расчете. Он содержит в себе значения диаметра вала, которые принимаются исходя из ГОСТа. Блок схема выбора диаметра вала представлена на рис. 2.

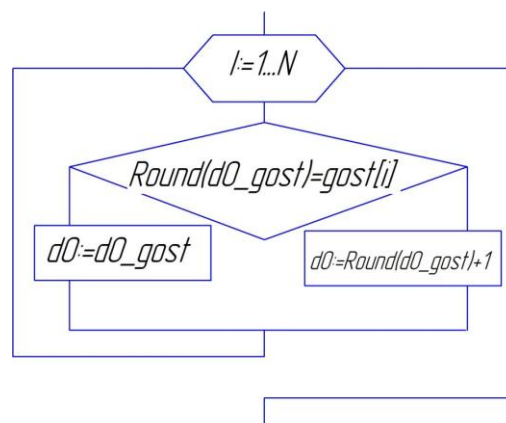


Рисунок 2. Блок схема для определения диаметра

После того, как произошел расчет диаметра, это число округляется и сравнивается со значениями, находящимися в массиве ГОСТ. Если оно после

округления равняется одному из значений находящихся в массиве, то величина остается неизменной и сохраняется для последующего использования в других формулах. Если же подходящего значения нет, то округленная величина увеличится на единицу, далее опять сравнивается. Так происходит до тех пор, пока не найдется нужное значение по ГОСТу.

На рис. 3 представлено рабочее окно программы, в котором проектировщиком вводятся исходные данные.



Рисунок 3. Рабочее окно программы

Важно отметить, что в список ввода исходных данных входит число лопастей, в дальнейшем этот параметр планируется внедрить в программный цикл, для автоматического выбора количества лопаток. Как только пользователь ввел все исходные значения, рабочая область дополняется строчками расчета, представленными на рис. 4.

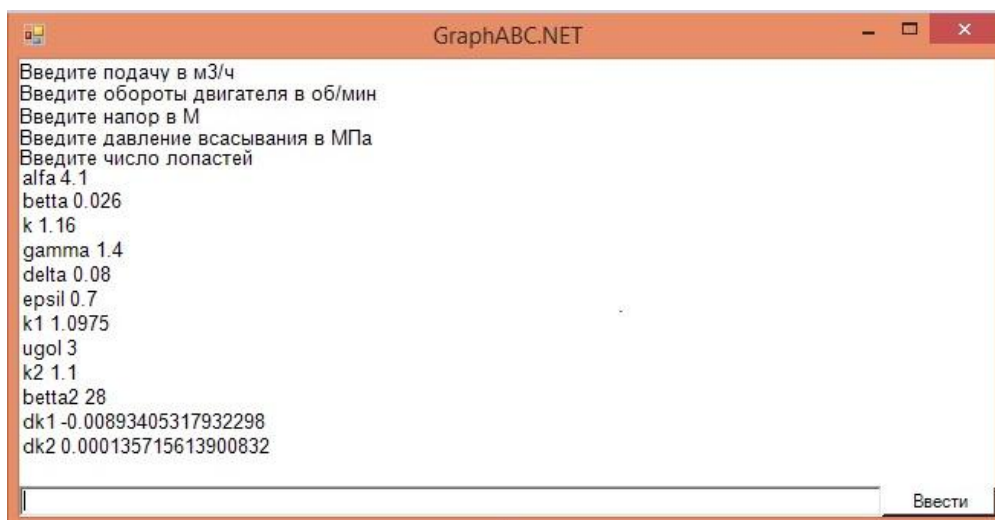


Рисунок 4. Вывод результатов расчёта

Программа отображает все необходимые значения коэффициентов, в дальнейшем, для удобства использования они будут выводиться с пояснениями. Для точности полученных данных, все расчеты производятся без ручного округления. На двух последних строчках представлены самые важные показатели, погрешности в долях. В случае если значение хотя бы одного из них составляет более 0,02 данные введенные предварительно пользователем некорректны, опираясь на условие метода расчета А.А. Ломакина[3], допустимая погрешность менее 2%.

В результате программа выдаёт итоговую погрешность менее 1%, что говорит о высокой точности расчёта геометрических и параметрических значений рабочего колеса центробежного насоса.

Благодаря использованию данной программы сокращается время расчёта, одновременно увеличивается точность и достоверность полученных данных.

Список литературы:

1. Карелин В.Я., Минаев А.В. Насосы и насосные станции / под ред. И.В. Соболева. – М.: Стройиздат, 1986. 320 с.
2. Михайлов А.К., Малюшенко В.В. Теория, расчёт и конструирование / под ред. И.Н. Якунина. – М.: Машиностроение, 1977. 288 с.
3. Ломакин, А.А. Центробежный и осевые насосы. Ленинград: Машиностроение, 1965. 358 с.
4. Земницкий В.А., Каплун А.В., Папир А.Н., Умов В.А. Лопастные насосы / под общ. ред. В.А. Земницкого: Ленинград: Машиностроение, 1986. 334 с.
5. Шейпак А.А., Чивилева М.С. Влияние допусков основных размеров проточной части центробежного насоса на разброс его основных параметров // Известия Московского Государственного Технического Университета. — 2013. — №2(16). – [Электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: <http://elibrary.ru/item.asp?id=21283365> (Дата обращения 10.03.2016).
6. Федеральный закон от 23.11.2009г №261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности, и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации».
7. Программа Правительства РФ «Энергоэффективность и развитие энергетики».

