

ISSN 2072-0297

МОЛОДОЙ УЧЁНЫЙ

МЕЖДУНАРОДНЫЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ



28 2019
ЧАСТЬ I

16+

Молодой ученый

Международный научный журнал

№ 28 (266) / 2019

Издается с декабря 2008 г.

Выходит еженедельно

Главный редактор: Ахметов Ильдар Геннадьевич, кандидат технических наук

Редакционная коллегия:

Ахметова Мария Николаевна, доктор педагогических наук
Иванова Юлия Валентиновна, доктор философских наук
Каленский Александр Васильевич, доктор физико-математических наук
Куташов Вячеслав Анатольевич, доктор медицинских наук
Лактионов Константин Станиславович, доктор биологических наук
Сараева Надежда Михайловна, доктор психологических наук
Абдрасилов Турганбай Курманбаевич, доктор философии (PhD) по философским наукам (Казахстан)
Авдеюк Оксана Алексеевна, кандидат технических наук
Айдаров Оразхан Турсункожаевич, кандидат географических наук (Казахстан)
Алиева Тарана Ибрагим кызы, кандидат химических наук (Азербайджан)
Ахметова Валерия Валерьевна, кандидат медицинских наук
Брезгин Вячеслав Сергеевич, кандидат экономических наук
Данилов Олег Евгеньевич, кандидат педагогических наук
Дёмин Александр Викторович, кандидат биологических наук
Дядюн Кристина Владимировна, кандидат юридических наук
Желнова Кристина Владимировна, кандидат экономических наук
Жуйкова Тамара Павловна, кандидат педагогических наук
Жураев Хусниддин Олтинбоевич, кандидат педагогических наук (Узбекистан)
Игнатова Мария Александровна, кандидат искусствоведения
Искаков Руслан Маратбекович, кандидат технических наук (Казахстан)
Кайгородов Иван Борисович, кандидат физико-математических наук (Бразилия)
Калдыбай Кайнар Калдыбайулы, доктор философии (PhD) по философским наукам (Казахстан)
Кенесов Асхат Алмасович, кандидат политических наук
Коварда Владимир Васильевич, кандидат физико-математических наук
Комогорцев Максим Геннадьевич, кандидат технических наук
Котляров Алексей Васильевич, кандидат геолого-минералогических наук
Кошербаева Айгерим Нуралиевна, доктор педагогических наук, профессор (Казахстан)
Кузьмина Виолетта Михайловна, кандидат исторических наук, кандидат психологических наук
Курпаяниди Константин Иванович, доктор философии (PhD) по экономическим наукам (Узбекистан)
Кучерявенко Светлана Алексеевна, кандидат экономических наук
Лескова Екатерина Викторовна, кандидат физико-математических наук
Макеева Ирина Александровна, кандидат педагогических наук
Матвиенко Евгений Владимирович, кандидат биологических наук
Матроскина Татьяна Викторовна, кандидат экономических наук
Матусевич Марина Степановна, кандидат педагогических наук
Мусаева Ума Алиевна, кандидат технических наук
Насимов Мурат Орленбаевич, кандидат политических наук (Казахстан)
Паридинова Ботагоз Жаппаровна, магистр философии (Казахстан)
Прончев Геннадий Борисович, кандидат физико-математических наук
Семахин Андрей Михайлович, кандидат технических наук
Сенцов Аркадий Эдуардович, кандидат политических наук
Сенюшкин Николай Сергеевич, кандидат технических наук
Титова Елена Ивановна, кандидат педагогических наук
Ткаченко Ирина Георгиевна, кандидат филологических наук
Федорова Мария Сергеевна, кандидат архитектуры
Фозилов Садриддин Файзуллаевич, кандидат химических наук (Узбекистан)
Яхина Асия Сергеевна, кандидат технических наук
Ячинова Светлана Николаевна, кандидат педагогических наук

Международный редакционный совет:

Айрян Заруи Геворковна, кандидат филологических наук, доцент (Армения)
Арошидзе Паата Леонидович, доктор экономических наук, ассоциированный профессор (Грузия)
Атаев Загир Вагитович, кандидат географических наук, профессор (Россия)
Ахмеденов Кажмурат Максutowич, кандидат географических наук, ассоциированный профессор (Казахстан)
Бидова Бэла Бертовна, доктор юридических наук, доцент (Россия)
Борисов Вячеслав Викторович, доктор педагогических наук, профессор (Украина)
Велковска Гена Цветкова, доктор экономических наук, доцент (Болгария)
Гайич Тамара, доктор экономических наук (Сербия)
Данатаров Агахан, кандидат технических наук (Туркменистан)
Данилов Александр Максимович, доктор технических наук, профессор (Россия)
Демидов Алексей Александрович, доктор медицинских наук, профессор (Россия)
Досманбетова Зейнегуль Рамазановна, доктор философии (PhD) по филологическим наукам (Казахстан)
Ешиев Абдыракман Молдоалиевич, доктор медицинских наук, доцент, зав. отделением (Кыргызстан)
Жолдошев Сапарбай Тезекбаевич, доктор медицинских наук, профессор (Кыргызстан)
Игисинов Нурбек Сагинбекович, доктор медицинских наук, профессор (Казахстан)
Кадыров Кутлуг-Бек Бекмурадович, кандидат педагогических наук, декан (Узбекистан)
Кайгородов Иван Борисович, кандидат физико-математических наук (Бразилия)
Каленский Александр Васильевич, доктор физико-математических наук, профессор (Россия)
Козырева Ольга Анатольевна, кандидат педагогических наук, доцент (Россия)
Колпак Евгений Петрович, доктор физико-математических наук, профессор (Россия)
Кожурбаева Айгерим Нуралиевна, доктор педагогических наук, профессор (Казахстан)
Курпаяниди Константин Иванович, доктор философии (PhD) по экономическим наукам (Узбекистан)
Куташов Вячеслав Анатольевич, доктор медицинских наук, профессор (Россия)
Кыят Эмине Лейла, доктор экономических наук (Турция)
Лю Цзюань, доктор филологических наук, профессор (Китай)
Малес Людмила Владимировна, доктор социологических наук, доцент (Украина)
Нагервадзе Марина Алиевна, доктор биологических наук, профессор (Грузия)
Нурмамедли Фазиль Алигусейн оглы, кандидат геолого-минералогических наук (Азербайджан)
Прокопьев Николай Яковлевич, доктор медицинских наук, профессор (Россия)
Прокофьева Марина Анатольевна, кандидат педагогических наук, доцент (Казахстан)
Рахматуллин Рафаэль Юсупович, доктор философских наук, профессор (Россия)
Ребезов Максим Борисович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор (Россия)
Сорока Юлия Георгиевна, доктор социологических наук, доцент (Украина)
Узаков Гулом Норбоевич, доктор технических наук, доцент (Узбекистан)
Федорова Мария Сергеевна, кандидат архитектуры (Россия)
Хоналиев Назарали Хоналиевич, доктор экономических наук, старший научный сотрудник (Таджикистан)
Хоссейни Амир, доктор филологических наук (Иран)
Шарипов Аскар Калиевич, доктор экономических наук, доцент (Казахстан)
Шуклина Зинаида Николаевна, доктор экономических наук (Россия)

На обложке изображен *Джек Шостак* (1952 г.), американский учёный-цитогенетик, лауреат Нобелевской премии по физиологии и медицине.

Джек Шостак, предки которого были родом из Польши, родился в Лондоне. Вскоре его родители переехали в Монреаль, где он учился в колледже Университета Макгилла и получил степень бакалавра в области клеточной биологии. Докторской степени он добился в Корнеллском университете, после чего основал собственную лабораторию в Гарвардской школе медицины, где работает и по сей день профессором отделения генетики.

Шостак в ходе экспериментов с линейными молекулами ДНК, своего рода мини-хромосомами, обнаружил, что они быстро деградируют, если их пересадить в клетки дрожжей. Встретившись на одной из конференций и ознакомившись с работами друг друга, Элизабет Блэкберн (американский учёный-цитогенетик) и Шостак решили совместно провести опыты по преодолению барьера между двумя столь разными организмами, как инфузории и дрожжи. Блэкберн изолировала нуклеотидную последовательность ССССАА из хромосом инфузории, Шостак присоединил эти фрагменты ДНК с обоих концов к тем мини-хромосомам, которые он пересаживал в дрожжи, — и деградация прекратилась.

Эти специализированные структуры, расположенные на концах линейных хромосом, и получили название «теломеры». А то, что теломеры одного организма смогли защитить от деградации хромосомы в совершенно другом организме, указывало на наличие какого-то неизвестного фундаментального механизма.

Чтобы клетки не теряли при делении часть генетического материала, теломерные повторы обладают способностью восстанавливать свою длину. В этом и заключается суть процесса «концевой репликации». Но ученые не сразу поняли, каким образом наращиваются концевые последовательности. Было предложено несколько различных моделей. Еще в 1970-х годах российский

ученый А. М. Оловников предположил существование специального фермента, наращивающего теломерные повторы и тем самым поддерживающего длину теломер постоянной.

В середине 1980-х годов в лабораторию Блэкберн пришла работать Кэрол Грейдер (американский учёный, молекулярный биолог), и именно она обнаружила, что в клеточных экстрактах инфузории происходит присоединение теломерных повторов к синтетической теломероподобной «затравке». Очевидно, в экстракте содержался какой-то белок, способствовавший наращиванию теломер. Так блестяще подтвердилась догадка Оловникова и был открыт фермент теломеразы. Кроме того, Грейдер и Блэкберн определили, что в состав теломеразы входит белковая молекула, которая, собственно, осуществляет синтез теломер, и молекула РНК, служащая матрицей для их синтеза.

В 2009 году Джек Шостак, Элизабет Блэкберн и Кэрол Грейдер получили за свою совместную работу Нобелевскую премию по физиологии и медицине. Открытый американскими исследователями механизм носит фундаментальный характер и является одним из ключевых механизмов, регулирующих старение, а наличие теломеразной активности в тех соматических клетках, где она обычно не проявляется, может быть маркером злокачественной опухоли и индикатором неблагоприятного прогноза.

В 2016 году Шостак подписал открытое письмо нобелевских лауреатов с призывом к Greenpeace, Организации Объединенных Наций и правительствам всего мира прекратить борьбу с генетически модифицированными организмами.

Шостак получил несколько наград и почетных званий за свой научный вклад. Он является членом Национальной академии наук, Американской академии искусств и наук, Нью-Йоркской академии наук.

Екатерина Осянина, ответственный редактор

СОДЕРЖАНИЕ

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

- Джураев Р. Х., Умирзаков Б. М., Ботиров С. Р.**
Использование обобщенных параметров
группирующихся стираний и ошибок для
адаптивного выбора длины блока в системах
передачи данных 1
- Крохин М. О.**
Обзор современных алгоритмов консенсуса
в системах блокчейн..... 7
- Крохин М. О.**
Платформы для разработки децентрализованных
приложений на основе Blockchain 9
- Крохин М. О.**
P2P-сеть в Ethereum 12
- Ломанов Д. К.**
Алгоритм распознавания текстовой информации
на изображении с помощью ЭВМ 14
- Стуконог С. Н.**
Интерфейсное прототипирование аппаратной
платформы робота — управляемой модели
автономного надводного судна 16

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

- Авсеенок М. К., Жуковский П. А.**
Сети Profinet..... 19
- Борукаев С. Б.**
Применение вторичных материалов в ходе
дорожных работ..... 20
- Величкин Р. Б.**
Разработка метода поиска музыкальных
композиций, схожих по звуковым
характеристикам..... 22
- Гасанов К. Г.**
Оценка эффективности ледокольных средств.... 27
- Жуковский П. А., Авсеенок М. К.**
Обзор металлических терморезистивных
датчиков 30
- Жуковский П. А., Авсеенок М. К.**
CAN-протоколы низкого уровня..... 31

- Жуковский П. А., Авсеенок М. К.**
Обзор современных высокоуровневых CAN-
протоколов 36
- Ивановский А. Н., Ивановский Н. В.**
Оценка безопасной ширины полосы движения
судна при прохождении через Керчь-
Еникальский канал 39
- Кучин А. А., Кузнецова С. В.**
Выбор линейного закона регулирования
для стабилизации скорости вращения вала
электродвигателя при скачкообразном
изменении нагрузки 41
- Павлов О. П., Сергеев Д. А.**
Программная реализация математической
модели системы трехсекционного индуктора
тигельной печи с ванной жидкого металла 45
- Павлов О. П., Сергеев Д. А.**
Характеристики исследуемой модели
трехсекционного индуктора тигельной
индукционной печи 49
- Хисамов А. Р., Худоногов И. А.**
Стратегия развития релейных защит
и автоматики в электросетевом комплексе
ОАО «РЖД» 51

АРХИТЕКТУРА, ДИЗАЙН И СТРОИТЕЛЬСТВО

- Кацеф В. И.**
Балки с тонкой гофрированной стенкой
как инструмент повышения эффективности
строительства..... 55
- Котыгоров М. С.**
Устройство двускатной кровли..... 57
- Мезенова Г. А., Никитин В. А., Лавров К. П.**
Основные аспекты строительства ТРЦ и торговых
комплексов 60
- Рой Г. В.**
Использование спутниковых снимков
в кадастровом учете 62

ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ

Воронько М. С.

Направления совершенствования управления
текучестью и закреплением кадров65

Киреева Э. В.

Инвестиционная привлекательность предприятий
в России: проблемы и пути решения67

Кирьянова Д. Н., Туриченко Л. П.

Структура и особенности бизнес-планирования
в сфере СМИ68

Королёва Ю. М.

Современные технологии в HR70

Назаркулова С. Т.

Маркетинговый подход к профессиональному
развитию персонала в кредитной
организации72

Ходосова Е. В.

Перспективы развития ситуационного
управления качеством образования в России.... 74

Шабанов Д. О., Иконникова А. В.

Использование теории нечетких множеств при
моделировании инновационных процессов75

Шмелева Ю. В.

«Утечка мозгов»: причины, тенденции
и последствия явления в условиях
глобализационной экономики76

МАРКЕТИНГ, РЕКЛАМА И PR

Белушенко В. С., Воеводина С. С.

Опыт вузов физической культуры в России и за
рубежом по формированию фирменного стиля
и имиджа80

Макушева О. Н., Саакян М. А.

Направления деятельности отдела рекламы.....82

Онофрюк Т. И.

Прогнозирование потребительского
поведения на основе интеграции нейросетей
в маркетинговые исследования.....83

Слесарева М. О.

Диджитал-маркетинг в банковской сфере86

Хатамова К. Т.

The language analysis of advertisement national
web sites87

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Использование обобщенных параметров группирующихся стираний и ошибок для адаптивного выбора длины блока в системах передачи данных

Джураев Рустам Хусанович, старший преподаватель;

Умирзаков Баходир Мамадиёрович, ассистент;

Ботиров Сохибжон Рустамович, студент

Ташкентский университет информационных технологий имени аль-Хорезми (Узбекистан)

В статье рассмотрена иерархическая модель источника ошибок и стираний, описываемая моделью Пултова с Марковской цепью переходов состояний при передаче данных по нестационарным каналам. Установлена зависимость степени группирования, средней кратности ошибок и ее дисперсии от длины кодового слова. Предложенная модель источника ошибок и стираний использована для оценки обнаруживаемой способности кодов и выбора оптимальной длины блока в системах передачи данных. Анализ полученных результатов исследования показывает, что выигрыш в эффективной скорости передачи при оптимальной длине блока в зависимости от текущего состояния канала составляет от 15% до 30%.

Ключевые слова: нестационарный канал, канал передачи данных, источник ошибок, стирания в каналах связи, канал связи, дискретный канал связи, поток ошибок, помехи, детектор качества, длина блока линейных кодов, защита от ошибок.

Многочисленные исследования показывают, что вероятностные характеристики действующих в каналах связи помех существенно изменяются во времени и являются нестационарными. В периоды увеличения интенсивности помех эффективная скорость в системах передачи данных (СПД) с решающей обратной связью (РОС) и длинными блоками резко падает, что делает практически невозможным функционирование последних. В этой связи повышение эффективной скорости передачи в системах передачи данных, без снижения верности, связано с использованием методов адаптации длины блока к изменяющимся состояниям дискретного канала. Методы адаптации длины блока целесообразно применять в дискретных каналах с несколькими состояниями, для которых известны вероятностные модели и возможно непосредственное измерение численных значений их параметров.

Одним из основных требований, предъявляемых к модели источника ошибок и стираний при передаче данных по нестационарным каналам, является полнота и гибкость модели, позволяющие оценить вероятностно-временные характеристики систем передачи данных с тре-

буемой адекватностью и скоростью при варьировании структуры, алгоритмов и параметров системы [1,3].

При построении систем передачи данных, обеспечивающих заданную верность передачи, необходимо знать характеристики используемых каналов передачи данных. Целесообразность выбираемого метода и устройства защиты от ошибок определяется характером распределения ошибок и стираний, возникающих в дискретных каналах. Поэтому большое значение уделяют изучению и математическому описанию закономерностей возникновения ошибок и стираний в дискретных каналах связи [2,5,6].

При исследовании нестационарных каналов связи необходимо построить составную модель канала, представляющуюся в виде совокупности моделей канала, структурно взаимосвязанных и допускающих единое аналогическое представление, которая может быть использована для оценки вероятностно-временных характеристик различных алгоритмов мягкого декодирования при приеме информации по нестационарным каналам с группированием ошибок [4,5,6].

В каналах с группирующимися помехами с целью извлечения максимальной информации о них необходимо

разработать составную модель нестационарных каналов передачи данных, которая может быть использована при моделировании и сравнительном анализе адаптивных систем передачи данных.

Модель источника ошибок и стираний Л. П. Пуртова

В [3] предлагается двухпараметрическая модель источник ошибок, в соответствии с которой вероятность появления элементной комбинации с одной и более ошибками равна

$$P(\geq 1, n) \approx n^{1-\alpha} p \text{ при } pn \ll 1 \tag{1}$$

где α — показатель группирования ошибок ($0 < \alpha < 1$); $P = P(\geq 1, n = 1)$ — вероятность появления ошибочного элемента.

Вероятность появления в n — элементной комбинации ошибок кратности m и более равна [3]

$$P(\geq m, n) \approx \left(\frac{n}{m}\right)^{1-\alpha} \cdot p. \tag{2}$$

Ввиду нестационарности потока ошибок во времени и случайности длины пакетов ошибок численное значение α , определяемое по экспериментальным данным с изменением n , не остается постоянным.

При группировании помех на выходе детектора качества сигналов наблюдается группирование сигналов стираний, которые также могут быть представлены моделью Л. П. Пуртова [6].

Зависимость $\alpha_{\text{ош}}(n)$, полученная по результатам имитационного моделирования приведена на рис. 1, где с ростом n с 7 до 127 бит $\alpha_{\text{ош}}$ (кривая 3) возрастает с 0,52 до 0,64, а величина $\alpha_{\text{ст}}$ возрастает с 0,52 до 0,64. Были также оценены сигналы стираний детекторов качества (ДКС) при заданных порогах (рис. 1): при алгоритме

трехточечного стробирования элементов — ДКС₁, при контроле амплитуды огибающей в средней точке элементов — ДКС₂, при составном — ДКС₃. Зависимости $\alpha_{\text{ст}}(n)$ повторяют кривые $\alpha_{\text{ош}}(n)$ с той лишь разницей, что при менее эффективных ДКС кривая $\alpha_{\text{ст}}(n)$ проходит графически ниже $\alpha_{\text{ош}}(n)$, а при более эффективных ДКС и в случаях, когда $\alpha_{\text{лс}} > \alpha_{\text{пс}}$ (показатели группирования ложных и правильных стираний) $\alpha_{\text{ст}}(n)$ размещается намного выше кривой $\alpha_{\text{ош}}(n)$. Коэффициенты $\alpha_{\text{ош}}$ и $\alpha_{\text{ст}}$ для всех ДКС с ростом величины n стремятся к постоянному значению.

Исследование зависимости средней кратности ошибок $t_{\text{ош}}$ и пределов ее изменений от $t_{\text{ош}} - \sigma$ до $t_{\text{ош}} + \sigma$ от длины блока n (рис. 2.) показало следующее:

- эти кривые проходят ниже кривой $t_{\text{ош}} = 0.5n$ (случай пакетов с плотностью ошибок $P_E = 0.5$) и наблюдается зависимость $\log t_{\text{ош}} = \alpha \log n$ (свидетельствует о том, что в рассматриваемом канале в пределах группирований ошибок плотность ошибок $P_E < 0.5$);

- кривые зависимости средней кратности стираний $t_{\text{ст}}$ от длины блока α располагаются ниже кривой $t_{\text{шо}} = i(n)$.

Кривые кратности обнаруживаемых $t_{\text{обн.ош}}(n)$ и исправляемых ошибок $t_{\text{исп.ош}}(n)$ располагаются значительно ниже кривой $t_{\text{ош}}(n)$ и тем более ниже кривой $t_{\text{ош}}(n) + \sigma(n)$ (рис. 2). При группировании ошибок в реальных каналах с ростом длины блока линейных кодов $t_{\text{ош}}$ (и тем более $t_{\text{ош}} + \sigma$) возрастает быстрее $t_{\text{обн.ош}}(n)$ и $t_{\text{исп.ош}}(n)$, что свидетельствует о необходимости поиска таких кодов, в которых скорости роста $t_{\text{обн.ош}}(n)$ и $t_{\text{исп.ош}}(n)$ должны превышать скорости роста $t_{\text{ош}} + \sigma$.

Составная модель источника ошибок и стираний нестационарного канала связи

Так как реальные каналы связи нестационарные, а на практике в ряде ситуаций имеется возможность выде-

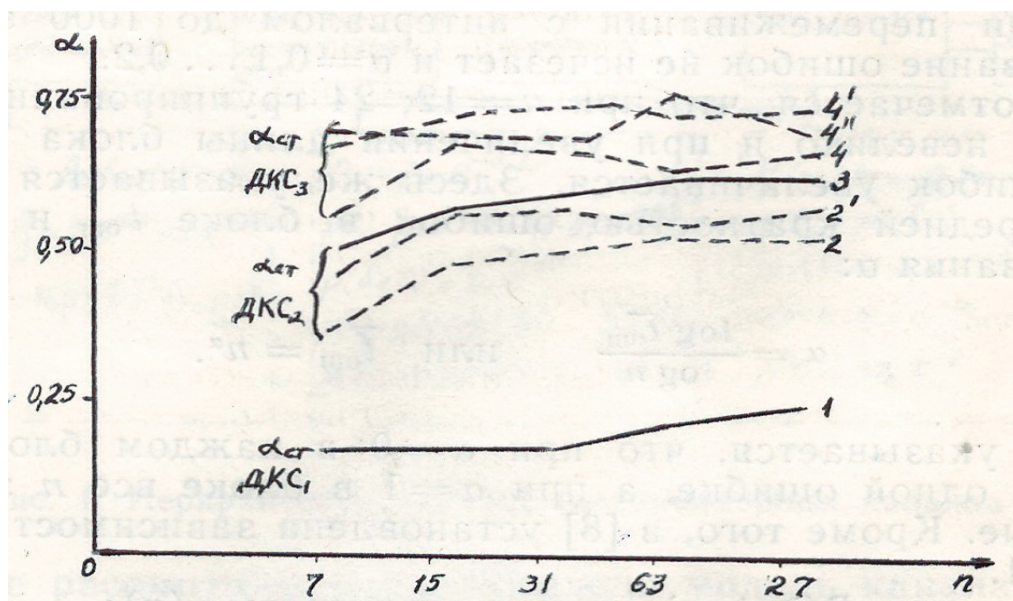


Рис. 1. Зависимость показателя группирования от длины кодового слова

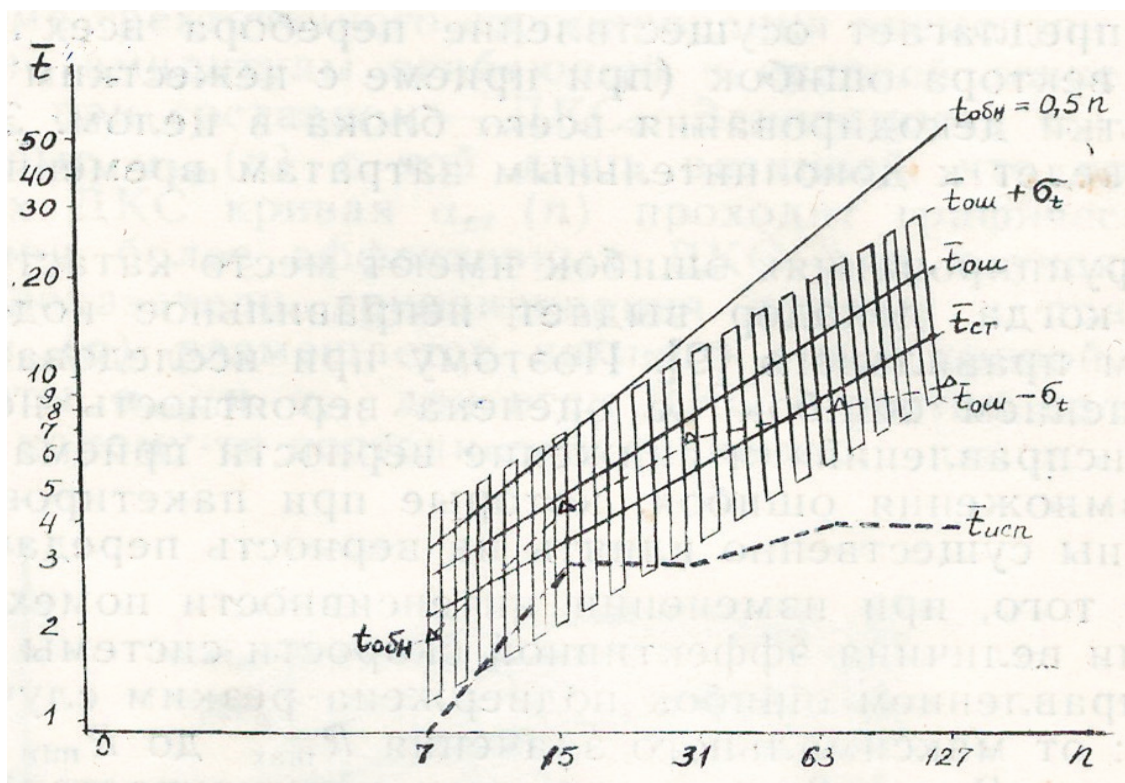


Рис. 2. Зависимость средней кратности ошибок от длины кодового слова

ления квазистационарных участков, то для этих каналов можно использовать квазистационарную математическую модель, описываемую моделью Пуртова с Марковской цепью переходов состояний. Особенностью обобщенной модели Пуртова с Марковской цепью перехода состояний является то, что она содержит минимальное число параметров, что упрощает инженерные расчеты и описывается на базе известной модели для канала без стираний. Кроме того, с показателем группирования $\alpha_{ош}$ связан коэффициент $t_{ош}$, численно равный среднему числу ошибочных элементов в ошибочном блоке:

$$t_{ош} \cdot n = n^{\alpha_{ош}}, \tag{3}$$

Аналогичная связь существует и между показателем группирования стираний $\alpha_{ст}$ и $t_{ст}$.

Выбор параметров метода защиты от ошибок по усредненным обобщенным параметрам ($p_{ср}$ и $\alpha_{ср}$) гарантирует лишь статистическую оптимальность, в то время как верность и скорость передачи на конкретных локальных отрезках времени могут колебаться вокруг средних значений в весьма широких пределах.

Переходные матрицы Марковской цепи имеют вид:

Для вероятности ошибок $P_{ош}$:

$$P_{ош} = \begin{bmatrix} P_{11ош} & P_{12ош} & P_{13ош} \\ P_{21ош} & P_{22ош} & P_{23ош} \\ P_{31ош} & P_{32ош} & P_{33ош} \end{bmatrix}$$

Для показателя группирования ошибок $\alpha_{ош}$:

$$P_{\alpha_{ош}} = \begin{bmatrix} P_{\alpha_{12ош}} & P_{\alpha_{13ош}} \\ P_{\alpha_{22ош}} & P_{\alpha_{23ош}} \\ P_{\alpha_{32ош}} & P_{\alpha_{33ош}} \end{bmatrix}$$

$$1 \text{ сеанс} - P_{\alpha_{ош}} = \begin{bmatrix} 0,4286 & 0,5714 & 0 \\ 0,5714 & 0,4286 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

$$2 \text{ сеанс} - P_{\alpha_{ош}} = \begin{bmatrix} 0,3333 & 0,3334 & 0,3333 \\ 0,5 & 0,1667 & 0,3333 \\ 0,5 & 0,3333 & 0,1667 \end{bmatrix}$$

$$3 \text{ сеанс} - P_{\alpha_{ош}} = \begin{bmatrix} 0,4286 & 0,2857 & 0,2857 \\ 0,5714 & 0,1429 & 0,2857 \\ 0,5714 & 0,2857 & 0,1429 \end{bmatrix}$$

$$4 \text{ сеанс} - P_{\alpha_{ош}} = \begin{bmatrix} 0 & 0,2857 & 0,7142 \\ 0,1429 & 0,1429 & 0,7142 \\ 0,1429 & 0,2857 & 0,5714 \end{bmatrix}$$

$$5 \text{ сеанс} - P_{\alpha_{ош}} = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0,1667 & 0,8333 \\ 0 & 0,3333 & 0,6667 \end{bmatrix}$$

Граничные значения, разделяющие текущее состояние дискретного канала на три состояния, следующие:

- 1) $\alpha < 0,3$;
- 2) $0,3 < \alpha < 0,5$;
- 3) $\alpha > 0,5$.

Приведем графы переходов для P и α (рис 1.1):

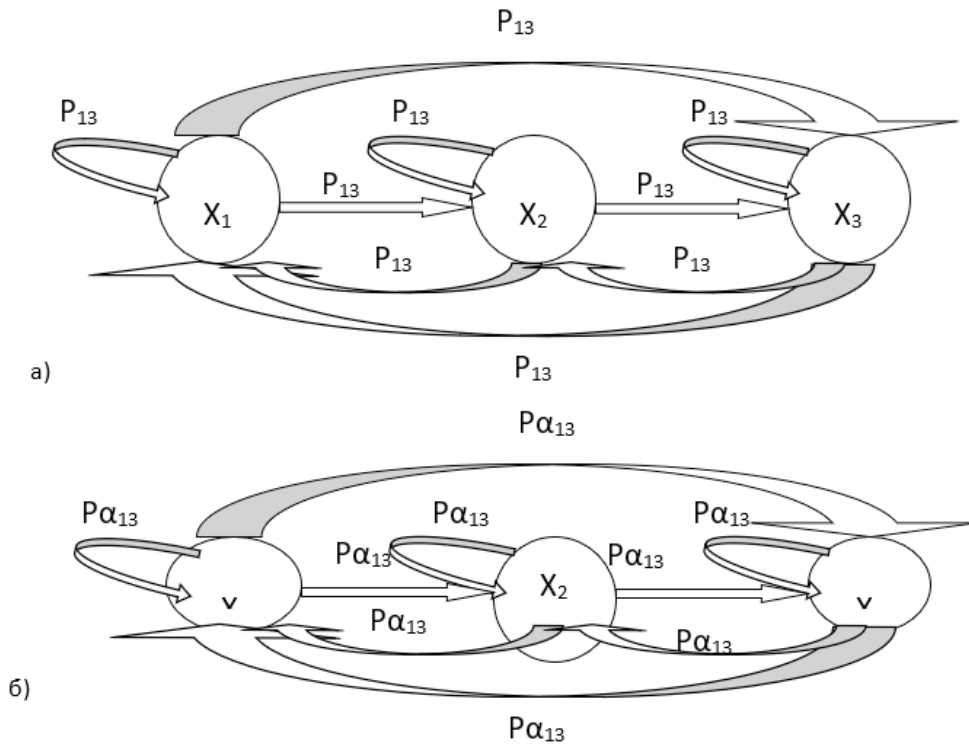


Рис. 3. Графы переходов состояния канала для: а) P, б) α
 где P — вероятность ошибки; α — показатель группирования

$$P_{ош} = \begin{bmatrix} P_{11} & P_{12} & P_{13} \\ P_{21} & P_{22} & P_{23} \\ P_{31} & P_{32} & P_{33} \end{bmatrix}$$

$$P_{\alpha} = \begin{bmatrix} P_{\alpha 11} & P_{\alpha 12} & P_{\alpha 13} \\ P_{\alpha 21} & P_{\alpha 22} & P_{\alpha 23} \\ P_{\alpha 31} & P_{\alpha 32} & P_{\alpha 33} \end{bmatrix}$$

Финальные матрицы получаются путем возведения переходных матриц в степень до тех пор, пока матрица полностью не возродится в матрицу строки. Рассмотренная модель источника группирующихся ошибок и стираний позволяет оценить характеристики кодов с обнаружением и исправлением ошибок и стираний в декодерах с мягким решением при группировании ошибок и стираний в каналах связи.

Кроме того, модель источника ошибок и стираний может быть использована для оценки корректирующих способностей различных кодов и их выбора в системах передачи данных с комбинированным методом обнаружения и исправления ошибок. Для нестационарных каналов связи предлагается использовать составную модель источника ошибок и стираний, описываемую моделью Пуртова с Марковский цепью переходов.

Учитывая, что пакеты стираний включают в себя, как подмножество пакеты ошибок, то они являются предвестниками возникновения группирования ошибок и их окончания, независимо от структуры передаваемой информации. При этом эффективность контроля канальных ошибок

в значительной степени зависит от характеристик используемых методов оценки качества канала связи. К последним относится выбор контролируемых параметров, зоны стирания и длины контролируемого блока. Эффективность методов оценки качества каналов связи производится по критериям корреляции и связности потоков стираний и ошибок. Распределение этих величин в зависимости от порогов стирания и длин блоков позволяет произвести оценку как информационных возможностей, так и динамических свойств методов контроля качества каналов связи [5,6].

Критерии корреляции и связности потоков стираний и ошибок.

Корреляционный критерий между потоками стираний и потоком ошибок имеет следующий вид [2,5,6]:

$$R = \frac{P_{nc} - P_{ош} \times P_{cm}}{\sqrt{P_{ош}[1 - P_{ош}] \times P_{cm}[1 - P_{cm}]}}$$

Где P_{ош} — вероятность ошибки в канале;
 P_{nc} — вероятность правильного стирания;
 P_{cm} — вероятность стирания.

Коэффициенты связности представлены в виде:

$$K_1 = \frac{P_{nc}}{P_{ош}} ; K_2 = \frac{P_{lc}}{P_{cm}}$$

Оценка качества канала по сигналам стираний для модели Пуртова, учитывающего группирование стираний производится с использованием выражения:

$$P_{ош} = P_{ст} \times \frac{K_{nc}}{[1 - K_{но}][1 + K_{nc}]n^{1-\alpha_{ст}}}$$

При косвенном методе таким же образом рассматривается зависимость распределения вероятности появления t — кратного стирания:

$$P(\geq t_{cm}, n) = \left(\frac{n}{t}\right)^{1-\alpha_{ст}} \times P$$

Особенность нестационарных каналов вызывает необходимость использования методов контроля качества каналов, которые обладали бы достаточно высокими обнаруживающими свойствами. В этом плане наибольший интерес предоставляют комбинированные методы обнаружения ошибок, которые находят все больше применения в современных СПД.

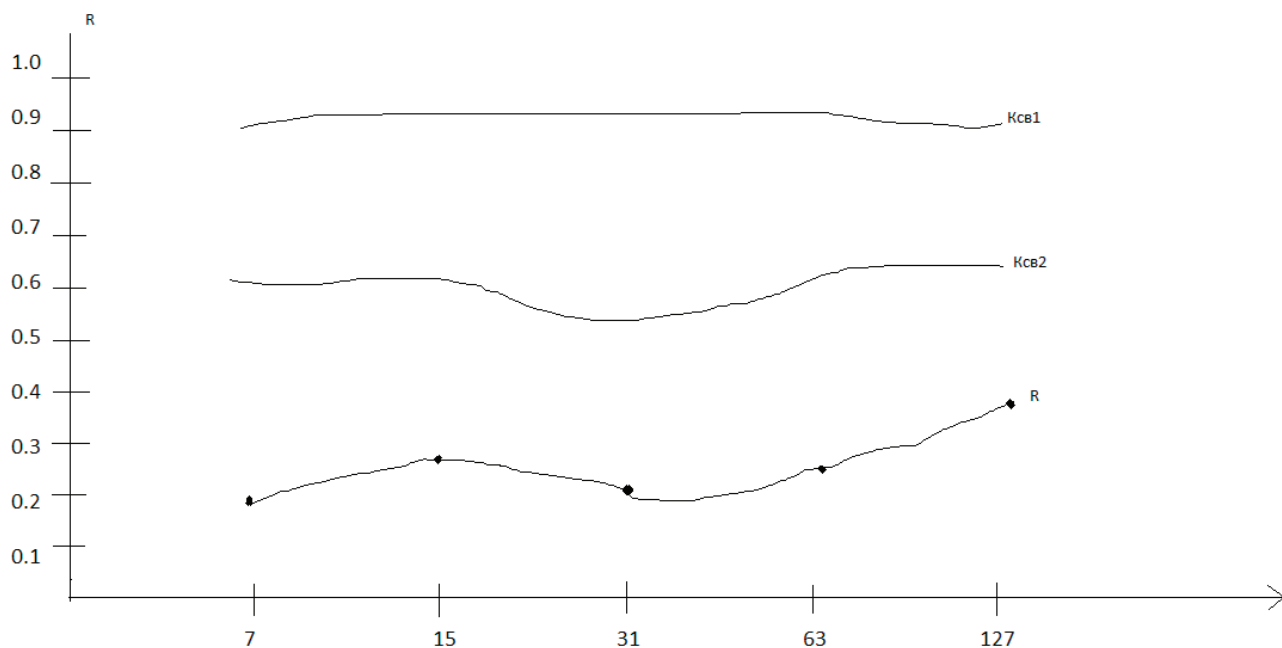


Рис. 4. Графики зависимости R, Kсв1, Kсв2 от длины кодовой комбинации n

Исследования показывают, что для составного детектора качества сигналов величина коэффициента корреляции между параметрами потока стираний и потоком ошибок достигает значения 0.8–0.9. Последнее позволяет производить оперативную оценку динамики изменения условия приёма путём задания различных состояний канала по коэффициенту стираний $K_{ст}$ и показателю группирований стираний $\alpha_{ст}$.

Оценка эффективной скорости передачи и оптимальных длин блоков в СПД

Необходимо отметить, что в широко используемой инженерной модели Пуртова предполагается неизменность для заданного канала связи показателя группирования $\alpha_{ош}$. Однако проведенные исследования и результаты обработки статистических данных записи потока ошибок по пяти сеансам показали, что сеансы измерения отличаются как по частоте ошибок $K_{ош}$, так и по величинам коэффициента группирования $\alpha_{ош}$. (таблица 1). При этом значение $\alpha_{ош}$ существенно изменяется как от сеанса к сеансу, так и в пределах сеанса. Выбор же длины блока по критерию максимума эффективной ско-

рости передачи, по средним значениям частоты ошибок и коэффициенту группирования, гарантирует лишь статистическую оптимальность. На конкретных локальных же отрезках времени эффективная скорость может колебаться около среднего значения в весьма широких пределах.

Поэтому представляет интерес оценка эффективной скорости передачи и оптимальных длин блоков и их зависимости от численных значений параметров $K_{ош}$ и $\alpha_{ош}$. Результаты оценки эффективной скорости передачи, оптимальных значений длин блоков и параметров кода, обеспечивающих адекватность приема $1 \cdot 10^{-6}$, для различных $K_{ош}$ и $\alpha_{ош}$ приведены в таблице 2. Анализ полученных результатов показывает, что выигрыш в эффективной скорости передачи, при оптимальной длине блока в зависимости от текущего состояния канала составляет от 15% до 20%. Так как частность стирания $K_{ст}$ и показатель группирования стирания $\alpha_{ст}$ поддается непосредственному измерению, то последние могут быть использованы в качестве контролируемых параметров при оперативном контроле за текущим состоянием канала связи и адаптивного выбора оптимальной длины блока.

Таблица 1. Значения коэффициента ошибок $K_{ош}$ и показатели группирования $\alpha_{ош}$ в различных сеансах

С 1	$K_{ош} \cdot 10^{-5}$	1.60	3.20	6.00	3.80	2.80	0.20	11.0	47.0	$K_{ср} = 1.10 \cdot 10^{-4}$
	$\alpha_{ош}$	0.33	0.50	0.33	0.22	0.14	0.00	0.45	0.27	$\alpha_{ср} = 0.30$
С 2	$K_{ош} \cdot 10^{-5}$	8.80	6.80	4.70	6.90	24.0	1.30	2.90	0.00	$K_{ср} = 6.80 \cdot 10^{-5}$
	$\alpha_{ош}$	0.40	0.21	0.74	0.23	0.76	0.26	0.38	0.00	$\alpha_{ср} = 0.43$
С 3	$K_{ош} \cdot 10^{-5}$	12.0	2.00	8.00	17.0	6.00	19.0	5.50	3.10	$K_{ср} = 7.30 \cdot 10^{-5}$
	$\alpha_{ош}$	0.59	0.50	0.35	0.59	0.18	0.13	0.18	0.15	$\alpha_{ср} = 0.30$
С 4	$K_{ош} \cdot 10^{-5}$	27.0	13.0	3.00	8.00	12.0	1.10	4.00	16.0	$K_{ср} = 7.80 \cdot 10^{-4}$
	$\alpha_{ош}$	0.46	0.61	0.32	0.61	0.59	0.10	0.64	0.63	$\alpha_{ср} = 0.49$
С 5	$K_{ош} \cdot 10^{-5}$	0.70	34.0	16.0	3.70	100	-	-	-	$K_{ср} = 2.10 \cdot 10^{-4}$
	$\alpha_{ош}$	0.00	0.49	0.59	0.81	0.66	-	-	-	$\alpha_{ср} = 0.54$

Таблица 2. Результаты расчета оптимальных длин блоков в системе с РОС

α	0.40				0.50				0.60			
	R	n	k	r	R	n	k	r	R	n	k	r
10^{-2}	0.12	31	15	16	0.23	31	16	15	0.32	31	16	15
	0.13	63	47	16	0.34	63	47	16	0.49	63	47	16
	0.007	127	110	17	0.34	127	111	17	0.56	127	111	16
10^{-3}	0.57	31	19	12	0.59	31	19	12	0.61	31	19	12
	0.73	63	50	13	0.76	63	50	13	0.78	63	51	12
	0.80	127	113	14	0.84	122	114	13	0.87	127	114	13
	0.82	255	241	15	0.87	255	241	14	0.91	255	242	13
	0.79	511	496	15	0.88	511	497	14	0.92	511	498	13
10^{-4}	0.73	1023	1007	16	0.85	1023	1008	15	0.91	1023	1009	14
	0.71	31	22	9	0.72	31	22	9	0.73	31	23	8
	0.84	63	53	10	0.85	63	54	9	0.86	63	54	9
	0.91	127	117	10	0.92	127	117	10	0.92	127	118	9
	0.94	255	244	11	0.95	255	245	10	0.96	255	245	10
	0.96	511	499	12	0.98	511	500	11	0.97	511	501	10
	0.95	1023	1011	12	0.97	1023	1012	11	0.98	1023	1021	11
0.93	2047	2034	12	0.97	2047	2035	12	0.98	2047	2038	11	

Заключение

Одним из основных требований, предъявляемых к модели источника ошибок и стираний при передаче данных по нестационарным каналам, является полнота и гибкость модели, позволяющие оценить вероятностно-временные характеристики систем передачи данных

Для нестационарных каналов связи предлагается использовать составную модель источника ошибок и сти-

раний, описываемую моделью Пуртова с Марковской цепью переходов.

Модель источника ошибок и стираний может быть использована для оценки обнаруживаемой способности кодов и выбора оптимальной длины блока в системах передачи данных.

Анализ полученных результатов исследования показывает, что выигрыш в эффективной скорости передачи, при оптимальной длине блока в зависимости от текущего состояния канала составляет от 15% до 30%.

Литература:

1. Шеховцов О. И., Горохов С. Г. Передача информации по нестационарным каналам связи. Учебное пособие / Под ред. Б. Я. Советова / ЛГУ. — Л. — 1985.

2. Гладких А. А. Основы теории мягкого декодирования избыточных кодов в стирающем канале связи. — Ульяновск: УлГТУ, 2010.
3. Элементы теории передачи дискретной информации/ Под редакцией Л. П. Пуртова. — М.: Связь, 1972.
4. Иванов Ю. Д., Лозка Б. В., Козлюк Е. О.. Составная модель источника ошибок в дискретных каналах преобразования данных // Системный анализ и прикладная информатика. — 2016. — № 3. — С. 26–33.
5. Шувалов В. П. Прием сигналов с оценкой их качества. — М.: Радио и связь. 1979.
6. Арипов М. Н., Джураев Р. Х. Аппроксимационная модель группирования стираний / Моделирование систем и процессов связи: Сб. науч. Трудов институтов связи./ Л.: ЛЭИС, 1988, с 37–43.
7. Джураев Р. Х., Джаббаров Ш. Ю., Умирзаков Б. М., Хамраев Э. А. Помехоустойчивые коды в телекоммуникационных системах. Учебное пособие, Ташкент, 2008.
8. Иванов Ю. Д. Составная модель источника ошибок в дискретных каналах преобразования данных/ Ю. Д. Иванов, Б. В. Лозка, Е. О. Козлюк // Системный анализ и прикладная информатика. — 2016. — № 3. — С. 26–33.
9. Вернер М. Основы кодирования. Москва: Техносфера, 2006.
10. Морелос — Сарагоса Р. Искусство помехоустойчивого кодирования. Методы, алгоритмы, применение. Москва: Техносфера, 2005.

Обзор современных алгоритмов консенсуса в системах блокчейн

Крохин Максим Олегович, студент
Санкт-Петербургский государственный университет

Одним из основных параметров при разработке приложений на базе блокчейн является выбор алгоритма консенсуса. Однако, основным вопросом в данной сфере является выбор наиболее оптимального алгоритма, который бы смог работать при большинстве ситуаций. Но до сих пор ни одна компания в мире не смогла разработать алгоритм, который бы удовлетворял этому требованию. В данной статье будут рассмотрены наиболее современные алгоритмы консенсуса, будут выявлены их преимущества и недостатки. Для выявления отличительных черт консенсусов были изучены технические документации с сайта производителя и данные тестов данных алгоритмов. Данная статья ставит перед собой цель изучить наиболее современные решения на рынке блокчейн в области консенсусов. На данный момент существует огромный выбор алгоритмов, однако согласно теореме DSC масштабируемость, консенсус и децентрализация образуют треугольник решений при выборе оптимального консенсуса. Соответственно, для каждой ситуации должен быть выбран подходящий консенсус. Данная статья поможет выбрать наиболее оптимальное решения для конкретной ситуации.

Одним из самых основных аспектов для работы блокчейн системы является механизм консенсуса. Он определяет как скорость работы приложения, так и безопасность этого приложения. На данный момент существует довольно большое количество алгоритмов консенсуса, однако для построения приложения стоит понимать, что каждой ситуации соответствует свой алгоритм (согласно теореме DCS) [1]. Такие алгоритмы как Proof-of-Work и Proof-of-Stake являются уже хорошо изученными, со своими ощутимыми положительными и негативными сторонами. Мы рассмотрим наиболее современные алгоритмы, выясним их сильные и слабые стороны, что поможет разработчикам в дальнейшем при построении децентрализованных приложений.

Proof-of-Capacity

Появился как альтернатива Proof-of-Work, одна из основных его идей является задействование памяти жест-

кого диска компьютера, что помогает решить проблему высокого энергопотребления. Два основных этапа алгоритма — плотинг и майнинг. На этапе плотинга происходит создание списка со всеми возможными решениями (нонсами) при помощи повторного хеширования данных. Каждый из таких нонсов состоит из 8192 хэша и соседние хэши образуют скупы или пары. Соответственно, чем больше свободного места на жестком диске, тем больше возможных решений на нем хранится и, следовательно, выше шансы у майнера получить вознаграждение за блок. На втором этапе происходит майнинг, т.е. добыча криптовалюты. Майнеры пытаются вычислить значение скупа и затем при помощи данного значения пытаются вычислить значение крайнего срока (дедлайна). В данном случае, дедлайн — время в секундах, которое должен выждать майнер между созданием предыдущего блока и текущего, т.е. если никто за данное время никто не создал новый блок, то майнер может сделать это и получить вознаграждение [2].

Преимущества Proof-of-Capacity:

1. Возможность задействования любых жестких дисков;
2. Не требуется специальное оборудование, т.к. данные майнинга можно удалить и использовать диск в любых других целях;

Недостатки Proof-of-Capacity:

1. Остается проблема nothing-at-stake: вы можете мгновенно пробежаться по всем своим терабайтам, чтобы проверить свои шансы в альтернативной цепочке, как и в случае Po S. То есть одновременно майнить сразу несколько цепочек, не затрачивая лишних ресурсов.
2. Обращения к диску занимают довольно существенное время.

Proof of Elapsed Time

Алгоритм, разработанный компанией Intel. Так же, как и Proof-of-Capacity является улучшенной версией Proof-of-Work, но имеет меньшее энергопотребление. Одна из основных его идей — использование принципов справедливой лотереи. Все ноды имеют одинаковый шанс на победу и это справедливо для максимально возможного числа участников.

Функция лотереи имеет следующие характеристики:

- Справедливость: функция должна распределять выборы лидеров среди максимально широкого круга участников.
- Инвестиции: стоимость контроля над процессом выбора лидера должна быть пропорциональна полученной от него выгоде.
- Проверка: всем участникам относительно просто убедиться в том, что лидер был выбран законным образом.

Алгоритм PoET работает с использованием новых безопасных инструкций процессоров (CPU) под названием Intel Software Guard Extensions (SGX). SGX позволяет приложениям запускать доверенный код в защищенной среде. Специализированный аппаратный компонент может создать подтверждение того, что определенный защищенный код был правильно настроен в защищенной среде. Внешняя сторона может использовать аттестацию, чтобы убедиться, что правильный код выполняется правильно. Это позволяет участнику сети доказать другим участникам, что он выполняет доверенный код для сети. Без этой функции сеть не сможет узнать, действительно ли участник использует доверенный код PoET. Доверенный код выполняется в среде, которая является частной для остальной части приложения. Остальная часть приложения не может проверять или вмешиваться в пространство памяти доверенного кода. Это гарантирует, что злонамеренный участник не сможет обмануть, манипулируя доверенным кодом PoET после его настройки [4]. PoET использует вышеперечисленные характеристики лотереи для обеспечения безопасности и случайности выбора лидера, при этом не требуя дорого-

стоящей энергии и специализированного оборудования, необходимых для большинства алгоритмов «доказательства».

Механизм работы:

Каждый валидатор запрашивает время ожидания у некоторой доверенной функции. Для конкретного блока транзакций лидером выбирается валидатор с наименьшим временем ожидания. Участник выжидает некоторое время, указанное объектом таймера, по истечению которого он получает сертификат (подписанный закрытым ключом доверенного кода), что таймер истек. Этот сертификат рассылается по сети вместе с новым блоком для цепочки блоков.

Алгоритм выборов лидера PoET соответствует критериям алгоритма справедливой лотереи. Он случайным образом выбирает лидера из всех валидаторов. Вероятность выбора пропорциональна вложенным ресурсам (в этом случае ресурсами являются процессоры общего назначения с доверенной средой исполнения). Аттестация исполнения предоставляет информацию для проверки того, что сертификат был создан в анклав (и что валидатор ждал выделенное время). Кроме того, низкая стоимость участия повышает вероятность того, что количество валидаторов будет большим, увеличивая надежность алгоритма консенсуса.

Преимущества:

1. Высокая нагрузка на центральный процессор, что позволяет блокчейну функционировать на любом устройстве с большим вычислительным потенциалом.
2. Позволяет облегчить майнинг на ASICs и GPU.

Недостатки:

1. Номинальная стоимость монеты представляет собой заданное значение.

Proof of Activity

Гибридный алгоритм, совмещающий принципы работы Proof-of-Work и Proof-of-Stake. В данном алгоритме блоки PoS и PoW ищутся параллельно. Майнеры PoW осуществляют майнинг для первоначального распределения монет в сети — генерируют новую криптовалюту. PoS майнеры играют важную роль в подтверждение транзакций, но не имеют возможность добывать новые монеты. Причем подтверждение транзакций может быть произведено только после произведение соответствующих операций первой группой майнеров. Таким образом достигается общая децентрализация и безопасность сети [5].

Алгоритм работы:

1. Выполнение работы PoW майнерами, то есть вычисление верхнего хэша.
2. Данные о хэше передаются в сеть, однако эти данные не являются окончательным блоком, то есть это лишь своеобразная «заготовка».
3. Данная заготовка подписывается PoS майнерами, затем происходит формирование блока, который будет записан в блокчейн.

4. Вознаграждение распределяется между майнерами.

Преимущества:

1. Вышеупомянутые «заготовки» являются точкой сохранения информации, что позволяет обеспечить высокую устойчивость к атакам.

2. Происходит постоянный обмен данными между пользователями, что позволяет уменьшить общую нагрузку на сеть.

3. Невозможна атака 51% и контролирование всей сети одним участником. Даже если один из пользователей завладеет 50% всех монет в сети генерация новых блоков будет невозможна, так как данные блоки будут выкидываться PoW майнерами.

Недостатки:

1. На данный момент является всего лишь теоретической моделью и используется в малоизвестных проектах.

Proof-of-Importance

Алгоритм, обеспечивающий сохранность работы системы блокчейн путем предоставления привилегий создания блока участникам с наилучшей репутацией. Данный вид консенсуса был разработан NEM. На вероятность получить право сформировать новый блок влияет: количество криптовалюты на балансе, активность аккаунта (взаимодействие с другими пользователями), время нахождения аккаунта в сети. Каждый участник имеет статус доверия, который зависит от действий пользователя. Ал-

горитм работы его схож с PoS, однако решает все его проблемы.

Преимущества:

1. Если пользователь имеет большое количество валюты на кошельке, то он не будет иметь преимущества перед активными пользователями.

2. Решена проблема nothing-at-stake

Недостатки:

1. Возможность фиктивных транзакций. Пользователь будет вознагражден за транзакции вида «back and forth», что позволит ему заполучить преимущества перед другими пользователями.

Заключение

В настоящее время разработано множество платформ, которые используют различные алгоритмы консенсуса. Одни алгоритмы достигают достаточно высокой степени масштабируемости, но при этом степень децентрализации оставляет желать лучшего, другие — плохо масштабируемы из-за низкой пропускной способности или отсутствия совместимости с другими цепочками. В каждой конкретной ситуации разработчик должен решить, что ему важнее в его программе. В данной статье были рассмотрены одни из самых популярных консенсусов, выявлены их сильные и слабые стороны, что поможет в дальнейшем при разработке децентрализованных приложений.

Литература:

1. The DCS Theorem — URL: <https://medium.com/@samdjones/the-dcs-theorem-e0d45012ef2a>
2. BitcoinBurst — Part 3: Proof-of-Capacity, The Green Alternative? — URL: <https://hackernoon.com/burst-part-3-proof-of-capacity-the-green-alternative-8e2651211671>
3. Understanding Hyperledger Sawtooth — Proof of Elapsed Time — URL: <https://medium.com/kokster/understanding-hyperledger-sawtooth-proof-of-elapsed-time-e0c303577ec1>
4. PoET 1.0 Specification — URL: <https://sawtooth.hyperledger.org/docs/core/nightly/0-8/architecture/poet.html?highlight=sgx>
5. Proof-of-Activity — URL: <https://www.investopedia.com/terms/p/proof-activity-cryptocurrency.asp>

Платформы для разработки децентрализованных приложений на основе Blockchain

Крохин Максим Олегович, студент
Санкт-Петербургский государственный университет

Блокчейн — это прозрачная система, которую можно публично проверить. Данный тип систем меняет представление сообщества о том, как использовать доступные ресурсы, как следить за соблюдением договоров, как хранить и обмениваться информацией. Это общий реестр операций, которые называются транзакциями, обладающий высокой степенью защищенности и распределенный по сети между компьютерами, а не хранящийся на едином сервере. На корпоративном уровне блокчейн сотворил настоящую революцию, позволив создавать приложения нового типа. Но каждая блокчейн-платформа обладает своими преимуще-

ствами и недостатками, которые стоит учитывать при разработке ПО. В данной статье рассмотрены основные платформы, которые позволяют интегрировать логику блокчейна в любые приложения.

Ethereum

Ethereum — первая платформа для разработки децентрализованных приложений, стала своеобразным «золотым стандартом» для платформ следующего поколения [15]. Ethereum оказался во многом похож на Bitcoin, унаследовав при этом его основные недостатки (маленькая скорость транзакций и большое энергопотребление). Такое сходство обусловлено использованием одинакового механизма консенсуса — Proof-of-Work.

Плюсы:

- Открытость;
- Популярность;
- Простая интеграция с биржами;

Минусы:

- Сеть сильно подвержена перегрузкам;
- Ограничение производительности CPU;
- Невысокая скорость транзакций и большая энергозатратность, как следствие использования PoW;
- Масштабируемость;
- Элементы централизации и уязвимость;
- Умные контракты пишутся на узкоспециализированном языке Solidity [1];

NEM

New Economy Movement («Новое экономическое движение») — появилась в 2015 году и очень популярна в Японии и Малайзии. Обработывает до 4 тысяч транзакций в секунду, что позволяет успешно выдерживать рабочую нагрузку.

Особенность NEM — отсутствие майнинга, здесь его роль выполняет харвестинг, то есть все монеты заранее выпущены в сеть, и пользователи получают вознаграждение за подтверждение транзакций [2].

NEM работает на базе собственного механизма консенсуса — Proof of Importance. При осуществлении транзакции ей присваивается определенная степень приоритетности, которая определяется рядом факторов. Вот некоторые из них:

- Количество монет на счете пользователя;
- Сумма, которую пользователь хочет перевести;
- Прошлая активность данного пользователя;

Данная система призвана решить проблему встраивания блокчейна в свои сети, что раньше являлось довольно дорогим и трудоемким процессом. NEM не останавливается на финансовой индустрии и производит попытки по встраиванию блокчейна в розничную торговлю.

Плюсы:

- Учитывает ошибки Ethereum;

– Популярность в Японии и Малайзии способствует огромному вкладу в развитие со стороны мировых криптогигантов;

– Собственный алгоритм консенсуса Proof of Importance;

– Низкая энергозатратность;

– Надежность — при создании блока система осуществляет самопроверку и, как следствие, это помогает решить проблему двойного расходования и ошибки при создании блока;

Минусы:

– При консенсусе задействован довольно большой объем сети;

Hyperledger Fabric

Hyperledger Fabric — блокчейн с корпоративным доступом обладающий достаточно большой гибкостью, чем привлекателен для бизнеса. Термин «смарт-контракт» заменен в данной системе и заменен на чейнкод. Написан на языке Golang, но также поддерживает такие языки как Java и JavaScript.

Для работы в сети требуется авторизация и права соответствующего уровня. Узлы в данной сети бывают следующих ролей [3]:

– Endorsing Peer — исполняет код контракта, возвращает результаты выполнения клиентскому приложению вместе со своей подписью;

– Ordering Service — формирование новых блоков распределенного реестра и создание очередности исполнения транзакций;

– Committing Peer — содержит локальную копию реестра, добавляет новые блоки к реестру, перед этим проверяя их на валидность;

Endorsement Policy — правила проверки транзакции на валидность. Реестр состоит из двух частей — Blockchain (записи о всех изменениях объектов реестра) и WorldState (хранит текущие объекты реестра).

Для того чтобы узнать, что все участники авторизованы, используется центр сертификации на основе X.509-стандарта и инфраструктуры публичных ключей Certification Authority.

Преимущества:

- Модульная архитектура;
- Гибкая настройка прав пользователей;

Недостатки:

- Возможность построения только частных систем;
- Нестабильность;

Stellar

Stellar Smart Contracts обладают рядом отличий относительно смарт-контрактов написанных на платформе Ethe-

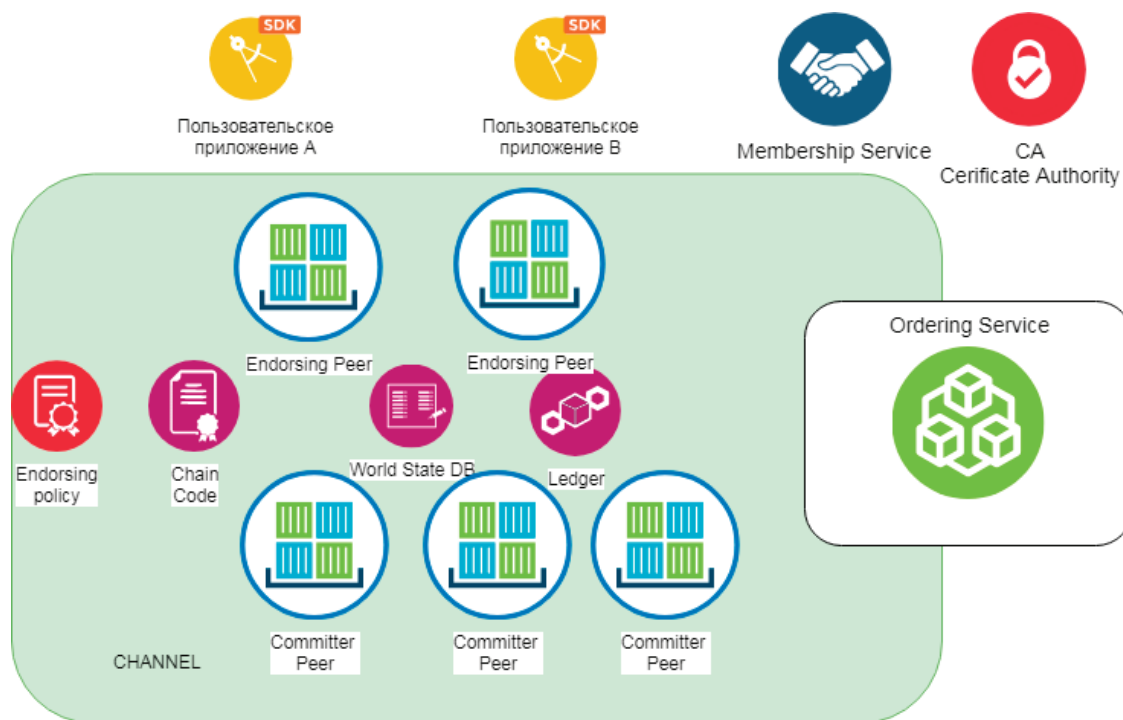


Рис. 1. Архитектура HLF

geht. Они не являются понятиями по Тьюрингу и могут быть реализованы, как соглашение между несколькими сторонами. Одно из главных отличий в том, что 100000 транзакций будут стоить всего 1 цент. SSC могут быть написаны на любом языке: официально доступны языки JavaScript, Golang, Java, но существуют и пользовательские SDK для языков Ruby, Scala, Python, C++ и других.

SSC по своей сути является композицией связанных транзакций, которые выполняются с учетом различных ограничений. Далее приведены примеры возможных ограничений [4]:

- *Наличие множества подписей.* Какие стороны должны договориться для авторизации некоторой операции;
- *Атомарность и пакетирование.* Какие операции выполняются совместно и какие условия для закрытия контракта необходимы;
- *Последовательность.* Существует определенный порядок выполнения транзакций. Данная особенность ре-

ализована при помощи присвоения конкретных номеров транзакциям.

- *Временные границы транзакций.* Задаёт ограничения на период действительности транзакции.

Преимущества:

- Быстрые транзакции;
- Хорошая производительность;
- Безопасность;

Недостатки:

- Сложная интеграция с биржами;

Заключение

В рамках данной статьи были получены следующие результаты:

- Рассмотрены основные блокчейн платформы;
- Выявлены их конкурентные преимущества и недостатки;

Литература:

1. Что такое криптовалюта Эфириум простыми словами? URL: <https://tehnoobzor.com/cryptolife/ethereum/2603-cto-takoe-kriptoalyuta-efirium-prostymi-slovami.html#plyusy-i-minusy-sistemy-ethereum> (online, accessed 29.04.19)
2. NEM (cryptocurrency) URL: [https://en.wikipedia.org/wiki/NEM_\(cryptocurrency\)](https://en.wikipedia.org/wiki/NEM_(cryptocurrency)) (online, accessed 29.04.19)
3. Hyperledger Fabric для Чайников — URL: <https://habr.com/ru/company/ibm/blog/444874/> (online, accessed: 26.04.19)
4. Stellar Smart Contracts — URL: <https://www.stellar.org/developers/guides/walkthroughs/stellar-smart-contracts.html> (online, accessed 29.04.19)

P2P-сеть в Ethereum

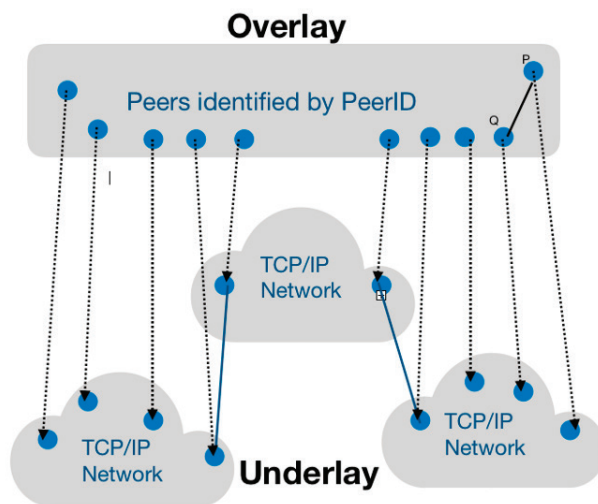
Крохин Максим Олегович, студент
Санкт-Петербургский государственный университет

Цель этой статьи — объяснить реализацию концепции P2P-сетей в рамках Ethereum. Технология P2P имеет потенциал для устранения недостатков централизованных систем за счет использования богатых ресурсов конечных устройств, и с 1990-х годов она была внедрена в популярных программах, таких как eMule, bitTorrent и Skype. Это также ключевой компонент систем блокчейнов, таких как биткойн или Ethereum.

Что такое сеть P2P?

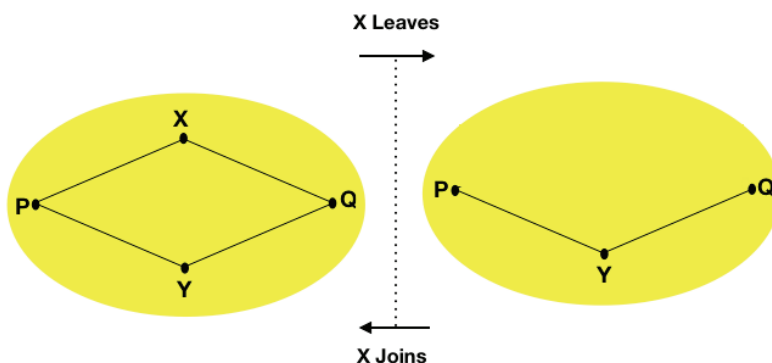
Peer-to-Peer (P2P) — это оверлейная сеть, то есть построенная поверх общедоступного Интернета. С математической точки зрения его можно рассматривать как ориентированный граф $G = (V, E)$, где V — это набор одноранговых узлов в сети, а E — набор связей между одноранговыми узлами. Каждый узел p имеет уникальный

идентификационный номер pid . Ссылка (p, q) в E означает, что p имеет прямой путь для отправки сообщения q ; то есть, p может отправить сообщение q по сети, используя pid q в качестве пункта назначения. Хотя в базовой сети TCP / IP подобные IP-адреса могут транслироваться в близлежащие физические местоположения, такая прямая корреляция редко встречается.



В идеале все узлы должны быть соединены путем. Поскольку отдельные одноранговые узлы имеют только неполное представление о топологии сети и членстве одноранговых узлов, наложение зависит от промежуточных одноранговых узлов для пересылки сообщений в правильные области наложения. Структура графа обеспечивает несколько путей между каждой парой одноранговых узлов и способствует устойчивости, обеспечивая воз-

можность соединения, несмотря на изменения одноранговых узлов. На уровне каждого узла связь графа отражается с точки зрения его смежности с другими узлами. Когда одноранговые узлы присоединяются или покидают сеть, смежные одноранговые узлы могут иметь неверную информацию о смежности. Механизмы обслуживания оверлеев используются для обновления информации о смежности, что позволяет поддерживать связь между всеми узлами. [1]



Участники сети P2P предоставляют часть своих ресурсов другим участникам сети. Каждый одноранговый узел обеспечивает вычислительные циклы, дисковое хранилище и пропускную способность сети без необходимости в центральном координационном экземпляре. Пиры являются как поставщиками, так и потребителями сетевых ресурсов, в отличие от традиционной модели клиент-сервер, где потребляют только серверы и клиенты. Следовательно, P2P-сети потенциально способны устранить ограничения модели клиент-сервер, такие как масштабируемость и единая точка отказа.

Часто существует минимальный порог вклада ресурса для однорангового узла, чтобы присоединиться к оверлею P2P. Ресурсный вклад должен быть справедливым. Критерий справедливости может диктовать, что, например, средний вклад любого партнера должен быть в пределах статистической границы общего среднего значения системы P2P. Ресурсный вклад также должен быть взаимовыгодным. Пользователи поощряются к участию в приложениях P2P, если выгода сопоставима с предоставляемыми ресурсами. [2]

Как работает P2P-сеть Ethereum?

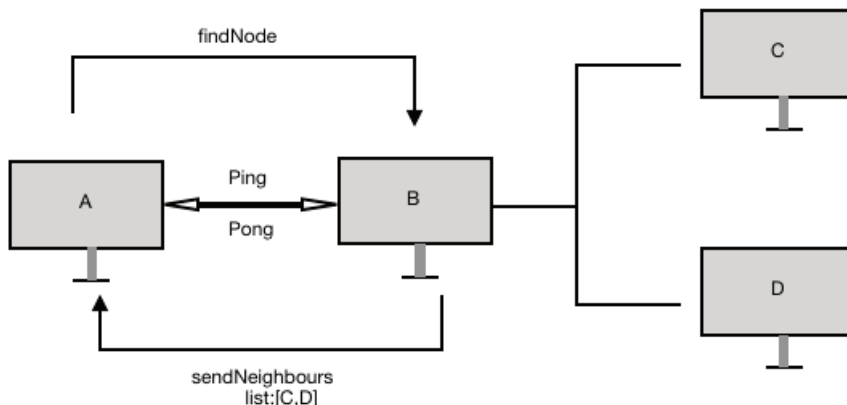
Официальное программное обеспечение клиентского узла Ethereum, Geth, реализует свой протокол обнаружения одноранговых узлов (протокол обнаружения узлов RLPx), основанный на механизме обслуживания оверлеев, называемом Kademlia DHT. В то время как Kademlia предназначена для эффективного поиска и хранения контента в P2P-сети, P2P-сеть Ethereum используется только для обнаружения новых партнеров.

Kademlia

В сети Ethereum каждый клиентский узел связан с идентификатором `enode`, который затем хэшируется с SHA3 в 256-битное значение. Kademlia определяет расстояние по метрике XOR, поэтому расстояние между двумя 256-битными числами является их побитовым исключающим ИЛИ. Каждый одноранговый узел имеет структуру данных, состоящую из 256 различных сегментов, где сегмент i хранит информацию о 16 одноранговых узлах на расстоянии от 2^{i-1} до 2^i от своего собственного идентификатора энода. Чтобы обнаружить нового партнера, узел Ethereum выбирает себя в качестве цели x , смотрит в свои сегменты, чтобы найти 16 узлов, ближайших к цели x , и просит каждого из них вернуть 16 узлов из своих сегментов «ближе» к цели x , в результате чего до 16×16 вновь обнаруженных узлов. Из этих 16×16 вновь обнаруженных узлов 16 узлов, ближайших к цели x , затем просят вернуть 16 узлов даже ближе к x . Процесс продолжается итеративно, пока не будут найдены новые узлы.

Peer Communications

Geth использует соединение UDP для обмена информацией о сети P2P. Существует четыре типа сообщений UDP. Сообщение `ping` требует сообщения `pong` в ответ. Эта пара сообщений используется для определения, реагирует ли соседний узел. Сообщение `findnode` запрашивает сообщение соседей, которое содержит список из 16 узлов, которые были обнаружены отвечающим узлом. После установления одноранговых соединений узлы Geth обмениваются информацией блокчейна через зашифрованные и аутентифицированные TCP-соединения.



Структура данных

Клиент Geth хранит информацию о других узлах в двух структурах данных. Первая — это долгосрочная база данных с именем `db`, которая хранится на диске и сохраняется при перезагрузках клиента. БД содержит информацию о каждом узле, который видел клиент. Каждая за-

пись в БД состоит из идентификатора узла, IP-адреса, порта TCP, порта UDP, времени последнего пинга, отправленного на узел, времени последнего понга, полученного от узла, и количества раз, когда узел не смог ответить на сообщение `findnode`. Если время последнего понга, полученного от узла, было старше 1 дня, этот узел будет удален из БД.

Вторая структура данных — это краткосрочная база данных, называемая таблицей. Таблица пуста, когда клиент перезагружается. Таблица состоит из 256 сегментов, каждый из которых может содержать до 16 записей. Каждая запись записывает информацию о другом узле Ethereum — его идентификатор, IP-адрес, порт TCP и порт UDP. Если узел не отвечает на findnode более 4 раз подряд, он будет удален из таблицы.

Когда клиент впервые запускается, он имеет пустую базу данных и знает только шесть жестко запрограммированных узлов начальной загрузки. Затем, когда клиент начинает обнаруживать одноранговые узлы, он добавляет

их в базу данных и таблицу в соответствии с механизмами, описанными выше.

Заключение

В рамках данной статьи были получены следующие результаты:

- Была рассмотрена общая структура P2P сетей;
- Было рассмотрено функционирование P2P концепции сети в реализации Ethereum;
- Изучен механизм хранения данных в Ethereum;

Литература:

1. Vasilios Darlagiannis. P2P Systems and Overlay Networks, [PDF file] URL: https://www.iti.gr/iti/files/document/seminars/p2p_eketa_090610_v2.pdf
2. S. Umamaheswari and Dr. V. Leela., P2P Overlay Maintenance Algorithm, [PDF file] URL: <http://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1260/1748-3018.6.3.555>
3. Ethereum Whitepaper [PDF file] URL: http://blockchainlab.com/pdf/Ethereum_white_paper-a_next_generation_smart_contract_and_decentralized_application_platform-vitalik-buterin.pdf

Алгоритм распознавания текстовой информации на изображении с помощью ЭВМ

Ломанов Даниил Константинович, студент
Санкт-Петербургский государственный технологический институт

Одним из самых быстрых и удобных способов перевода информации из физического формата в электронный вид является сканирование документов. Результатом данного процесса будет электронный файл, представленный в виде графического изображения. Графическое изображение не позволяет производить необходимый набор действий, как при работе с текстом, что делает его менее функциональным. Основные отличия хранения текстовой информации, в отличие от графической: экономия затрат на хранение, более обширный список сценариев использование документа.

OCR — это система оптического распознавания символов. В настоящее время данная система имеет большую популярность, она применяется в большом количестве программ, связанных с распознаванием текста.

Алгоритм работы распознавания текста всегда строится одинаково. В систему загружается отсканированный файл, представленный в виде растрового изображения страницы документа. Качества изображения играют важную роль в распознании текста: чем выше качество, тем выше точность. Поэтому первым этапом будет являться обработка поступившего изображения: снижение шума, повышения контраста, повышение резкости, бинаризация изображения, выравнивание угла наклона [1].

Обработанный файл передается в модуль сегментации, задачей которого является выявление структурных единиц текста — страниц, строк, слов и символов. После сегментации полученные данные собираются в обратном порядке в готовый файл.



Рис. 1. Порядок сегментации

Для начала документ делится на страницы, далее определяются текстовые блоки. Для выявления слов из текстового блока производится определение угла наклона

текста, для уменьшения будущих погрешностей, поиск вертикальных просветов в тексте, показывающих границы слова [2].

Для разбивки слова на символы проводится аналогичный процесс, только с меньшими просветами. Данные операции будут более точными, если текст будет чер-

ного цвета на белом фоне, если оригинальный текст иного цвета, то применяется бинаризация изображения.

Germany is at the
heart of Europe,
and the heart of
Germany, Thuringia!

Рис. 2. Пример входного текстового блока

На выходе из модуля сегментации будут получены данные, в состав которых входят структуры и местоположение текстовых блоков на странице, строки в этих

блоках и их сегментация на слова и символы. Данные могут содержать не только информацию об обычном текстом блоке, а также о колонках, таблицах и т.д.

Germany | is | at | the
heart | of | Europe,
and | the | heart | of
Germany, | Thuringia!

Рис. 3. Пример обработанного текстового блока

Определенные фрагменты слов и символов отправляются в модуль классификатора, результатом работы которого будет являться информация о принадлежности символа к определенной букве или символу. Нейронная сеть для каждого входящего символа, используя его пиксельное изображение, определяет признаки принадлежности буквы к нечеткому множеству.

После определения признаков у символа начинается процесс составления из символов слов. Для этого

нейронная сеть сравнивает возможность написания отдельных букв, частоту сочетаний букв в языке, производится проверка по модели слова и словарю [3].

Модель слова — модель, разделяющая слова на определенные типы, такие как сокращения, аббревиатуры, обычные слова, имена собственные, числа и т.д.

С этого момента проверяется насколько хорошо подходит к данной модели полученное слово.

TONS

Рис. 4. Пример модели слова

Таблица 1. Пример списка моделей слов

Вариант распознавания слова	Модель
TONS	Заглавные буквы
tons	Прописные буквы
Tons	Первая заглавная буква в слове
Tens	Первая заглавная буква в слове
Tans	Первая заглавная буква в слове
7ONS	Сокращение
70ns	Число с подстрочным знаком

Для определения языка классификатор объединяет символы в массив, исключая повторяющиеся, затем сравнивает с существующими наборами графем присущими определенному алфавиту [4].

Литература:

1. Квасников В.П. Улучшение визуального качества цифрового изображения путем поэлементного преобразования: учеб. пособие / В.П. Квасников, А.В. Дзюбаненко; Авиационно-космическая техника и технология, Москва, 2009 г., — 204 с.
2. Арлазаров В.Л. Распознавание строк печатных текстов: учеб. пособие / В.Л. Арлазаров, П.А. Куратов, О.А. Славин; Эдиториал, Москва, УРСС, 2000 г. — 51 с.
3. Выбор признаков для распознавания печатных кириллических символов: учеб. пособие / И.А. Багрова [и др.]; под ред. А.А. Грицай; Изд-во: Вестник Тверского Государственного Университета, СПб, 2010 г. — 73 с.
4. Выделение графических примитивов и текстовых блоков на изображениях документов с помощью морфологических операций: учеб. пособие / А.В. Куроптев [и др.]; под ред. Д.П. Николаев; Изд-тво: МФТИ, Москва, 2008 г. — 31.

Интерфейсное прототипирование аппаратной платформы робота — управляемой модели автономного надводного судна

Стуконог Савелий Николаевич, студент магистратуры
Государственный морской университет имени адмирала Ф. Ф. Ушакова (г. Новороссийск)

Проблема, которая навела на мысль о создании интерфейсного прототипирования, является проблема создания сложных технических комплексов. Даже в прошлом веке уже существовали достаточно сложные технические комплексы, которые уже надо было применять — технологии интерфейсного прототипирования.

Ключевые слова: прототипирование, интерфейс, аппаратная платформа, микроконтроллер.

Сейчас на волне цифровизации в различных отраслях промышленности, транспортной отрасли, сложность технических систем растет, более того, они строятся по модульному принципу, для того чтобы быть надежными и ремонта пригодными. Поэтому используется повсеместно стандартизированные интерфейсы. Благодаря этому технология интерфейсного прототипирования может стать инструментом, экономящим значительное количество месяцев ручного труда человека — инженеров-проектировщиков.

Статья посвящена развитию технологий интерфейсного прототипирования аппаратной платформы роботов.

Исследование является актуальным, так как сейчас разрабатываются: беспилотные суда, автоматические заводы и фабрики, роботизированные порты, беспилотные автомобили, электростанции и т.д. Развитие средств автоматизации и информационных технологий прогнозируется в морской транспортной отрасли в ближайшие 10 лет.

Результаты исследований и последующие разработки программного обеспечения на их основе позволят ускорить процесс создания интеллектуальных систем, комплексов, состоящих из модулей со стандартными интерфейсами.

Далее приводится пример комплектующих и сам интерфейсный прототип робота.

Таблица 1. Комплектующие

Система	Модуль	Характеристики
Процессор	Arduino Mega	Микроконтроллер: ATmega2560; Рабочее напряжение: 5В; Входное напряжение: 7–12В; Входное напряжение (предельное): 6–20В; Постоянный ток через вход/выход: 40 мА; Постоянный ток для вывода 3.3 В: 50 мА; Флеш-память: 256 КВ; ОЗУ: 8 КВ; Энергонезависимая память: 4 КВ; Тактовая частота: 16 МГц.

Система	Модуль	Характеристики
Ориентация	BN0080	I2C (по умолчанию): до 400 кГц; SPI: до 3 МГц; UART: 3 Мбит/с;
Позиционирование	GY-NEO6MV2	Обмен данными: UART; Автономный GPS приемник;
Приемопередатчик	ESP8266	IEEE802.11 b/g/n; MCU32-бит; АЦП 10-бит;
Подсчет оборотов винта	F249	Инфракрасный сенсор; Рабочее напряжение 3.3–5.5 В.
Привод пера руля	MG996R	Крутящий момент: 12 кг/см; Напряжение: 4.8–7.2 В; Скорость: 0.13–0.17сек /60 оборотов.
Главный двигатель	JGA25–370	Напряжение: 12В (пост. ток); Выходная мощность:0.7–2W; Редуктор: 900 об.мин.