СЕКЦИЯ 5. РАДИОТЕХНИКА, ЭЛЕКТРОНИКА

«ИМПУЛЬСНОЕ ЗАРЯДНОЕ УСТРОЙСТВО»

Пляскин Николай Николаевич
студент, Томский государственный университет систем управления
и радиоэлектроники,
РФ, г. Томск

Дробот Павел Николаевич
научный руководитель, доц. каф. Томский государственный университет
систем управления и радиоэлектроники,
РФ, г. Томск

Электричество – это слово произошло от др. греческого слова (ἤλεκτρον: *электрон*) – янтарь [1]. Как и янтарь, электричество и всё, что с ним связано завораживало и притягивало человечество с незапамятных времён. Ранние эксперименты эпохи античности в VII веке до н. э., такие, как опыты Фалеса с янтарными палочками, были фактически первыми попытками изучения вопросов, связанных с производством электрической энергии. Эти эксперименты по праву можно считать отправной вехой в познании всего, что связано с электричеством. Пытливый человеческий разум, расставил ещё немало вех в этом познании в плоть до наших дней, но мы пропустим эти подробности. И остановимся на одной из вех, стоящей в 1800 году, когда итальянец Вольта изобретает первый источник постоянного тока – гальванический элемент [2].

Технический прогресс и инновации не стоят на месте и в настоящее время практически нет такой сферы деятельности человека, где бы не применялись химические источники тока, а устройства, химические процессы в которых являются обратимыми, называются аккумуляторы. Они занимают лидирующие позиции по применению в различных областях деятельности, таких как:

1. Все виды автотранспорта и электротранспорта.

2. Альтернативная энергетика.
3. Медицина.
4. Измерительные приборы.
5. Системы связи.
6. Водоснабжение и отопление.
7. Системы безопасности.

Практически, аккумуляторные батареи (далее по тексту - АКБ) являются основным элементом запуска, накопления и резервирования, в выше указанных областях [3]. Без преувеличения будет сказано, что АКБ стала сердцем многих устройств. И от того как мы производим зарядку АКБ, зависит её ёмкость и срок эксплуатации, а также выполнит ли батарея возложенные на неё обязанности, от этого порой зависит и человеческая жизнь. В наши дни производится и используется до 11 типов АКБ [4]. Так как нашей целью является рассмотрение нового типа зарядного устройства, предпочитаю остановиться на одном из распространённых типов АКБ, а именно свинцовом аккумуляторе.

В настоящее время существует несколько способов зарядки восстановления и профилактики данных АКБ [5].

1. Зарядка при постоянном токе.
2. Контрольно-тренировочный цикл. (КТЦ)
3. Зарядка при постоянном напряжении.
4. Зарядка импульсным током.
5. Зарядка ассиметричным током.

Не углубляясь в рассмотрение каждого из способов зарядки, обратим внимание на недостатки этих способов, а именно:

1. Зарядка большими токами приводит к деформации и разрушению пластин АКБ.
2. Происходит повышение температуры АКБ.
3. Каждый КТЦ сокращает ресурс батареи.
4. Происходит газовыделение.

5. Происходит сульфитация пластин.

6. С каждым циклом разряд-заряд уменьшается ресурс АКБ.

В рассматриваемом импульсном зарядном устройстве (ИЗУ), за основу нами были взяты процессы, описанные и разработанные изобретателем **Джоном Бедини**. Он сконструировал целый ряд схем импульсного генератора, основанных на многониточных дроссельных катушках, описанных в его патентах, US-Патент № 6,545,444 (8 апреля 2003), устройство и метод для использования однополюсного роторного мотора, чтобы создать обратную - ЭДС для заряда батареи (*Джон Бедини, Bedini Technology, Inc. (Couer d'Alene, ID)*) [6].

Рассмотрев работу данных устройств, мы решили отказаться от вращающихся частей, описанных в его патентах и считаем возможным использования генератора импульсов, вместо постоянных магнитов, короткие импульсы от генератора подаются на затвор полевого MOSFET транзистора. При открывании транзистора через катушку протекает электрический ток и происходит её насыщение. Когда транзистор быстро закрывается происходит выброс энергии накопленной катушкой. Нами взята за основу, схема, состоящая из быстродействующего транзистора, катушки и диодов. (рис. 1).