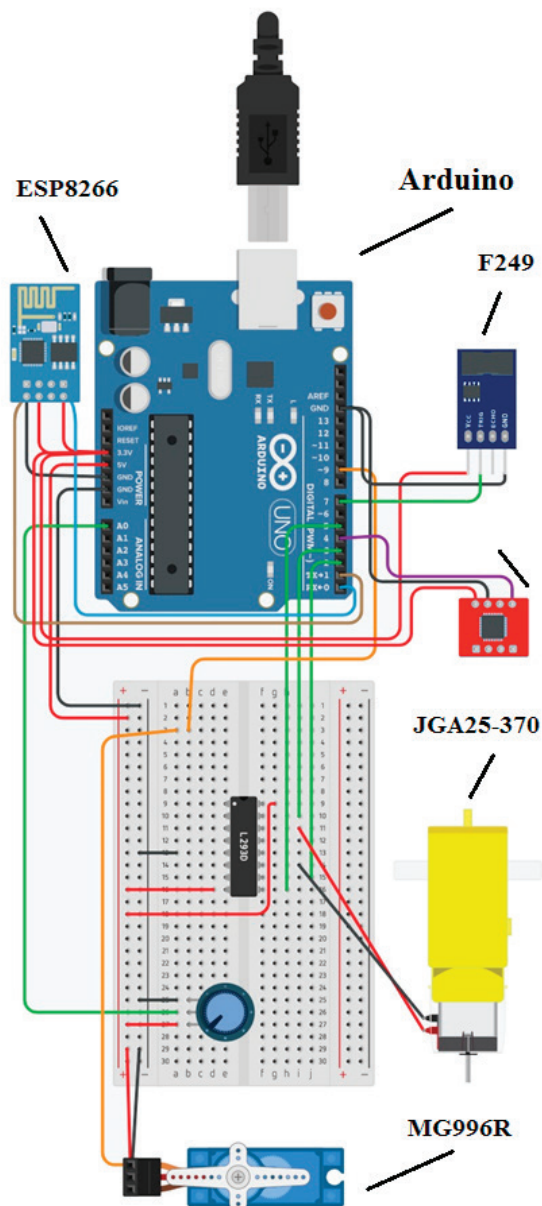


Рис. 1. Общая схема соединений компонентов робота

Интерфейсное прототипирование облегчит проектирование и сборку роботов сводя количество ошибок проектирования к минимуму.

Литература:

1. Блум, Д. Изучаем Arduino: учеб.пособие / Д. Блум. — СПб.: БХВ-Петербург, 2015. — 336 с.
2. Бокселл, Д. Изучаем Arduino. 65 проектов своими руками / Д. Бокселл. — СПб.: Питер, 2017. — 400 с.
3. Копосов, Д. Г. Робототехника на платформе Arduino: учеб.пособие / Д. Г. Копосов. — М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2019. — 176 с.

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Сети Profinet

Авсеенок Максим Константинович, студент;

Жуковский Павел Александрович, студент

Филиал Национального исследовательского университета «МЭИ» в г. Смоленске

В настоящее время прогресс в технической сфере привёл к тому, что любое предприятие не может обойтись без систем автоматизации, которые основаны на различных системах сбора и обработки информации. Такие системы позволяют как автоматизировать непосредственное управление предприятием, так и позволяют обеспечить контроль различных технологических процессов. В данной статье описан один из стандартов Profinet и перспектива его развития в дальнейшем.

Ключевые слова: автоматическое управление, устройства связи, обмен данных.

Profinet — это открытый стандарт, который основан на промышленном Ethernet, применяемом для промышленной автоматизации. Передача и приём данных в Profinet в большинстве случаев осуществляется между устройствами полевого уровня и контроллерами системами управления, но также может применяться и для обмена информацией между самими системами управления и системами верхнего уровня.

Profinet сменил полевою шину Profibus и полевые устройства, использовавшие Profibus подключения, легко интегрируются в новую полевою шину — систему Profinet. Profinet и Profibus разработаны и поддерживаются одной и той же организацией, которая называется PI. Данная компания контролирует развитие данной шины и продвигает её в промышленности, а также позволяют организациям, которые имеют необходимость разработать свои собственные устройства на основе данных шин, более глубоко понять структуру протокола обмена по этой шине.

Profinet соединил две широко используемые шины — это промышленная шина стандарта Profibus, и те особенности, и те положительные стороны, предоставляемые шиной Ethernet. От шины Ethernet заимствована высокая скорость, способность передавать данные по WiFi, а также гибкая сетевая технология. Из стандарта Profibus были взяты быстрые input-output коммуникации, безопасность передачи данных и диагностические способности. Таким образом, объединив это всё в один общий стандарт, возник новый стандарт и новая шина — Profinet.

Для того чтобы использовать протокол Profinet, необходимо использовать два канала Ethernet-коммуникаций — это стандартный TCP канал, применяемый для нереальных во времени коммуникаций (к таким коммуника-

циям относятся: передача диагностических данных, передача авторизации до канала пользовательских данных, назначение параметров конфигурации), и канал реального времени (циклический канал передачи данных процесса).

Итак, условием использования Profinet протокола необходимо, чтобы канал Ethernet имел возможность принимать и отправлять стандартные TCP-посылки, основанные на IP-адресации, а также и Real-time посылки, которые основаны на TSOP протоколе, а значит и на Mac-адресах. Отсутствие передачи, или же невозможность передачи одного из каналов данных приведёт к полной неработоспособности протокола Profinet. Поэтому, при проведении выбора устройств, осуществляющих построение структуры сети Ethernet с поддержкой Profinet стека необходимым условием для полной передачи и приёма данных является поддержка обоих протоколов одновременно. К примеру, если наша сеть использует маршрутизаторы третьего уровня (то есть те, которые передают телеграммы на основе IP-адресов), то такая сеть не имеет возможности пропускать протокол Profinet, поскольку телеграммы, которые используют Mac-адреса, не имеют возможности переходить из одной части сети в другую.

Как было отмечено выше, Profinet использует стандартную структуру Ethernet, то есть телеграмма Profinet и телеграмма Ethernet идентичны по своей структуре [1, с. 404]. На рисунке 1 представлено схематическое изображение телеграммы Profinet:

Некоторые части телеграммы Profinet используются для каких-то собственных целей (Например, есть часть Ethernet, которая отвечает за виртуальную сеть VLAN-ID. Данная часть телеграммы является той частью,

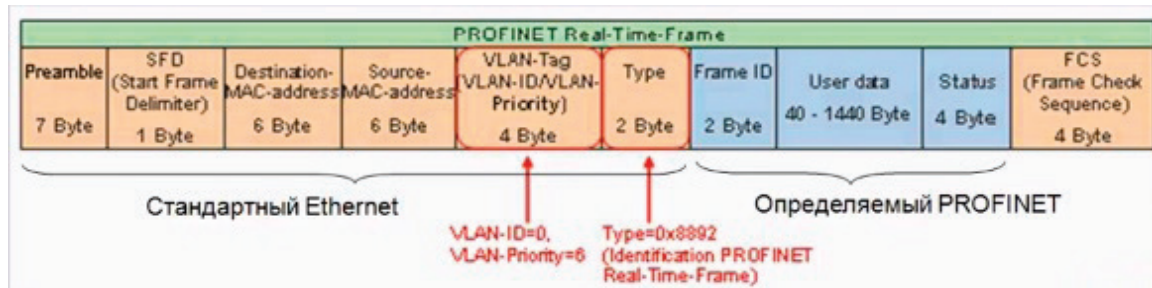


Рис. 1. Телеграмма Profinet

кото-рая используется Profinet для собственных целей. В телеграмме Profinet такая часть жёстко обозначена, а попытка изменить эти данные приведёт к неработоспособности протокола Profinet). Поэтому необходимо обращать внимание на то, каким образом «промежуточные» коммутаторы производят изменения телеграммы Profinet в каких-либо целях. К примеру, некоторые коммутаторы, при построении виртуальной VLAN сети, в эту часть записывают рабочие данные для передачи. В связи с этим возникает необходимость настройки сети таким образом, чтобы при передаче телеграммы из самого последнего коммутатора, настроенные данные этой части были приведены в первоначальное значение. Это даёт возможность передавать телеграмм Profinet и через виртуальные сети Ethernet [2, с. 140].

Также, при передаче с одного ведомого устройства Profinet могут возникнуть ограничения передаваемым данным. Эта величина составляет 1440 байт и, на самом

деле, это ограничение заложено в длину самой телеграммы Ethernet.

На сегодняшний день существует два варианта шины Profinet — Profinet IO и Profinet CBA. Шина Profinet IO производит связь с распределёнными устройствами ввода-вывода, полевыми устройствами или приводами. Profinet CBA необходим при обмене данными между системами управления разных производителей и оборудованием разных производителей.

Особенностью Profinet CBA является то, что у специалистов, которые используют данную шину, нет необходимости разбираться том, откуда происходит получения переменных из системы управления, другими словами, какая именно адресация этих переменных используется в контроллере. Для использования её связи с другими устройствами используются заготовленные шаблоны, которые не имеют прямой адресации во внутренней памяти контроллера.

Литература:

1. Олифер, В.Г. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы.: учебник для вузов / В.Г. Олифер, Н. А. Олифер — СПб.: Питер 2007. — 957с.
2. Строганов, М. П. Информационные сети и телекоммуникации: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по спец. «Управление и автоматика в технических системах» / М. П. Строганов, М. А. Щербаков — М.: Высшая школа, 2008. — 149 с.

Применение вторичных материалов в ходе дорожных работ

Борукаев Сосланбек Борисович, эксперт
 Федеральное дорожное агентство (г. Москва)

В современном мире одним из ведущих направлений дорожно-хозяйственной отрасли является повышение экологичности производства дорожных работ. является постройка конструкций слоев дорожных одежд, которые в свою очередь смогут повысить срок службы, а также станут способными к обеспечению высоких свойств эксплуатации автомобильных дорог. Наряду с этим, в качестве ресурса с целью снижения себестоимости постройки таких сооружений намного выгоднее применять различные отходы промышленности.

Развитие промышленности, которое в свою очередь сопровождается увеличением объемов производства и соответственно развитием автомобильно-дорожной

сети непосредственно способствует росту антропогенной нагрузки на окружающую среду и экологию. Превышение антропогенной нагрузкой пределов самовосстановления

окружающей среды и самовозобновления природных ресурсов во всех уже столкнувшихся с серьезными экологическими проблемами регионов демонстрирует тенденцию деградации практически всех составляющих биосферы: как растительного и животного мира, так уровня жизни людей. При этом изменение уровня жизни людей ввиду природных, а не социальных факторов несет значительную опасность ввиду долгосрочного и даже необратимого характера изменений, а также необходимости траты значительно больших ресурсов на стабилизацию ситуации. Таким образом во всем мире остро стоит вопрос об обязательной и тщательной проработке экологической составляющей, добросовестной и внимательной оценке экологических рисков при планировании производственных и строительных процессов и предусмотрения соответствующих мероприятий по снижению ущерба экосфере, вплоть до его полной компенсации.

В настоящее время природные минеральные ресурсы далеко не всегда являются используются рациональным образом. Значительная их часть складывается в отвалах, а также попадает атмосферу или же водоемы. Исходя из этого, возникают большие скопления отходов, которые классифицируются как «техногенные месторождения», нарушающие экологический баланс в природе. Учитывая данные факты естественным образом возникает запрос на технологии, позволяющие обеспечить более рациональное использование ресурсов, в том числе их повторное применение и полезного применения побочных продуктов производств.

Одним из основных загрязнителей окружающей среды является черная металлургия. Новейшие технологии производства металлов, соответствующего оборудования и приборов, в настоящее время следует оценивать как прогрессивные и эффективные, исключительно если вместе с повышением увеличением выпуска и качества достигается и уменьшение всех вредных выбросов в окружающую природу.

Наиболее рациональным путем снижения производства в природных минеральных ресурсах и повышения его экологичности, является увеличение использования вторичных энергетических, а также материальных ресурсов. Накопленные знания в данном вопросе показывают, что использование большинства разновидностей отходов производства весьма выгодно в экономическом плане, а также осуществимо в технической части.

В современном мире одним из ведущих направлений дорожно-хозяйственной отрасли является повышение экологичности производства дорожных работ. Применение рециклинга дорожно-строительных материалов является перспективным методом решения данной задачи, которое в свою очередь позволяет обеспечить соблюдение требуемых сроков службы дорожных конструкций, в первую очередь в виде дорожной одежды, и соответствие транспортно-эксплуатационного состояния автомобильных дорог, сооруженных с применением данной технологии, требованиям нормативно-технических доку-

ментов. Наибольшее распространение в дорожном хозяйстве технология рециклинга нашла в области применения соответствующих инертных материалов. Широкое распространение имеет применение асфальто- и цементогранулята, стекольных и металлургических шлаков. В нашей стране содержится огромное число заводов, работающих в области черной металлургии, на которых, в свою очередь, создаются металлургические шлаки различного состава и свойств, пригодные для применения в ходе дорожных работ.

Выход доменных шлаков является наибольшим, в цифрах: на 1 тонну чугуна 0,6–0,7 тонн шлаковых отходов. Во время выплавки стали состав шлака на 1 тонну намного меньше: при мартеновском способе — 0,2–0,3 тонны, бессемеровском и томасовском — 0,1–0,2 тонны, что также является значимым объемом. Относительно наименьшее количество шлаковых отходов дает ферросплавное и ваграночное производство.

Ко вторичным ресурсам, которые в дальнейшем могут использоваться в качестве дорожно-строительного материала в рамках технологии рециклинга, относятся золы (золошлаки) — отходы сжигания на тепловых электростанциях твердотельного топлива, а именно, угля, сланцев, торфа или же иных горючих материалов.

Процент утилизированных отходов в Российской Федерации составляет порядка 10 процентов, в развитых странах Запада примерно 50 процентов, в Германии и Франции этот уровень приближается к отметке в 70 процентов, а в Финляндии порядка 90 процентов. В ходе дорожных работ металлургические и золошлаки находят применение при сооружении земляного полотна, для устройства укрепленных оснований, а также в составе минерального порошка и как инертный материал в составе асфальто-/цементобетона. В Российской Федерации требования к шлаковым инертным материалам регламентируются ГОСТ 32826–2014 «Дороги автомобильные общего пользования. Щебень и песок шлаковые. Технические требования» Золошлаки и зола-унос используется как модифицирующая добавка к органическим и неорганическим вяжущим. С целью распространения их применение Федеральным дорожным агентством утверждено ОДМ 218.2.031–2013 «Методические рекомендации по применению золы-уноса и золошлаковых смесей от сжигания угля на тепловых электростанциях в дорожном строительстве».

Весьма рациональным в экономическом плане решением является использование сталеплавильных шлаков в форме крупного заполнителя в составе асфальтобетона. Использование сталеплавильных шлаков вместе с активным элементом (хлористым кальцием) предоставляет возможность вести дорожные работы при более низких температурах окружающей среды.

Отвальные шлаки, а также минеральный порошок из сталеплавильных шлаков весьма широко применяют в ходе работ по устройству асфальтобетонных слоев дорожной одежды.

Именно из шлаков сталеплавильного происхождения производят минеральный порошок высокого качества, который в свою очередь является важнейшим структурообразующим компонентом асфальтобетонной смеси. Минеральный порошок из сталеплавильных шлаков обладает более дисперсной структурой по сравнению с минеральным порошком на основе карбонатных материалов, что обеспечивает равномерное распределение при смешивании с битумным вяжущим.

Асфальтобетонные слои дорожной одежды, устроенные с применением щебня шлакового, при соблюдении правил выполнения технологических процессов, а также требований, предъявляемых к инертному материалу [1], обеспечивают требуемую прочность и устойчивость к стиранию, а также характеризуются большим коэффициентом сцепления и большим сопротивлением сдвиговым нагрузкам.

На Строительном факультете Пермского национального исследовательского политехнического университета были проведены исследования по определению возможности использования в качестве крупнозернистого заполнителя для дорожных цементобетонов шлака Чусовского металлургического завода и произведена его проверка на коррозионную стойкость [3]. Основу металлургических шлаков составляют оксиды CaO, SiO₂, MgO и Fe O.

В ходе исследовательских работ было установлено, что агрессивные среды не способны разрушить цементобетон. Более того, цементобетон с применением щебня шлакового сохранил способность к набору прочности в течении времени, обусловленную его изначальной структурой. Однако стоит отметить, что набор прочности цементобетона со временем имеет более высокие темпы при использовании щебня природного происхождения. Тем не менее можно сделать уверенный вывод, что применение шлаковый щебень в составе дорожных цементобетонов не снижает их устойчивость к агрессивным воздействиям окружающей среды, что делает его применение привлекательным и экономическим обоснованным техническим решением, особенно при производстве дорожных работ в регионах с дефицитом природных источников каменных материалов и развитым производственным сектором, обуславливающего наличие значительного количества шлаковых отходов местных производств.

Исследовательские работы цементобетон с применением щебня шлакового Чусовского металлургического комбината способны продемонстрировать обоснованность применения шлаковых материалов в дорожном хозяйстве и перспективность технологии рециклинга в целом., а также внести вклад в снижении экологической нагрузки в ряде регионов.

Литература:

1. ГОСТ 32826–2014 «Дороги автомобильные общего пользования. Щебень и песок шлаковые. Технические требования».
2. ОДМ 218.2.031–2013 «Методические рекомендации по применению золы-уноса и золошлаковых смесей от сжигания угля на тепловых электростанциях в дорожном строительстве»
3. Пугин К. Г., Юшков В. С. Строительство автомобильных дорог с использованием техногенных материалов // Вестник ПГТУ «Охрана окружающей среды, транспорт, безопасность жизнедеятельности» № 1. г. Пермь, 2011. С. 35–43.
4. Рябова Т.В. Новые технические решения по охране окружающей среды в черной металлургии // Новости черной металлургии за рубежом. — 2002. — № 2. — С. 104–105.
5. Пугин К. Г., Юшков В. С. Применение отходов металлургии для дорожного строительства // Материалы международной конференции, посвященной 1000-летию Ярославля «Безопасность городской среды». г. Ярославль, 2010. С. 269–273.

Разработка метода поиска музыкальных композиций, схожих по звуковым характеристикам

Величкин Роман Борисович, студент
Сибирский федеральный университет (г. Красноярск)

Развитие технологий по работе со звуком сделало создание музыки доступным для многих людей, что привело к значительному увеличению ее количества и разнообразия. Следствием этого стало появление музыкальных потоковых сервисов, которые помогают ориентироваться в большом количестве музыки. При этом большинство музыкальных сервисов формирует рекомендации, основываясь на предпочтениях пользователей, либо используя для этого метаданные, описывающие музыку: исполнитель, название альбома,

жанр, дата выхода и т.д. В данной статье предлагается метод, который бы позволял находить схожие по звучанию песни, основываясь на анализе их звуковых характеристик.

Ключевые слова: звук, музыка, рекомендательная система, частота, темп, тональность.

Совершенствование и удешевление музыкальных инструментов и звукозаписывающего оборудования, активное развитие технологий для работы со звуком, появление множества программ для создания и обработки музыки на компьютере, а также возможность дистанционного обучения через Интернет — в совокупности все это привело к значительному упрощению процесса создания музыки.

Благодаря этому появилось множество музыкантов и исполнителей, и значительно выросло количество музыки, предлагаемой слушателям. В настоящий момент в одной только библиотеке сервиса Spotify хранятся более 45 млн музыкальных композиций. Таким образом, у слушателей возникла проблема — как ориентироваться в столь значительном количестве разнообразной музыки.

В качестве решения этой проблемы появились потоковые музыкальные сервисы. Работают они по подписочной системе, предоставляя слушателям доступ ко всей своей музыкальной библиотеке за месячную абонентскую плату. Сервисы используют рекомендательные системы — те анализируют музыкальные предпочтения слушателей, и подбирают песни, которые должны им понравиться.

При этом большинство музыкальных сервисов формирует рекомендации, основываясь на предпочтениях пользователей, либо используя метаданные, описывающие музыку: исполнитель, название альбома, дата выхода, и т.д.

Существует возможность расширить список этих параметров, дополнив его параметрами, характеризующими звук музыкальной композиции: соотношение частот, тональность или число тактов в минуту. Это сделает рекомендации потоковых музыкальных сервисов более

точными, а значит, и упростить пользователям поиск необходимой им музыки.

Для поиска схожих музыкальных композиций лучше всего подойдут частотный баланс, темп и тональность. Их достаточно, для того чтобы в полной мере описать песню, а также их анализ возможно автоматизировать.

Для демонстрации механизма анализа частотного баланса сравним два жанра: танцевальную и рок-музыку. Для этого проанализируем несколько музыкальных композиций, и для каждого жанра получим обобщенные графики частот.

На рисунке 1 изображены частотные балансы в жанрах рок-музыка и танцевальная музыка.

Узкой линией обозначен график танцевальной музыки, широкой линией — график рок-музыки. Прямоугольниками выделены наиболее различающиеся диапазоны частот.

Баланс частот музыкальной композиции будет основной характеристикой метода для поиска и сравнения песен между собой.

Для работы будут использоваться диапазон частот, в котором слышит человек — от 25 Гц до 20 кГц. Для составления частотного баланса музыкальной композиции будет использована логарифмическая шкала. Разместим на ней через равное расстояние 500 точек, каждая из которых будет обозначать соответствующую частоту. Отсчет точек будет вестись от нижней границы в 25 Гц ($n = 1$) до верхней границы в 20 кГц ($n = 500$).

Для равномерного распределения частот по логарифмической шкале была использована следующая формула:

$$F = 25 * 1.0135^{n-1}, \tag{1}$$

где F — это значение частоты n ;

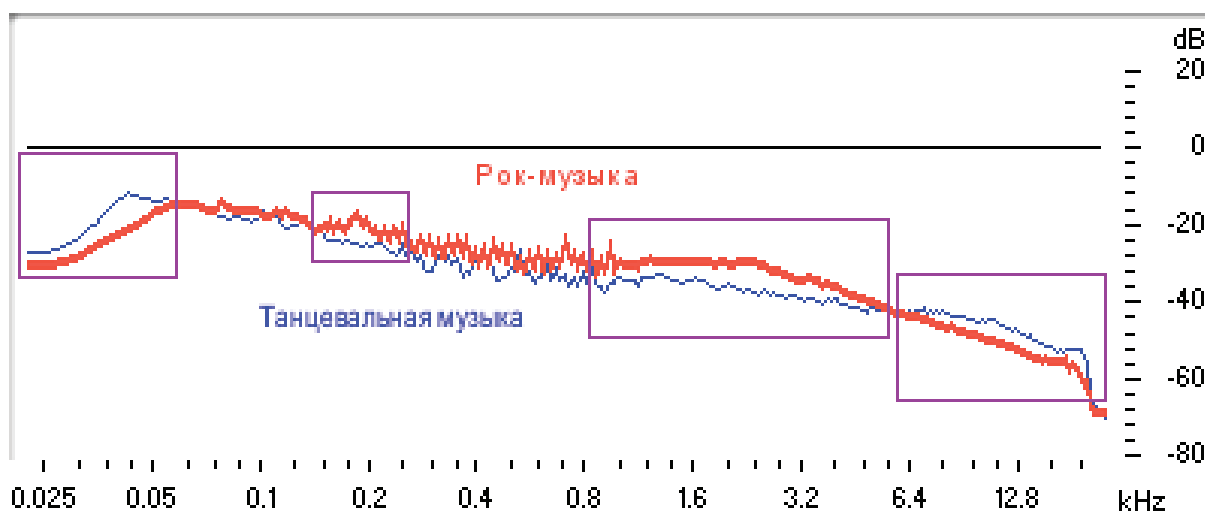


Рис. 1. Сравнение танцевальной и рок-музыки

n — это порядковый номер частоты, имеет диапазон от 1 до 500.

На каждый отсчет дискретизации песни для каждой частоты мы будем определять уровень энергии звука. После этого мы посчитаем среднее арифметическое для уровня энергии каждой из частот. Полученная совокупность значений и будет представлять собой частотный баланс:

$$M_n = \frac{\sum_{s=1}^S E_n^s}{S}, \tag{2}$$

где M_n — это среднее арифметическое значение энергии звука частоты n ;

n — это порядковый номер частоты, имеет диапазон от 1 до 500:

s — это номер отсчета;

E_n^s — это уровень громкости частоты n в отсчете s .

Далее необходимо определить темп композиции. Человеческий слух определяет ритм музыки как периодическую последовательность ударов. Но звук будет слышен как удар, только если его энергия в значительной степени превосходит энергетическую историю звука, то есть если мозг обнаруживает жесткую вариацию звуковой энергии. Таким образом, ритм определяется вариацией звуковой энергии. Поэтому чтобы найти всплеск звуковой энергии — необходимо сравнивать его со средней энергией окружающего звука. При этом нет смысла сравнивать со всей музыкальной композицией, потому что в ней могут присутствовать как громкие части, так и тихие.

Для нахождения всплеска достаточно будет проанализировать отрезок песни длительностью 15 мс.

При частоте дискретизации в 44100 Гц, длительность в 15 мс составит 661,5 отсчета. Поскольку отсчеты не могут быть разделены на части, то округлим дробную величину и получим 662 отсчета. Для дальнейших расчетов она будет обозначена как c .

Посчитаем количество звуковой энергии в выделенном отрезке музыкальной композиции по формуле:

$$E_c = \sum_{s=1}^c E^s, \tag{3}$$

где E_c — это количество звуковой энергии, содержащейся в c отсчетов;

c — это количество отсчетов содержащееся в 1/64 такта;

s — это порядковый номер отсчета;

E^s — это количество энергии звука, содержащейся в отсчете s .

Для определения ближайшей средней звуковой энергии достаточно использовать фрагмент музыки длительностью в 1 секунду или 44100 отсчетов.

Поскольку ближайшая средняя энергия звука будет сравниваться с количеством энергии для выделенного отрезка, то для этого необходимо определить, сколько таких же отрезков звука длительностью в 662 отсчета содержится в 1 секунде.

Определив общий уровень энергии звука для фрагмента в 1 с и поделив его на количество отрезков, мы найдем ближайшую среднюю энергию:

$$E_{avg} = \frac{1}{R/c} \sum_{s=1}^R E^s, \tag{4}$$

где E_{avg} — это ближайшая средняя энергия звука, содержащаяся в R отсчетов;

R — это частота дискретизации;

c — это количество отсчетов содержащееся в 1/64 такта;

s — это порядковый номер отсчета;

E^s — это количество энергии звука, содержащейся в отсчете s .

Далее следует определить, насколько большей должна быть разница между количеством звуковой энергии выделенного участка и ближайшей средней энергией звука, чтобы можно было сделать вывод, что в выделенном от-

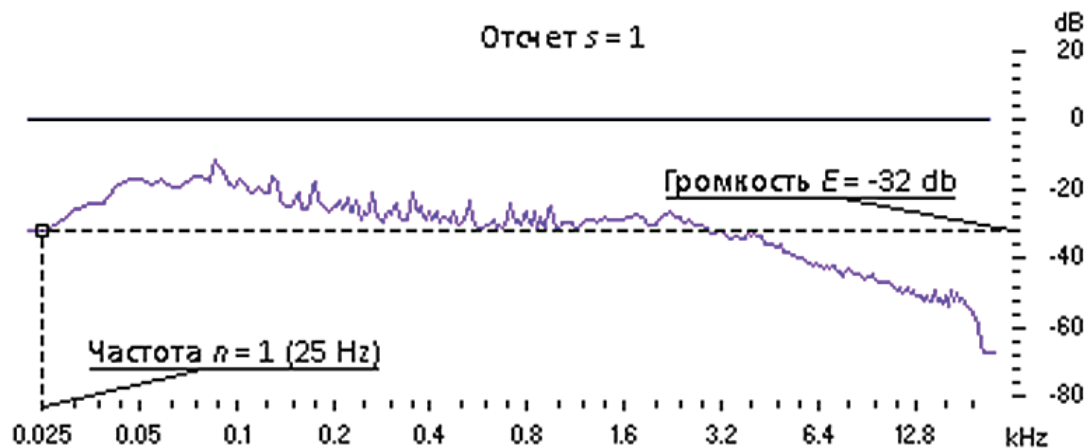


Рис. 2. Определение уровня энергии звука для частоты 25 Гц

резке звучит удар. Экспериментальным путем удалось выяснить, что разница в 1,3 раза является оптимальной. Обозначим ее как K .

Следовательно, удар будет слышен, если будет выполняться следующее условие:

$$E_c \geq K * E_{avg}, \quad (5)$$

где E_c — это количество звуковой энергии, содержащейся в выделенном отрезке звука;

E_{avg} — это ближайшая средняя энергия звука;

K — это коэффициент разницы между этими энергиями.

Обнаружив удары, мы можем вычислить время между ними, а из него рассчитать темп музыкальной композиции. Темп считается как количество четвертей такта, звучащих за минуту.

$$BPM = \frac{60}{t_2 - t_1}, \quad (6)$$

где BPM — это темп музыкальной композиции;

t_1 — это время первого удара;

t_2 — это время второго удара.

Поскольку данный алгоритм может обнаруживать не только удары, звучащие раз в четверть, но и в половину, и в 1/8 такта, то BPM может получиться слишком большим или маленьким. Для BPM оптимальным будет значение между 100 и 200, и чтобы темп оказался в этом диапазоне, его можно умножить, либо разделить на 2 или 4.

Тональность музыкальной композиции можно определить, если понять, какие ноты звучат в композиции. Однако, это очень сложная задача из-за того, что обычно одновременно звучит несколько нот и несколько инструментов.

В музыке существует частотный диапазон, где инструменты не смешиваются, потому что исполнители стараются сохранить в нем чистое звучание — это саб-бас. Также задачу упрощает то, что в нижних частотах очень часто звучат основные ноты тонального ряда.

Для определения нот будет использоваться диапазон частот от 25 до 63 Гц, в котором располагаются саб-басы. Частоты ниже 25 Гц человек не слышит, поэтому при микшировании музыки их обрезают для сохранения четкой слышимости басов. В этих частотах располагаются ноты контроктавы и субконтроктавы.

Каждый отсчет дискретизации определяется частота с наибольшей энергией звука, после чего определяется ближайшая к ней по частоте нота по формуле:

$$N^s \approx \max\{F_1^s, \dots, F_x^s\}, \quad (7)$$

где N^s — это музыкальная нота, звучащая в отсчете s ;

$\{F_1^s, \dots, F_x^s\}$ — это диапазон частот от 25 до 63 Гц;

s — это порядковый номер отсчета.

На основании нот, прозвучавших в саб-басу, определяется тональность музыкальной композиции и ее тональный лад — мажорный или минорный.

Далее необходимо сравнить музыкальные композиции отдельно по каждой из звуковых характеристик. Из полученных значений будет вычислена итоговая разница между композициями.

Для того чтобы понять, насколько две музыкальные композиции различаются по частотному балансу, следует найти у них разницу между соответствующими частотами. Поскольку важна лишь величина разницы, то она считается без учета знака:

$$D = \frac{\sum_{n=1}^{500} |M_n^a - M_n^b|}{n}, \quad (8)$$

где D — это относительная разница между частотными балансами музыкальных композиций a и b ;

M_n — это среднее арифметическое значение энергии звука частоты n ;

a — это выбранная музыкальная композиция;

b — это музыкальная композиция, которая сравнивается с выбранной музыкальной композицией;

n — это порядковый номер частоты, имеет диапазон от 1 до 500.

Величина разницы темпов у двух музыкальных композиций будет равна отношению разницы в темпах к значению темпа выбранной композиции. Разница между темпами считается без учета знака и рассчитывается по формуле:

$$BPM_{\Delta} = \frac{|BPM^a - BPM^b|}{BPM^a}, \quad (9)$$

где BPM_{Δ} — это относительная разница в темпе между музыкальными композициями a и b . BPM_{Δ} принимает

значение от 0 до 1, где 0 означает, что у композиций одинаковый темп, а 1 означает, что темпы композиций различаются в два раза.

Далее музыкальные композиции сравниваются по тональностям. Опытным путем было установлено, что если у композиций различаются тональные лады, то итоговое значение разницы следует увеличить на 10%. Обозначим этот параметр как L .

Итоговая относительная разница между двумя музыкальными композициями по результатам сравнения звуковых характеристик будет считаться следующим образом по формуле:

$$G = D * (1 + BPM_{\Delta} + L), \quad (10)$$

где G — итоговое значение разницы между двумя музыкальными композициями, принимает положительное значение, где, чем больше число, тем сильнее разница

в звучании между композициями, а 0 означает, что композиции идентичны по звучанию;

L — параметр, принимающий значение 0.1, если сравниваемые композиции имеют различные тональные лады, и 0 если одинаковые.

Методика была реализована в виде компьютерного приложения для Windows, работающего с базой данных. Программой было проанализировано по разработанному методу 25 тысяч музыкальных композиций различных жанров. Музыкальные композиции имели формат MPEG-3 Layer 3 с битрейтом 320 кбит/с и частотой дискретизации 44100 Гц. Значения звуковых характеристик, полученные по результатам анализа, были загружены в базу данных.

Для проведения эксперимента было выбрано 5 музыкальных композиций разных жанров. Также было отобрано 10 испытуемых, среди которых 5 имеют оконченное начальное музыкальное образование, и был приглашен эксперт, работающий звукорежиссером, для проведения дополнительной оценки.

Испытуемые должны были загрузить 5 выбранных композиций в разработанное приложение, а также в Google Play Music и Spotify. Затем они должны были оценить первые 10 песен, предложенных каждым из сервисов на каждую из загруженных композиций. Оценивалось сходство по звучанию между загруженной музыкальной композицией и предложенной песней. Оценка производилась по шкале от 1 до 10, где 1 означает, что композиции совершенно не похожи по звучанию, а 10 означает, что композиции имеют идентичное звучание

В заключительном этапе принимал участие эксперт, который провел дополнительную оценку всех композиций, предложенных сервисами в ходе эксперимента.

Из выставленных оценок для каждого испытуемого методом нахождения среднего арифметического была рассчитана обобщенная оценка для каждого из приложений. После чего таким же способом для каждого приложения были получены оценки эксперта и итоговые оценки.

Таблица 1. Результаты эксперимента

Номер испытуемого	Разработанное приложение		Google Play Music		Spotify	
	Оценка испытуемого	Оценка эксперта	Оценка испытуемого	Оценка эксперта	Оценка испытуемого	Оценка эксперта
1	7,1	6,8	8,2	8,5	9	9,5
2	4,9	6,8	8,2	8	9,5	9,2
3	7,8	6,8	5,8	8,2	9,5	9,4
4	4	6,8	8	8,2	10	9,4
5	5,5	6,8	9,1	8,4	9	9,4
6	6	6,8	8	8,5	10	9,5
7	7	6,8	7,4	8,4	10	9,5
8	7,5	6,8	8	8,3	9,5	9,3
9	5,2	6,8	8,5	8	9	9,2
10	7	6,8	9,8	8,5	9,5	9,6
Итоговый результат	6,2	(+9,7%) 6,8	8,1	(+2,5%) 8,3	9,5	(-1,1%) 9,4

Расхождения в оценках испытуемых и эксперта составили менее 10%, что говорит о достоверности данных оценок. Эксперимент показал, что предложенный в работе метод позволяет решить проблему ориентации в больших объемах музыки. Согласно оценкам эксперта, программа, разработанная на основе предложенной мето-

дики, дает лишь на 28% менее точные рекомендации, чем Spotify.

Разработанную методику можно использовать для совершенствования существующих музыкальных сервисов, использующих рекомендательные системы с фильтрацией по содержанию.

Литература:

1. Whitman, Brian A. Learning the meaning of music. / Brian A. Whitman // MIT Libraries. — URL: <https://dspace.mit.edu/handle/1721.1/32500> (дата обращения: 30.06.2019).
2. Jehan, Tristan. Creating Music by Listening. / Tristan, Jehan // MIT Media Lab. — URL: <http://web.media.mit.edu/~tristan/phd/dissertation> (дата обращения: 30.06.2019).

Оценка эффективности ледокольных средств

Гасанов Курбан Гасанович, аспирант

Нижегородский государственный технический университет имени Р. Е. Алексеева

Одним из направлений совершенствования ледокольных средств и повышения их эффективности является поиск принципиально новых, энергосберегающих способов разрушения льда. В настоящее время имеется достаточный опыт применения судов на воздушной подушке для проведения работ по разрушению льда.

Ключевые слова: лед, ледокольная платформа на воздушной подушке, разрушение льда, ледовое сопротивление.

В условиях Северного Каспия остро стоит проблема продления навигации в связи с увеличением грузооборота между портами Астрахани и портами Каспийского бассейна. Разработка новых месторождений также привели к активным поискам эффективных способов прохода судов через льды Северного Каспия. Ледовый режим Каспийского моря, с одной стороны, характеризуется климатическими условиями, с другой связан мелководностью берегов, вследствие чего большая часть Северного Каспия долгое время покрыта сплошным неподвижным льдом.

Наиболее универсальным средством продления навигации и борьбы с ледовыми затруднениями является ледокольный флот. За более чем полутора вековую историю его развития в значительной мере претерпели изменение ледокольные концепции, накоплен значительный опыт проектирования ледоколов. Одним из принципиально новых средств борьбы с ледовой обстановкой стала ледокольная платформа на воздушной подушке (ЛПВП).

Оценивать эффективность применения ЛПВП по сравнению с традиционными ледоколами необходимо, по-видимому, прежде всего с точки зрения увеличения ледопроеходимости комплекса «толкач-ЛПВП» по отношению к ледоколам. То есть, следует дать оценку эффективности комплекса как технического средства разрушения льда, не связывая его с конкретными условиями проведения зимней навигации.

На данный момент единственным средством для прокладки судоходного канала во льдах Северного Каспия служат ледоколы типа «Капитан Чечкин» (пр.1105). Поэтому стоит провести сравнительный анализ технической эффективности ледокольного состава с ЛПВП и ледокола пр.1105. Для сравнения эффективности различных средств разрушения и продления навигации могут использоваться следующие критерии [1, с.34]:

– энергетические затраты на разрушения единицы объема льда:

$$K_m = \frac{N}{B_{\text{к}} h v} \quad (1)$$

где N — мощность средства, разрушающий лед, кВт;

$B_{\text{к}}$ — ширина разрушенного канала, м;

v — скорость движения, м/с;

h — толщина льда, м.

приведенные затраты на разрушение единицы объема льда:

$$K_3 = \frac{C_3}{B_{\text{к}} h v} \quad (2)$$

Определение величины ширины прокладываемого канала, зависит от эксплуатируемых судов в районе Северного Каспия. Анализ эксплуатируемых в Каспийском бассейне типов судов показал, что ширина судов не превышает 17 м. Это позволяет сделать вывод, что необходимая ширина канала для безопасной проводки судна по ледовому каналу должна быть равна 18 м.

Скорость движения при разрушении льда, определяются по кривой ледопроеходимости ледокольного состава в сплошном ровном льду. Для этого необходимо определить суммарное сопротивление состава. Полное сопротивление состава при разрушении льда и прокладки судового канала имеет следующий вид [2, стр.14]:

$$R_c = R_{\text{ЛПВП}} + R_{\text{букс}} \quad (3)$$

Где $R_{\text{букс}}$, $R_{\text{ЛПВП}}$ — сопротивление толкающего судна и ЛПВП.

Сопротивление ЛПВП можно представить в виде:

$$R_{\text{ЛПВП}} = R_p + (R_{\text{тр}} + R_{\text{обл}}) \bar{s} + R_{\text{сидр}} \quad (4)$$

где \bar{s} — сплоченность льда в канале;

Сопротивление от деформации и разрушения ледяного покрова:

$$R_p = 1.15k \frac{P_{\text{вн}}}{\pi D \lambda^4} (\lambda a)^{0.43} (\lambda b)^{0.83} \frac{P_{\text{вн}} S_{\text{вн}}}{\left(0.5r + 1.1 \sqrt{\frac{S_{\text{вн}}}{\pi}}\right)} \quad (5)$$

где $p_{\text{он}} = \frac{k_p h^2}{r^2} \left(1 + \frac{r^2}{S_{\text{он}}} \right)$ — давление, разрушения льда [1, стр.55].

Соппротивление, связанное с трением материала ГО о лед:

$$R_{\text{мп}} = 1,1f \frac{p_{\text{он}} h_{\text{он}} (2kL_{\text{он}} + B_{\text{он}})}{\sin(\gamma)} \tag{6}$$

Соппротивление, образующееся от взаимодействия образующихся обломков разрушенного льда с ГО:

$$R_{\text{обл}} = 2k_1 f_{\text{мп}} (\rho_{\text{в}} - \rho_{\text{л}}) gh \frac{L_{\text{он}} h_{\text{он}}}{\sin(\gamma)} + f_{\text{мп}} (\rho_{\text{в}} - \rho_{\text{л}}) gh (B_{\text{он}} + 2k_1 L_{\text{он}}) a \tag{7}$$

Гидродинамическое сопротивление ЛПВП получим:

$$R_{\text{зидр}} = 0,67 \cdot Fr_h^{2,5} \left(1,48 - 0,48 \left(\frac{L}{B} \right) \right) \left(1,2 \cdot \left(\frac{H_{\text{б}}}{h_{\text{он}}} \right)^{-1,1} + 1 \right) p_{\text{он}} B_{\text{он}} h_{\text{он}}, \tag{8}$$

где $Fr_h = \frac{v}{\sqrt{gh_{\text{он}}}}$ — число Фруда по величине впадины;

$H_{\text{б}}$ — глубина бассейна.

Соппротивление судна в битом льду запишется так:

$$R_{\text{букс}} = \frac{\rho_{\text{в}} g B h^2}{\left(\frac{B_{\text{к}}}{B} \right)^{3/4}} \left[0,075 \frac{B}{h} + 3,6 Fr_h + 0,84 Fr_h^2 \right] s^2 (2-s) + R_{\text{в}} \tag{9}$$

где $B_{\text{к}} \approx 1,2B_{\text{он}}$ — ширина канала битого льда, м;

B — ширина толкающего судна, м;

$R_{\text{в}}$ — сопротивление воды, вычисляемое общепринятым способом.

В качестве примера, был произведен расчет основных параметров ЛПВП, необходимого для создания судоходного канала в условия Северного Каспия с шириной канала 18 м, толщиной льда 0,7м. В результате имеем:

$S_{\text{он}} = 316 \text{ м}^2$; $p_{\text{он}} = 8,4 \text{ кПа}$; $p_{\text{в}} = 10,2 \text{ кПа}$; $Q = 65 \text{ м}^3/\text{с}$; $N_{\text{лпвп}} = 2 \times 550 \text{ кВт}$.

Выбрано два двигателя для вентилятора «Mitsubishi S6R-(Z3)MPTAW» — мощностью по 605 кВт и частотой вращения 1500 об/мин. В качестве нагнетателя выбраны центробежные вентиляторы ВМ-18 с давлением $p_{\text{вент}} = 11,02 \text{ кПа}$ и производительностью $Q_{\text{вент}} = 59,86 \text{ м}^3/\text{с}$.

Размеры жёсткого корпуса судна в плане $L \times B \times H = 19,8 \times 18,1 \times 2,21 \text{ м}$.

В качестве толкающего судна, принят буксир «Sarbas». Основные размерения и параметры буксира приведены в таблице 1

Таблица 1

Буксир	L, м	B, м	H, м	T, м	v, км/ч	D, т	N, кВт	TE, кН
«Sarbas»	28,8	10,0	3,5	2,8	10,0	544	1878	30,0

Для проведения сравнительного анализа ледокольного состава с ледоколом, приведём основные характеристики ледокола ледокола «Капитан Чечкин» (пр.1105), необходимые для расчета в таблице 2.

Таблица 2

Ледокол	L, м	B, м	H, м	T, м	v, км/ч	D, т	N, кВт	T _с , кН
«К. Чечкин»	77,6	16,28	4,8	3,5	25,7	2472	4650	414

При толщине льда $h_{\text{л}} = 0,7 \text{ м}$ ледокол «Капитан Чечкин» развивает скорость $v = 3 \text{ км/ч}$. Это позволяет построить диаграмму ледопроеходимости. Диаграмма ледопроеходимости ледокола и ледокольного состава приведена на рис. 1. Как видно, при движении ледокол и ледокольный состав способен непрерывно двигаться в сплошном льду толщиной 0,7 м.

Эксплуатационный расход рассчитывается за один круговой рейс проводки ледового канала. Протяжённость кругового рейса может быть определён по формуле:

$$t_p = \frac{2l_{\text{экс}}}{v} \frac{10^3}{3600} \tag{10}$$

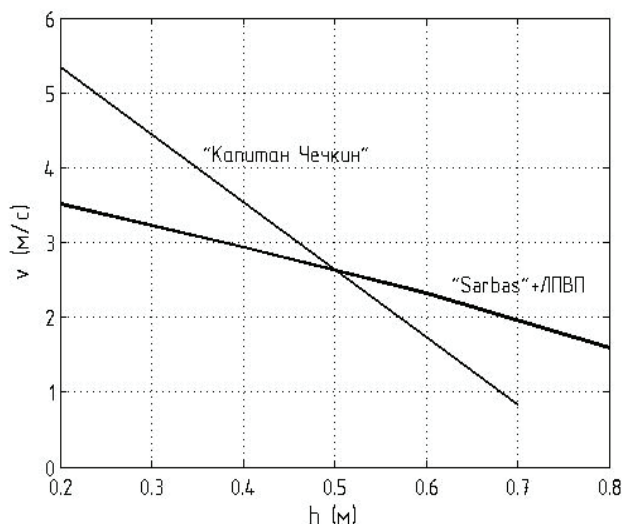


Рис. 1. Диаграмма ледопроеходимости

где $l_{\text{экс}} = 388$ км — длина ледового участка Северного Каспия.

Эксплуатационные расходы за 1 круговой рейс складываются из основных составляющих: расходы C_1 на содержание экипажа, расходы C_2 на обслуживание судна и расходов на топливо и смазочные материалы C_3 на ходу и C_4 на стоянке, определённый за каждый круговой рейс и стоимости фрахтования ледокола или буксира C_5 :

$$C_3 = C_1 + C_2 + C_3 + C_4 + C_5 \tag{11}$$

Результаты расчетов по предлагаемым критериям (1) и (2) для различных разрушающих средств и при различных величинах толщин льда приведен на рис. 2.

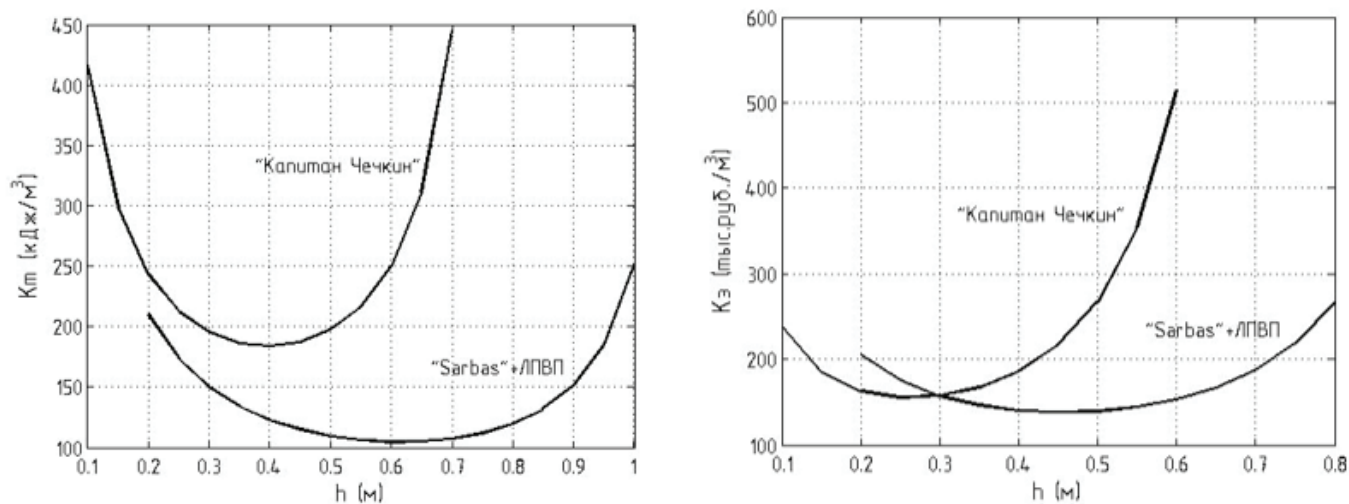


Рис. 2. Критерии технической и экономической эффективности

По результатам работы можно сделать следующие выводы:

- ЛПВП можно использовать для увеличения ледопроеходимости ледоколов и других судов;
- Платформы на воздушной подушке имеет более низкие энергетические затраты на разрушение льда, по сравнению с ледоколами;
- Выполнение расчеты экономической эффективности состава с ЛПВП подтверждают их преимущества по сравнению с ледоколами;
- Эффективность применения ЛПВП значительной степени зависит от толщины разрушаемого ледяного покрова. Предложенные критерии позволяют определить диапазон толщин льда, где каждое средство будет наиболее эффективно.

Литература:

1. Зуев, В.А. Использование судов на воздушной подушке для разрушения ледяного покрова/В. А. Зуев, В. М. Козин. — Владивосток: Издательство Дальневосточного университета, 1988. — 128 с.
2. Зуев В.А. Подготовка исходной информации при формировании математической модели проектирования ледокольных платформ на воздушной подушке // Вопросы проектирования судов, плавающих во льдах: Межвузовский сборник / Горький, 1988. — 12–20 стр.

Обзор металлических терморезистивных датчиков

Жуковский Павел Александрович, студент;

Авсеенок Максим Константинович, студент

Филиал Национального исследовательского университета «МЭИ» в г. Смоленске

Множество промышленных отраслей зависят от температуры окружающей среды. Измерение температуры среды имеет важную роль в процессе производства. Так как среда производства может состоять из жидкости, газа, сыпучего порошка, твердой поверхности и т.п., то и измерение температуры имеет свою особенность. Существует множество датчиков температуры, построенных с использованием различных физических законов. Одни из них прекрасно справляются с конкретной задачей по измерению температуры, другие предназначены для универсального использования. В данной статье описаны датчики на основе металлических термисторов.

Ключевые слова: терморезистор, термистор, температурный коэффициент сопротивления.

Терморезистивные датчики характеризуются своей чувствительностью к изменению температуры, из-за чего изменяют свое электрическое сопротивление. Бывает два типа терморезистивных датчика, с положительным РТС и с отрицательным NTC коэффициентом сопротивления (РТС от слов «Positive temperature coefficient», характеризуется повышением сопротивления с повышением температуры; NTC от слов «Negative temperature coefficient», характеризуется снижением сопротивления с повышением температуры и увеличением сопротивления при ее понижении, этот параметр отталкивается от базового сопротивления при комнатной температуре). Такие датчики применяются для измерения физических величин, например скорости, температуры, плотности вакуума, концентрации

и т.п. в диапазоне температур от -250 до $+1000^{\circ}\text{C}$. Терморезисторы в основном изготавливаются из платины, железа, меди, никеля. Сплавы металлов не используются, так как нарушаются характеристики стабильности при добавлении примеси в чистый металл [1, с. 115].

К недостаткам можно отнести высокую нелинейность термисторов, позволяющую их использовать в узком температурном диапазоне. Использование термисторов так же ограничено в диапазоне низких температур. Для проведения измерений обычно используют резистивный мост, в котором 2 обычных резистора и 2 терморезистивных датчика, изменяя температуру на термисторах можно получить зависимость. Пример измерительной схемы на Рисунке 1.

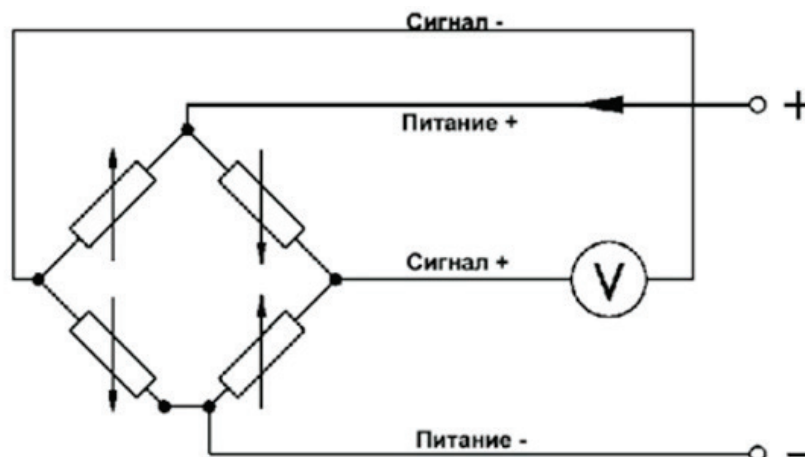


Рис. 1. Мост Уитстона

Форма терморезистора может напоминать: плоскую пластину, диск, стержень, шайбу, трубку, бусинку, цилиндр. Так же терморезисторы классифицируются по числу градусов (Таблица 1).

Таблица 1. Классификация терморезисторов по температурным параметрам

Наименование	Значение (в Кельвинах)
Сверх высокотемпературные	от 900...1300
Высокотемпературные	от 570...899
Среднетемпературные	от 170...510
Низкотемпературные	до 170

Металл или сплав, из которого сделан терморезистор имеет свой температурный коэффициент сопротивления (ТКС). Температурный коэффициент сопротивления показывает зависимость электрического сопротивления от температуры вещества, измеряется в $1/K$ (кельвин в степени -1). Коэффициент с обратным знаком называют ТКП (температурный коэффициент проводимости). Ниже приведена таблица с ТКС разных веществ [2].

Таблица 2. Температурный коэффициент сопротивления различных веществ

Металл, сплав.	t, °C	$\alpha, \times 10^{-3} K^{-1}$
Серебро	0	4,033
Медь	20	4,30
Золото	0	4,5
Алюминий	20	4,2
Вольфрам	20	4,6
Железо	20	6,51
Свинец	20	3,66
Никелин	20	0,02
Никель	20	6,00
Нихром	18	0,2

Выбор терморезистора определяется несколькими показателями: габаритами, статической и температурной ВАХ (вольт-амперная характеристика), ТКС, номинальным сопротивлением, по максимальной мощности и температуре, интервалом рабочей температуры (прибор работает длительное время без погрешностей и повреждений).

В основном терморезистивные датчики используются для прецизионного измерения температуры в бытовой и промышленной электронике, автомобильных системах, защите телекоммуникационных линий, системах освещения.

Литература:

1. Мэклин Э.Д. Терморезисторы: Пер. с англ. / Под общей редакцией К.И. Мартюшова. — М.: Радио и связь, 1983. — 208 с.
2. Терморезистивные датчики // Датчики и сенсоры онлайн журнал Практика использования, теоретические основы и современные тенденции. URL: <http://datchikisensor.narod.ru/0128.html> (дата обращения: 11.04.2019).

CAN-протоколы низкого уровня

Жуковский Павел Александрович, студент;
 Авсеенок Максим Константинович, студент

Филиал Национального исследовательского университета «МЭИ» в г. Смоленске

Первые прототипы шины CAN (Controller Area Network) разрабатывались немецкой фирмой BOSCH совместно с Intel, начиная с 80-х годов. Основной целью проекта было создание сети высокой скорости с незамыс-

ловатым присоединением узлов к автомобильной шине. Данная система способна организовать ступенчатый протокол связи, а также возможность решать прикладные задания в данный момент времени с помощью управляющих узлов. Первые версии CAN систем задумывались как устройство для управления подвеской и трансмиссией автомобиля в реальный момент времени: ранних ESP (Electronic Stability Program) систем антизанося и т.д. Презентация состоялась в Детройте, штат Мичиган в 1986 на конференции SAE (Society of Automotive Engineers) — сообщества инженеров автомобилестроения [1, с. 16].

Далее CAN проник во все сферы промышленного управления. До сих пор считается, что протокол обладает большим потенциалом в создании различных систем управления, так как позволяет объединить различные модули в общую единую систему. За рубежом CAN уже довольно долго применяются в создании различной промышленной автоматики, в транспортных средствах (ТС), а также военной и космической сферах.

CAN сеть основана на протоколе CSMA/CD+AMP (*Carrier Sense Multiple Access With Collision Detection and Arbitration on Message Priority*) с децентрализованным доступом. Протокол при передаче данных обеспечивает синхронизацию по битам, выполняет передачу этих данных, проводит идентификацию сообщения, бит-

стаффинг, регулирует правильный прием всеми блоками шины. По характеристикам CAN интерфейс удовлетворяет требованиям выполнения задач в реальном времени, а также реализует высокую степень выявления ошибок с последующим исправлением.

Основные характеристики CAN протокола:

- Детерминированность;
- Распределенная сеть связи с безграничным числом одинаково доступных узлов;
- Возможность изменения числа сетевых узлов, не требующего изменения настроек конфигурации нетронутых узлов;
- Широковещательный приём сигналов с временной синхронизацией;
- Эффективные алгоритмы выявления ошибок и повторная отправка искаженных сообщений;
- Приоритетная система для каждого из передаваемых сигналов;
- Автоматическая диагностика сбоев системы с возможностью выключения поврежденных модулей.

Стандарт 11898 охватывает первый и второй уровни OSI модели (Рис. 1) (канальный и физический). Эти уровни именуются нижними. В свою очередь высокие OSI представлены HLP-протоколами (*Higher Level Protocol*).

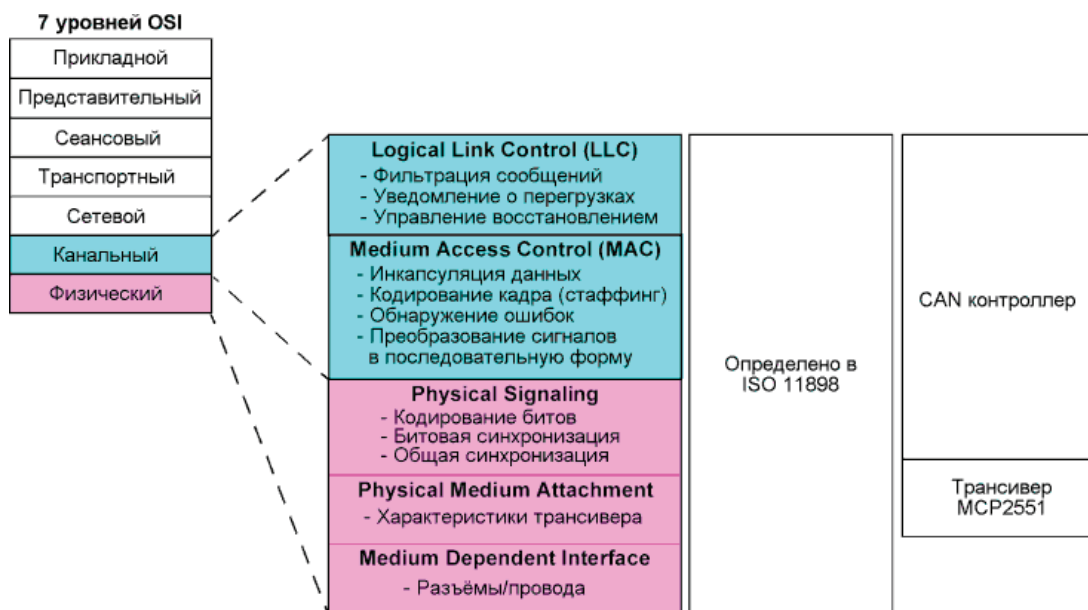


Рис. 1. Ступени модели ISO/OSI

Первая ступень модели OSI (физический) отвечает за передачу битов информации, при этом игнорируя содержание передаваемого сообщения. Линии передачи — одно из основных понятий физического уровня. Обычно в качестве таких линий используют витую пару (дифференциальная пара), хотя разработчик может выбирать между средой передачи приёмниками (к примеру радиоканал, оптоволоконный кабель), но только если выполня-

ется соответствие требованиям PS (*Physical Signaling*) подуровня [2, с. 15].

Сейчас определено несколько стандартов для физических уровней. В международной организации стандартизации зафиксированы ISO 11898 и ISO 11519, по списку ассоциации автоинженеров (SAE) SAE J2411. Будем рассматривать на примере 11898-го, так как именно он в сравнении с иными считается самым распространенным в мире.

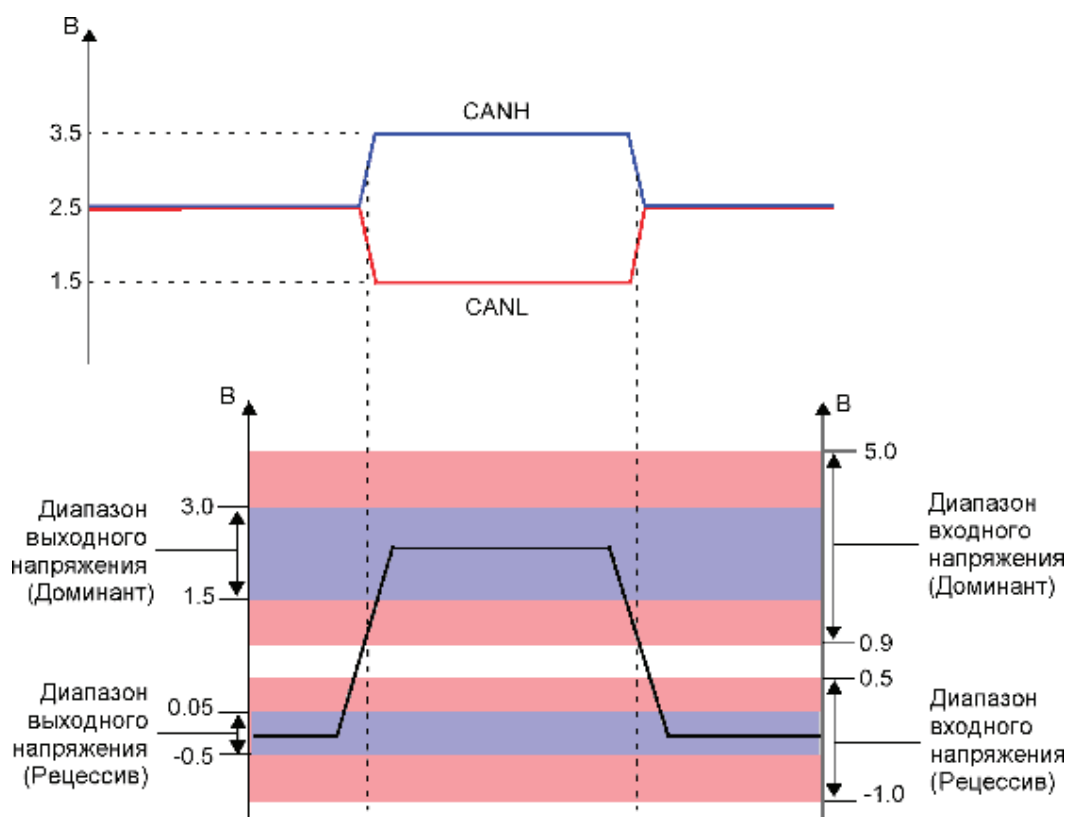


Рис. 2. Номинальные уровни шины по ISO-11898

ISO 11898 — документ международной организации, описывающий местную контроллерную CAN-сеть, применяемую в ТС, использующий в виде среды дифференциальную пару с импедансом 120 Ом.

В высокоскоростных сетях используют резисторы-терминаторы (с двух сторон шины), как подавитель отражений сигнала.

Спецификация CAN не предусматривает использование двоичных значений (ноль и единица) как сигнал. CAN система предусматривает два состояния: рецессивное (*recessive*), доминантное (*dominant*).

Это сделано чтобы минимизировать влияние среды передачи на сигнал в CAN-системе.

По сути высокий сигнал на выходе системы определяется как доминантный бит, низкий сигнал принимают за рецессивный бит. Отсутствие сигнала именуют рецессивом, а если сигнал имеется, то это доминант. От сети, созданной по данному стандарту требуется фактически соблюдение одного условия: бит-доминант должен подавлять бит-рецессив, причем только в одностороннем порядке. Логическое значение для бита доминанта это «1», из чего следует, что для рецессивного это «0».

Любая сеть CAN состоит из шины и узлов (контроллеры и трансиверы). Трансивер (он же приемопередатчик) служит соединителем между контроллером и шиной и обеспечивает обмен данными между сетевыми узлами (Рисунок 3).

Прием информации проводится приемным трактом. В нем находится компаратор, который отвечает за иден-

тификацию битов логических состояний на шине, а также формирование цифрового сигнала.

Передающий тракт отвечает за передачу информации. Он включает в себя схему задания крутизны сигнала, драйвер шины (узел, осуществляющий управление передающим устройством), схему термозащиты, а также таймер.

Предназначение таймера в этой системе состоит в защите шины от сбоя CAN контроллеров путём ограничения состояния доминанта по времени.

Формирователь фронтов путем снижения электрического и магнитного излучений способен сдерживать скорость роста сигналов. В связи с этим внешние дроссели можно не использовать.

Драйвер шины управляет парой транзисторов, которые формируют различные состояния на линиях CAN-L и CAN-H. В момент доминантного состояния эти транзисторы открываются, устанавливая на L, H соответственно высокий и низкий уровень.

Схема термозащиты оберегает микросхему от перегрева и последующего выхода из строя, деактивируя передающие устройства при повышении температуры 160°C и выше.

Контроллер взаимодействует с шиной, отвечая за инкапсуляцию/декапсуляцию информации, битовую синхронизацию и ресинхронизацию, битстаффинг, работу с ошибками, подсчет CRC, локализацию отказов и другие.

Контроллер содержит в себе:

- память получаемых и отправляемых сообщений;
- формирователь прерывающих сигналов контроллера;

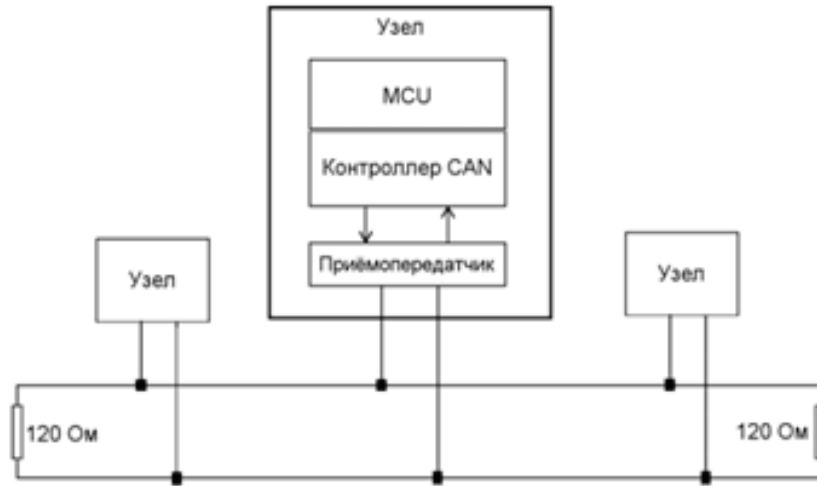


Рис. 3 Шина по стандарту ISO-11898

– маски и фильтры для определенных сообщений, приоритетов;
 – АЦП, ЦАП и сигналы ШИМ для связи с датчиками и индикаторами.

Фильтрация полученных сообщений — один из важнейших процессов в контроллере, где его приёмный фильтр проводит выборку входящих сигналов по их идентификатору.

Большая часть ИМС для CAN поддерживает аппаратный приёмный фильтр, производящий выборку сообщений с особыми идентификаторами. Пользовательская фильтрация способна освободить микроконтроллер от необходимости выполнять данные функции.

Длина кабеля имеет ограничение, связанное с устройством арбитража бит и конечности скорости света.

Таблица 1. Зависимость скорости передачи от длины кабеля

Скорость передачи (Кбит/сек)	Максимальная длина сети (метры)
1000	40
500	100
250	200
125	500
10	6000

В процессе арбитража текущий бит должен приходиться на каждый узел сети одновременно, т.е. за единичный временной промежуток сигналу требуется преодолеть всю длину кабеля данной сети. Длительность распространения зависит от времени задержки на входе компаратора, времени задержки на формирователях сигналов, а также от длины кабеля.

В теории сеть по CAN формату может содержать неограниченное число узлов, на практике же максимум подключаемых модулей равен 127.

В CAN спецификации канальный уровень определен двумя подуровнями:

- управления логической связью (LLC);
- управления контролем доступа к среде (MAC).

Первый подуровень (LCC) описывает верхние компоненты уровня ISO/OSI. Данный подуровень описывает те части протокола, которые отвечают за информирование о наличии перегрузки и управление ей, выборку сообщений, управление восстановлением.

Второй подуровень (MAC), соответственно описывает нижние. Данный подуровень включает внутри функции и условия, которые относятся к инкапсуляции/декапсуляции, работе с ошибками и формированию выходных сигналов.

Сетевой обмен осуществлен фреймами, именуемых кадрами. Кадр — тип информации, характерной для канального уровня, который определяет значение битовых полей, а также их порядок при передаче.

Стандарт выделяет два вида:

- основной формат кадра (формат использует одиннадцать идентификаторов для битов);
- расширенный формат (использующий двадцать девять идентификаторов).

В стандарте для CAN сети имеется определение четырёх различных типов: **кадр данных** (data frame), **кадр удаленного запроса** (remote frame), **кадр перегрузки** (overload frame), **кадр ошибки** (error frame) [3].

Чаще всего используют первый тип. Датафрейм содержит следующие основные части (Рисунок 4):

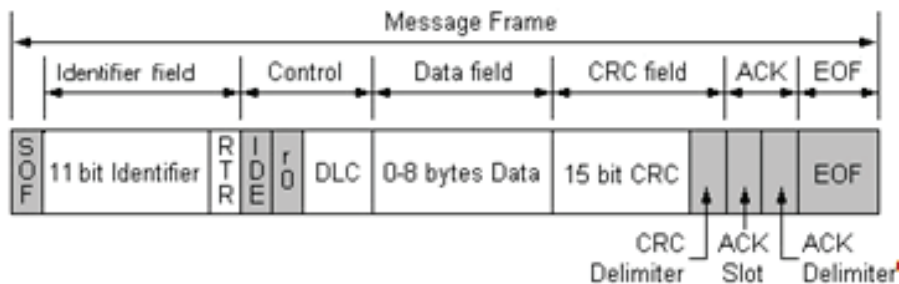


Рис. 4 Структура датафрейма для CAN ver. 2.0

- Начало кадра (*start of frame*) — первый бит кадра данных;
- Поле арбитража (*arbitration field*) — используется в CAN для разрешения коллизий доступа к шине;
- Флаг расширенного идентификатора (*Identifier Extension Flag*) — флаг-указатель способа интерпретации последующих бит.
- Управляющее поле (*control field*) — содержит данные о кадре;
- Поле данных (*data field*) — содержит до восьми байт передаваемой информации.
- Поле контрольной суммы (*Cyclic Redundancy Check*) — средство работы с выявленными ошибками.
- Поле подтверждения ACK (*acknowledge field*) — содержит биты подтверждения и его разделителя.
- Конец кадра (*End Of Frame*) — конец кадра, содержит семь последовательных бит-рецессивов.

Второй тип — кадры запроса. С их помощью модули сети с общими идентификаторами могут связываться между собой и запрашивать передачу. Условие связи между узлами — это совпадение DLC-кодов между кадрами запроса и данных. Длина поля кадра равно ноль байт.

Третий тип — кадры перегрузки. Данный тип сигнализирует о перегрузке системы. Используется, когда узел перегружен и неспособен обработать поступивший на него сигнал. Узел не способен справиться за раз и запра-

шивает через Overload-кадр повторную отправку. Сейчас кадры перегрузки не очень востребованы для использования.

Последний тип — кадр ошибки. Этот кадр функционирует в похожем стиле, что и предыдущий, но реагирует на сигналы, нарушающие строение сообщения. Во время передачи ошибочного сообщения каждый из узлов после регистрации ошибки выдают фрейм ошибки в CAN сеть. Реакция аналогична как у кадра перегрузки, система запрашивает повтор передачи с помощью передающего модуля. Данный тип кадров имеет шесть бит, отведенных под флаг ошибки и его разделителя.

Каждый из этих типов, разделяются друг от другом межкадровым промежутком, сформированным тремя битами-рецессивами.

В CAN-системах применяют метод неструктивного арбитража, так как он не создает влияния на скорость передачи. Для этого в каждом кадре выделено арбитражное поле, используемое для решения коллизий доступа к шине в CAN.

Если часть контроллеров одновременно начинают передавать кадры в сеть, то все эти контроллеры начинают сравнение бита, передаваемого контроллером на шину с битом конкурирующего за позицию контроллера.

Таким образом, если существует нужда создать управляющее устройство с множеством подключаемых модулей

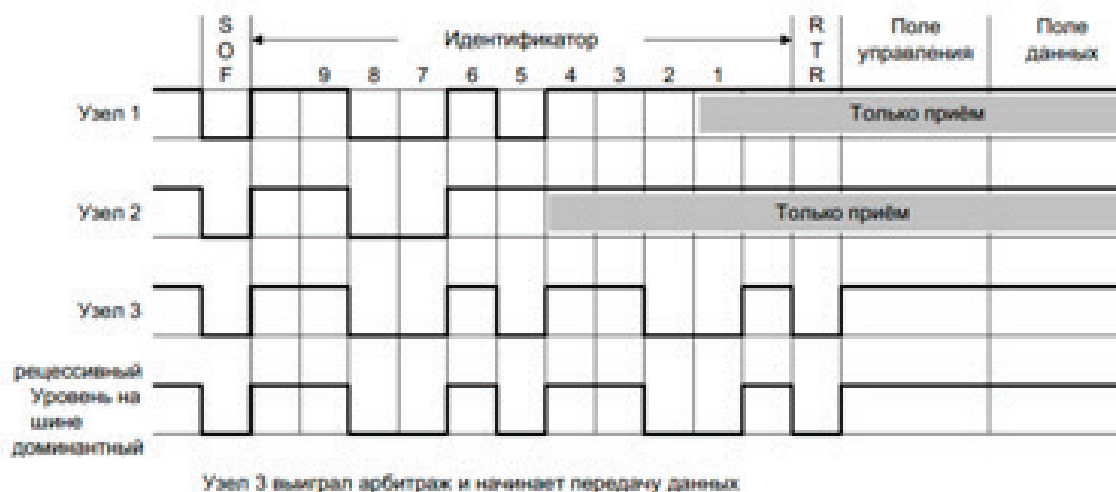


Рис. 5. Процесс арбитража по битам в CAN-шине

гарантирующее надежность, эффективность и низкие расходы, то CAN-сети являются одним из лучших решений современности. Подобная сеть позволяет эффективно соединить много маленьких устройств в общую си-

стему, при этом исключая проблемы с их подключением и управлением различными компонентами по сети, за счет соблюдения особенностей спецификаций при построении данной сети.

Литература:

1. Карпенко Е. Возможности CAN-протокола // «Современные технологии автоматизации». — 1998. — № 4. — С. 16–20.
2. Третьяков с. А. CONTROLLER AREA NETWORK (CAN) — локальная сеть контроллеров // «Электроника». — 1998. — № 9. — С. 3–21.
3. Сеть CAN: популярные прикладные протоколы // Рынок микроэлектроники. URL: <http://catalog.gaw.ru/index.php?page=document&id=1428> (дата обращения: 11.04.2019).

Обзор современных высокоуровневых CAN-протоколов

Жуковский Павел Александрович, студент;

Авсеенок Максим Константинович, студент

Филиал Национального исследовательского университета «МЭИ» в г. Смоленске

Стандартные спецификации ущемлены во многих аспектах, необходимых в реальных системах. Современные разработки требуют возможности передавать сообщение свыше 8 байт, системы автоматического распределения идентификаторов между узлами, одинакового управления устройствами различных производителей и т.д. Эти пожелания стимулировали развитие высокоуровневых протоколов (HLP). Проблема низкоуровневых CAN-стандартов состоит в описании лишь двух первых уровня эталонной (семиуровневой) модели [1, с. 16].

Протокол CAN не запрещает использование арбитражного поля только как идентификатор сообщения или узла. Из этого следует, что адреса и идентификаторы могут находиться в любом из полей сообщения.

Также протокол предусматривает удаленный запрос данных. В этом случае приемное устройство запрашивает данные у узла, а не ждет необходимых данных. В стандарте нет запрета на использование поля арбитража, как поля передачи информации.

Стандарт не описывает как осуществляется передача приложениями необычных для них сигналов по сети. Из

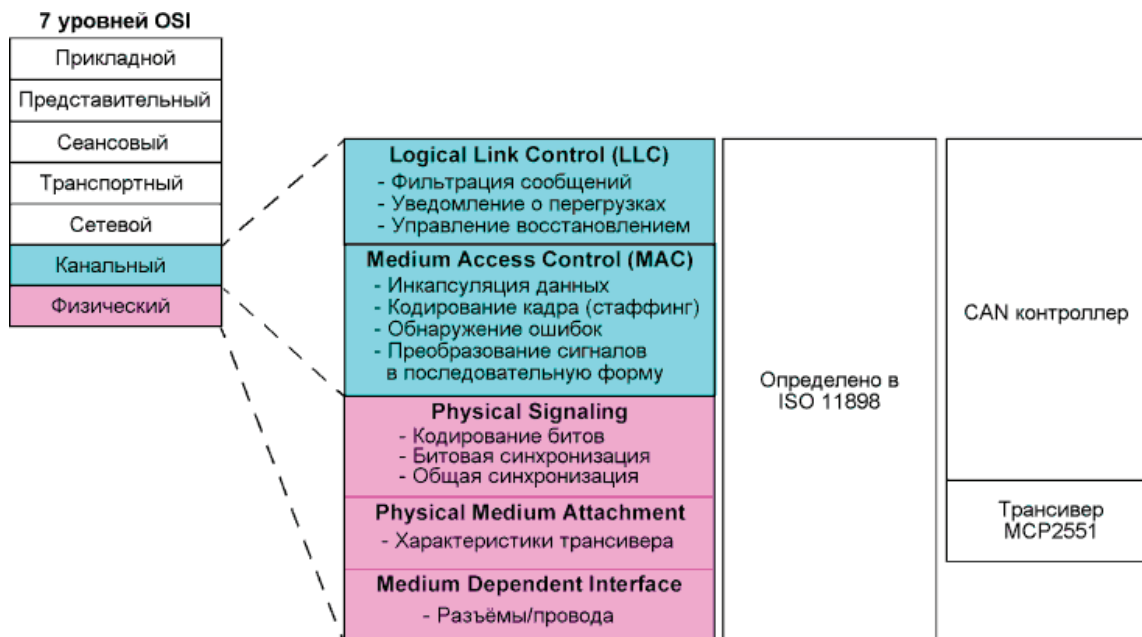


Рис. 1. Ступени модели ISO/OSI

этого возникает необходимость использовать верхние уровни системы ISO. Зачем создавать свой собственный CAN-протокол для сети, если уже создано огромное количество HLP-протоколов. Нет сложностей в получении спецификаций этих протоколов, так как доступ к ним открыт. При желании даже можно участвовать в их развитии.

Со стартом серийного производства CAN-компонентов некоторые компании, специализирующиеся на промышленной автоматике и похожих отраслях, продолжают создавать и стандартизировать HLP-протоколы.

Протоколы HLP стоит рассматривать, если возникают следующие проблемы:

- Необходимость убрать арбитражное поле или поле данных;
- Необходимость распределить адреса узлов, идентификаторов сообщений и приоритетов.

На данный момент создано свыше 40 протоколов HLP. Из всего количества можно выделить самые распространенные, и получившие поддержку от CIA (*Certified Internal Auditor*):

- CAL/ CANopen;
- CAN Kingdom;
- DeviceNet;
- Smart Distributed System.

Рассмотрим эти протоколы подробнее:

CAL/ CANopen: CAL протокол разработанный голландцами из Philips, в последствии доработанный ассоциацией CIA в самом начале 90-х годов. Публикация спецификации произошла в конце 1993 года и имела название CiA DS20x.

Сейчас сетевые приложения, созданные на CAL, применяются в медицинских электрических устройствах, морской технике, дорожных системах, контролирующего трафика и транспортные средства, системах автоматизации зданий, в оборудовании промышленных отраслей.

CANopen протокол стал следствием улучшения CAL путем добавки систем профилей и спецификаций физического уровня. Протокол создавался для управления промышленными автоматическими устройствами.

От ISO 11898 CANopen взял только среду передачи, как физический уровень. Данный стандарт имеет специальные правила квантования по битам и в нем определено 3 вида соединения для узлов и описаны 8 вариантов скоростей передачи от 1 Кбит до 1 Мбит в секунду.

CAN Kingdom: Протокол, придуманный шведами из KVASER-AB, занимающий важное место среди других HLP-протоколов из-за своего оригинального способа взаимодействия по сети и эффективного использования CAN-приложений на его основе.

Работы над самой первой CAN Kingdom начались в начале 90-х годов. Назначение протокола состояло в управлении различными роботами и машинами в промышленности, на текстильных производствах, также протокол имеет высокую производительность и удовлетворяет серьезным требованиям безопасности жизнедеятельности.

CAN Kingdom был скелетом для CDA 101, армейского стандарта США. Это говорит о том, что он имел широкое применение в военной структуре, а именно в зенитно-ракетных комплексах, сухопутных и водных ТС. Главная цель протокола заключена в обеспечении большой свободы при постройке сети для разработчиков при реализации своих идей и наработок, при этом допуская подключение стандартных узлов от различных производителей. Данный протокол нельзя назвать совершенным, он является набором примитивных частей, из которых можно собрать под определенную сеть.

Основная особенность системы — MSN-концепция (*Modules Serves the Network*) «Модули обслуживают сеть». Обычно предпочитают NSM (*Network Serves the Modules*) «Сеть обслуживает пользователей», так как она более подходит для формата «компьютерная сеть».

За сетью не закреплено понятие рекомендуемой скорости, но любая система на CAN Kingdom требует, чтобы узел настроился на прием команд на скорости 125 Кбит в секунду за время, не превышающее 250 миллисекунд. Также допускается использовать для физического уровня различные спецификации, а не только ISO 11898.

DeviceNet: Протокол компании Rockwell Automation, вышедший на всеобщее обозрение в начале 1994 года. На данный момент протокол передан в дальнейшую доработку и поддержку ассоциации ODVA (*Open DeviceNet Vendor Association*).

Протокол является эффективным, малозатратным средством для подключения разных устройств промышленной автоматизации в общую систему, таких как фото и термодатчики, электростартеры, штрихкод-ридеры, дисплеи и другие. Во время разработки перед инженерами стояла задача создать простой, унифицированный, дешевый протокол. Протокол также построен на нижних уровнях системы ISO, но с более детальным описанием физической среды.