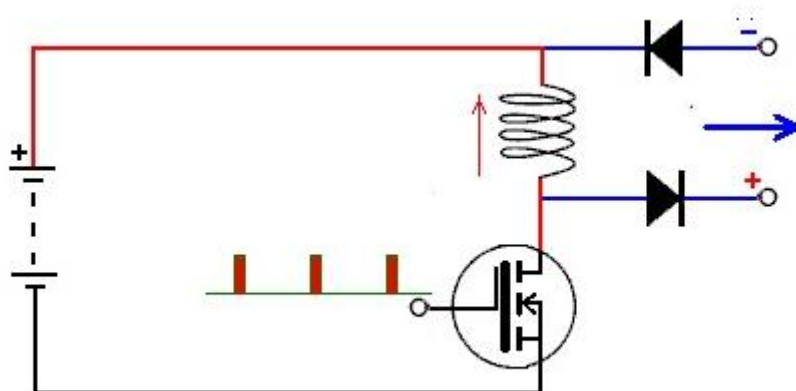


Рисунок 1. Базовая схема

В следствии резкого переключения на выходе ИЗУ получается очень короткий, слаботочный, высоковольтный импульс до 1000 вольт, с крутыми

фронтами. В данном ЗУ будет предусмотрена возможность изменения частоты, амплитуды и длительности импульса или стробирование пакетов импульсов, а также контроль плотности и температуры электролита, напряжения и ёмкости АКБ в процессе зарядки. В следствии такого щадящего, но интенсивного воздействия на обратимый химический процесс, происходящий в АКБ, происходит ревитализация батареи, а именно с каждым циклом зарядки, будет увеличиваться ёмкость батареи пока не будет достигнуто определённое значение максимально возможное для данного типа АКБ. И как следствие, увеличится время работы АКБ в режиме источника тока. Преимуществами использования данного ИЗУ являются:

1. Низкое потребление электрического тока.
2. Не происходит нагрев электролита.
3. Не происходит газовыделение.
4. Эффективно устраняется сульфатация пластин.
5. Поддержание ёмкости АКБ весь срок эксплуатации.
6. Предотвращение простоя или выхода из строя дорогостоящего оборудования.
7. Уменьшение затрат на обслуживание и утилизацию АКБ.

В перспективе развития и увеличения количества электротранспорта ближайшие 10–20 лет, да и эксплуатируемого в настоящее время и как следствие, увеличения объемов выпуска аккумуляторных батарей, данный вид ИЗУ имеет высокий коммерческий и экономический потенциал применения.

Одно из направлений настоящего проекта – вариант применения ИЗУ с установкой непосредственно в автомобиле, что приведет к многолетней работе АКБ автомобиля без специального периодического обслуживания.

Большие возможности использования данного ИЗУ, просматриваются в альтернативной энергетике, а именно в таких направлениях как ветро-энергетика и солнечная энергетика. В каждом из этих способов производства электрической энергии, основным элементом установки является АКБ, являющийся накопителем и основным источником ЭДС для потребителя

в данных установках. При отсутствии прямых солнечных лучей (пасмурная погода) или во время дебета движения воздушных масс, вышеуказанные установки вырабатывают недостаточное количества электрического тока, что не обеспечивает полный цикл зарядки АКБ и как следствие, сокращается время отдачи ЭДС от АКБ потребителю, по причине недобора емкости АКБ [7]. А так как данное ИЗУ потребляет минимальное количества электрического тока, использование его несомненно перспективно и целесообразно.

Достоинства данного типа ИЗУ определяют его конкурентные преимущества на разнообразных рынках электроники не только для зарядки батарей рассмотренного типа, но и других АКБ. Вследствие этого инновационный проект «Импульсное зарядное устройство» имеет высокий коммерческий и экономический потенциал и хорошие перспективы коммерциализации.

Список литературы:

1. Толковый словарь – [Электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: <http://tolkslovar.ru/ie944.html> (Дата обращения 01.03.2016).
2. Википедия – [Электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Гальванический_элемент (Дата обращения 01.03.2016).
3. Дистрибьютер «Энергон» – [Электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: <http://www.yuasa.ru/sfery-primeneniya/> (Дата обращения 01.03.2016).
4. Универсальная техническая библиотека – [Электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: <http://libbib.org/batarejki-i-akkumulyatory-spravochnik-lavrus-v-s/> (Дата обращения 01.03.16).
5. Автомобильный портал – [Электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: http://www.ufacars.ru/index.php?id=4733&option=com_content&task=view (Дата обращения 01.03.16).
6. Патент оригинал: – [Электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: <http://www.free-energy.ws/pdf/bedini6545444.pdf> (Дата обращения 01.03.16).
7. UNISOLEX, плюсы и минусы солнечной энергии и энергетики – [Электронный ресурс] – URL: <http://unisolex.com/info/articles/solar-energy-pros-and-cons/> (Дата обращения 01.03.16).

СЕКЦИЯ 6. ТЕЛЕКОММУНИКАЦИИ

ПРЕИМУЩЕСТВА VPN-СЕТЕЙ MPLS

Парфёнов Алексей Георгиевич

студент 5 курса Институт компьютерных технологий и информационной безопасности Южного федерального университета, РФ, г. Таганрог

Калошин Алексей Юрьевич

студент 5 курса Институт компьютерных технологий и информационной безопасности Южного федерального университета, РФ, г. Таганрог

Марченко Дмитрий Сергеевич

студент 5 курса Институт компьютерных технологий и информационной безопасности Южного федерального университета, РФ, г. Таганрог

В настоящей статье описаны преимущества VPN-сетей MPLS:

- расширяемость;
- безопасность;
- простота создания сетей VPN;
- гибкость адресации;
- соответствие стандартам;
- гибкость структуры;
- сквозные службы задания приоритетов;
- консолидация (объединение разных типов данных);
- перераспределение потоков;
- централизованное обслуживание;
- поддержка интегрированных классов обслуживания;
- модернизация и модификация сети;
- централизованное управление и инициализация путем использования

Cisco-протокола управления службой.