Физической средой передачи является 4 — проводной кабель (CAN_H, CAN_L, Vcc, Ground). Существует 2 варианта кабеля: толстый и тонкий, и определены 3 варианта скоростей передачи 125, 250 и 500 Кбит в секунду. Особенности сети можно назвать возможности питания модулей и узлов от сетевого кабеля и применения больше одного источника питания, что позволяет нам строить автономную сеть независимую от внешнего питания. Сеть по данному стандарту позволяет подключать и отключать модули без обесточивания сети. Такая сеть способна поддерживать до 64 подключенных модулей.

SDS: Smart Distributed System разработанный стандарт американской корпорацией Honeywell Inc. Как и DeviceNet, данный стандарт ещё один дешевый способ создания системы управления по сети для промышленной автоматизации и др. Как и DeviceNet представляет магистраль (шину) с разветвлением.

Для стандарта характерны два типа кабелей:

- Mini (разъем из пять контактов, кабель имеет 4 провода);

– Miso (разъем из четыре контактов, кабель имеет 4 провода).

В системе возможно использовать клеммы-коннекторы. Для каждого типа предусмотрены отдельные подводы питания к узлам и модулям, как и в предыдущем стандарте.

В SDS обязательно присутствует мастер-менеджер сети, особенно это важно при включении и автоматической настройке скоростных характеристик передачи. На самой шине допускается и большее их количество, с оговоркой что они работают в пределах своих адресных доменов.

Характерные для CAN-сети выбор среды передачи, широкий канал передачи, эффективные алгоритмы обработки и выявления ошибок, аппаратная поддержка положительно сказались на увеличении интереса и создания приложений на CAN спецификациях.

Одним из первых, кто использовал CAN в построении автомобилей был концерн Daimler AG. Сеть использовалась чтобы свести различные электронные блоки (дворники, поворотники, датчики двигателя и т.д.).

Немцы из Siemens создают сложные медицинские аппараты на базе CAN, такие как томографы, стоматологические сидения (Рис. 2).



Рис. 2. Томограф фирмы Siemens

Свыше 100 различных гражданских водных судов, таких как TT Line Clipper (Рис. 3), управляются на базе CAN-системы MCS5. Данная система разработана в Германии MTU Electronik. Системы управления гребным

винтом (RCS), электропитанием (EPMS) и резервным питанием (UPS), пожаротушения полностью управляемы CAN сетью [2, с. 17].



Рис. 3 Паром TT Line Clipper

Также протокол используется в движущих ТС: автобусы и троллейбусы, поезда, сельскохозяйственная техника, водная техника. Широко применяется в военной структуре:

самолеты, зенитно-ракетные системы, ВМФ. Наиболее востребовано использование CAN в промышленной автоматике: Роботы, серводвигатели, различные датчики.

Литература:

1. Карпенко Е. Возможности CAN-протокола // «Современные технологии автоматизации». — 1998. — № 4. — С. 16–20.
2. Третьяков с. А. CONTROLLER AREA NETWORK (CAN) — локальная сеть контроллеров // «Электроника». — 1998. — № 9. — С. 3–21.

Оценка безопасной ширины полосы движения судна при прохождении через Керчь-Еникальский канал

Ивановский Алексей Николаевич, курсант;

Ивановский Николай Владимирович, кандидат технических наук, доцент
Керченский государственный морской технологический университет (Республика Крым)

Ежедневно по Керчь-Еникальскому каналу проходят множество судов, совершая как международные, так и каботажные рейсы. Керчь Еникальский канал — единственный выход из Азовского в Черное море, поэтому экономика портов Азовского моря сильно зависит от возможности быстрого и безопасного прохода по каналу. Пропускная способность канала — до 150 судов в сутки, ежедневно в 2017 году проходило до 60 судов. В связи с постройкой моста через Керченский пролив были внесены изменения в габариты судов, которым разрешено проходить через канал. Помимо размеров судна, также необходимо учитывать гидрометеорологические и сезонные явления, такие как туманы, обледенения, шторма. В таких условиях для обеспечения безопасности судоходства необходимо иметь систему поддержки принятия решений оператора ЦРДС (центр разделения движения судов), которая сможет с достаточной точностью оценивать ширину полосы движения судна и тем самым позволит оценить риски прохождения канала.

Ключевые слова: безопасность, полоса движения судна, канал, узкость, проводка судов.

После постройки моста через Керченский пролив изменилась пропускная способность пролива, изменились параметры судов, допущенные к прохождению через канал. В соответствии с Приказом Министерства транспорта РФ от 21 октября 2015 г. N313 «Об утверждении Обязательных постановлений в морском порту Керчь», пунктом 48, к проходу через Керчь-Еникальский канал допускаются суда длиной до 252 метров. Последние изменения в данный приказ внесены Приложением к приказу от 16 марта 2018 года и вступили в силу с 20 апреля 2018 года. В соответствии с ним накладывается ряд ограничений на скорость судна на разных участках Керченского пролива. Максимально допустимая осадка 8 метров, а также есть ряд частных правил — к примеру суда длиной более 215 метров допускаются только при сопровождении буксиров, или требования к лоцманской проводке через мост для судов разной длины и рода деятельности.

Цель данной работы — определить, насколько принятые размеры судов соответствуют критериям безопасности, и насколько оправдано такое ограничение с точки зрения экономики. Установленные правилами параметры

судов, которые могут проходить по каналу, и введенные ограничения по времени суток не всегда достаточно обоснованы. В результате государство теряет возможные доходы в бюджет.

Габариты судов определяются исходя из физических характеристик каналы — ширины, глубины, протяженности, высоты мостов над ним, формы фарватеров, типа грунта и т.д.

При оценке максимальной допустимой высоты надводной части судна достаточно учесть высоту мостовых арок над уровнем моря, учитывая суточные и сезонные изменения уровня воды (приливы, отливы).

Для оценки допустимой осадки необходимо учитывать глубину судоходной части канала, величину проседания судна в зависимости от скорости судна, типа грунта, формы канала.

Более трудоемким является оценка текущей ширины полосы движения судна, так как со временем она изменяется значительно больше всего. В самом простом виде ширина полосы движения зависит от геометрических размеров судна и угла дрейфа. Расчетная формула:

$$B = L \cdot \sin C + B_c \cdot \cos C, \quad (1)$$

где B — ширина полосы движения; L, B_c — длина и ширина судна соответственно; C — суммарный угол сноса и дрейфа.

При смене курса появляется дополнительный угол дрейфа на циркуляции β , который учитывается вместе с углом дрейфа. В данном случае полоса движения будет шире, это предусмотрено в Нормах Проектирования Морских каналов РД31.31.47–88 [1]. В местах поворота делают увеличение ширины фарватера (рис. 1).

Рассмотрим диапазон возможных значений дрейфа в проливе и зависимость ширины полосы движения судна

от значений дрейфа. Предполагаемый угол дрейфа является результатом экспертной оценки, основанной на опыте многих ситуаций, то есть можно считать его случайной величиной, мат ожидание которой равно величине дрейфа по мнению эксперта. Тогда можно посчитать математическое ожидание ширины полосы движения судна m_B в зависимости от мат. ожидания угла дрейфа m_C (Таблица 1). Тогда можно преобразовать формулу (1) в формулу (2).

$$\frac{m_B}{B_c} = \frac{L}{B_c} \cdot \sin(m_c) + \cos(m_c) \tag{2}$$

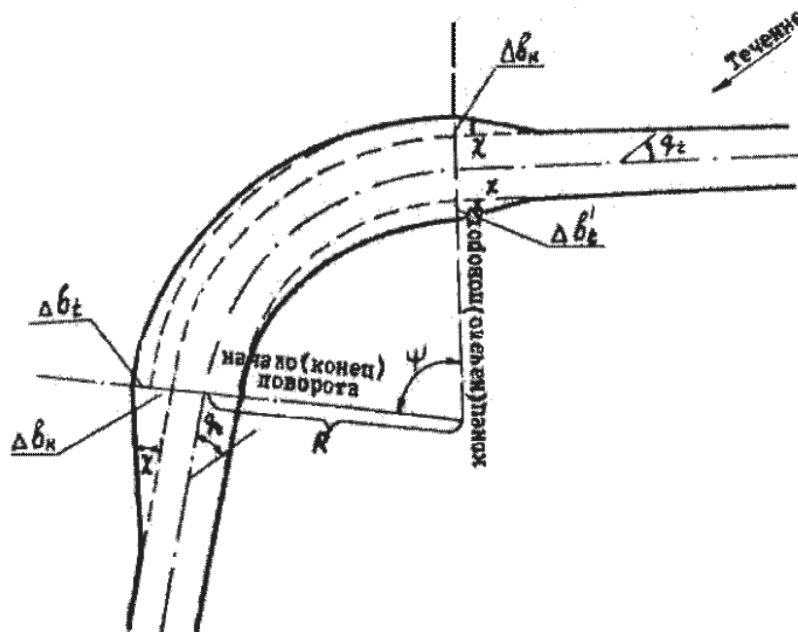


Рис. 1. Пример расширения канала на повороте

Таблица 1

	L/B	m_c							
		1,00	3,00	5,00	7,00	9,00	11,00	13,00	15,00
$\frac{m_B}{B_c}$	6	1,10	1,31	1,52	1,72	1,93	2,13	2,32	2,52
	7	1,12	1,36	1,61	1,85	2,08	2,32	2,55	2,78
	8	1,14	1,42	1,69	1,97	2,24	2,51	2,77	3,04
	9	1,16	1,47	1,78	2,09	2,40	2,70	3,00	3,30
	10	1,17	1,52	1,87	2,21	2,55	2,89	3,22	3,55
	11	1,19	1,57	1,95	2,33	2,71	3,08	3,45	3,81
	12	1,21	1,63	2,04	2,45	2,86	3,27	3,67	4,07
	13	1,23	1,68	2,13	2,58	3,02	3,46	3,90	4,33

Среднеквадратичное отклонение случайной функции Z составит:

$$\sigma_z = |f'(m_x)| \sigma_x$$

СКО изменчивости ширины полосы движения составит (Таблица 2).

$$\frac{\sigma_B}{B_c} = \frac{\sigma_c}{57,3^\circ} \cdot \left| \frac{L}{B_c} \sin(c) + \cos(c) \right|$$

Полученные результаты позволяют оценить вероятности свершения событий изменения маневренной полосы в пределах габаритов ширины канала.

$$P\{a_1 < x < a_2\} = \Phi\left(\frac{a_2 - m_B}{\sigma_B}\right) - \Phi\left(\frac{a_1 - m_B}{\sigma_B}\right)$$

где a_1, a_2 — границы габаритов судового хода; x — случайная величина ширины маневренной полосы движения судна; Φ — функция Лапласа.

Для оценки навигационных рисков прохода по Керчь-Еникальскому каналу и через Крымский мост можно «применить правило трех сигм», благодаря которому можно оценить вероятность свершения события:

$$P\{|x - m_B| > k\sigma_B\} = 2\Phi(k)$$

Выводы

Предельные с вероятностью $P=0,997$ значения ширины полосы движения судна длиной более 220 метров при больших углах дрейфа и циркуляции превосходят параметры судоходного фарватера шириной 120 метров, такая ситуация опасна, поэтому ограничение судоходства при сильном ветре и течении и обязательное буксирное сопровождение вполне обоснованно.

Литература:

1. Г. Б. Вильский, А. С. Мальцев, В. В. Бездольный, Е. И. Гончаров Навигационная безопасность при лоцманской проводке судов. — Одесса: Феникс, 2007. — 330 с.
2. Воробьев Ю. Л. Гидродинамика судна в стесненном фарватере. — С.-Петербург: Судостроение, 1992. — 135 с.
3. Нормы проектирования морских каналов. РД 31.31.47–88. — М.: В/О «Мортехинформреклама», 1988. — 52 с.
4. Мальцев А. С. Теория и практика безопасного управления судном при маневрировании. Дис. докт. техн. наук: 05.22.16. — Одесса, 2007. — 395 с.
5. Управление судном / Демин С. И., Жуков Е. И. и др. — М.: Транспорт, 1991. — 359 с.

Выбор линейного закона регулирования для стабилизации скорости вращения вала электродвигателя при скачкообразном изменении нагрузки

Кучин Александр Артёмович, студент;

Кузнецова Светлана Владимировна, кандидат технических наук, доцент
Ковровская государственная технологическая академия имени В. А. Дегтярева (Владимирская обл.)

В данной работе проводится выбор автоматического линейного регулятора, обеспечивающего наименьшее изменение скорости вала двигателя при скачкообразном изменении нагрузки на валу.

Ключевые слова: система автоматической стабилизации, пропорциональный регулятор, интегральный регулятор, пропорционально-дифференциальный регулятор, закон регулирования, номинальная нагрузка.

Системы автоматического регулирования, поддерживающее постоянное (в частности, нулевое) значение регулируемой величины, называются системами стабилизации [1, с. 13].

Главной задачей таких систем является поддержание регулируемой величины на заданном уровне с допустимой ошибкой независимо от действующих возмущений. Возмущения, действующие на систему, вызывают отклонения

Мостовая арка практически не накладывает ограничений на ширину полосы движения, но сильно ограничивает высоту надводной части корпуса судна. Поэтому, суда длиной свыше 252 метров пропускать можно, однако вряд ли хоть одно такое судно будет иметь высоту от киля до топа пеленгаторной менее 41 метра.

Для уменьшения навигационных рисков следует увеличить точность измерений. Влияние ветра и течения на каждое отдельное судно следует учитывать отдельно, однако существующие ограничения на навигацию при скорости ветра до 14 м/с и 17 м/с вполне оправданы

Перспективы дальнейших исследований

В условиях плавания по КЕК для обеспечения безопасности судоходства было бы весьма полезно иметь систему поддержки принятия решений оператора ЦРДС, которая сможет с достаточной точностью оценивать ширину полосы движения судна при различных погодных условиях.

Такая система позволит прогнозировать модель поведения каждого конкретного судна в канале, составить наиболее безопасную модель управления судном.

стабилизируемой (регулируемой) величины от установленного для нее значения. Отклонение регулируемой величины — это разность, возникающая между значением регулируемой величины в определенный момент времени и её заданным значением.

Система автоматической стабилизации является совокупностью, регулируемого объекта и автоматического регулятора [1, с. 13]. Регулятор состоит из уси-

лителя, исполнительного элемента и корректирующих элементов. Систему автоматического регулирования

можно представить в виде следующей структурной схемы (рис. 1.).

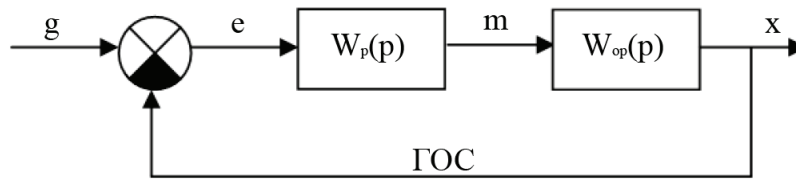


Рис. 1. Структурная схема системы автоматической стабилизации:

g — входное (задающее) воздействие; e — ошибка регулирования (отклонение стабилизируемой величины); m — управляющее воздействие; $W_p(p)$ — передаточная функция автоматического регулятора; $W_{op}(p)$ — передаточная функция объекта регулирования; ГОС — главная обратная связь (отрицательная)

В системах автоматической стабилизации, состоящих из элемента сравнения, усилителя сигнала, исполнительного элемента и объекта регулирования, динамические процессы, чаще всего, не могут протекать с требуемым уровнем качества, в некоторых случаях, процесс регулирования вообще может быть неустойчивым. В связи с этим в системах автоматической стабилизации используются корректирующие устройства, в качестве одного из таких корректирующих устройств может быть использован линейный автоматический регулятор.

Несмотря на развитие микропроцессорных электронных вычислительных машин и программного обеспечения автоматические регуляторы не утратили своей актуальности и до сих пор имеют широкое применение в системах стабилизации и регулирования.

Автоматические регуляторы имеют следующие типовые законы регулирования:

1. Пропорциональный закон регулирования (П — регулятор);
2. Интегральный закон регулирования (И — регулятор);
3. Пропорционально-интегральный закон регулирования (ПИ — регулятор);
4. Пропорционально-дифференциальный закон регулирования (ПД — регулятор);
5. Пропорционально-интегрально-дифференцирующий закон регулирования (ПИД — регулятор).

Пропорциональный закон регулирования

Передаточная функция П — регулятора:

$$W_i(p) = K_p$$

где: K_p — коэффициент передачи регулятора [2, с. 70].

Настройка П — регулятора осуществляется изменением только одного параметра — коэффициента передачи регулятора.

Интегральный закон регулирования

Передаточная функция И — регулятора:

$$W_e(p) = \frac{1}{T_e p}$$

где: T_e — постоянная времени издрорма [2, с. 70].

Настройка И — регулятора осуществляется изменением также одного параметра — постоянной времени издрорма.

Пропорционально-интегральный закон регулирования

Передаточная функция ПИ — регулятора:

$$W_e(p) = K_p + \frac{1}{T_e p}$$

Настройка ПИ — регулятора осуществляется изменением уже двух параметров — постоянной времени издрорма и коэффициента передачи регулятора.

Пропорционально-дифференциальный закон регулирования

Передаточная функция ПД — регулятора:

$$W_e(p) = K_p + T_d p$$

где: T_d — постоянная времени дифференцирования (постоянная времени предварения) [2, с. 71].

Настройка ПД — регулятора осуществляется изменением уже двух параметров — постоянной времени предварения и коэффициента передачи регулятора.

Пропорционально-интегрально-дифференцирующий закон регулирования

Передаточная функция ПИД — регулятора:

$$W_e(p) = K_p + \frac{1}{T_e p} + T_d p$$

Настройка ПИД — регулятора осуществляется изменением всех трех параметров — постоянной времени предварения, коэффициента передачи регулятора и постоянной времени издрорма.

В качестве системы автоматической стабилизации будет рассмотрена система стабилизации скорости вращения вала электродвигателя постоянного тока ЭДМ-20. Структурная схема данной системы приведена на рис. 2.

Используя графическую среду имитационного моделирования Simulink, проведем настройку каждого типа

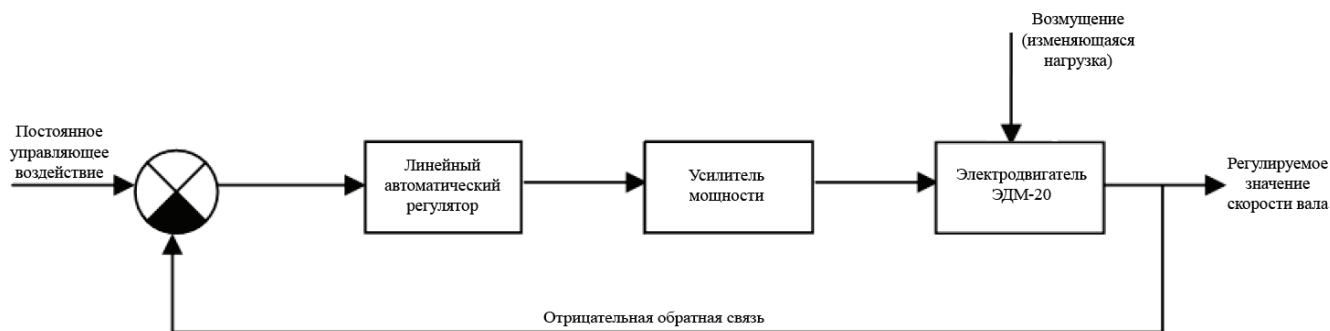


Рис. 2. Структурная схема используемой системы стабилизации скорости вращения вала электродвигателя ЭДМ-20

регулятора при номинальной нагрузке (номинальная нагрузка для электродвигателя ЭДМ-20 равна 0,57 Н·м.), настройка регуляторов будет направлена на получение минимально возможной для каждого типа регулятора ве-

личины перерегулирования [3, с. 10]. Графики изменения угловой скорости электродвигателя при номинальной нагрузке, получившиеся при использовании различных законов регулирования приведены на рис. 3.

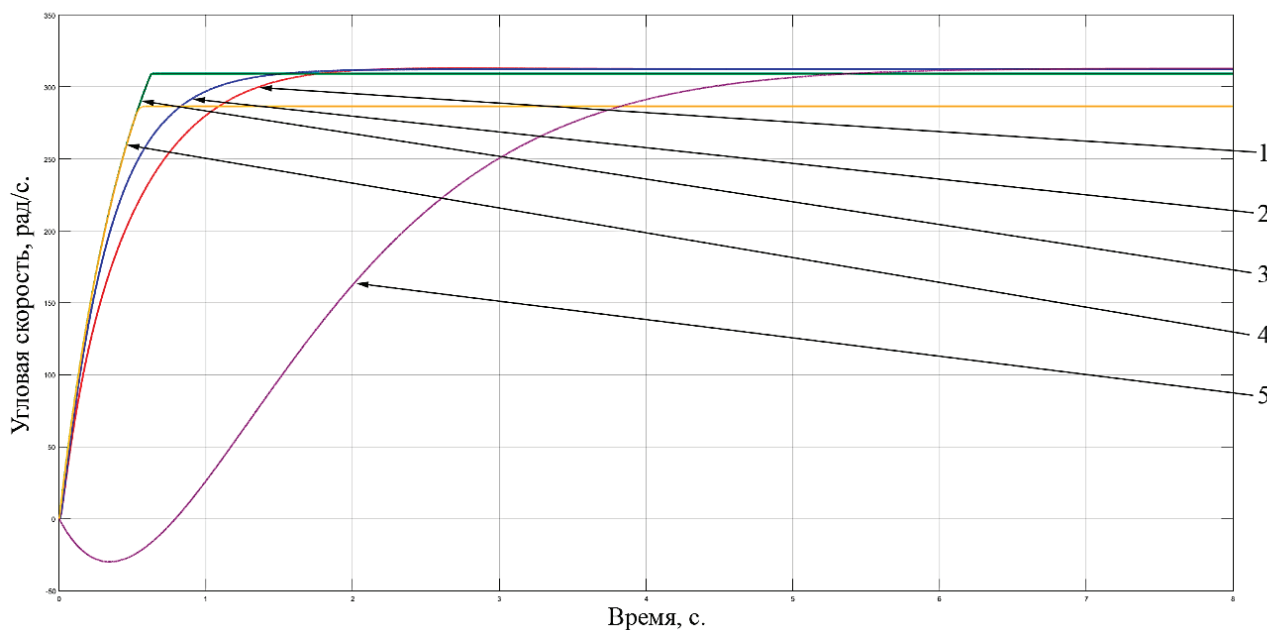


Рис. 3. Графики изменения угловой скорости электродвигателя при номинальной нагрузке, где: 1 — Пропорционально-интегрально-дифференцирующий закон регулирования; 2 — Пропорционально-интегральный закон регулирования; 3 — Пропорционально-дифференциальный закон регулирования; 4 — Пропорциональный закон регулирования; 5 — Интегральный закон регулирования

По графикам, представленным на рис. 3., определим время регулирования и ошибку стабилизации для каждого

из регуляторов, полученные показатели сведем в одну таблицу (Таблица № 1).

Таблица 1. Время регулирования и ошибка стабилизации системы

Закон регулирования	ПИД — закон	ПИ — закон	ПД — закон	П — закон	И — закон
Характеристика					
Время регулирования, с.	1,27	0,98	0,57	0,5	4,21
Ошибка, рад/с.	0	0	3,5 (1,1%)	25,9 (8,2%)	0

Сравним качество работы системы автоматической стабилизации при скачкообразном изменении нагрузки в пределах от номинального значения до двукратного но-

минального значения на валу электродвигателя, график изменения нагрузки во времени приведен на рис. 4.

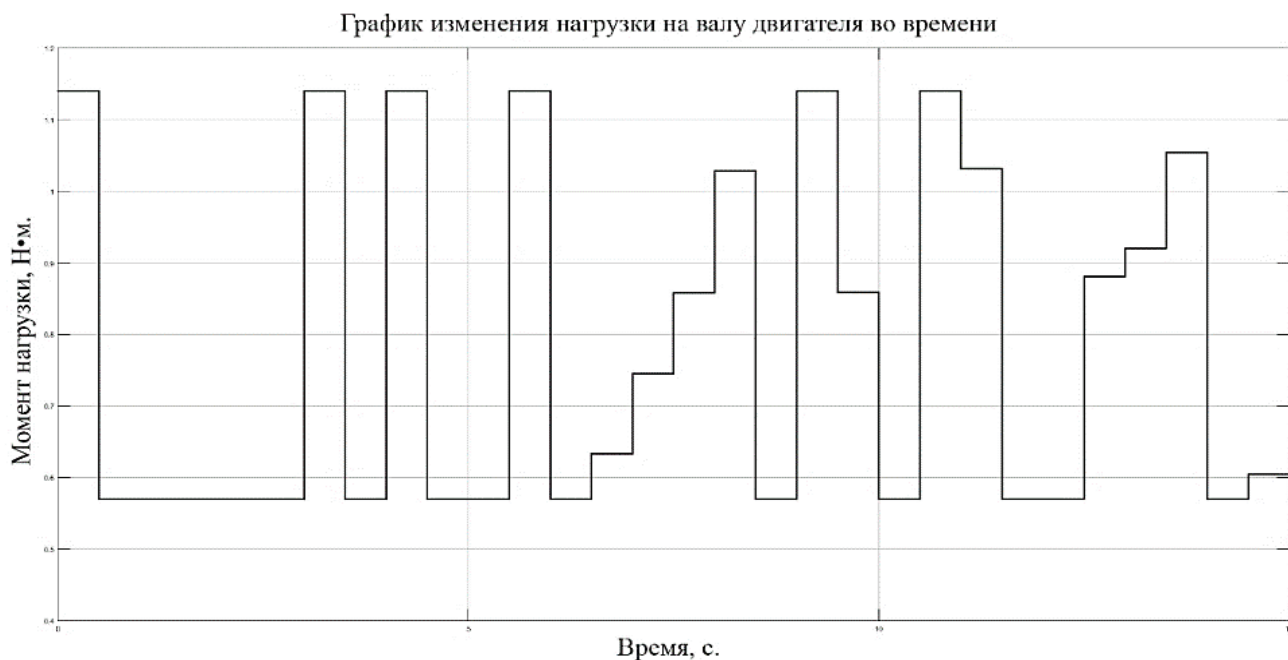


Рис. 4. График изменения нагрузки на валу двигателя во времени

Подадим сформированное скачкообразное изменение нагрузки представленное на рис. 4. на вал двигателя

и снимем графики изменений угловой скорости вала двигателя во времени при изменяющейся нагрузке (рис. 5.)

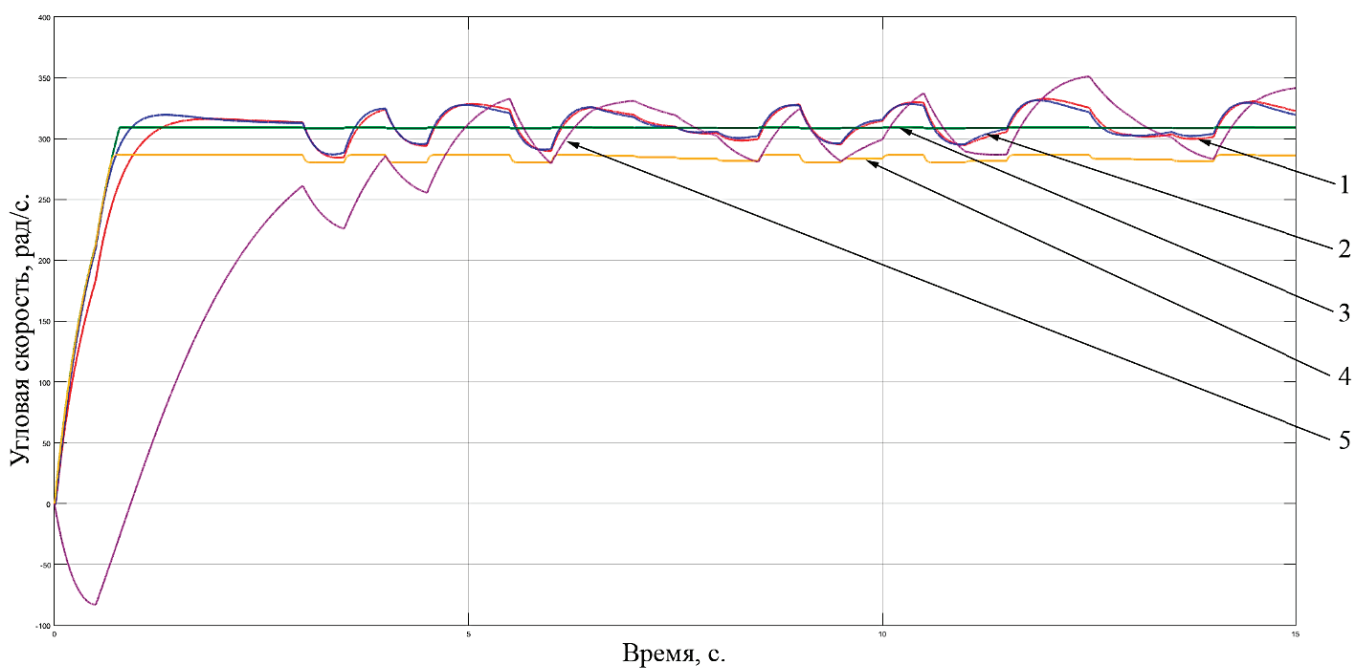


Рис. 5. Графики изменения угловой скорости электродвигателя при изменяющейся нагрузке, где:
1 — Пропорционально-интегрально-дифференцирующий закон регулирования; **2** — Пропорционально-интегральный закон регулирования; **3** — Пропорционально-дифференциальный закон регулирования; **4** — Пропорциональный закон регулирования; **5** — Интегральный закон регулирования

При сравнении линейных законов регулирования, используемых в системах автоматической стабилизации, было установлено что пропорционально — дифференциальный закон регулирования (ПД — регулятор) обеспечивает наименьшее изменение скорости вала двигателя при скачкообразном изменении нагрузки на валу. Данный закон регулирования не позволяет добиться безошибочной стабилизации, но ошибка, получаемая при его использовании, сравнительно мала (1–2%).

В ходе проведения аналогичного сравнения автоматических регуляторов при скачкообразном изменении нагрузки в диапазоне от ее номинального значения

для данного двигателя до четырехкратного значения этой нагрузки было также определено, что пропорционально — дифференциальный закон регулирования (ПД — регулятор) обеспечивает наименьшее изменение скорости вала двигателя при скачкообразном изменении нагрузки на валу.

Подводя итог проведенной работе стоит сказать, что пропорционально — дифференциальный закон регулирования является наиболее подходящим для систем автоматической стабилизации, регулирующих скорость вращения вала электродвигателя при изменяющейся во времени нагрузке.

Литература:

1. Бесекерский В. А., Попов Е. П. Теория систем автоматического регулирования. — третье издание. — М.: Наука, 1975. — 767 с.
2. Копелович А. П. Инженерные методы расчета при выборе автоматических регуляторов. — М.: Государственное научно-техническое издательство литературы по черной и цветной металлургии, 1960. — 189 с.
3. Баунин В. Г. Моделирование систем управления. Методические указания к лабораторным работам. — Ковров: КГТА, 2007. — 64 с.

Программная реализация математической модели системы трехсекционного индуктора тигельной печи с ванной жидкого металла

Павлов Олег Павлович, ассистент

Чувашский государственный университет имени И. Н. Ульянова (г. Чебоксары)

Сергеев Дмитрий Анатольевич, инженер-конструктор

ОАО «АБС ЗЭИМ Автоматизация» (г. Чебоксары)

В статье представлены результаты программной реализации математической модели в системе компьютерной математики (СКМ) MathCad для определения параметров, а также исследования режимов работы индукционной тигельной печи с трехсекционным индуктором на конечных этапах плавки.

Ключевые слова: индукционный нагрев, индукционная тигельная печь, многосекционный индуктор.

Требование обеспечения возможности управления силовым воздействием электромагнитных полей на ванну жидкого металла для организации управляемого перемешивания металла на разных стадиях технологического процесса плавки является чрезвычайно важным требованием к системе электропитания при индукционной плавке. Одним из наиболее перспективных способов повышения управляемости является секционирование индуктора [1].

В данной работе реализован алгоритм расчета математической модели системы индукционной тигельной печи с трехсекционным индуктором, при разработке которой был принят ряд допущений [1].

Исследуемая система «трехсекционный индуктор — нагреваемое изделие» представляет собой однородный металлический цилиндр, помещенный в три многовитковые секции, по которым протекает переменный ток. Данная

система рассматривается как множество колец прямоугольного сечения, не имеющих полости внутри (рис. 1).

Кольца, на которые разбита рассматриваемая система, представляются индуктивно взаимосвязанными контурами (рис. 2). На основе таких контуров построена математическая модель системы «трехсекционный индуктор — нагреваемое изделие».

Для автоматизированного расчета математической модели разработана программа расчета в (СКМ) MathCad. На первичном этапе работы программы задаются исходные данные индуктора и нагреваемого материала. В ходе расчета определяются необходимые параметры схемы замещения многосекционного индуктора, а также данные режима работы установки.

Разработанная программа позволяет в автоматизированном режиме построить систему уравнений по законам Кирхгофа для каждого контура и решить её. На основе си-

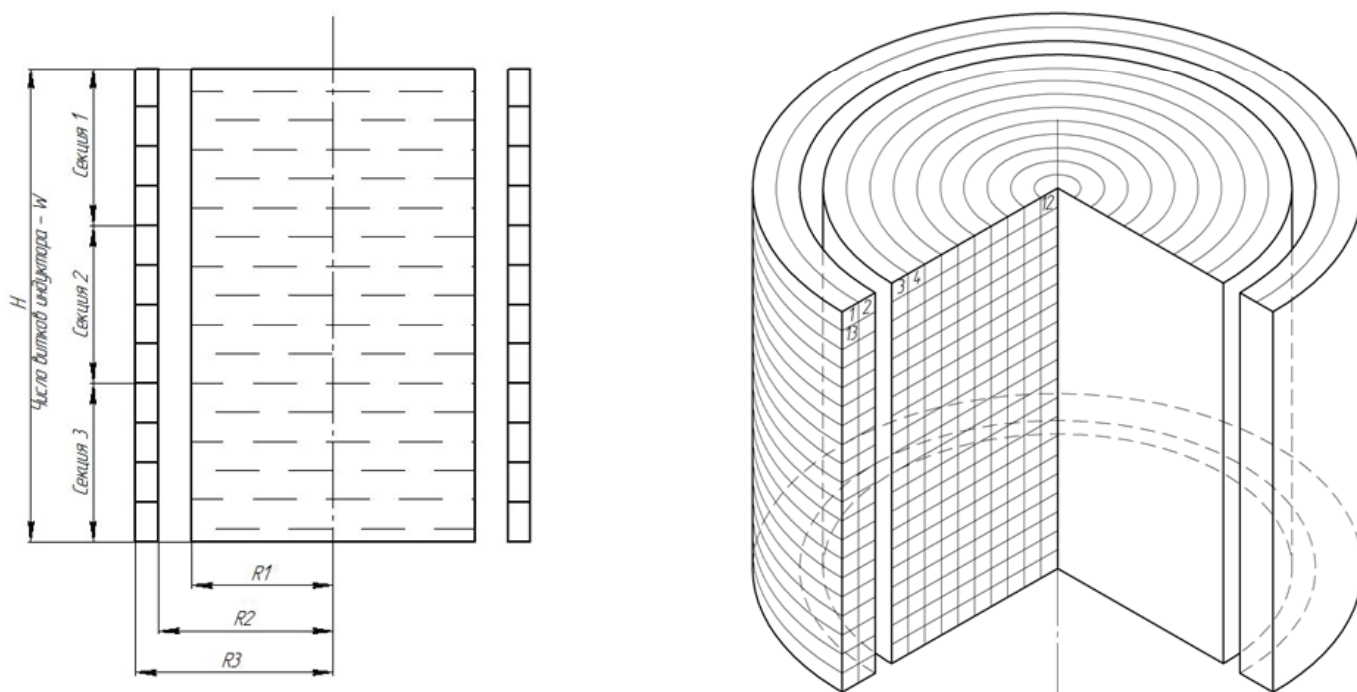


Рис. 1. Разбиение системы «трехсекционный индуктор — нагреваемое изделие» на кольца прямоугольного сечения

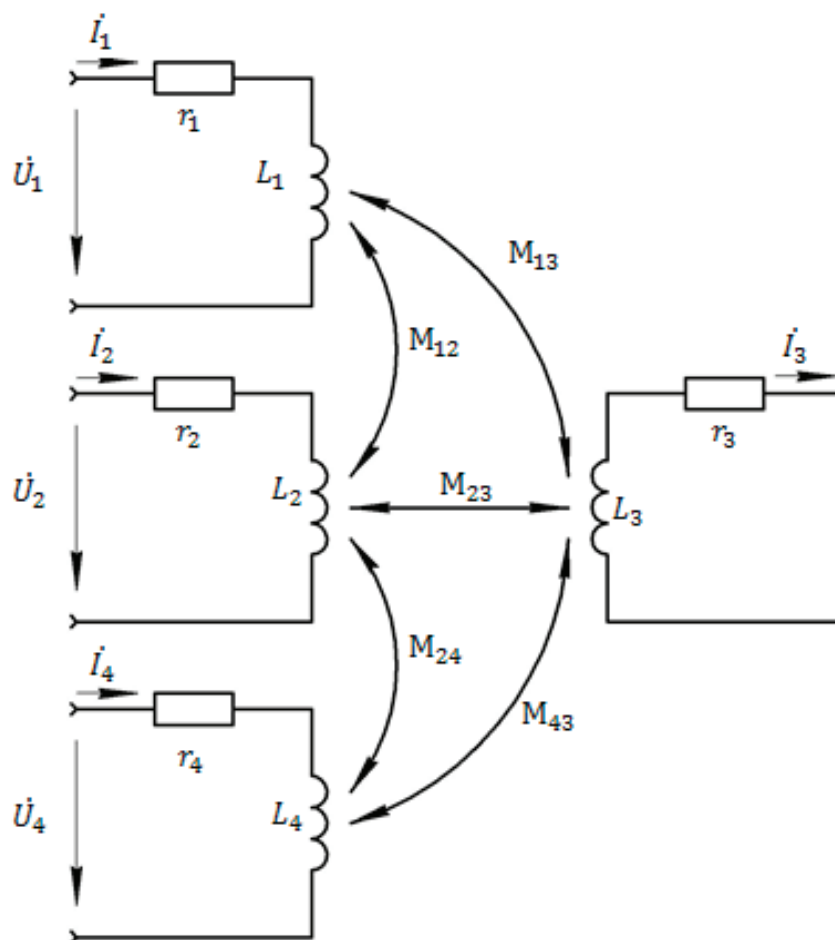


Рис. 2. Индуктивная взаимосвязь контуров на примере трёх колец индуктора и одного кольца загрузки

	1	2	3
$T =$	$7.493 \cdot 10^{-4} + 0.011i$	$4.199i \cdot 10^{-3}$	$4.185i \cdot 10^{-3}$
	$4.199i \cdot 10^{-3}$	$9.448 \cdot 10^{-4} + 0.011i$	$4.174i \cdot 10^{-3}$
	$4.185i \cdot 10^{-3}$	$4.174i \cdot 10^{-3}$...

a

	1	2	3
$T1 =$	$7.493 \cdot 10^{-4} + 0.031i$	$0.025i$	$0.025i$
	$-7.493 \cdot 10^{-4} - 6.38i \cdot 10^{-3}$	$9.448 \cdot 10^{-4} + 6.38i \cdot 10^{-3}$	$-1.138i \cdot 10^{-5}$
	$-7.493 \cdot 10^{-4} - 6.393i \cdot 10^{-3}$	$-2.459i \cdot 10^{-5}$...

б

Рис. 3. Полученная матрица коэффициентов системы T (а), преобразованная затем в матрицу для вычисления токов колец $T1$ (б)

стемы уравнений строится матрица T (рис. 3, а). Выше и ниже главной диагонали матрицы T располагаются взаимные индуктивности колец. Главная диагональ матрицы представляет собой полные сопротивления колец системы.

Матрица T преобразуется в матрицу коэффициентов при токах T_1 , в которой исключены неизвестные напряжения колец и добавлены уравнения, описывающие взаимную связь между токами витков индуктора, а также

между входным напряжением индуктора и падениями напряжения на каждом из витков индуктора (рис. 3, б). Для исключения дополнительных неизвестных падения напряжения на каждом из витков индуктора выражены через токи колец и их сопротивления. С помощью матрицы T_1 вычисляются искомые токи каждого кольца системы - $|I| = |T_1|^{-1} \cdot |\dot{U}|$ (рис. 4). $|\dot{U}|$ — столбец свободных коэффициентов.

	1
$i =$	$-86.196 \cdot 10^0 - 746.309i \cdot 10^0$
	$2.797 \cdot 10^0 - 996.684i \cdot 10^0$
	...

	1
$\vec{ i } =$	$751.27 \cdot 10^0$
	$996.688 \cdot 10^0$
	...

a

	1
$\Pi =$	$1.379 \cdot 10^3 - 1.147i \cdot 10^4$
	$1.379 \cdot 10^3 - 1.147i \cdot 10^4$
	$1.379 \cdot 10^3 - 1.147i \cdot 10^4$
	$1.379 \cdot 10^3 - 1.147i \cdot 10^4$
	$1.379 \cdot 10^3 - 1.147i \cdot 10^4$
	$1.379 \cdot 10^3 - 1.147i \cdot 10^4$
	$1.379 \cdot 10^3 - 1.147i \cdot 10^4$
	$1.379 \cdot 10^3 - 1.147i \cdot 10^4$
	$1.379 \cdot 10^3 - 1.147i \cdot 10^4$
	$1.379 \cdot 10^3 - 1.147i \cdot 10^4$
	$1.379 \cdot 10^3 - 1.147i \cdot 10^4$

б

Рис. 4. Вектор токов каждого кольца системы, преобразуемый в вектор модулей токов (а) и вектор токов в каждом из витков индуктора (б)

По найденным значениям токов каждого кольца системы построены характеристики распределения плотности токов в индукторе и нагреваемом изделии в виде гистограмм (рис. 5).