Расширяемость.

Коммутация MPLS была разработана, в частности, для эффективного решения проблем, связанных с расширением сетей. Ее использование позволяет создавать в одной и той же сети десятки тысяч VPN-структур. Структуры VPN на базе технологии MPLS используют паритетную модель и структуру 3-го уровня без установления соединения для создания VPN-сетей с большой степенью расширяемости. Паритетная модель требует, чтобы узел пользователя имел одноранговую связь только с одним граничным маршрутизатором провайдера, а не со всеми маршрутизаторами CPE или граничными маршрутизаторами пользователя, которые принадлежат к VPN-сети. Структура без установления соединений позволяет создавать VPN-сети на 3-м уровне, устраняя необходимость в туннелях или виртуальных каналах.

Безопасность.

VPN-сети технологии MPLS обеспечивают такой же уровень безопасности, как и VPN-структуры с установлением. Пакеты одной VPN-сети не могут случайным образом попасть в другую сеть VPN, поскольку безопасность обеспечивается на границе инфраструктуры провайдера, где пакеты, полученные от пользователя, отправляются в нужную VPN-сеть. В магистральной части отдельные VPN-сети перемешаются отдельно. «Сниффинг» (попытка получить доступ к PE-маршрутизатору) практически невозможен, поскольку IP-пакеты пользователей должны быть получены на конкретном интерфейсе или подинтерфейсе, где они однозначно идентифицируются по VPN-меткам.

Простота создания сети VPN.

При создании VPN-сетей не требуется специальных таблиц преобразований для соединений «точка-точка» или дополнительных топологий. Для создания закрытых групп пользователей к внутренним и внешним сетям могут быть добавлены новые узлы. При таком управлении VPN-сетями узел может находиться в нескольких VPN-сетях, что предоставляет максимальную гибкость при построении инфраструктуры. Функции MPLS выполняются в сети провайдера, а в конфигурировании оборудования пользователя либо вообще

нет необходимости, либо требуется лишь незначительное. Среда MPLS прозрачна для маршрутизаторов CPE, а CPE-устройствам пользователя установка службы MPLS не требуется.

Гибкая адресация.

Для того чтобы сделать службу VPN более доступной, пользователи провайдера могут создать собственную схему адресации, независимую от схем адресации других пользователей этого провайдера. Многие пользователи используют собственные адресные пространства, в соответствии со спецификацией RFC 1918 и не имеют желания затрачивать время и средства на преобразование открытых IP-адресов для создания соединений внутренней сети. VPN-сети MPLS дают возможность использовать текущее адресное пространство без трансляции сетевых адресов и адреса — как частные внутренние, так и открытые внешние. Использование службы трансляции NAT становится необходимым только в том случае, когда двум VPN-сетям с пересекающимися адресными пространствами требуется установить связь. Эта служба дает возможность использовать собственные незарегистрированные частные адреса и свободно осуществлять связь через открытую IP-сеть.

Соответствие стандартам.

Коммутация MPLS может быть использована всеми разработчиками для обеспечения взаимодействия между сетями, содержащими оборудование различных производителей.

Гибкость сетевой структуры.

Программное обеспечение Cisco IOS в сочетании с маршрутизаторами и коммутаторами Cisco позволяет провайдерам легко устанавливать межсетевые соединения с другими провайдерами для обеспечения глобального распространения технологии IP на нужные сети.

Сквозные службы задания приоритетов.

Механизмы качества обслуживания обеспечивают пользователям необходимое качество коммуникаций на всем протяжении маршрута, а провайдерам позволяют гарантировать выполнение условий соглашений

об уровне обслуживания. Технология MPLS обеспечивает расширяемость QoS и его распространение на многочисленные технологии сквозных соединений.

Объединение различных типов данных.

Объединение в одном потоке (консолидация) обычных цифровых данных, голоса и видео позволяет провайдерам уменьшить капитальные расходы и затраты на поддержание работы сети.

Перераспределение потоков.

Маршрутизация с перераспределением потоков и резервированием ресурсов, наряду с использованием расширений протокола RSVP позволяет провайдерам в максимальной степени использовать сетевые ресурсы и добиться оптимальной работы сети. Маршрутизация RRR позволяет оператору применять явно заданные маршруты и принудительно направлять по ним потоки данных, что заменяет традиционные методы IP-маршрутизации и предоставляет пользователю механизмы защиты и быстрого восстановления работы сети в случае отказа устройств. При этом достигается оптимизация работы недостаточно загруженных каналов и более эффективная маршрутизация.

Централизованное обслуживание.

Построение VPN-сетей на 3-м уровне позволяет целевым образом предоставлять требуемые службы группам пользователей данной VPN. VPN-сеть должна не только предоставить провайдерам механизм частного подключения пользователей к intranet-службам, но и обеспечить способ гибкого предоставления дополнительных служб отдельным пользователям. При этом вопросы расширяемости приобретают исключительную важность, поскольку пользователи хотят использовать службы частным образом в своих внутренних и внешних сетях. Поскольку среды MPLS рассматриваются как частные внутренние сети, новые IP-службы могут быть использованы для следующих целей:

- для многоадресатной рассылки;
- для обеспечения качества обслуживания;

- для поддержки телефонной связи между сетями VPN;
- для централизованных служб внутри сред VPN;
- для соединения «всех-со-всеми».

Интегрированная поддержка классов обслуживания.

Уровень качества обслуживания представляет собой важное требование многих потребителей VPN-сетей технологии IP. Функции QoS позволяют выполнить два фундаментальных требования к сети VPN:

- предсказуемое поведение сети и реализация заданной стратегии;
- поддержка различных уровней обслуживания в VPN-сетях MPLS.

Перед тем как потоки данных будут объединены в соответствии со стратегией, задаваемой клиентами, и направлены в пункты назначения по магистрали провайдера, на границе сети производится их классификация и назначение им меток. В магистрали или на границе сети потоки данных могут дифференцироваться по различным классам на основе вероятности отбрасывания пакетов или величины задержки в каналах.

Модернизация и модификация сети.

Размещение службы VPN требует ясного плана модификации сети. VPN-сети MPLS уникальны, поскольку их можно построить на базе нескольких сетевых структур, включая IP, ATM, Frame Relay и гибридные сети. Модернизация сети для конечного пользователя упрощается, поскольку на граничном маршрутизаторе пользователя не требуется поддержки служб MPLS, а во внутренней сети пользователя не требуется никаких модификаций.

Послесловие.

Технология MPLS очень близка к тому, чтобы стать стандартом. И хотя работа в данном направлении еще не завершена, многие крупные компании уже сейчас предлагают решения на базе MPLS, а поставщики услуг вроде AT&T, и Swisscom объявили о начале эксплуатации сетей MPLS.

Список литературы:

1. Гольдштейн Ф.Б., Гольдштейн Б.С. Технология и протоколы MPLS. СПб.: БХВ- Петербург, 2005. 304 с.
2. Оливейн В. Структура и реализация современной технологии MPLS. – М.: Вильямс, 2004. 480 с.
3. Бельфер Р.А., Петрухин И.С. Анализ источников угроз информационной безопасности виртуальных частных сетей VPRN на базе сети MPLS // Вестник МГТУ им. Н.Э. Баумана. Сер. Приборостроение. 2013. № 4. С. 79–89.

СЕКЦИЯ 7.

ТРАНСПОРТНЫЕ КОММУНИКАЦИИ

ТРАНСПОРТИРОВКА ВЫСОКОВЯЗКИХ НЕФТЕЙ

Агалаков Леонид Николаевич

*выпускник Института Нефти и Газа ФГАОУ ВО «Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова»,
РФ, г. Архангельск*

В современной нефтедобычи полным ходом идет наращивание доли трудноизвлекаемых запасов (ТИЗ). К ТИЗ относится тяжёлая нефть с вязкостью 30 мПа·с и выше. Запасы таких видов нефти составляют около одного трлн. тонн и превышают объём остаточных извлекаемых запасов нефти малой и средней вязкости более чем в пять раз.

Поднимаясь на поверхность, нефть остывает и переходит в состоянии жидкости со сложными реологическими свойствами. При этом происходит оседание парафинов и смол на поверхностях нефтедобывающего и транспортирующего оборудования, что резко ухудшает их производительность.

Остановка трубопровода с нефтью может привести к выходу трубопровода из строя и последующей замене его основных технологических узлов.

Существуют несколько способов трубопроводной перекачки высоковязких нефтей: перекачка с разбавителями; гидротранспорт высоковязких нефтей; перекачка термообработанных нефтей; перекачка нефтей с присадками; перекачка предварительно подогретых нефтей.

Достаточно эффективным и доступным способом улучшения реологических свойств высоковязких и высокозастывающих нефтей является применение углеводородных разбавителей. В роли разбавителя может служить газовый конденсат и маловязкие нефти.

Использованием разбавителей существенно снижается вязкость и температуру застывания нефти. Основными причинами является: понижение концентрации парафина в смеси.

Гидротранспорт высоковязких и высокостывающих нефтей может происходить несколькими способами: перекачка нефти внутри водяного кольца; перекачка водонефтяной смеси в виде эмульсии типа «нефть в воде»; послойная перекачка нефти и воды.

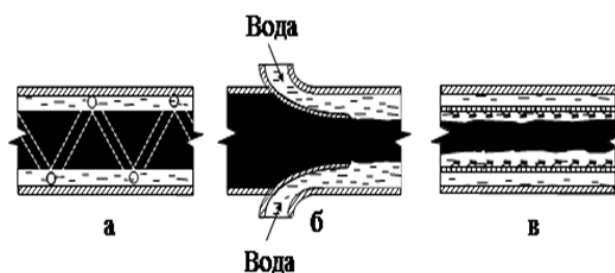


Рисунок 1. Гидроперекачка нефти внутри водяного кольца: а – с применением винтовой нарезки; б – с применением кольцевых муфт; в – с использованием перфорированного трубопровода

Широкое распространение данный способ транспортировки не получил по нескольким причинам: во-первых, сложно изготовить винтовые нарезки, а во-вторых, после отложения парафина нарезки засоряются. При запарафировании нарезок водяное кольцо у стенки не формируется, что приводит к ухудшению параметров прокачки.