Также в виде гистограммы построена характеристика, показывающая распределение напряжения на каждом витке индуктора (рис. 6).

Реализация данного алгоритма позволяет в автоматизированном режиме рассчитывать математическую модель [1], получая все необходимые данные (токи каждой секции, токи каждого контура, напряжения витков и т.д.) для дальнейшего исследования модели и проверки её корректности.

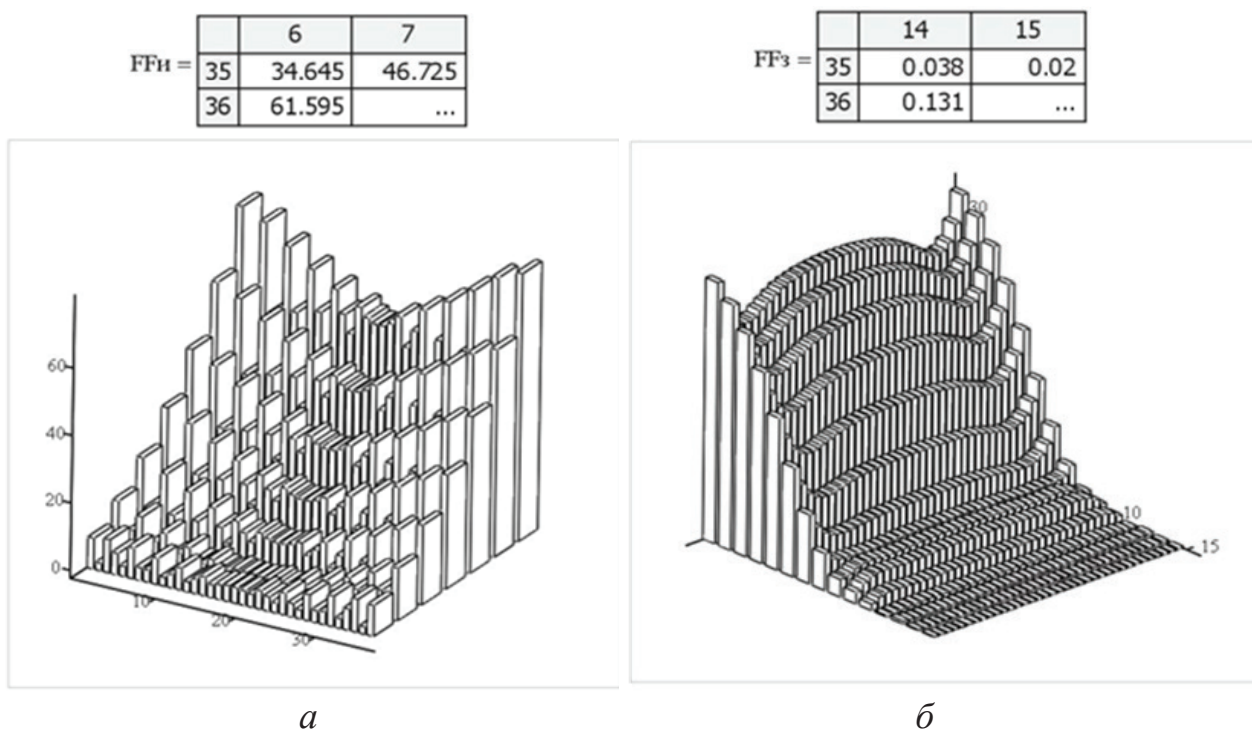


Рис. 5. Модули полученных токов и их распределение для каждого кольца в индукторе (а) и нагреваемом изделии (б)

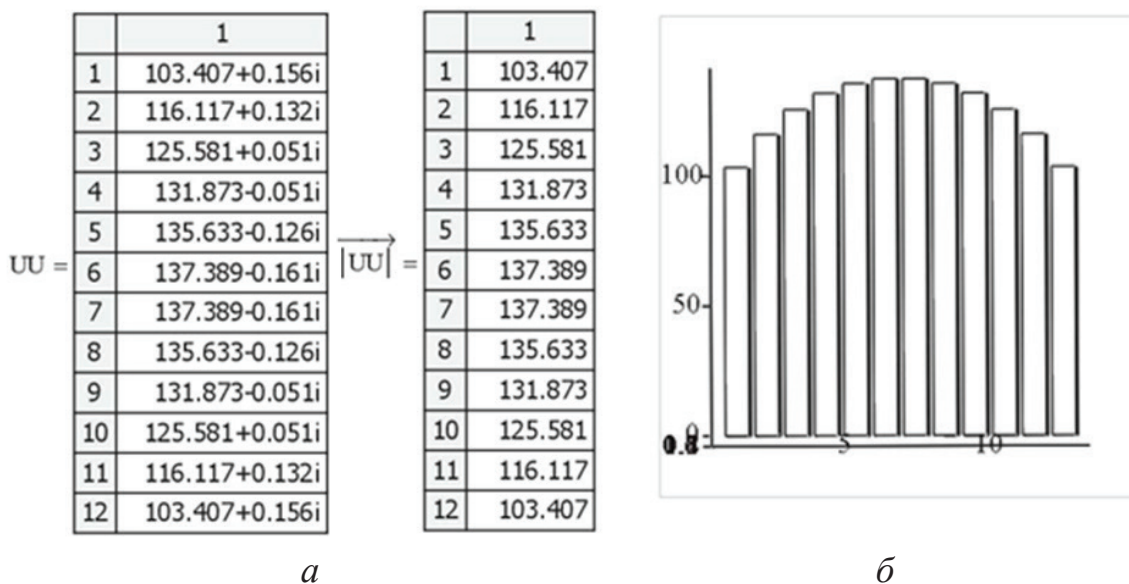


Рис. 6. Вектор напряжений на витках индуктора, преобразуемый в вектор модулей напряжений (а) и распределение модулей напряжений на каждой витке индуктора (б)

Литература:

- Сергеев Д. А. Разработка математической модели системы «многосекционный индуктор — нагреваемое изделие» установки индукционного нагрева // Труды Академии электротехнических наук Чувашской республики 2015

Характеристики исследуемой модели трехсекционного индуктора тигельной индукционной печи

Павлов Олег Павлович, ассистент
Чувашский государственный университет им. И. Н. Ульянова (г. Чебоксары)

Сергеев Дмитрий Анатольевич инженер-конструктор
ОАО «АБС ЗЭИМ Автоматизация» (г. Чебоксары)

В данной статье представлены характеристики разработанной модели трехсекционного индуктора тигельной индукционной печи, описание которой дано в статьях [1] и [2].

Ключевые слова: плотность тока, секционирование, индукционный нагрев.

Для проведения исследований были заданы некоторые исходные параметры установки. Для этого был произведен расчет индукционной тигельной печи емкостью 6 т по классической методике [3]. Результаты этого расчета взяты за базовые значения геометрических параметров установки.

Проведение расчета при использовании полученной модели позволяет построить характеристики распределения плотности токов по сечению системы «индуктор — нагреваемое изделие». Найденные распределения плотности токов (модулей) рассматриваются в условиях отсутствия компенсирующих емкостей на входе каждой из трех секций индуктора [2]. Разработанная программа [1] не предполагает возможности проведения расчета без

этих емкостей, но если при расчете указать очень малую величину компенсирующих емкостей, то их влияние будет настолько мало, что им можно пренебречь.

На рис. 1 показано распределение плотности токов колец системы в зависимости от среднего радиуса кольца при частотах 300 Гц и 700 Гц. Построенная характеристика распределения плотностей токов в индукторе показывает, что распределение является неравномерным в пределах всех витков индуктора.

Далее приводятся результаты исследования влияния частоты питающего напряжения на входное сопротивление индуктора, а также на сопротивление отдельных секций индуктора.

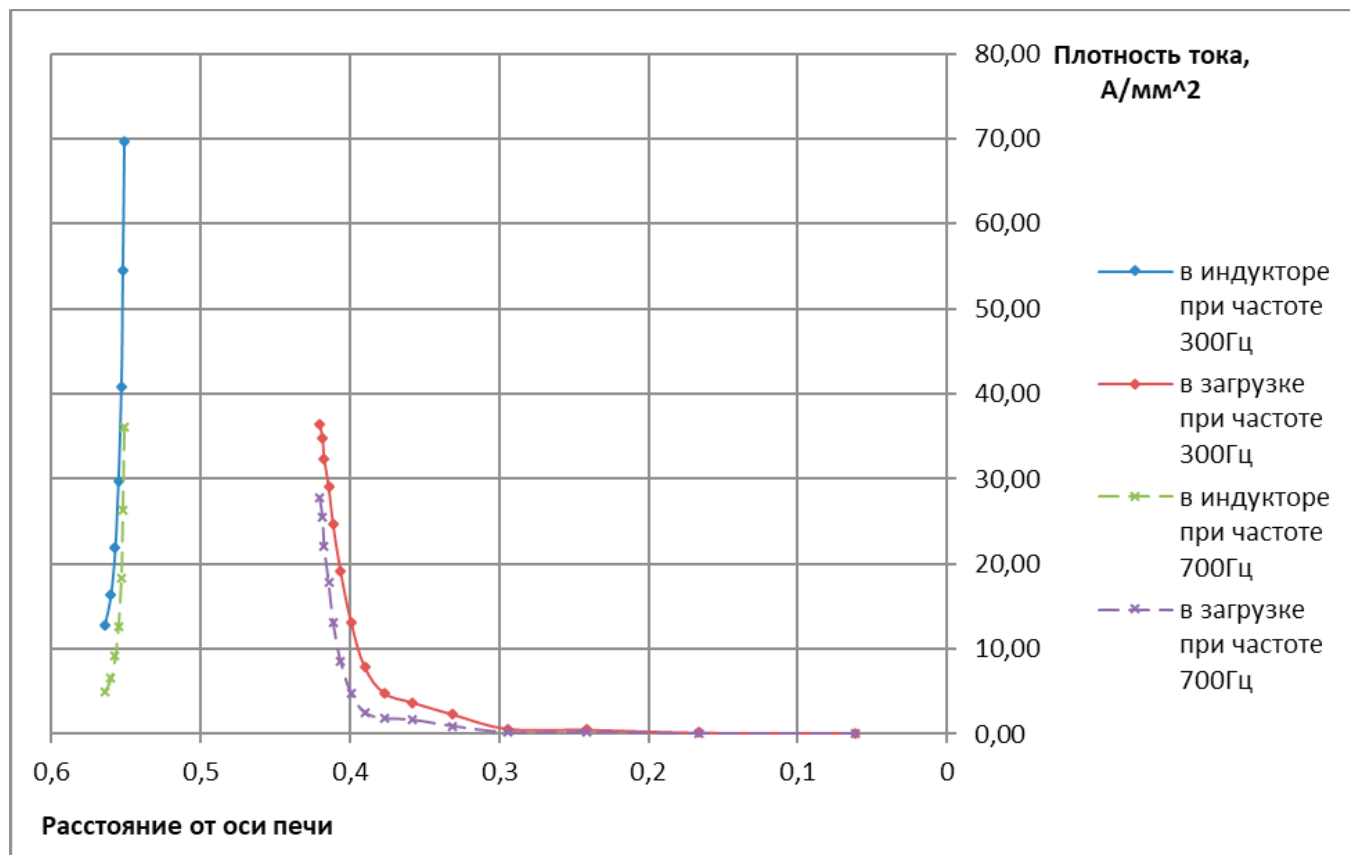


Рис. 1. График зависимости распределения токов колец системы от среднего радиуса кольца при частотах 300 Гц и 700 Гц

Таблица 1. Входное сопротивление индуктора при разных частотах питающего напряжения

Частота питающего напряжения, Гц	Входное сопротивление индуктора, мОм		
	Активная составляющая	Реактивная составляющая	Полное сопротивление
300	12	83	84
400	14	108	109
500	16	132	133
600	17	157	158
700	19	181	182

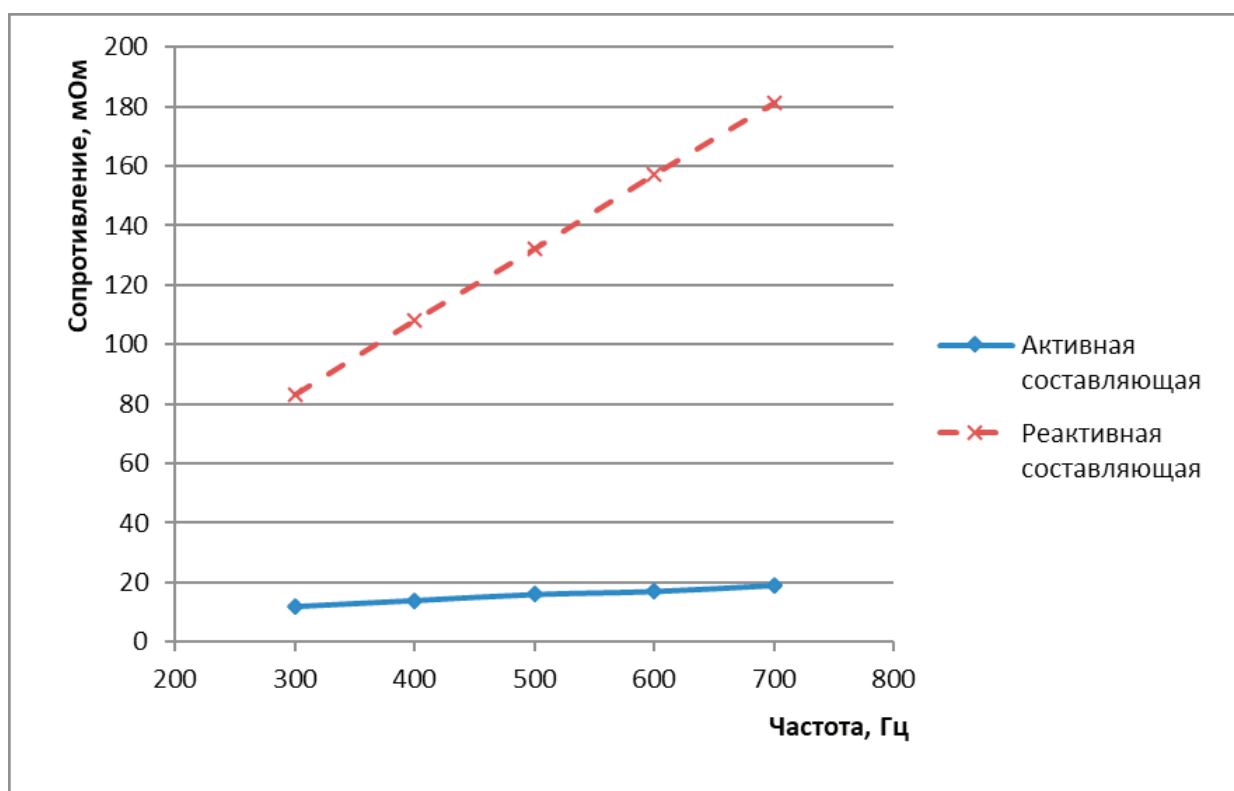


Рис. 2. График зависимости входного сопротивления индуктора от частоты питающего напряжения

Из полученного графика (рис. 2) видно, что при изменении частоты питающего напряжения, зависимость входного сопротивления индуктора имеет линейный характер.

Таблица 2. Сопротивление отдельных секций индуктора при разных частотах питающего напряжения

Частота питающего напряжения, Гц	Сопротивление секции индуктора, мОм			
	Крайняя секция		Средняя секция	
	Активная составляющая	Реактивная составляющая	Активная составляющая	Реактивная составляющая
300	3,9	26,3	4,6	30,9
400	4,5	34,8	5,3	39,9
500	5,1	42,1	5,9	48,6
600	5,5	50,6	6,4	57,0
700	5,9	58,4	6,8	66,1

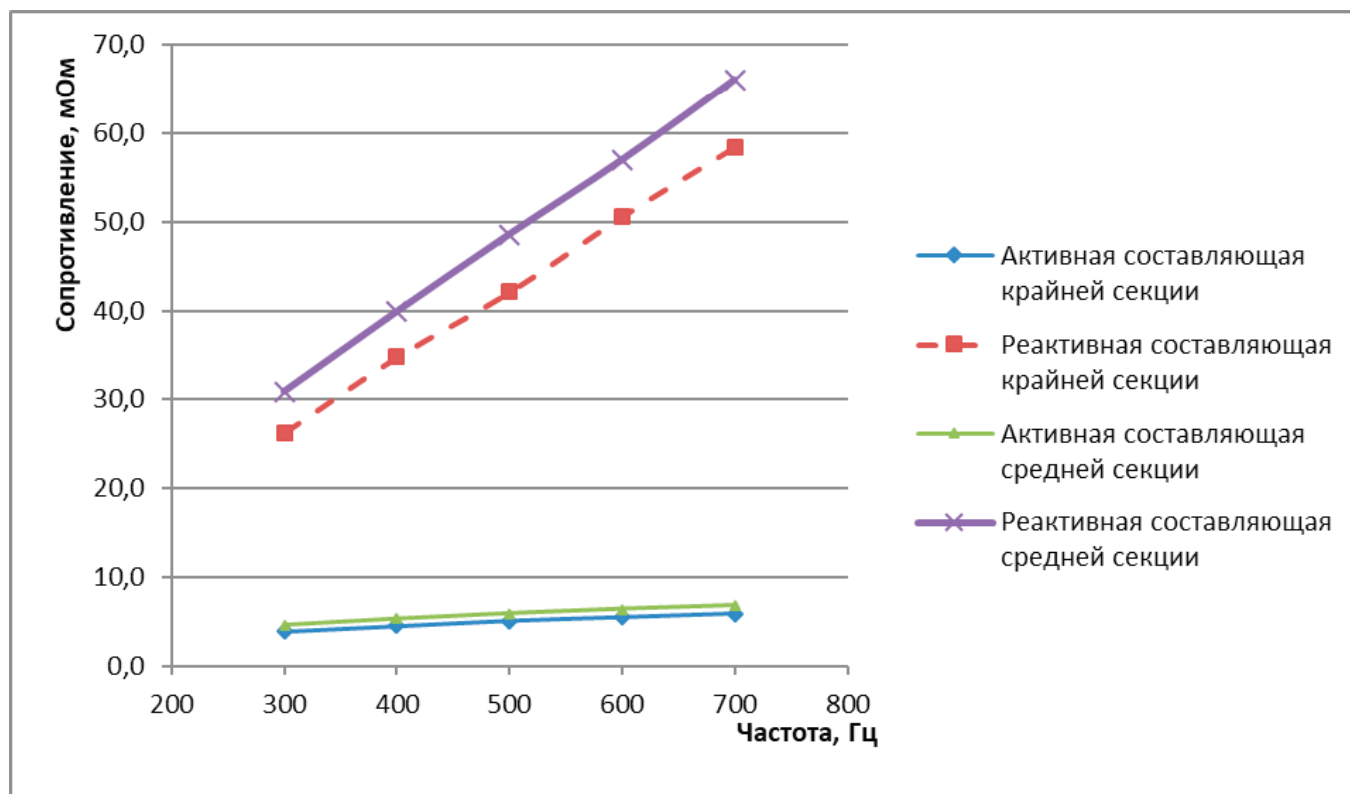


Рис. 3. График зависимости сопротивления отдельных секций индуктора от частоты питающего напряжения

Исходя из полученных характеристик, можно сделать вывод о том, что изменение частоты питающего напряжения оказывает схожее влияние на все секции индуктора.

Литература:

1. Павлов О. П., Сергеев Д.А. Программная реализация математической модели системы трехсекционного индуктора тигельной печи с ванной жидкого металла // Международный научный журнал: Молодой ученый. — 2019. — № 28
2. Сергеев Д.А. Разработка математической модели системы «многосекционный индуктор — нагреваемое изделие» установки индукционного нагрева // Труды Академии электротехнических наук Чувашской республики 2015
3. Фомин Н. И., Затуловский Л. М. Электрические печи и установки индукционного нагрева // «Металлургия». — 1979. 247с.

Стратегия развития релейных защит и автоматики в электросетевом комплексе ОАО «РЖД»

Хисамов Артём Рафатович, специалист 1 категории;
 Худоногов Игорь Анатольевич, доктор технических наук, профессор
 Иркутский государственный университет путей сообщения

В данной статье предложена стратегия развития релейных защит в электросетевом комплексе ОАО «РЖД» с использованием протоколов цифрового обмена данными между микропроцессорными интеллектуальными электронными устройствами подстанций. Обоснованы основные преимущества предлагаемой внедрения предлагаемой технологии на предприятия железнодорожного транспорта.

Ключевые слова: надежность электроснабжения, релейная защита и противоаварийная автоматика, типовые схемы вторичной коммутации, затраты на эксплуатацию оборудования.

1. Направления развития релейных защит и автоматики (РЗА)

Надежность энергоснабжения потребителей невозможно обеспечить без автоматического управления элементами системы электроснабжения и их защиты от аварийных и ненормальных режимов.

Системы электроснабжения (СЭС) являются сложными производственными объектами, элементы которых участвуют в едином производственном процессе, особенностью которого является быстротечность явлений, включая и повреждения аварийного характера. Поэтому надежная и экономичная работа систем электроснабжения возможна только при автоматическом управлении ими. Для этих целей используется комплекс автоматических устройств, среди которых первостепенное значение имеют устройства релейной защиты и электросетевой автоматики. Рост потребления электроэнергии и усложнение систем электроснабжения требуют постоянного совершенствования этих устройств. Сейчас этот процесс идет по пути более широкого использования микропроцессорной и цифровой техники. На базе микропроцессорных комплексов разрабатываются интегрированные системы управления электрическими станциями и подстанциями, где все функции релейной защиты, автоматики и оперативного управления совмещены, предусматривается фиксация параметров в действии релейной защиты доаварийного и аварийного режимов и передачи их на расстоянии [1].

Очевидно, что с развитием и внедрением информационных технологий, автоматизацией технологических процессов ОАО «РЖД», увеличением номенклатуры и числа контролируемых и управляемых объектов беспроводная связь при обретае все большее значение.

На сегодняшний день протоколы цифрового обмена данными между микропроцессорными интеллектуальными электронными устройствами подстанций (Стандарт IEC61850), создают предпосылки для построения тяговых и трансформаторных подстанций нового поколения — цифровых (ЦТП), а также цифровых электрических сетей (ЦЭС) в которых организация всех потоков информации осуществляется в цифровой форме при решении задач защиты, управления и мониторинга состояния электрического оборудования.

Развитие технологий передачи и распределения электрической энергии, совершенствование силового оборудования, развитие коммуникационных технологий ведут к необходимости создания новых принципов построения РЗА на основе широкого применения адаптивных программно-аппаратных комплексов [2].

Разработка интеллектуальных электронных устройств должны соответствовать следующим требованиям:

- высокоскоростной обмен данными между терминалами РЗА и системами диагностики подстанций;

- подключение к подстанционной локальной вычислительной сети через стандартные интерфейсы;

- поддержка работы в резервируемой коммуникационной среде;

- поддержка функций автоматической самодиагностики и по запросу;

- соответствие стандарту IEC61850 в части времени обработки входного цифрового потока;

- поддержка протоколов передачи данных по стандартам ГОСТ Р МЭК 60870–5–103–2005 и ГОСТ Р МЭК 60870–5–104–2005;

- наличие автоматизированных средств поддержки конфигурирования;

- обеспечение информационной безопасности программными средствами;

- поддержка требований по проведению оперативных переключений (наличие виртуальных накладок и ключей).

На рисунке 1 изображена структурная схема взаимодействия элементов ЦПС/ЦЭС.

В условиях повышения требований к качеству и надежности электроснабжения приоритетной задачей для «Трансэнерго» — филиала ОАО «РЖД» является повышение надежности и эффективности функционирования электросетевого комплекса. При этом принимаемые тарифные решения накладывают существенные ограничения на объем инвестиций [3].

2. Предложения по повышению надёжности электроснабжения

Для достижения целевых показателей надежности электроснабжения в данных условиях предлагаются следующие направления развития релейных защит и противоаварийной автоматики (РЗА):

- модернизация (реконструкция) устройств и комплексов РЗА, находящихся в эксплуатации со сроком службы, превышающим нормативный;

- установление единых подходов к организации эксплуатации и автоматизация процессов технического обслуживания устройств РЗА;

- организация контроля качества процессов проектирования, создания (модернизации, реконструкции) и эксплуатации устройств РЗА;

- совершенствование и автоматизация процесса анализа неправильной работы и возникающих неисправностей микропроцессорных устройств РЗА;

- проведение исследований и разработка мероприятий по продлению срока службы устройств;

- разработка типовых технических решений и альбомов типовых схем вторичной коммутации, применение типовых шкафов;

- применение шкафов высокой степени заводской готовности;

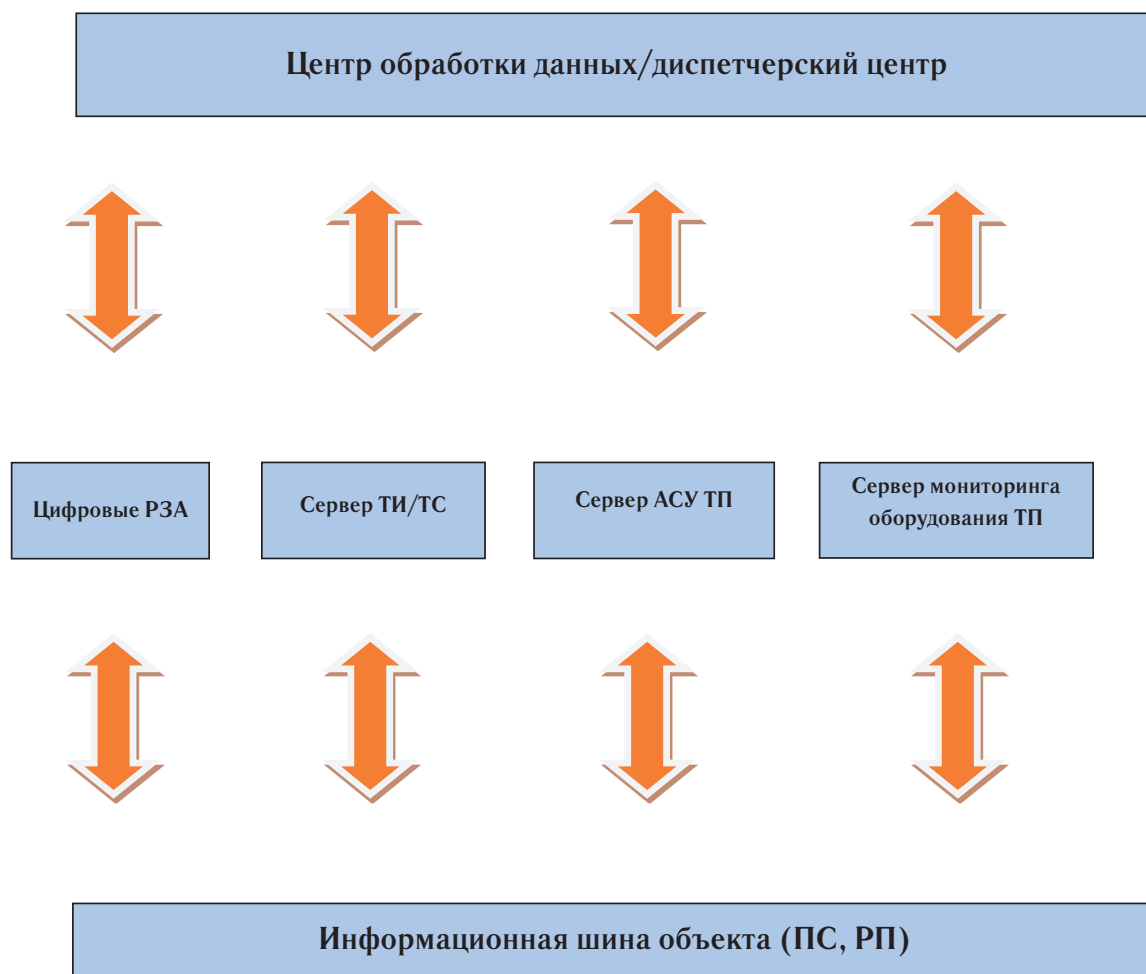


Рис. 1. Структурная схема взаимодействия элементов ЦПС/ЦЭС

- определение подходов к выбору состава функций устройств РЗА (в части их необходимости и достаточности), и к совершенствованию их алгоритмов, а также к обеспечению требуемой самодиагностики (аппаратной и программной части) и эргономичности устройств;

- разработка требований к дистанционному управлению устройствами РЗА и обеспечению информационной безопасности.

Внедрение микропроцессорных устройств РЗА, разработанных для цифровых подстанций, должно способствовать получению следующих результатов:

- снижение вероятности отказа оборудования и неправильной работы устройств РЗА, сокращение количества внезапных отказов, предотвращение появления «цепочек отказов»;

- снижение ущерба от отказа/аварии;
- снижение удельных инвестиционных затрат на основное электрооборудования за счет совершенствования структуры (гибкие схемы резервирования) и параметров РЗА (обеспечение относительной селективности при работе устройств, уменьшение продолжительности возмущающего воздействия на основное оборудование);

- снижение затрат на эксплуатацию оборудования (уменьшение объемов технического обслуживания, увеличение межремонтного периода, переход к системе обслуживания электрооборудования по состоянию);

- увеличение глубины самодиагностики устройства РЗА.

Для уменьшения издержек, связанных с техническим обслуживанием устройств РЗА и повышением эффективности эксплуатации, следует предусмотреть автоматизацию сбора и анализа необходимых данных, разработать и стандартизировать технические требования к автоматизированным системам контроля состояния и управления устройствами РЗА, уделив при этом особое внимание вопросам унификации и эргономичности пользовательских интерфейсов [4,5].

В целях обеспечения единого подхода к организации эксплуатации РЗА, необходимо пересмотреть и согласовать применение электроэнергетическими компаниями единых правил технического обслуживания устройств релейной защиты, автоматики, дистанционного управления и сигнализации электросетевого комплекса, а также инструкции по организации и производству работ в устройствах релейной защиты и электроавтоматики.

Литература:

1. Стратегия развития электросетевого комплекса Российской Федерации, утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 3 апреля 2013 г. № 511-р.
2. Микропроцессорные системы РЗА. Оценка эффективности и надежности, статья Г. С. Нудельмана и А. И. Шалина в журнале «Новости электротехники» № 3(51) 2008 года, 2009.
3. Приказ ФСТЭК России от 14.03.2014 № 31 «Об утверждении Требований к обеспечению защиты информации в автоматизированных системах управления производственными и технологическими процессами на критически важных объектах, потенциально опасных объектах, а также объектах, представляющих повышенную опасность для жизни и здоровья людей и для окружающей природной среды».
4. ГОСТ Р МЭК 60870–5–103–2005 Устройства и системы телемеханики. Часть 5. Протоколы передачи. Раздел 103. Обобщающий стандарт по информационному интерфейсу для аппаратуры релейной защиты.
5. ГОСТ Р МЭК 60870–5–104–2005. Устройства и системы телемеханики. Часть 5. Протоколы передачи. Раздел 104. Доступ к сети для ГОСТ Р МЭК 870–5–101 с использованием стандартных транспортных профилей.

АРХИТЕКТУРА, ДИЗАЙН И СТРОИТЕЛЬСТВО

Балки с тонкой гофрированной стенкой как инструмент повышения эффективности строительства

Кацеф Вячеслав Игоревич, студент магистратуры
Липецкий государственный технический университет

Для снижения стоимости строительства новых промышленных зданий необходимо снизить материалоемкость строительных конструкций. Одним из способов решения этой задачи является оптимальное распределение материала по площади поперечного сечения в зависимости от напряженно-деформированного состояния. Наиболее эффективным сечением для изгибаемых элементов является двутавр. В стенке балок двутаврового сечения, для уменьшения общей массы, применяется тонколистовая сталь. Но при большой высоте сечения балки, стенка из тонколистовой стали теряет устойчивость. Для повышения устойчивости стенки ей придают пространственную форму с помощью гофрирования.

Ключевые слова: гофрированная стенка, ребра жесткости, балки, устойчивость.

Постоянный поиск новых конструктивных решений, способных снизить материалоемкость конструкций без снижения ее надёжности привел к появлению конструкций с тонкой гофрированной стенкой.

Впервые данные конструкции стали применяться в кораблестроении и авиации при изготовлении элементов жесткости корпуса. В дальнейшем данная технология с успехом была применена в строительстве в качестве изгибаемых элементов.

Данные балки представляют собой конструкции двутаврового сечения с поясами из стальных листов и стенкой из тонколистовой гофрированной стали.

Придание стенке пространственной формы путем гофрирования повышает ее устойчивость, что влияет на площадь сечения стенки только из условия прочности на сдвиг и устраняет надобность устройства ребер жесткости.

Увеличение гибкости стенки двутаврового сечения до 300...600 позволяет сконцентрировать материал в поясах

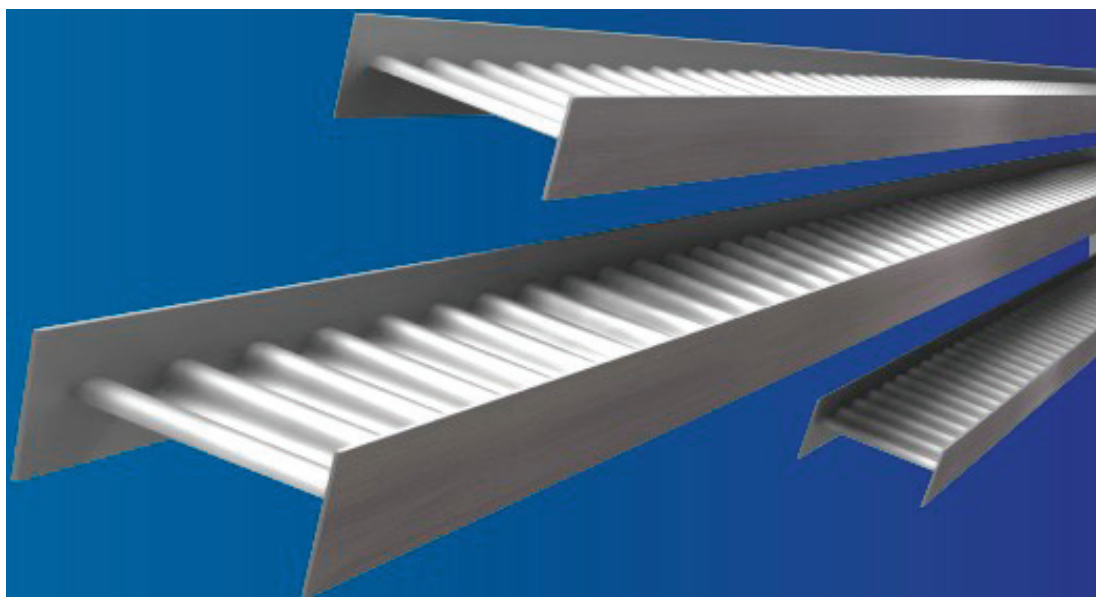


Рис. 1. Балки с гофрированной стенкой. Источник [10]

и добиться до 30% экономии стали. Гофрирование тонкой стенки повышает сдвиговую жесткость балки, что дает возможность толщину стенки в 2...4 раза по сравнению с традиционными решениями. Исключение значительного количества ребер жесткости обеспечивает снижение трудозатрат на изготовление до 25%.

Конструктивные решения балок зависят от формы гофров. В настоящее время наиболее распространенной формой гофрированной стенки, применяемой в нашей стране, являются треугольные гофры (здания типа Алма-Ата, арочные здания ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова и т.п.) и волнистые (фирма ЗЕМАН).

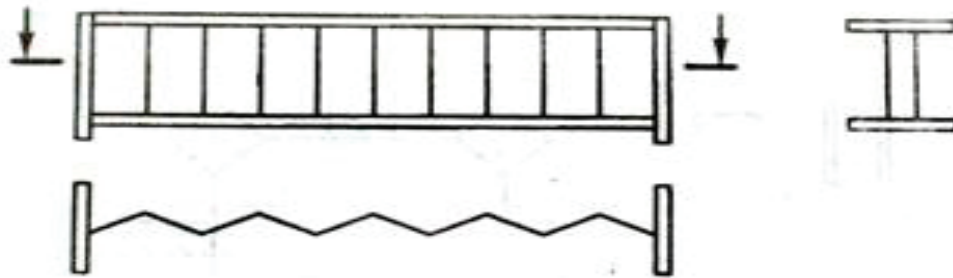


Рис. 2. Балка с треугольным гофрированием стенки. Источник [11]

Первыми исследования в данной области является работа В.Н. Горнова. В своей работе [5] автор предложил применять для стенок высоких балок волнистое железо. На основании экспериментальных исследований четырех моделей балок длиной 110 см, В.Н. Горнов доказал возможность использования вертикальных гофрированных стенок при работе балок на изгиб.

Дальнейшие исследования Острикова Г.М., Максимова Ю.С., Степаненко А.Н., Аржемачева Олькова Я.И., Зверева В.В., Жидкова К.Е. показали эффективность и работоспособность данного конструктивного решения.

Вместе с тем расположение ребер жесткости с постоянным шагом, а также назначение равной амплитуды гофров определяет неизменность сдвиговой прочности на всем пролете тонкостенной балки. Таким образом, при восприятии равномерно-распределенной нагрузки, на менее напряженных участках возникает излишний запас прочности. Причем перерасход стали возрастает по мере ужесточения требований прочности на сдвиг.

Ранее, в 1981 [7] и 2008 [6] годах, предлагалось решение, направленное на экономию, стали в балках с гофрированной стенкой с учетом характера действия напряжений. Предлагалось устраивать более жесткие гофры на опорах и постепенно снижать интенсивность гофриро-

вания к середине пролета, вплоть до гладкой поверхности. Однако, данные конструктивные решения не нашли применения на практике по причине отсутствия методики проектирования, соответствующего оборудования и недостаточной изученности НДС.

Широкое распространение данных конструкций сдерживается рядом факторов:

- проектирование в условиях отсутствия нормативной документации обязательного применения;
- в ряде случаев необходимость научного сопровождения на стадиях изготовления, монтажа и эксплуатации.

Как правило, объем средств, покрывающих перечисленные затраты, тем больше, чем сильнее отличается новое техническое решение от традиционного.

При этом в большинстве случаев на стадии вариантного проектирования оказывается затруднительной точная оценка размера дополнительных затрат.

Несмотря на определенные трудности данные конструкции с успехом применяются в промышленном и гражданском строительстве в качестве производственных зданий (крановых и бескрановых), складов, укрытий, административно-бытовых сооружений, физкультурно-оздоровительных комплексов и т.п.

Литература:

1. Ааре И.И. Расчет и проектирование тонкостенных металлических балок/ Труды Таллинского политехнического института. — 1968. Серия А, № 259. — С. 29–58.
2. Ааре И.И., Иднурм С.И. Исследование работы стенки тонкостенной металлической балки после потери устойчивости от сдвига и изгиба / Труды Таллинского политехнического института. — 1968. — Серия А, № 259. — С. 15–28.
3. Ажермачев Г.А. Исследование сварных стальных балок с волнистыми стенками: автореф. дис. канд. техн. наук — Новосибирск: НИСИ, 1969. — 16 с.
4. Бирюлев В.В., Кошин И.И., Крылов И.И., Сильвестров А.В. проектирование металлических конструкций. Специальный курс. — Л.: Стройиздат, 1990. С. 46–59. 174.

5. Горнов В.Н. Новые тонкостенные конструкции / Проект и стандарт. — 1937. — № 3. — С 25–28.
6. Рыбкин И.С. Совершенствование конструктивных решений, методов моделирования и расчета гофрированных элементов: автореф. дис. канд. техн. наук. — М.: МГСУ, 2008—536 с.
7. Строительный элемент типа балки: а.с. 857389 СССР: Е 04 С 3/07 / И.А. Штейнбок, А.И. Тимофеев, О.В. Тислак (СССР). — № 2840548/29—33; заявл. 21.11.79.; опубл. 23.08.81. — Бюл. № 31. — 2 с.
8. Металлическая колонна двутаврового сечения / Зайцев Г.Е., Огневой В.И., Зверев В.В., Жидков К.Е., Мязин В.А.: патент на изобретение RUS2339772 12.05.2006.
9. Эффективные строительные металлоконструкции на основе объемно-формованного тонколистового проката (исследование, проектирование, изготовление) / Зверев В.В.: диссертация на соискание ученой степени доктора технических наук / Липецк, 2000.
10. <https://msm24.ru/upload/iblock/220/220d2ff27108ab1ee16f33d74a6360ec.jpg>
11. <https://konspekta.net/infopediasu/baza16/4498789237440.files/image088.jpg>

Устройство двускатной кровли

Котыгоров Максим Сергеевич, студент магистратуры

Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин)

Двускатная крыша — одна из наиболее популярных в строительстве, которая обеспечивает хорошую защиту от дождя, снега и ветра.