Другой способ гидротранспорта представляет из себя получение эмульсии типа «нефть в воде» перед прокачкой. В таком случае нефтяные капли окружены водяной пленкой и не имеют контакта со стенкой трубы.

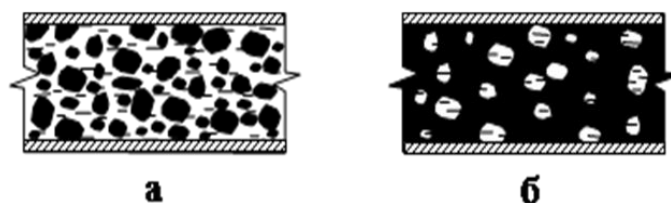


Рисунок 2. Гидроперекачка в виде эмульсии: а – типа «нефть в воде»; б – типа «вода в нефти»

Недостатком данного способа транспортировки является опасность инверсии фаз, т. е. превращения эмульсии «нефть в воде» в эмульсию «вода в нефти». Это может произойти при изменении скорости или температуры перекачки.

Следующий способ гидротранспорта – это послойная перекачка нефти и воды. Уменьшение гидравлического сопротивления трубопровода происходит в связи с тем, что нефть контактирует не с неподвижной стенкой, а с движущимся потоком воды.

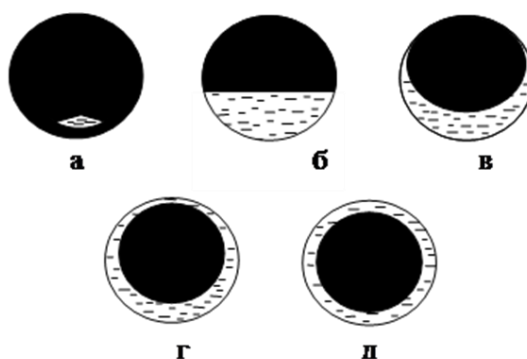


Рисунок 3. Структурные формы водонефтяного потока при послойной перекачке нефти и воды: а – линзовая; б, в – раздельная с плоской и криволинейной границами; г – кольцевая эксцентричная; д – кольцевая концентричная

Следующий способ – термообработка или тепловая обработка высокопарафинистой нефти. Она представляет собой нагрев нефти до температуры, превышающей температуру плавления парафинов, и дальнейшее охлаждение с заданной скоростью, чтобы улучшить реологические свойства.

Известно, что улучшение реологических свойств нефтей связано с внутренними изменениями в них, происходящими в результате термообработки. При естественном охлаждении парафинистых нефтей образуется кристаллическая парафиновая структура, которая придает нефти твердость. Прочность структуры оказывается тем больше, чем выше концентрация парафина в нефти. При нагреве нефти до температуры,

превышающей температуру плавления парафинов, происходит их полное растворение. При последующем охлаждении нефти происходит кристаллизация парафинов.

Реологические параметры термообработанной нефти со времени ухудшаются и получают исходные значения до нагрева. Депрессорные присадки довольно продолжительное время применяются для понижения температуры застывания масел, но для нефтей они малоэффективны.

Что бы улучшить реологические свойства следует применять специально полученные присадки. Присадки представляют собой парафинно-образную массу, которая подвижна при 50-60 °С. Это беззольные сополимеры этилена и присадки на базе сложных эфиров метакриловой кислоты.

Наиболее распространенным на данный момент способом трубопроводного транспорта ТИЗ нефтей является перекачка с подогревом или так называемая «горячая перекачка».

Для данного способа транспортировки резервуары оборудуются системой подогрева нефти. Нефть нагревают до температуры, при которой допустима ее откачка подпорными насосами. Они прокачивают нефть через дополнительные подогреватели и перекачивают на прием основных насосов. Далее нефть закачивается в магистральный трубопровод. В России подогрев нефти происходит в основном в Северной части страны и, как правило, это головные станции перекачки, где происходит слив и налив товарной нефти при низких температурах воздуха. Трубопроводы, в которых нефть подогревают на всем пути перекачки, называются «горячими».

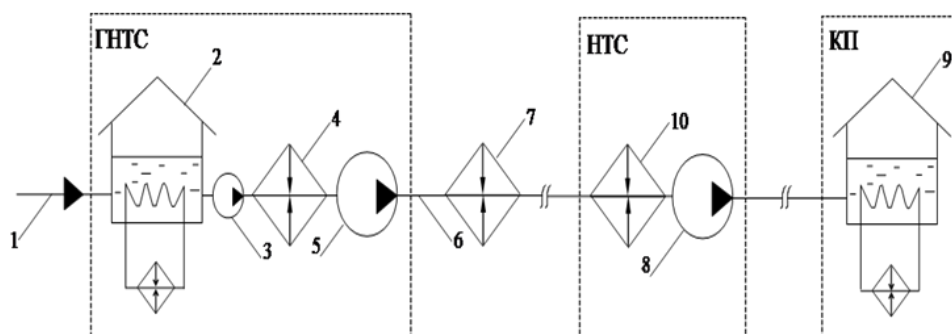


Рисунок 4. Технологическая схема «горячей» перекачки

Нефть остывает за счет теплообмена с окружающей средой, пока движется по трубопроводу. Для предотвращения застывания необходима установка дополнительных пунктов подогрева через каждые 25–100 км.

Существует интересный способ изменения вязкости нефти -это кавитационное воздействие. Для возникновения кавитации в трубопроводе находится полый цилиндрический корпус переменного сечения. В качестве высокоамплитудных колебаний в жидкости выступают кавитационные пузырьки с высокой скоростью. За счет пузырьков происходит снижение вязкости нефти. Экспериментальными данными показано, что вязкость нефти была снижена на 35%.

Главным недостатком данной системы является интенсивный кавитационный износ его рабочих поверхностей, которые создают кавитационные пузырьки. Регулировать интенсивность кавитационной обработки крайне сложно. Размеры пузырьков, образующихся в таких устройствах, слабо поддаются регулированию.

«Горячая перекачка» является наиболее распространенным и изученным способом по ряду причин: наиболее простая и отработанная технология. У данного способа также есть свои недостатки. Одним из главных является высокая энергоемкость. Это связано с тем, что в качестве топлива при

подогреве используется сама же транспортируемая жидкость – химсырье и топливо (нефть, мазут).

Строительство и обслуживание объектов транспорта и хранения нефти в районах с многолетнемерзлыми грунтами затруднено и требует огромных затрат. Также существуют проблемы с обеспечения надежности конструкции.

Список литературы:

1. Алиев Р.А. Трубопроводный транспорт нефти и газа: учеб. для вузов / Р.А. Алиев, В.Д. Белоусов, А.Г. Немудров, В.А. Юфин, Е.И. Яковлев. – 2-е изд., перераб. и доп.– М.: Недра, 1988. – 368 с.: ил.
2. Коршак, А.А. Проектирование и эксплуатация газонефтепроводов / А.А. Коршак, А.М. Нечваль. – СПб.:Недра, 2008. – 488 с.

СЕКЦИЯ 8. ЭНЕРГЕТИКА

АНАЛИЗ ОТРАСЛЕВЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ РЕАЛИЗАЦИИ ЭНЕРГО- И РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ В ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Ермолова Надежда Сергеевна

*аспирант ФГБОУ ВПО СКГМИ (ГТУ), 05.13.01 Системный анализ, управление
и обработка информации (промышленность),
РФ, Республика Северная Осетия-Алания, г. Владикавказ*

Моураов Алан Георгиевич

*канд. техн. наук, доц., ФГБОУ ВПО СКГМИ (ГТУ),
РФ, Республика Северная Осетия-Алания, г. Владикавказ*

Легкая промышленность Российской Федерации - это важнейший многопрофильный и инновационно привлекательный сектор экономики, обеспечивающий укрепление обороноспособности, экономической, социальной и интеллектуальной безопасности страны, сохранение ее статуса независимой и суверенной индустриальной державы, согласно Стратегии развития легкой промышленности России на период до 2020 года (утв. приказом Министерства промышленности и торговли РФ от 24 сентября 2009 г. № 853).

Однако по итогам 2003 года легкая промышленность стала единственной отраслью, в которой уменьшились объемы производства. Ее назвали "аутсайдером" 2003 года: выпуск продукции легкой промышленности в целом по стране сократился на 2,3% в то время как в других отраслях темпы роста достигали 9%.

Реализация мероприятий Стратегии позволит повысить конкурентоспособность российских компаний, увеличить долю инновационной продукции, укрепить позиции и завоевать новые сегменты на внутреннем и внешнем рынках. Доля товаров отечественного производства на российском рынке должна составить не менее 50 процентов, товаров инновационного характера и имеющих патентную защиту (товарный знак, полезная модель) -

не менее 46 процентов объема производимой легкой промышленностью продукции. Это будет способствовать обеспечению экономической и экологической безопасности, повышению обороноспособности России, развитию регионов, созданию новых рабочих мест.

В результате реализации Стратегии будут созданы экономические условия для роста объемов производства конкурентоспособной продукции к 2020 году к уровню 2008 года в 3,1 раза и увеличения экспорта в 4,0 раза, объем которого в 2020 году составит порядка 3,0 млрд. долларов США.

Одним из мероприятий по реализации Стратегии является развитие инновационной и научной деятельности. В частности, наукоемких технологий по глубокой переработке сырьевых ресурсов с использованием достижений в области биотехнологии, лазерной, радиационной и плазменной технологий, обеспечивающих энерго-ресурсосбережение, рециклинг отходов промышленного производства, переход отрасли на экологически безопасные материалы и ресурсосберегающие технологии. В этом отношении следует обратить внимание на высокий научный задел, наработанный за долгие годы в этой и смежных сферах, внедрение которого позволит осуществить качественный скачок в производстве изделий легкой промышленности и выводе их на лидирующие конкурентные позиции. В частности, в последнее время довольно активно стали внедряться достижения нанотехнологий в данной отрасли производства, что ведет к улучшению потребительских свойств существующей и созданию принципиально новой продукции, кардинальному повышению уровня энерго- и ресурсосбережения. Одним из потенциальных кандидатов на роль такого инновационного центра легкой промышленности является зарекомендовавший себя передовыми научно-технологическими разработками мирового уровня федеральный центр коллективного пользования (ЦКП) Северо-Осетинского госуниверситета «Физика и технологии наноструктур», (<http://csu.nosu.ru>). Обладая высоким уровнем кадрового персонала и современной материально-технической и инфраструктурной базой система ЦКП позволяет решать самые передовые

технологические задачи по выводу предприятий легкой промышленности на передовые позиции в стране и за рубежом. Такое сотрудничество, реализуемое в ряде других отраслей производства – машиностроение, химическая промышленность, нанотехнологии и др. демонстрирует высокую эффективность как в плане повышения качества и увеличения объемов продукции, так и в плане повышения энерго- и ресурсоэффективности.