Существует множество технологий устройства двускатной кровли. В данном случае усложним себе задачу и рассмотрим реконструкцию обычной скатной кровли в 5-этажном жилом здании. При этом превратив ее в двускатную. Так как здание жилое, то нужно разработать такую технологию, при которой временно выселять жильцов из их домов не придется.

В технологии, которая рассмотрена в данной статье, значительно снижается стоимость работ по устройству двускатной кровли, значительно сокращается продолжительность строительства, обеспечивается безопасность

выполняемых работ и производится рациональное использование трудовых ресурсов и машин.

На рисунке 1 представлена схема двускатной крыши.

В данном случае, скелетом крыши служат металлические квадратные стойки размером 100 x 100 x 5 мм и прогоны С200. Так же по краям сборной ж/б плиты покрытия устанавливают металлические трубы, которые препятствуют образованию большого момента и разрушению конструкции.

Основные конструктивные элементы двускатной крыши:

- металлическая квадратная труба, размером 100 x 100 x 5;
- прогон С200;
- профилированный настил НС-35—1000—0,8.

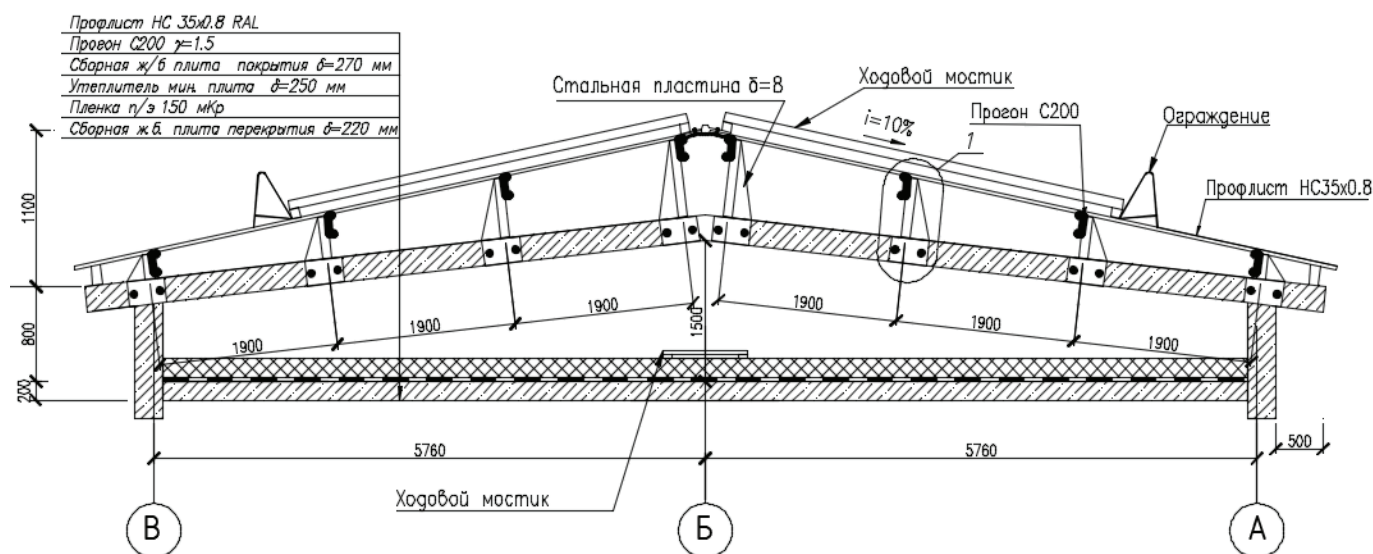


Рис. 1. Схема двускатной крыши

Металлическая труба, размером 100x100x5, служит опорой, которая опирается на металлическую пластину, прикрепленную к плите покрытия. На которую, в последующем, прикрепляются прогоны.

С-прогоны производятся методом холодного формования из оцинкованной стали с содержанием цинка 275 г/кв. м и выше.

Благодаря горячему оцинкованию профили ЛСТК обладают отличной устойчивостью к агрессивным воздействиям среды без дополнительной защиты поверхности.

Использование конструкционной стали марки S350, а также оптимальная конфигурация сечения профиля

обеспечивают высокую несущую способность и малый вес конструкций, тем самым сокращают стоимость и сроки строительства.

В реконструкции данного здания, применяется профнастил НС-35–1000–0,8, который, по расчетам, выдержит снеговую нагрузку для данного снегового района.

Реконструкция кровли

Этап 1 — Монтаж П-образной металлической закладной пластины шпильками d=14мм к ребрам плиты покрытия представлена на рисунке 2.

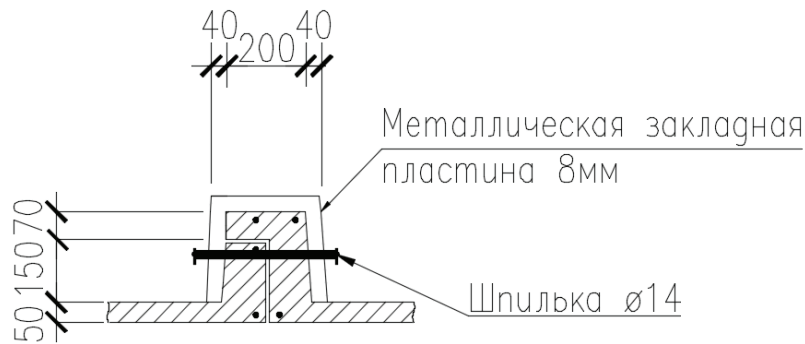


Рис. 2. Монтаж закладной пластины шпильками d=14мм к ребрам плиты покрытия

Этап 2 — Монтаж стойки (квадратная труба 100 x 100 x 5) к закладной детали осуществляется с помощью

ручной дуговой сварки [1]. Монтаж стойки представлен на рисунке 3.

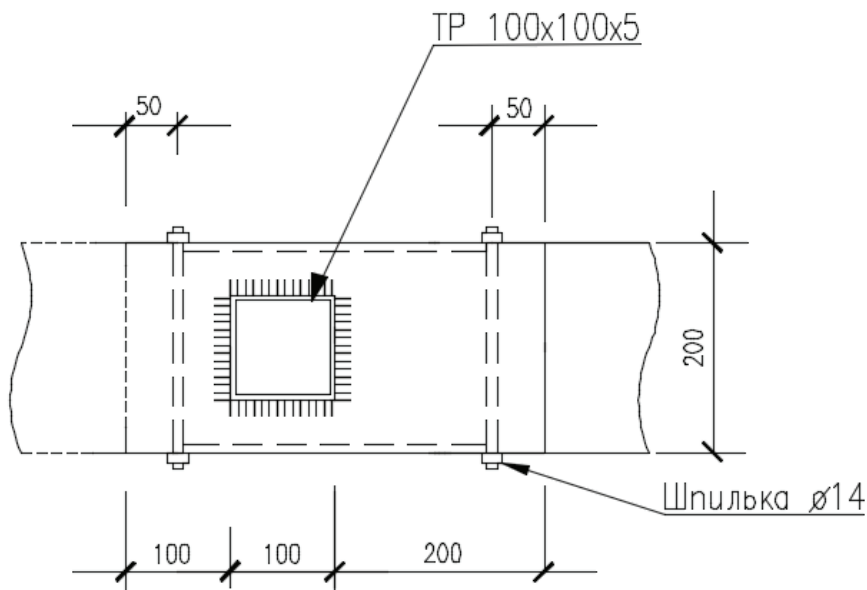


Рис. 3. Монтаж стойки (квадратная труба 100 x 100 x 5) к закладной детали

Этап 3 — Монтаж косынки (стальная пластина, толщиной 8мм) с помощью ручной дуговой сварки к стойке

и к закладной металлической плите [2]. Монтаж косынки представлен на рисунках 4.

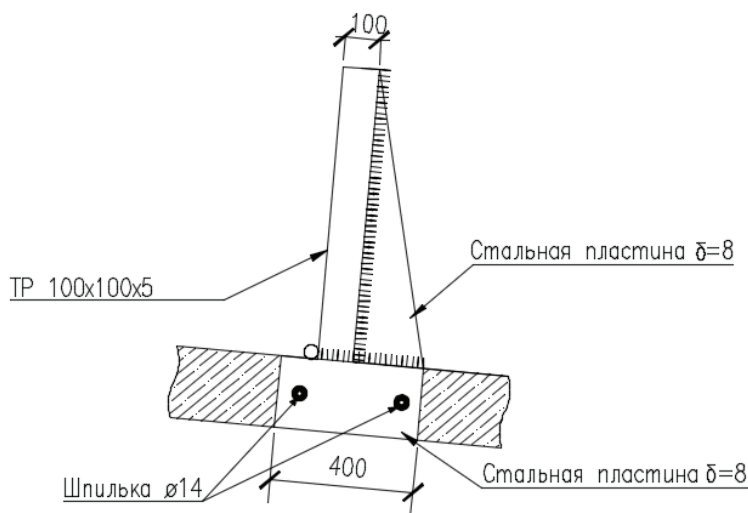


Рис. 4. Монтаж косынки (стальная пластина, толщиной 8мм)

Этап 4 — монтаж прогонов С200 с помощью шпилек $d=8$ мм. Монтаж прогонов представлен на рисунке 5.

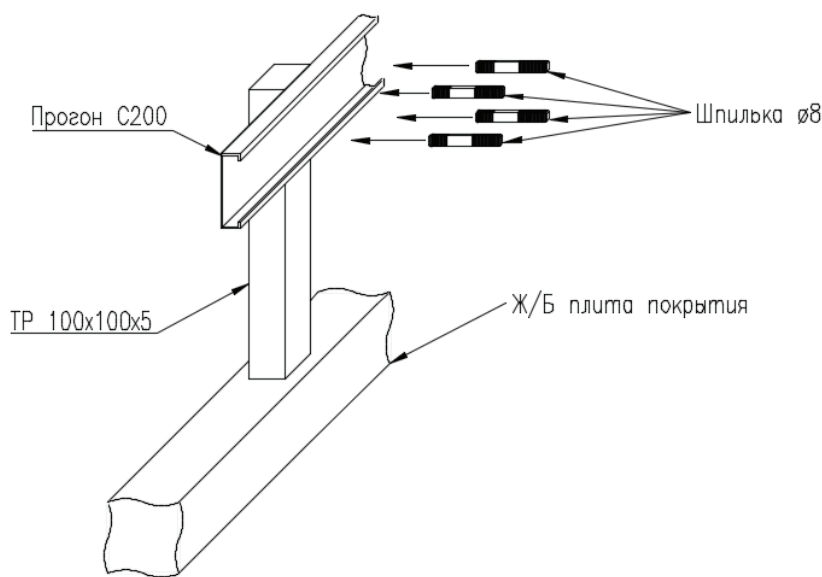


Рис. 5. Монтаж прогонов С200 с помощью шпилек $d=8$ мм

Этап 5 — Монтаж проф. настила НС-35–1000–0,8 к прогонам саморезами 4.8x19 и 5.5x32 в каждую волну профиля представлен на рисунке 6.

Этап 6 — Монтаж кровельного ограждения.

Не только активная работа, но и просто пребывание на скатной крыше сопряжено с риском. Устранить эту опасность призвано металлическое кровельное ограждение, установленное по всему периметру конструкции крыши.

Согласно требованиям технического регламента, кровельное ограждение купить и установить обязан владелец любого здания с плоской или скатной крышей с углом уклона до 12 °с и высотой стен от 10 метров.

Этап 7 — Монтаж ходовых мостиков.

Кроме ограждений периметра, в число функциональных средств обеспечения безопасности может входить металлический переходный мостик на крыше, установленный между краем крыши и дымоходом, либо ведущий к мансардным окнам, смотровому люку, месту установки телевизионной антенны или другого инженерного оборудования.

Установленный на этапе устройства кровли переходный мостик не только обеспечит возможность безопасного передвижения по скатной крыше работающего на ней технического персонала, но и сбережет от возмож-

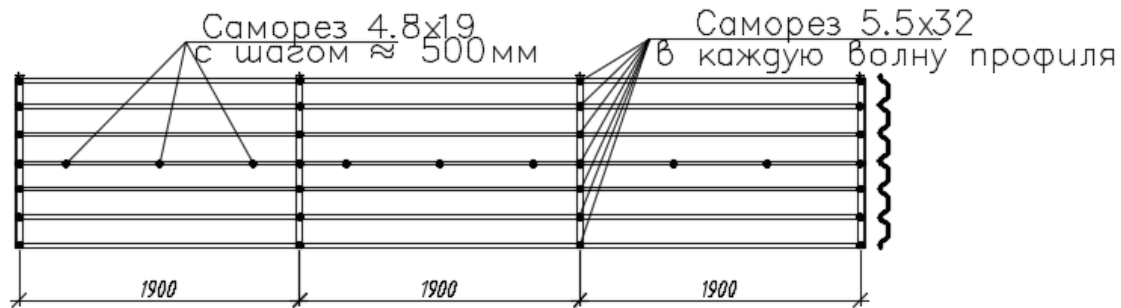


Рис. 6. Монтаж профилированного настила НС-35-1000-0,8 к прогонам

ного повреждения обувью и инструментами дорогие кровельные материалы.

Этап 8 — Монтаж желобов.

Желоб водосточный — элемент предназначен для сбора дождевой воды и служит компенсатором перелива воды. В зимний период иногда выполняет роль снегозадержателя при оползании снега с кровельного ската. Инновационная форма желоба с дополнительным ребром жесткости обеспечивает надежность крепления в кронштейнах и защищает от перелива при обильных осадках.

Литература:

1. СП 16.13330.2011 Стальные конструкции. Актуализированная 81 редакция СНиП II-23-81*. М., Стандартинформ., 2011 г.
2. СП 260.1325800.2016 Конструкции стальные тонкостенные из холодногнутых оцинкованных профилей и гофрированных листов. Правила проектирования. М., Стандартинформ., 2016 г.

Этап 9 — Монтаж воронок и труб.

По надежности, долговечности и ремонтпригодности металлические водостоки для крыши, имеют целый ряд эксплуатационных преимуществ, поэтому их приобретают и монтируют чаще. Для эксплуатации в климатических условиях Новосибирска особенно важно, что водостоки металлические не боятся значительных перепадов температур, контакта с массами снега и льда, а также стойко переносят удары.

Основные аспекты строительства ТРЦ и торговых комплексов

Мезенова Галина Анатольевна, директор
ООО «Парк» г. Архангельска

Никитин Владимир Аркадьевич, главный инженер
АО «Соломбала МОЛЛ» (г. Архангельск)

Лавров Кирилл Платонович, ведущий специалист
ООО «РВК-Центр» (г. Архангельск)

Рассматривается актуальность строительства многофункциональных торгово-развлекательных центров и торговых комплексов.

Ключевые слова: многофункциональный торгово-развлекательный центр, ТРЦ, торговый комплекс, коммерческая недвижимость, концепция торгового центра, ТЦ.

В России существующий рынок торговой недвижимости сформировался за последние 12–15 лет, но, несмотря на многочисленные торговые и развлекательные центры, он все еще далек от совершенства.

Быстро развивающийся уровень жизни потребителей увеличивает спрос на строительство новых торговых комплексов. Это будет актуально до тех пор, пока потреби-

тели будут нуждаться в удовлетворении своих потребностей в ТРЦ.

В крупных городах наблюдается большой приток жителей из разных регионов. В связи с этим происходит большое строительство новых районов, удаленных от центра города, требующих создания инфраструктуры, в том числе строительства торговых центров.

Сильно развитая конкуренция побуждает владельцев торговых площадей повышать уровень комфорта и привлекательности торгового центра. Понятие «рынок под крышей» уже давно противоречит пожеланиям покупателей. Все это приводит не только к увеличению количества торговых центров, но и к повышению их качества.

При строительстве ТЦ нужно учитывать нормы и требования не сегодняшнего, а завтрашнего дня, иначе ТЦ явно не будет конкурентоспособным. Главное правильно выбрать концепцию в строительстве торгового центра!

Прежде чем купить участок под застройку и приступить к разработке проекта торгового центра, необходимо следует тщательно промониторить существующий рынок и продумывать, какие именно услуги новый центр будет предлагать посетителям. На основании этих данных можно искать потенциальных арендодателей и инвесторов.

Предварительное исследование рынка играет важную роль в проектировании торгового центра. Строительство торгового центра требует разработки маркетинговой стратегии и позиционирования, всесторонней оценки рентабельности каждой функции торгово-развлекательного центра, анализа таких аспектов, как местоположение, конкурентоспособность и настроения потребителей.

Выбор концепции торгового центра — одна из важнейших задач. Способность быть востребованным на рынке зависит от этого. Это также влияет на выбор места под застройку торгового центра и архитектурные особенности здания. Размытая концепция или ее полное отсутствие — самая распространенная ошибка девелоперов. Такие факторы, как необдуманная планировка, неудобное расположение фуд-кортов, несоответствие площади центра с оборотом и количеством посетителей, недостаточное количество парковочных мест, могут привести к полной нерентабельности нового проекта в течение нескольких месяцев.

Существует классификация концепций торговых центров. Самая простая из них основана на количестве магазинов и наличии либо отсутствии дополнительных развлечений.

— Моно-магазины — магазины, в которых представлен только один бренд. Такие магазины, как торговые центры в прямом смысле этого слова нельзя рассматривать, и, по мнению многих экспертов, эта концепция постепенно уходит в прошлое.

— Мультиторговые комплексы — комплексы, которые собрали под своей крышей множество торговых точек разных брендов, но не предлагают ни возможностей для отдыха, ни дополнительных услуг для потребителей. Они были популярны в начале 2000-х годов и до сих пор встречаются. Однако такой торговый центр в наше время не конкурентоспособен.

Для людей, которые посещают торговый центр, важны не только покупки, они также хотят встретиться с друзьями, хорошо провести время и отдохнуть. Из-за этих требований появились самые популярные типы тор-

говых центров — торгово-развлекательные центры. Помимо магазинов, в них также есть кафе, рестораны и фуд-корты, салоны красоты, детские комнаты, кинотеатры, боулинг, спортивные залы и другие услуги и удобства для отдыха и развлечений. Торгово-развлекательные центры — самый выгодный и перспективный вариант для удовлетворения потребностей людей.

Создание успешного и прибыльного торгового центра требует сотрудничества многих специалистов: маркетологов, экономистов, архитекторов, строителей и многих других.

Строительство и проектирование торговых комплексов — очень сложная задача. Еще на стадии проектирования следует учесть множество факторов: распланировать потребительские потоки, продумать создание максимально комфортных условий для посетителей и арендаторов, учесть нюансы эксплуатации.

Весь процесс строительства от закладки фундамента до сдачи объекта занимает в среднем два года. Как правило, ТРЦ окупаются в течение нескольких лет, если все предварительные расчеты и факторы были проведены и учтены корректно и правильно интерпретированы.

Весь процесс строительства от укладки первого камня до ввода объекта занимает в среднем два года. Торгово-развлекательные центры обычно окупаются в течение нескольких лет при условии, что все предварительные расчеты и факторы были выполнены и правильно и правильно интерпретированы.

Строительство торговых зданий включает в себя несколько этапов:

1. Разработка концепции ТРЦ.

Он включает в себя маркетинговые исследования, которые должны точно определить, какие услуги и продукты будут интересны потенциальным покупателям. Наряду с этим рассчитываются затраты на строительство торгового центра, определяются технические характеристики здания.

2. Выбор земельного участка для начала строительства.

Земельный участок под строительство торгового центра определяется его концепцией, размерами и бюджетом. Доступность является важным условием, поскольку привлечь посетителей в очень отдаленный торговый центр будет непросто. Также необходимо учитывать уровень развития инфраструктуры района и конкурентную среду.

3. Разработка проектно-сметной документации.

На данном этапе разрабатывается архитектурный проект, определяется общий вид и особенности планировки торгового центра и прилегающей территории, готовится весь пакет документов, необходимых для начала строительства.

4. Подготовка строительной площадки.

Прежде чем приступить к строительству торгового центра, вам необходимо подготовить участок — очистить его, выполнить дренаж почвы, если необходимо, органи-

зовать временные коммуникации и подъездные пути, построить подсобные помещения для строителей и собрать материалы.

5. Строительство торгово-развлекательного центра.

Это самый сложный и длительный этап, на котором необходимы совместные усилия многих людей. От закладки фундамента до работ по внутренней и внешней отделке может потребоваться месяцы, а время строительства в первую очередь зависит не от размера объекта и уровня его сложности, а от командной работы и правильной организации работы.

6. Сдача построенного ТРЦ в эксплуатацию.

Строительство торговых комплексов предполагает сотрудничество с огромным количеством подрядчиков и четкую координацию их работы. Чтобы облегчить задачу, сократить время строительства торгового центра и минимизировать количество накладок, можно поручить всю работу — от проектирования до строительства — одной компании с большим опытом работы в этой области.

Эффективные архитектурные решения, удобное расположение, красивый фасад и элегантный дизайн интерьера не являются гарантией успеха центра.

Ведь требования к торговым центрам со временем меняются, комфорт и безопасность становятся все более важными, а использование самых современных техно-

логий при строительстве торговых зданий может стать существенным конкурентным преимуществом.

Особое внимание следует уделить системам кондиционирования и вентиляции, которые будут поддерживать оптимальную температуру и комфортный микроклимат в различных зонах торгового центра с учетом их специфики и проницаемости. Организация потоков клиентов также требует инновационного подхода — даже малозэтажный торговый комплекс должен быть оборудован эскалаторами и вместительными лифтами, расположенными в правильно выбранных точках.

Нельзя игнорировать такой важный момент, как организация парковки. Самым современным решением является парковка, расположенная в верхней части здания, оборудованная специальными лифтовыми подъемниками.

Автоматическая парковка позволяет сэкономить место за счет размещения большего количества автомобилей на ограниченной территории, а также улучшить внешний вид торгового центра и сделать его более удобным для посетителей.

Строительство торговых зданий требует значительных финансовых вложений. Но попытки сэкономить могут привести к тому, что реализация идеи не будет столь впечатляющей, как ожидал заказчик, и, следовательно, популярность торгового центра будет значительно ниже, что повлияет на срок окупаемости.

Использование спутниковых снимков в кадастровом учете

Рой Григорий Владимирович, бакалавр
Государственный университет по землеустройству (г. Москва)

Ключевые слова: кадастровый учет, спутниковый снимок, геодезия, фотограмметрия.

В настоящее время кадастровый учет становится все более востребованной государственной услугой. Именно регистрация права и кадастровый учет объектов недвижимости в совокупности являются одними из тех услуг, которые увеличивают бюджет РФ за счет увеличения налогооблагаемой базы. Тем самым правообладатели ЗУ вынуждены проводить процедуру межевания в кратчайшие сроки. Зачастую кадастровый учет и внесение изменений о точности местоположения границ ЗУ связаны с трудностями в части подтверждения границ.

С течением времени, примерно к 2000-м годам, стало возможным получать спутниковые снимки качества, достаточного для однозначного определения объектов. Как известно действующие нормативно правовые акты, регламентирующие порядок подтверждения границ земельных участков, говорят о том, что необходимо предоставить подтверждение расположения границ земельного участка в натуре на протяжении 15 и более лет. Ранее для этих целей использовались ситуационные планы земельных участков, созданные во время СССР. Отдавая им должное, стоит упомянуть, что объем информации

созданный силами советских геодезистов огромен. До сих пор, возможно, заказать ситуационные планы в государственных учреждениях и использовать их в работе. Стоит вспомнить о том, что с последних составленных ситуационных планов и проведенных инженерно-геодезических изысканий прошло, по меньшей мере, 30 лет и за это время они потеряли и актуальность, как точные графические материалы, и не соответствуют действительности — в новой России возведено немало объектов инженерной, транспортной, социальной инфраструктуры, жилых комплексов. Именно поэтому на передний план выходит возможность подтверждения границ земельных участков с помощью спутниковых снимков.

Вначале следует объяснить, что такое спутниковый снимок — это результат спутниковой (космической) съемки, т.е. двумерное изображение земной поверхности, полученное путем дистанционной регистрации яркости объектов. Именно эти снимки используют для исследования видимых и скрытых объектов, явлений, процессов и определения их пространственного положения.

Следует выделить ключевые моменты, на которые мы обратим внимание далее — качество спутниковых снимков и пространственное положение.

Под качеством спутниковых снимков понимают их разрешение, в силу того что снимок это прежде всего растровое изображение. Первый снимок земной поверхности был получен 24 октября 1946 года автоматической ракетой V-2 (США). Например, в ходе проекта Landsat была выполнена съёмка поверхности Земли с разрешением в 15 м. А уже в 2014 года DigitalGlobe запустила спутник WorldView-3 с разрешением 31 см. Исходя из основ логики — чем выше разрешение, тем лучше снимок, тем больше объектов будут детализованы, видны и однозначно опознаваемы на этом снимке. Что это значит для кадастрового учета? Это значит, что объекты, которые являются объектом учета, должны быть хорошо опознаваемы на снимках. Иначе спутниковые снимки будут недостоверными, недостаточными для подтверждения границ. Соответственно, чем выше разрешение снимка, тем выше возможность опознавания мелких объектов на нем.

Теперь стоит рассмотреть еще одну характеристику спутниковых снимков — пространственное положение. Пространственное положение — это характеристика объекта, несущая в себе информацию о положении объекта относительно земной поверхности. Пространственное положение измеряется величиной — координат. Именно координаты есть то, что указывает однозначное положение объекта в пространстве и позволяет действительно удостовериться неизменность существования границ на столь долгом промежутке времени.

Далее стоит уделить внимание, для полноты воссоздаваемой нами картины подтверждения границ земельных участков, тому аспекту науки фотограмметрии, который зачастую не обозначен в программах подготовки кадастровых инженеров — это работа со спутни-

ковыми снимкам в рамках современных программных комплексов. Многие из Вас помнят курс фотограмметрии — распечатанные спутниковые снимки, линейки и накидной монтаж. Современная фотограмметрия ушла далеко вперед — все действия освоенные студентами перенесены на компьютер. Вашему покорному слуге довелось самостоятельно постигнуть азы использования программного комплекса PhotoMod. С помощью тех инструментов, которые он предоставляет, и становится возможным сложить действительное представление о современной фотограмметрии. Далее в нескольких шагах, рассмотрим каким образом происходит создание полноценного геопривязанного снимка.

Начало работы связано с первичной обработкой изображений и файлами телеметрии. Файлы телеметрии регистрируют точное время и местоположение субъекта съемки в момент фотографирования. Далее посредством связи имени изображения и строки в файле телеметрии программа создает маршрут движения и в соответствии с ним расставляет изображения. Фактически этот первый этап обработки отражает качество проведенной съемки.

Следующим этапом является создание ведомости точек с координатами. Эти точки называют опорными, они используются для обозначения характерных точек местности, в том числе, по которым программа будет сопоставлять снимки друг с другом. Часто для увеличения точности, создаваемого снимка местности, опорные точки заранее выявляют на местности и получают их координаты проведением инженерно-геодезических работ. Далее этапы автоматической триангуляции, автоматическое измерение связующих точек, измерение подобранных опорных точек на нескольких снимках, отбраковка пикетов с высокой величиной ошибки. Эти и многие другие действия позволяют получить геопривязанный спутниковый (и не только) снимок (рис. 1).

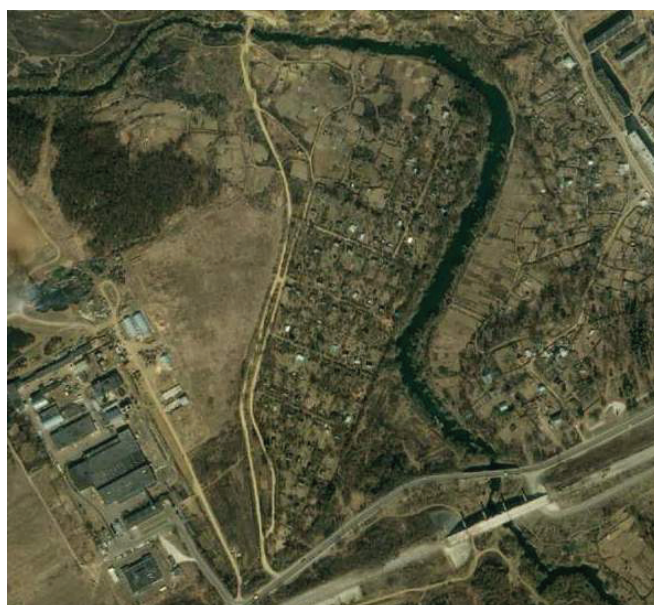


Рис. 1. Фрагмент геопривязанного спутникового снимка

Указанный фрагмент получен со спутника Ikonos 19.04.2002 года с углом отклонения от надира 2 градуса и облачностью 0%. На нем хорошо различима граница земельного участка СНТ. Из этого делаем вывод — снимок подходит для дальнейших кадастровых работ.

Следующим этапом работы со снимком является наложение границ земельного участка, в их фактическом состоянии на снимок. Фактическая граница получена в процессе проведения инженерно-геодезических работ. Работы про-

ведены тахеометром и спутниковой геодезической аппаратурой, итоговая точность поворотных точек границы земельного участка составила около пяти сантиметров, что соответствует требованиям к точности данных, используемых в государственном кадастровом учете.

Для совмещения, полученных данных инженерно-геодезической съемки и спутникового снимка, возможно использовать программные комплексы геоинформационных систем.



Рис. 2. Наложение фактических границ земельного участка на спутниковый снимок

На вышеуказанном снимке видно, что граница, полученная в ходе съемки, полностью совпадает с границей (забором) земельного участка на местности в 2002 году. Именно это может являться доказательством при постановке, уточнении границ земельных участков на кадастровый учет.

Подводя итог, возможно сказать, что современные технологии открывают новые горизонты не только в общественных и личных сферах жизни человека, но и в непростом деле землепользования. Используя новые технологии, появляются возможности, которые были ранее недоступны, увеличивается точность и скорость учета. Использование таких технологий — это настоящее кадастровой науки.

Литература:

1. Выпускная квалификационная работа «Использование спутниковых снимков в части подтверждения границ земельных участков». Рой Г. В. ГУЗ — 2017.
2. Приказ № 921 от 8.12.2015 г. «Об утверждении формы и состава сведений межевого плана, требований к его подготовке».
3. Фотограмметрия и дистанционное зондирование. Обиралов А. И., Лимонов А. Н., Гаврилова Л. А. КолосС — 2006.
4. Диссертация Землякова Г. Л. «Формирование кадастровых сведений о земельных участках как основы управления в сфере использования и охраны земель».

ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ

Направления совершенствования управления текучестью и закреплением кадров

Воронько Марина Славомировна, преподаватель
Колледж электроники и приборостроения (г. Санкт-Петербург)

Успех предприятия во многом обеспечивает правильный подбор и отбор персонала, который должен быть основан на четко сформулированных требованиях к той или иной должности. В связи с этим должен быть составлен «портрет» каждой должности. Вначале необходимо сформулировать личностные параметры, а затем профессиональные.

Таким образом, необходимо:

1. Согласовать процесс подбора и найма персонала со стратегией развития бизнеса и подготовить программу набора ключевых сотрудников.

2. Сформировать профили должностей, которые должны содержать требования к уровню компетентности кандидата, опыту и личным качествам. Все это позволит понять, какой именно специалист требуется в данный момент и на что необходимо обратить внимание, оценивая кандидатов на вакансию.

3. Имея данные профили, строится система поиска: определяются источники привлечения персонала, текст вакансии, стиль изложения и т.д.

4. После необходимо определить каким образом будут оцениваться кандидаты в процессе процедуры отбора на должность, т.е. обозначить инструменты оценки.

5. Формируется система подготовки новых сотрудников: каким образом проводится обучение, какие навыки и знания новичок должен получить на каждом этапе обучения, как будет осуществляться оценка результатов обучения и на сколько работник готов к самостоятельной работе.

6. Определить меры для профессионального развития и обучения действующих сотрудников: чего недостает нашим сотрудникам до идеала, что можем мы им дать и как развить их.

Предложим программу обучения сотрудников, среди которых наблюдается высокий уровень текучести. В начале должна быть сформирована должностная инструкция офицанта, составляется список требований, предъявляемых к знаниям, умениям, навыкам, личностным качествам, которые позволят сотрудникам справляться со своими обязанностями. Формируется «Лист учета учебных

занятий», который служит путеводителем и инструментом контроля в процессе обучения.

Этапы обучения:

1. Директор назначает менеджера-наставника нового сотрудника.

2. Наставник знакомит новичка с рабочим местом, рассказывает о компании.

3. Менеджер-наставник оформляет индивидуальный «Лист учета учебных занятий» стажера и определяет индивидуальный план обучения в соответствии с тренинговыми потребностями нового сотрудника в соответствии с его опытом.

4. Менеджер-наставник и опытный сотрудник-наставник проводят оперативные учебные занятия со стажером на рабочем месте и делают отметки о посещении каждого занятия в «Листе учета учебных занятий».

5. После первого месяца обучения директор и наставники проводят встречу со стажером, с целью подведения итогов. Во время встречи принимается решение о том, будет ли продолжаться обучение или нет. В случае продолжения обучения стажировка будет осуществляться и дальше в соответствии с индивидуальным планом обучения.

6. На разных этапах стажировки наставник оценивает знания нового сотрудника.

7. В случае успешного прохождения стажировки новый сотрудник принимается на работу. [1]

Компания в обязательном порядке должна заниматься профессиональным развитием своих работников, которые должны иметь доступ к повышению своей квалификации, получению новых знаний и как итог — карьерный рост в компании. По истечении некоторого времени, сотрудник может «выгореть» на одном рабочем месте, не видя никаких перспектив продвижения. Поэтому, если нет возможности обеспечить на данной должности вертикальный рост, то необходимо продумать возможности горизонтальной ротации того или иного сотрудника.

Помимо обучения крайне важно совершенствовать систему мотивации. Говоря в целом — это поощрение ра-

ботников, это совокупность мотивов, реализованных потребностей, которые побуждают работника сделать тот или иной поступок.

Мотивация бывает как материальная, так и нематериальная. Что касается материальной мотивации — то это система заработной платы. Рассмотрим данный вопрос более подробно на примере ресторанного бизнеса.

Работа сотрудников общественного питания довольно многосторонняя и сложно произвести ее оценку только посредством фиксированного оклада или процента от продаж.

Предлагается подготовить несколько отчетов, позволяющих оценивать продажи сотрудников, а также возможности для создания собственных условий премирования персонала. Они могут быть разными и зависеть от концепции конкретного ресторана и поставленных целей: увеличить средний чек, сделать блюдо «Х» более продаваемым и так далее.

1. Введение индивидуальной премии по итогам дня — на личный счет сотрудника начисляется процент от продаж. Для каждого сотрудника создается личный счет, на который по итогам дня начисляются проценты.

2. Можно начислять процент не по индивидуальным достижениям, а по результатам работы всей смены, т.е. на премию влияет личный вклад каждого.

3. Итоговой отчет по реализации, который зависит от собственных усилий. В случае невыполнения поставленного плана, премия снижается в пропорциональном объеме, в случае выполнения — значительная прибавка сопоставимая или даже превосходящая оклад. Можно сформировать отчет, где будут сгруппированы данные по продажам в соответствии с подразделениями (кухня, бар и т.д.) и итоговые суммы по каждому сотруднику. Благодаря этому можно будет оперативно определить степень выполнения плана, выделить лидеров и аутсайдеров.

4. Можно начислять премии за продажу конкретных позиций из меню.

Здесь также можно сформировать отчет, который позволит группировать данные по продажам и определять итоговые суммы.

Теперь перейдем к нематериальной мотивации, которая является более многогранной. Предложим следующие способы нематериальной мотивации, которые могут быть использованы в практической деятельности компании:

1. Проведение планерок, летучек, которые будут мотивировать сотрудников. В ходе данных мероприятий персонал обменивается новостями, становится вовлеченным в дела компании и т.д.

2. Поздравление сотрудников с той или иной датой — окончание стажировки, испытательного срока, год работы, повышение, день рождения, семейное событие и т.д.

3. Организация обучения: повышение квалификации, дополнительная стажировка, различные семинары и конференции.

4. Предоставление выбора сотрудникам места и способа проведения корпоративных мероприятий в рамках установленного бюджета.

5. Предоставление выбора способов поощрения: оплата связи, проезда или что-то другое.

6. Предлагать лучшим сотрудникам первыми выбирать даты отпусков.

7. Наличие обратной связи. Крайне важно дать сотрудникам возможность высказывать свое мнение касательно работы. Это может быть как анонимный способ выражения — ящик для писем, доска со стикерами, либо открытый — проведение совещаний на тему пожеланий по организации работы. Людям приятно знать, что их мнение важно и его хотят услышать. Также можно поощрять сотрудников за действительно полезные, интересные, рациональные или креативные предложения.

8. В связи с тем, что компания обладает ресторанной сетью, можно устраивать соревнования между заведениями.

9. Открыто освещать достижения тех или иных работников. Всем приятно, когда их публично хвалят. Это можно осуществить посредством корпоративной газеты, интернет-сайта, социальных сетей и т.д.

10. Проведение конкурсов и соревнований: «Лучший официант месяца», «Самый вежливый сотрудник» или «Мисс Улыбка» и т.д. Сотрудники могут сами придумать номинации.

11. Наличие знаков отличия — красивые бейджи, закладки, записки, хорошо сшитая форма и т.д.

12. Продвижение в компании традиции вежливого обращения с коллегами.

Помимо того, что грамотно подобранные и используемые инструменты нематериальной мотивации помогают ресторану увеличить выручку, повысить имидж, они еще способствуют формированию позитивного климата в организации и отношению сотрудников к работодателю.

Наверное, можно смело утверждать, что успех ресторана зависит от персонала практически на 100%. Поэтому компании крайне важно обладать обученным, мотивированным и лояльным коллективом, который не просто знает как готовить блюда, обслуживать гостей, но и неуклонно реализует это на практике. Все это необходимые условия успешной работы ресторанного бизнеса.

Литература:

1. Restoranoff.ru. Все о ресторанном бизнесе и ресторанах [Электронный ресурс] Новобранец без стресса. Как помочь новичку адаптироваться на рабочем месте. URL: <http://restoranoff.ru/solutions/management/novobranets-bez-stressa/> (дата обращения: 11.07.2019)

Инвестиционная привлекательность предприятий в России: проблемы и пути решения

Киреева Эльза Викторовна, студент
Башкирский государственный университет (г. Уфа)

В статье рассмотрена актуальность управления уровнем инвестиционной привлекательности предприятия. Описаны основные проблемы, с которыми сталкиваются отечественные организации при привлечении финансовых средств. Предложены пути решений, при помощи которых возможно увеличение уровня инвестиционной привлекательности предприятия.

Ключевые слова: инвестиционная привлекательность, управление, конкурентоспособность, инвестиции, финансовая устойчивость, финансовые ресурсы.

Роль инвестиционной привлекательности в управлении предприятия отыгрывает немаловажную роль при стратегическом развитии субъекта. На сегодняшний день, научные исследования на вопрос инвестиционной привлекательности и управления ее уровнем является актуальной темой. Несмотря на большую научную базу, все еще остаются открытыми вопросы пути повышения инвестиционной привлекательности предприятия, в частности, в условиях современной экономики Российской Федерации, где наблюдаются нестабильные процессы внутренней и внешней экономической конъюнктуры.

Актуальность научной статьи связана с тем, что проблема инвестиционной привлекательности касается каждой коммерческой организации, а из-за нестабильных условий внешней среды, появляется необходимость решения основных проблем и разработка/поиск путей повышения уровня финансовой устойчивости бизнеса.

Целью научной статьи является анализ основных проблем инвестиционной привлекательности предприятий в России и пути их решения.

В рамках научного исследования необходимо решение следующих задач:

- рассмотреть актуальность управления уровнем инвестиционной привлекательности предприятия;
- описать основные проблемы, с которыми сталкиваются отечественные организации при привлечении финансовых средств;
- предложить пути решений, при помощи которых возможно увеличение уровня инвестиционной привлекательности предприятия.

Современная модель экономики включает в себя неотъемлемую часть — конкурентную среду, которая заставляет каждое предприятие улучшать качество своей продукции. Повышение конкурентоспособности возможно благодаря многим действиям, к примеру, модернизация производственных мощностей, расширение рынка сбыта или продуктовой линейки, улучшение качества трудовых ресурсов или найму высококвалифицированных менеджеров, которые способны вывести компанию на новый уровень.

Однако, все эти действия возможны лишь при наличии значительных финансовых средств, которые могут

быть получены двумя способами. С внутренних источников (прибыль компании), или с внешних источников (кредитные линии, инвестиции и эмиссия ценных бумаг). Именно по этой причине, каждое предприятие требует значительных финансовых вливаний при развитии своей деятельности, что возможно лишь благодаря высокому уровню инвестиционной привлекательности компании [3].

В частности, актуальным вопросом инвестиционной привлекательности является развитие российских предприятий, активность которых неоднозначная. С одной стороны, наблюдается рост капитальных инвестиций, с другой стороны, в наличие есть проблемы, которые формируют тенденцию снижения инвестиционной активности в отдельных отраслях экономики нашей страны.