Для максимально эффективного использования ресурсов необходимо учитывать производственно-сбытовую цепь и весь жизненный цикл использования данных ресурсов. Способ изготовления конечного продукта является ключевой частью этой политики.

В течение последних 10 лет эффективность использования ресурсов в Европе росла на 2,2% в год. Во многом это связано с ведением инноваций в производственные процессы и модернизацией экономики. Нововведения по ресурсосбережению и экологичности производственных процессов должны включать в себя максимальное освоение ресурсов и применение вторичной переработки сырья.

В новой концепции Европейской комиссии во главу угла поставлено конкурентоспособность и устойчивость производства. В концепции прорабатывается вся производственная цепь от этапа добычи, переработки, продажи и вторичной переработки ресурсов и сырья. План действий в промышленной политике предусматривает все меры по эффективности использования ресурсов, устойчивому потреблению и производству, представленный ниже.

Планирование производственных процессов может гарантировать наиболее эффективное использование ресурсов.

Эффективное использование водных ресурсов в производственных процессах играет большую роль, т.к. при повышениях тарифов и ограничениях на воду может нарушиться производственный процесс, что приведет к серьезному экономическому ущербу.

К примеру, на определенных этапах производства текстиля, потребление водных ресурсов доходит до 4 л на кг произведенной ткани, и вся эта отработанная вода выбрасывается в стоки. Очистка и повторное использование этой воды в технологическом процессе не только снизит нагрузку на потребление водных ресурсов в промышленности, но и повысит доступность питьевой воды в нуждающихся районах. Большинство производителей текстиля являются представителями малого и среднего предпринимательства, и им часто не хватает денежных средств на использование современных экологических технологий. Тем не менее, несколько Европейских проектов показали, как это может быть достигнуто.

В Италии разработан и тестово внедрен на четырех текстильных фабриках прототип для очистки сточных вод и повторного использования в цикле. Сточные воды подвергаются обработке с помощью физико-химических процессов (коагуляция, осаждения) и инновационных мембранных технологий. Эффективность использования этих методов при удалении поверхностно-активных веществ достигла 62%. Очищенные сточные воды повторно используются в производственных процессах, и снижают общее потребление воды на 40%. Реализация данного проекта в промышленном масштабе по всей Европе приведет к экономии до 44 млн м³ воды в год. Технология также уменьшает финансовые затраты и имеет срок окупаемости в пять лет. Повышение эффективности производства поможет создать новые рабочие места для промышленности, а также улучшить конкурентоспособность по отношению к странам-производителям с низким уровнем заработной платы.

В Италии разработан еще один проект, в котором были модернизированы методы эффективного повторного использования сточных вод в текстильной промышленности. На небольшой текстильной отделочной фабрике в Ломбардии был проведен анализ производственных процессов на выяснение того, какие сточные воды подходят для повторного использования, а какие нет. На основе этого анализа были выбраны и разработаны методы повторного использования воды для сравнения затрат и выгод. Был построен

экспериментальный завод, чтобы продемонстрировать применимость технологий на практике. На этом заводе обрабатывается около 500 м³ сточной воды в день, из которых идет на повторное использование около 374 м³ воды в день. Результаты проекта используются в процессе разработки новых эталонных принципов ресурсосберегающего производства в текстильной промышленности, что помогает повысить эффективность водопользования на всей территории Евросоюза.

В связи с развитием программы импортозамещения и активным ростом легкой промышленности в 2014-2015 годах, данные технологии по очистке и круговому использованию воды на производстве для увеличения эффективности и конкурентоспособности производства необходимо внедрять в России.

Отрасль приобретет устойчивую динамику развития, существенным образом улучшит свои экономические и финансовые показатели, что позволит синергетический эффект в экономической, внешнеэкономической, экологической, инновационно-технологической и социальной сферах. Государство получит значительный источник пополнения бюджета, а граждане и смежные отрасли экономики – качественный и востребованный товар.

Список литературы:

1. Приказ Министерства промышленности и торговли РФ от 24 сентября 2009 г. № 853 «Об утверждении Стратегии развития легкой промышленности России на период до 2020 года и Плана мероприятий по ее реализации» URL: <http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/96394/#ixzz3UFg9EsOF>.
2. Департамент консалтинга группы ИНЭК. Отраслевые обзоры. Легкая промышленность России. Москва: 2004. URL: <http://inec.ru/documents/legprom-rus.pdf>.

ДЛЯ ЗАМЕТОК

**МОЛОДЕЖНЫЙ НАУЧНЫЙ ФОРУМ:
ТЕХНИЧЕСКИЕ
И МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ**

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

№ 6 (35)
Июнь 2016 г.

В авторской редакции

Издательство «МЦНО»
127106, г. Москва, Гостиничный проезд, д. 6, корп. 2, офис 213

E-mail: mail@nauchforum.ru