При привлечении финансовых ресурсов со стороны внешних источников, важным критерием оценки будет уровень инвестиционной привлекательности предприятия. К примеру, банки оценивают материальную стоимость организации, ее запасы, оборудования и бизнес-процессы. Инвесторы или потенциальные акционеры, оценивают предприятие, как бизнес-единицу, которая благодаря своим уникальным способностям может генерировать прибыль долгий промежуток времени, и кроме того, имеет способность к росту своей производительности [4].

Важнейшим критерием для руководства предприятия является уровень инвестиционной привлекательности их организации. Именно благодаря ее высокому уровню, руководство компании может привлечь необходимую сумму инвестиций по выгодным условиям, что позволит предприятию продолжить свой стратегический рост и развитие по сравнению со своими ключевыми конкурентами [2, с. 36].

Главным элементом формирования инвестиционной привлекательности предприятия является высокий уровень рентабельности (прибыльности). Чтобы рассчитаться с кредитором, не нарушая договор, необходимо иметь размер дохода, который равен как минимум сумме взятому займу и проценту по его обслуживанию в установленные сроки [1, с. 122].

Кроме того, наряду с высоким уровнем рентабельности, важнейшими элементами инвестиционной привлекательности организации выступают:

- долевой объем от общего потребительского рынка и объем продаж на нем;
- технологический уровень предприятия, объем информационных технологий внутри производственного цикла и уровень качества производственной базы;
- уровень качества трудовых ресурсов, рабочего персонала и менеджмента в руководстве;
- уровень конкурентоспособности предприятия;
- общий размер материальных и нематериальных активов на балансе предприятия;
- устойчивость финансового положения организации (платежеспособность, наличие ликвидных средств, уровень кредитной задолженности, источники финансирования).

Благодаря успешному долгосрочному стратегическому плану, компания имеет возможность повысить свою конкурентоспособность по сравнению с другими игроками своей отрасли. Это повышает спрос потребителей на ее готовую продукцию, что в свою очередь, улучшает экономические показатели деятельности предприятия.

При помощи проведенного экономического и финансового анализа предприятия, руководство может определить комплекс мероприятия по улучшению уровня инвестиционной привлекательности организации. Основными мерами и действиями руководства предприятия в этой связи могут быть:

- разработка долгосрочного стратегического плана развития предприятия;

- планирование новых направлений бизнес-деятельности компании;
- создание благоприятной кредитной истории;
- усиления контроля за расчетами по дебиторской задолженности;
- внедрение факторинговых операций и применение финансового лизинга вместо займов со стороны кредитных организаций;
- создание резервов по сомнительным задолженностям.

Таким образом, инвестиционная привлекательность — это важный аспект экономической безопасности предприятия, поскольку, благодаря нему, привлечение с внешних источников финансового капитала становится реальным сценарием. Развитие любой организации невозможно без дополнительного финансового капитала, который в наше время, является желаемым инструментом в глазах многих конкурентных предприятий. Инвесторы, оценивая вероятность выгодного вложения, в первую очередь, обращают свое внимание на многие показатели деятельности компаний-претендентов, что в сумме, формирует их уровень инвестиционной привлекательности.

Среди основных путей решения основных проблем предприятий России в области управления инвестиционной привлекательности числятся меры, которые направлены на формирование финансовой устойчивости коммерческой деятельности организации, а также изменение стратегии развития, включая создание новых направлений бизнеса.

Литература:

1. Безрукова Т. Л., Шанин И. И., Травникова В. В., Марадудин А. Ф. Методы выявления риска / Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. — 2014. — № 9–3. — С. 103–105.
2. Ильина С. А. Сущность категории «инвестиционный климат» и категории «инвестиционная привлекательность» // Молодой ученый. — 2012. — № 5. — С. 153–157.
3. Каплан Р. Сбалансированная система показателей. От стратегии к действию / Роберт С. Каплан, Дейвид П. Нортон. Пер. с англ. М.: Олимп — Бизнес, 2013. — 314 с.
4. Экономический анализ в оценке бизнеса и управлении инвестиционной привлекательностью компании: учеб. пособие / Н. А. Казакова. — М.: Финансы и статистика, 2013. — 240 с.

Структура и особенности бизнес-планирования в сфере СМИ

Кирыянова Дарья Николаевна, студент;
Туриченко Любовь Петровна, преподаватель
Ростовский государственный экономический университет «РИНХ»

Актуальность данного исследования обоснована необходимостью изучения и систематизации информации касательно вопроса бизнес-планирования в сфере средств массовой информации.

Медиаиндустрия прочно вошла в нашу жизнь. СМИ оказывает колоссальное воздействие на аудиторию и ситуацию в стране, поэтому необходимо отслеживать изме-

нения в данной сфере, и корректировать методы ведения бизнеса в этой области. Ниже будут рассмотрены методы бизнес-планирования в сфере средств массовой информации, а также приведена наиболее оптимальная структура создания бизнес-плана средства массовой информации.

Прежде всего стоит отметить, что СМИ на современном этапе развития представляют собой совокуп-

ность методов и средств, которые позволяют распространять разнообразную информацию публично. Средства массовой информации охватывают все сферы общества. Общество, в свою очередь, как динамически развивающаяся система, со временем приобретает новые особенности, которые следует учитывать, как при бизнес-планировании, так и при управлении бизнесом в целом. Какие же тенденции можно выделить в современных масс-медиа? Первое явление — это дигитализация (перевод СМИ в цифровой формат). Дигитализация позволяет с легкостью распространять медийный продукт, минуя различные границы, в том числе и границы между отдельными средствами массовой информации. Из этого вытекает второе явление — конвергенция, что означает слияние технологий и, на первый взгляд, отдаленных друг от друга средств массовой информации. Кроме того, сами рынки начинают объединяться. Конкурирующие ранее компании, стремятся слиться, чтобы минимизировать риски. Следующее явление — глобализация — убирает всякие границы и дает доступ к огромному количеству ресурсов, благодаря которым аудитория СМИ возрастает.

И последнее явление — диверсификация. Улучшение прочих систем, по мнению Тоффлера, откроет средствам массовой информации возможность точно сегментировать аудиторию и удовлетворить ее потребности [5].

Все эти явления, благотворно сказывающиеся на развитии медиасферы, порождают большое количество предприятий, а значит, приводят к огромной конкуренции. Конкуренция, в свою очередь, заставляет владельцев СМИ серьезно подходить к составлению бизнес-плана предприятия. Если краткосрочный успех не требует особых усилий со стороны разработчиков, то стабильный целиком зависит от грамотного планирования.

Таким образом, чтобы создать конкурентоспособное, перспективное предприятие, следует продумать бизнес-план.

Бизнес-план — это документ, в котором содержатся все основные аспекты, обосновывающие состоятельность проекта, и объясняется суть деятельности предприятия. Отсутствие плана грозит существенным отклонением от предполагаемого пути продвижения и потерей ценных ресурсов [1].

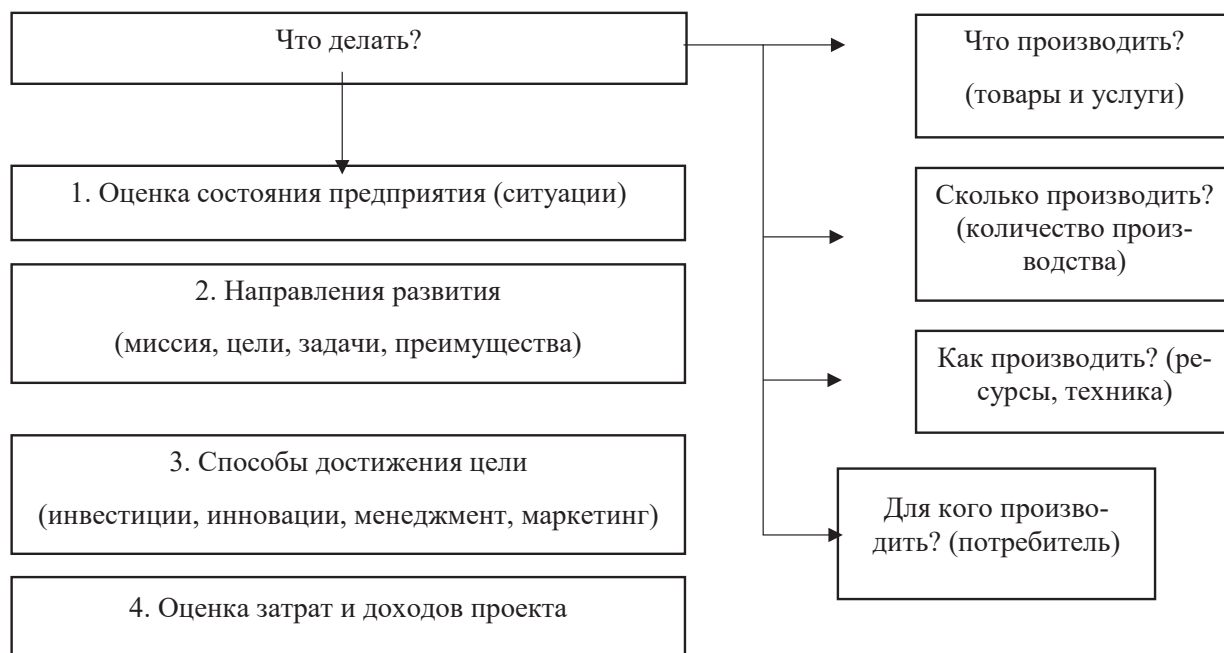


Рис. 1. Элементы бизнес-плана

Бизнес-план неразрывно связан с бюджетом компании. Он определяет, какие из имеющихся средств можно потратить, чтобы в процессе работы обеспечить их поступление (Рис. 1). Бизнес-план позволяет решить внутренние задачи управления предприятием и внешние, зависящие от контактов со сторонними организациями [6].

В соответствии с назначением, различают два вида бизнес-планов. Первый — внутренний, составляется финансовым менеджером на год, или более, и описывает цели предприятия и план его развития. Второй вид — предста-

вительский документ. Обычно он является сокращенной версией первого плана, или, если необходимо привлечь инвестиции, включает в себя обширное маркетинговое исследование рынка [4].

Структура бизнес-плана издания выглядит так:

1. Титульный лист;
2. Резюме;
3. Компания;
4. Анализ рынка;
5. План производства;
6. Менеджмент и организация;

7. Долгосрочное развитие;
8. Финансовый план;
9. Логистика [3].

На титульном листе указывается название проекта и дата составления документа. Резюме — сжатое до нескольких абзацев содержание всего бизнес-плана. В разделе «Компания» указывается информация о предприятии: форма, торговая марка, место регистрации издания, адрес офиса, цели предприятия, описание товаров и услуг. Значительное место в бизнес-плане занимает анализ рынка [2]. В «Плане производства» описывается процесс выработки продукта компании. В «Финансовом плане» содержатся сведения о бюджете редакции, «Логистика»

включает в себя систему управления творческой, производственной и экономической сферами предприятия. Правильно составленный бизнес-план предупреждает успех компании. В нем обозначаются предполагаемые проблемы, цели и задачи производства, а также документ выступает в роли привлечения инвестиций. Чем точнее и продуманнее план, тем больше у предприятия шансов занять более высокую ступень на рынке.

Как уже было отмечено выше, средства массовой информации — это масштабное, постоянно меняющееся явление, проникающее во все сферы общества. Следует с особой точностью анализировать рынок СМИ, для создания конкурентоспособного предприятия.

Литература:

1. Бекмурзаев И.Д. Практическое бизнес-планирование // Международный журнал прикладных наук и технологий «Integral». — 2018. — № 1. — С. 86–96.
2. Горемыкин В.А., Богомолов А. Ю. Бизнес-план: методика разработки. 45 реальных образцов бизнес-планов. — 3-е изд. — М.: Ось-89, 2002. — 864 с.
3. Гуревич С. М. Экономика отечественных СМИ. — М.: Аспект Пресс, 2004. — 296 с.
4. Марабаева Л. В. Бизнес-планирование на предприятии: содержание и основные требования к процессу его организации // Вестник Волжского университета им. В. Н. Татищева. — 2009. — № 16. — С. 222–230.
5. Машкова С. Г. Интернет-журналистика. — Тамбов: Издательство Тамбовского государственного технического университета, 2006. — 80 с.
6. Фатова С.А., Шмакова А.Д. Методологические аспекты и прикладные инструменты бизнес-планирования в медиаиндустрии // Петербургский экономический журнал. — 2017. — № 4. — С. 69–75.

Современные технологии в HR

Королёва Юлия Михайловна, бакалавр

Нижегородский государственный лингвистический университет имени Н. А. Добролюбова

Как обеспечить высокую эффективность работы персонала в условиях цифровой экономики? В данной статье мы рассмотрим современные технологии и решения в HR-аналитике, которые помогут организациям, пребывая в полной боевой готовности, выжить в кризисной ситуации и оставаться конкурентоспособной, показывая высокие результаты.

Ключевые слова: современные HR-технологии, управление персоналом, умный офис, портал знаний, обучение персонала.

Сегодня можно говорить о том, что компетенции департаментов управления персоналом не ограничиваются лишь вопросами поиска и подбора сотрудников. Кроме ранее упомянутых задач, также включены и другие задачи HR специалиста, например, такие как: повышение производительности труда, оптимизация структуры, развитие HR-бренда, и другие.

Очевидным является тот факт, что принятие решений и улучшение бизнес-показателей является сложным процессом, а порой и невозможным, в отсутствии аналитических данных. HR Tech позволяют принимать решения основываясь на данных, а не интуиции. По результатам исследования Accenture и General Electric, 84% руково-

дителей, принимающих участие в опросе, считают, что аналитика Big Data сможет изменить конкурентную среду в их областях в течение одного года, 89% ответили, что компании, не принимающие стратегию аналитики данных, могут потерять долю на рынке. [1]

Сегодня технологии начинают играть все большую роль, помогают увидеть возврат на инвестиции. Среди основополагающих направлений стоит выделить базовую автоматизацию, к которой можно отнести кадровое администрирование; сферу принятия решений; коммуникации, значительно расширяющие географию поиска кандидатов; вовлеченность, включающая в себя дистанционное интерактивное обучение играми, моделирующими бизнес-среду.

Кроме вышеперечисленных сегментов, также рассмотрим и следующие:

1) Виртуальный ассистент

2) Разговорный искусственный интеллект постепенно заменяет IVR и чатботов. Понимающие живую речь, способные к автоматическому дообучению и знающие терминологию отрасли виртуальные помощники являются современным решением для автоматизации многих рабочих процессов. Инновационный подход заключается в моментальной обратной связи, которая будет обеспечена благодаря технологическим решениям, позволяющих это сделать. Несмотря на возможные перспективы, на данном этапе развития экономики, огромные цифры автоматизации все еще не доступны, в штате также требуется наличие живых обладающих творческим подходом сотрудников, которые смогут взять на себя менее рутинные задачи. Также одной из проблем внедрения нового технологического решения может являться отсутствие реальной потребности организации в данном продукте. Не стоит забывать также и о сложности внедрения решений, необходимости наличия группы специалистов, контролирующей работу программы. По прогнозам Deloitte, к 2023 году до 40% HR-решений будут использовать искусственный интеллект. [2, с.1]

3) Портал знаний

Портал знаний решает ряд проблем организации, связанных с поиском информации, организацией совместной работы, улучшая при этом качество работы сотрудников и повышая конкурентоспособность организации на рынке. Таким образом, формируется интерактивная платформа, на которой сотрудники делятся своим опытом. В малых организациях с данной целью используется метод наставничества, что сказывается на эффективности организации в целом. Внедрение системы позволяет сэкономить временные затраты, повысит производительность и эффективность труда. Основная цель портала — помочь менее опытным сотрудникам в поиске способа решения какой-либо проблемы. [3]

Можно выделить несколько основных причин внедрения порталов знаний:

- Сокращение времени сотрудников на поиск новой информации
- Увеличение прибыли компании
- Улучшение обслуживания клиентов
- Ускорение времени вывода на рынок нового продукта
- Проникновение в новые сегменты рынка
- Сокращение затрат

4) Мобильные решения

Существенная часть процессов может быть проведена в компьютерной системе или через мобильное приложение. Мобильные решения позволяют автоматизировать типовые операции специалистов по подбору персонала с вакансиями и кандидатами, например, ведение расписания и планирование активности с учетом индивидуального графика, получение оценки эффектив-

ности от руководителя, расчет и начисление материального поощрения по результатам работы сотрудников, обучение онлайн и многое другое. Мобильные решения применимы и в случае введения игровой механики, используя эффект соревнования для повышения лояльности, эффективности и мотивации персонала. Оперативная аналитика позволит руководителю отслеживать картину эффективности и трудозатрат персонала, а сотрудникам отслеживать прогресс по бизнес-целям и обмениваться опытом о ведении проектов в едином информационном пространстве.

5) AR&VR

Дополненная и Виртуальная реальность может найти широкое применение и в обучении персонала. На сегодняшний день область применения данного продукта достаточно широка. Ниже приведены лишь некоторые из них:

- Документация и инструкции с дополненной реальностью
- Годовые отчеты и результаты бизнеса
- Мастер-классы от экспертов, виртуальные презентации и выставки
- Обучение персонала на оборудовании без износа
- Навигация на предприятиях
- Обучение конечных клиентов применению технического продукта
- Симуляторы для профессиональной подготовки с возможностью тестирования навыков и многое другое.

б) Умный офис

Умный офис — это не только средство, позволяющее сэкономить ресурсы, но и мощный инструмент бизнеса, позволяющий повысить эффективность компании. Основными критериями для создания умного офиса являются многофункциональность, мобильность и ориентация на человека. Основная цель — наладить бесперебойную работу компании, включив в себя все автоматизированные системы (безопасность, управление электричеством, учет рабочего времени, дистанционное общение). Современные методы позволяют идентифицировать особенности организма человека, определив комфортный микроклимат и многое другое. Переход к проектному управлению приводит к возникновению мобильности рабочих мест. Кроме того, предусматриваются отдельные «рабочие места» для роботов-помощников.

Зачастую, для полноценного внедрения автоматизации барьером часто выступает недостаток у сотрудников информации о технологиях и приобретаемых выгодах, отсутствие организационной культуры при совместном использовании знаний (портал знаний, мобильные решения), отсутствие подходящей технологии управления, которая бы соответствовала характеру работы организации. Другой проблемой часто является высокая стоимость систем относительно потребностей компании. Все изменилось с появлением облачных технологий, которые позволяют воспринимать ПО как услугу (Software-as-a-Service, SaaS). Функции, набор которых раньше нельзя было изменить при необходимости, теперь могут быть направ-

лены на разные подпроцессы, позволяя приобретать системы за меньшую стоимость, обеспечивая мобильность,

гибкость и совершенствование функций за счет постоянного обновления.

Литература:

1. Технологии «больших данных» для HR-аналитики: что нового и полезного? // open-com.ru. URL: <https://open-com.ru/press/publications/tekhnologii-bolshikh-dannykh-dlya-hr-analitiki-chto-novogo-i-poleznogo/> (дата обращения: 17.06.2019).
2. Deloitte Global Human Capital Trends (2017)
3. Осадчук П. О. Чат-боты для автоматизации внутренних коммуникаций // Молодой ученый. — 2018. — № 27. — С. 12–16. — URL <https://moluch.ru/archive/213/51919/> (дата обращения: 1.07.2019).
4. Гореликов Р. С., Гореликова Ю. С. Что такое портал знаний и нужен ли он организациям // Молодой ученый. — 2018. — № 20. — С. 223–225. — URL <https://moluch.ru/archive/206/50425/> (дата обращения: 1.07.2019).

Маркетинговый подход к профессиональному развитию персонала в кредитной организации

Назаркулова Самара Таалайбековна, студент магистратуры
Новосибирский государственный университет экономики и управления

Вопросы профессионального развития персонала имеют первостепенное значение для обеспечения конкурентоспособности организации. При осуществлении кадровой политики возможно использование различных методов и инструментов, в том числе методологии маркетинга.

Применение маркетингового подхода в кадровой работе носит смешанный характер, поскольку в данном случае маркетинговый подход имеет дополняющее значение. При работе с кадрами производится учет философии и стратегии организации, общих принципов и методов кадровой деятельности, а также акмеологического инструментария (в первую очередь в части составления акмеограмм). Маркетинговый подход позволяет создать полноценную систему профессионального развития персонала.

Маркетинг персонала имеет различия с классическим маркетингом. Д. В. Родин указывает, что в современной научной мысли маркетинг персонала понимается как в узком значении (действия кадровой службе по обеспечению найма сотрудников), так и в широком (стратегия управления персоналом, производящаяся с учетом интересов работников) [3, с. 154]. Следует различать маркетинг персонала и маркетинг личности. При маркетинге персонала воздействие направлено не на отдельную личность, а на трудовой коллектив.

С внешней стороны маркетинг персонала проявляется в задействовании различных маркетинговых инструментов в их адаптированном варианте. Е. С. Нечаева маркетинговый подход к управлению персоналом мыслит в качестве внутреннего маркетинга, при применении которого ориентация на потребителя классического мар-

кетинга дополняется ориентацией на «внутреннего потребителя» — работника [2, с. 170]. Если классический маркетинг направлен на удовлетворение потребностей потребителей, то маркетинг персонала ориентирован на наиболее полное удовлетворение потребностей работников.

Потребности работников организации необходимо подразделить на общие и специальные. Общие потребности характерны для всех работников в целом либо для их больших групп, выделенных по определенным критериям (к примеру, по критерию деятельности организации). Единой, интегральной потребности у работников не имеется, маркетинг персонала предполагает учет комплекса потребностей, так или иначе связанных друг с другом. Это такие потребности, как потребность в заработной плате, потребность в карьерном росте, потребность в безопасных и комфортных условиях труда, потребность в уважении внутри коллектива и др. В этой связи мы отвергаем узкий подход к маркетингу персонала, который ограничивает его сферу подготовкой найма сотрудников.

Маркетинг персонала в кредитной организации обладает рядом особенностей. Первая значимая особенность состоит в необходимости дифференциации методов и средств маркетинговой деятельности в зависимости от категорий сотрудников. В кредитной организации имеются разнородные группы сотрудников, существенно различающиеся по характеру выполняемых трудовых задач. В частности, можно выделить такие группы специалистов, как специалисты кредитного отдела, операционисты, IT-специалисты, специалисты отдела взыскания. Специалисты разных групп обладают разной спецификой трудовых обязанностей, карьерного роста, требований

к кандидатам. Также можно различать специалистов по отделам банка (отдел кредитования, инвестирования, юридический отдел и др.). Помимо этого, существует распределение работников по критерию управленческого труда. И. А. Кох, О. М. Трофимова отмечают, что банковский служащий может как работать в качестве специалиста, так и построить карьеру руководителя [1, с. 158]. Каждая из групп работников должна носить внутренний самодостаточный характер, очерченный комплексом маркетинговых средств.

Несмотря на различия между маркетингом персонала и личностным маркетингом, они имеют общую существенную проблему, а именно проблему оценки эффективности воздействия. Серьезным препятствием как для теоретических исследований, так и для практической деятельности является необходимость установления прямых связей между маркетинговыми мероприятиями и достигнутым результатом. Иными словами, требуется однозначно установить, что полученный эффект обусловлен конкретными маркетинговыми средствами. При этом, ретроспективное сравнение не является самодостаточным способом определения эффективности. Если проведение маркетинговых мероприятий совпало с позитивными тенденциями, то данное доказательство эффективности имеет косвенное значение. Определение эффективности обеспечивается, во-первых, проработанностью методологической части маркетингового подхода (цель, задачи, методы, планируемый результат и др.), и во-вторых, качеством проводимого контроля. Особые требования предъявляются к деятельности по анализу потребностей работников, поскольку верно выявленная потребность лежит в основе эффективной маркетинговой деятельности.

В кредитной организации для каждого отдела имеются внутренние критерии эффективности, определяемые руководством и используемые для оценки деятельности отделов. Для включения данных критериев в маркетинговый подход необходимо установления взаимосвязи критериев с потребностями работников и планом маркетинговых ме-

роприятий. В этом случае образуется системный маркетинговый подход.

В ходе практической деятельности по маркетингу персонала необходимо различать собственно кадровые методы и методы маркетинга. Сложность состоит в частичном (и в некоторых случаях в полном) пересечении кадровых и маркетинговых средств. Также отметим, что одно и то же кадровое решение может приниматься как в рамках непосредственно кадровой политики, так и в рамках маркетингового подхода. Так, к примеру, выявление проблемы в актуальности применяемого программного обеспечения и его технической составляющей побуждает к привлечению аналитика программного обеспечения (в практике банковских IT-отделов распространено направление аналитиков программного обеспечения из головных офисов в филиалы на временной основе). Поэтому, следует заключить, что кадровая политика и маркетинговый подход существуют во взаимосвязи, где маркетинг обогащает кадровую деятельность, придает ей осмысленный и целенаправленный характер.

Профессиональное развитие сотрудников кредитной организации с позиции маркетингового подхода обеспечивается всем комплексом применяемых маркетинговых средств, начинается с выявления потребностей и заканчивается определением эффективности. Верхушкой маркетингового айсберга являются рекламные средства — в данном случае это ясное обозначение карьерных перспектив, доведение до широкой аудитории (как для работников, так и для субъектов рынка труда в общем и целом) преимуществ и возможностей, которые предоставляет занятие определенной должности.

Таким образом, маркетинговый подход гармонично сочетается с основами кадровой деятельности и направлен на повышение ее эффективности. В кредитной организации маркетинговый подход носит выраженный дифференцированный характер и предполагает наиболее полное удовлетворение потребностей сотрудников и повышение как внутреннего, так и внешнего престижа банковской службы.

Литература:

1. Кох И. А., Трофимова О. М. Особенности управления персоналом банка // Вопросы управления. 2018. № 6 (55). С. 155–161.
2. Нечаева Е. С. Развитие маркетингового подхода в управлении человеческими ресурсами организации: внутренний маркетинг // Известия Тульского государственного университета. Экономические и юридические науки. 2014. № 5–1. С. 167–174.
3. Родин Д. В. Стратегический маркетинг персонала организации // Вестник Волжского университета им. В. Н. Татищева. 2015. № 1 (33). С. 153–162.

Перспективы развития ситуационного управления качеством образования в России

Ходосова Евгения Вадимовна, студент магистратуры
Санкт-Петербургский государственный экономический университет

Роль образования на современном этапе развития России определяется необходимостью преодоления опасности отставания страны от мировых тенденций экономического и общественного развития. Образовательная политика России, отражая общенациональные интересы в сфере образования и предъявляя их мировому сообществу, должна учитывать вместе с тем общие тенденции мирового развития, обуславливающие необходимость существенных изменений в системе образования [1].

Система образования Российской Федерации должна осуществлять свою преобразовательную функцию относительно широко понимаемой социальной практики. Звенья данной системы взаимодействуют друг с другом и постоянно коррелируют, что безусловно содействует единству и целостности системы, что, всё же не значит наличие полного единообразия в работе образовательной организации. Целостность системы образования подразумевает, что её структура не имеет в себе более или менее важных звеньев, так как все они несут свой вклад при решении общей задачи развития, воспитания, обучения общества.

Целостность системы образовательных учреждений обоснована еще и тем, что вполне возможны «сбои» в работе ее компонентов системы и неизбежно сказывается на функционировании остальной системы. Ошибки в прогнозах о количестве выпускников образовательных учреждений той или иной специальности в итоге приводит к проблемам, которые связаны с престижностью и востребованностью тех или иных профессий, проблемам, которые имеют отношение к нарушению преемственности ступеней профессионального образования и безработице и других. На примере РФ, после перестройки многие отрасли и сферы пережили подобные потрясения, что, несомненно, имеет дальнейшие последствия.

В таких условиях возникает объективная необходимость инновационных подходов и методик к менеджменту образованием в целом системой образования в стране. Вектор системы менеджмента в сфере образования на модернизацию подразумевает специальную мотивационную и целевую ориентацию руководства системы образования в РФ и ее отдельных компонентов, современный и актуальный подход к анализу, планированию, организации и информационному обеспечению, контролю, регулированию всей деятельности в рамках системы. Управление в данном случае является ярко выраженным инновационным, оперативные

решения в нем принимаются относительно анализа ситуации, относительно ее конкретных результатов.

В итоге для России такой переход к ситуационному менеджменту образованием будет означать кардинальное изменение подхода, как и к управлению течения самого образовательного процесса, так и его участниками. Иными словами, процесс управления будет являться механизмом управления в динамике относительно определенных технологических параметров, замыкающих в единую схему и интегрируя деятельность компонентов и механизмов управления на его конечные цели всех процессов развития и функционирования системы.

Основываясь на том, что ситуационный подход к управлению сферой образования зависит от определенных условий его существования и состояния в определенный и конкретный момент времени, которые определяют специфику объекта и имеющейся ситуации, приверженцы ситуационного подхода образованием отмечают, что широта факторов, которые влияют на образовательную систему реалиях России и мира в целом исключает единственность оптимального метода управления системой и таким образом стилю и методу управления становится присуща вариативность и ситуативная обусловленность. Из этого следует, что наилучший способ управления — это тот, который более всего соответствует сложившейся ситуации в нынешних условиях.

Тенденция использования такого подхода конечно же актуальна не только для РФ. Так, мировая практика уделяет большое внимания проблематике изменения и модернизации национальных систем образования.

В целях реализации на практике ряда комплексных и эффективных решений таких важнейших задач управления, как качество управления в сфере образования и его повышения, оперативного реагирования на изменение потребностей в разного рода специалистах и профессиях, введение инновационных форм обучения и так далее требуется практическая реализация современной управленческой информационной технологии и методики.

И именно к числу таких практик можно отнести ситуационные центры (СЦ), представляющие собой комплекс программных, технических, инженерных, научных, математических методов и средств с целью автоматизации процесса моделирования, отображения, анализа и в целом менеджмента образованием [8].

Литература:

1. Четыркина Н. Ю. Стратегия развития вузов в условиях реформирования системы образования // Теория и практика общественного развития. 2012. № 7. — С. 269–273.

2. Горбашко Е. А. Эволюция и современные тенденции развития обеспечения качества образования в России // Экономика качества. — 2013. — № 1 (2).
3. Горбашко Е. А., Максимцев И. А. Интеграция науки, образования и бизнеса в стратегическом развитии университета // Национальные концепции качества: интеграция образования, науки и бизнеса, Сб. материалов VIII Международной научно-практической конференции. под редакцией Е. А. Горбашко. — СПб.: Редакционно-издательский центр «КУЛЬТ-ИНФОРМ-ПРЕСС», 2017. — С. 13–18.
4. Лосев К. В. Формирование и управление инновационной средой высшего учебного заведения / Автореф. дис. ... канд. экон. наук. — СПб.: СПбГУАП, 2013.
5. Пospelов Д. А. Принципы ситуационного управления // Техническая кибернетика. — 1971. — № 2. — С. 10–18.
6. Пospelов Д. А. Ситуационное управление: теория и практика. — М.: Наука, 1986. — 288 с. — С. 11.
7. Шаш Н. Н. Обучение персонала. Ситуационный менеджмент. — М.: ИД «РАВНОВЕСИЕ», 2007. — С. 276.
8. Ситуационные центры: определения, структура и классификация // PCWeek / RE N26(392), 15–21 июля 2016.

Использование теории нечетких множеств при моделировании инновационных процессов

Шабанов Дмитрий Олегович, студент;
Иконникова Альбина Викторовна, кандидат экономических наук, доцент
Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин)

В настоящее время в связи со стремительным развитием информационных и телекоммуникационных технологий и ростом интеграции в промышленной сфере, увеличением инновационной активности предприятий все актуальнее становится вопрос защиты данных. В ближайшее время инновационное и технологическое обновление большинства отраслей производства, развитие предпринимательства и конкурентной среды России будет осуществляться путем интеграции организаций, занятых научно-исследовательской работой, малых инновационных и ресурсоаккумулирующих организаций [1].

В настоящее время в российской экономике преобладают «жесткие» формы консолидации с формированием вертикально интегрированных холдинговых структур, а краткосрочные мотивы межфирменной интеграции являются доминирующими. Однако имеющиеся в настоящее время инструменты усиления научно-производственных кластеров не позволяют преодолеть все имеющиеся проблемы регионов, в которых они расположены. Основное преимущество инструментария кластерной политики заключается в том, что регионы, выступая объектами концентрации усилий всех заинтересованных в ускорении инновационных процессов сторон, имеют возможность фокусировать мероприятия кластерных программ на «узких местах». Сегодня основное направление политики в России направлено не только на выявление точек инновационного роста, но и на стимулирование их развития [2].

Моделирование инновационного процесса в рамках научно-промышленного кластера может проводиться на основе построения и анализа моделей на основе теории нечеткой логики причинно-следственных сетей, отражающих область знаний управленческой инновационной

сферы посредством дуг и вершин нечеткой сети. Такая система представления знаний позволяет выполнить оценку и анализ актуальной ситуации, а также сформировать обоснованные рекомендации по принятию управленческих решений. При этом фактором, усложняющим действия при оценке качества управленческого решения, чаще всего является дефицит информации, ее несимметричность и затруднения с определением ее уровня достоверности и опасность ее «утечки». При этом принятие решений в подобной ситуации осложняют дефицит времени и быстро изменяющаяся внешняя среда любого субъекта рыночных отношений.

По своей сути, промышленно-инновационные системы — это ряд взаимосвязанных бизнес-процессов, преобразующих входящую информацию и ресурсы в рыночный инновационный продукт, имеющий для потребителя значимую ценность. Опыт показывает, что сложность и многокомпонентность такой деятельности определяет значительное количество внутрисистемных связей, с часто неопределенным количественным и качественным влиянием как друг на друга, так и на систему в целом, и даже на взаимодействие ее с внешними агентами. Это затрудняет количественное представление и формализацию моделей поведения таких систем. При этом, если рассматривается «сквозная» инновационно-промышленная цепочка, то дополнительным усложняющим обстоятельством является существование у взаимодействующих инновационных предприятий коммерческих интересов, конфликтующих друг с другом. В таких условиях исследовательские подходы к оценке инновационного процесса в промышленности предполагают использование методов приближенного моделирования, позволяющие учесть особенности субъектов управления, оказывающие влияние на

итоговое состояние моделируемых систем. В силу этого актуальным становится разработка методов управления инновационными процессами научно-промышленных структур, основанных на применении теории нечетких множеств. Наиболее целесообразно интегрировать нечеткие алгоритмы в состав информационно-аналитической системы поддержки принятия решений.

При обсуждении вопроса о терминах лингвистической переменной актуален вопрос количества термов для переменной, чтобы достаточно точно представить показатель. В настоящее время сложилось мнение, что для большинства приложений достаточно 3–7 термов на каждую переменную. Минимальное значение числа термов вполне оправданно. Такое определение содержит два экстремальных значения (минимальное и максимальное) и среднее. Для большинства применений этого вполне достаточно. Что касается максимального количества термов, то оно не ограничено и зависит целиком от приложения и требуемой точности описания системы. Число же 7 обусловлено емкостью кратковременной памяти человека, в которой, по современным представлениям, может храниться до семи единиц информации.

Концептуальный алгоритм реализации метода построения нечетко-логических моделей, описывающих инновационные процессы в научно-промышленных кластерах, можно представить следующим образом.

На первом этапе формируется и анализируется состав структуры модели. Здесь задается множество основополагающих параметров, характеризующих систему, происходит формирование состава структуры модели. Целевая установка процесса управления связывается с выходной

переменной нечеткой системы управления, но результат нечеткого логического вывода является нечетким.

Затем на втором этапе устанавливается степень согласования отношений влияния между параметрами, характеризующих системные факторы. Здесь также определяются отношения влияния между параметрами в виде весов, которые затем отображаются в виде причинно-следственных связей между ними. Затем создается макет матрицы с указанием взаимовлияний между параметрами. Таким образом формируется модель, которая описывает взаимовлияние по факторам инновационной среды и производственной бизнес-среды.

Безусловно, полученная матрица не в полной мере отражает взаимные влияния всех процессов на объект, но она обозначает наиболее концептуальные компоненты.

На третьем этапе описывается оценка влияния системных факторов на идентифицированные целевые параметры. В рамках модели определяются входные и выходные переменные модели, задание весов входных переменных, и определение подхода, в соответствии с которым определяется показатель изменения целевых параметров. Затем определяются термы-множеств и задаются значения логико-лингвистических шкал входных и выходных переменных нечеткой модели оценки. Также на данном этапе определяется база продукционных правил нечетко-логической модели оценки влияния различных элементов функционирования. Затем формируется нечеткая модель оценки влияния. Именно здесь определяется окончательная структура модели оценки и выбора мероприятий по управлению инновационными процессами, задаются условия и механизмы выбора альтернативных параметров.

Литература:

1. Стратегии инновационного развития Российской Федерации на период до 2020 года. Распоряжение от 8 декабря 2011 года № 2227-р (<http://government.ru/docs/9282/>)
2. Александрова И. А., Губернаторов А. М. (2015) Моделирование инновационных процессов в отраслях экономики на основе принципов нечеткой логики // Современные проблемы науки и образования. 2015. № 2. с. 20–25.

«Утечка мозгов»: причины, тенденции и последствия явления в условиях глобализационной экономики

Шмелева Юлия Валерьевна, студент
Волгоградский государственный университет

В данной статье рассматривается процесс утечки мозгов в виде интеллектуальной миграции в условиях глобализационной экономики, причины и последствия явления.

Ключевые слова: утечка мозгов, эмиграция специалистов, человеческий капитал.

Возможно самый дискуссионный вопрос в экономике — почему некоторые страны богатые, а другие бедные?

В ответ на этот вопрос экономическая теория обращает особое внимание на различия в уровне и качестве образо-

вания населения стран, так как именно это способствует экономическому росту. Кроме того, в настоящее время усиливается поток учёных в развитые страны: Канада, США, Западная Европа. Они покидают свои родные страны, дома, семьи, близких и эмигрируют, находя там работу, жилье, новую семью, и желание вернуться назад исчезает. Таким образом, мы подошли к явлению, которое часто называют «утечкой мозгов» или «утечкой умов» (от англ. brain drain — «слив умов»), которое впервые глобально было замечено в 1960 году и с тех пор споры о нём не стихают.

Утечку умов истолковывают как миграцию высококвалифицированных специалистов в развитые страны в поисках лучших условий жизни, высоких заработных плат, доступа к передовым технологиям и стабильной политической системы. Несмотря на то, что опытные специалисты необходимы в каждой точке света, ряд различных экономических, политических, культурных причин привлекает таланты из менее развитых государств в страны с развитой экономикой. Такие страны активно инвестируют в образование и обучение как местных, так и иностранных молодых специалистов, переманивая все больше кадров из-за границы.

Почему талантливые люди покидают свои страны, уезжая за рубеж? Каковы последствия миграции? Какую политику необходимо предпринять, чтобы остановить движения из развивающихся стран в развитые? Стоит ли прекращать утечку мозгов?

Необходимо понимать, что в настоящее время, в период ускоренного развития экономической глобализации, крайне важно изучать явление утечки мозгов, так как истоки этого феномена смогут принести большую пользу в анализе и оценке как современного состояния, так и в прогнозировании тенденций этого явления в будущем.

Мировой исторический опыт показывает, что без создания собственной твёрдой основы НИОКР невозможно эффективно отбирать и применять готовые результаты разработок. Так, развивающиеся страны стоят далеко позади развитых стран и, за единичными исключениями, не могут пока проводить собственные прикладные и фундаментальные исследования и способствовать развитию науки и техники, а в основном выступают потребителями научной продукции, изготовленной в государствах с развитой экономикой, и тем более такие страны не преуспевают в собственном экономическом развитии. Однако, тем не менее, в некоторых случаях, несмотря на существенную разницу, развитие определённых развивающихся стран достигает определённого пика зрелости, при котором эти страны начинают ощущать острую необходимость в проведении собственных НИОКР.

Вследствие этого, мировая экономика начинает остро замечать миграцию студентов и трудоспособного образованного населения как результат колоссальной разницы в экономическом развитии развитых и развивающихся стран.

Однако, одним из важнейших последствий утечки мозгов является то, что инвестиции в образование не

всегда смогут привести к ускорению экономического роста развивающейся страны, если большое количество её высокообразованных людей покинет страну [1]. Хотя в долгосрочном плане такая тактика принесёт изменения в экономическом потенциале страны.

Рассмотрим несколько основных обстоятельств, которые приводят к мировой тенденции миграции квалифицированных кадров.

Основной отличительной чертой иммиграционного потока специалистов является связь этого явления с экономическими возможностями страны эффективного использования собственных кадров.

Таким образом, к первой группе факторов относятся неблагоприятные условия трудовой деятельностью. Они включают в себя нестабильное финансирование научной сферы, численный дисбаланс между количеством подготовленных кадров и количеством подходящих рабочих мест, отсутствие условий для нормальной интеллектуальной деятельности из-за несовершенств в патентной системе, слабое развитие маркетинга, препятствующее коммерциализации научной сферы.

Вторая группа факторов, которая оказала одно из сильнейших влияний на миграцию, связана с подготовкой национальных кадров. В условиях экономической глобализации неудивительно, что большое количество студентов решают получить образование за границей, но при этом довольно большая часть из них не возвращается на родину.

Третья причина — мода и репутация. Сегодня молодые люди стремятся не только получить образование за границей, но и остаться там. Многие зарубежные университеты обладают устойчивой репутацией, которая подкрепляется высоким количеством выдающихся выпускников, что зачастую говорит о высоком уровне подготовки кадров. Более того, диплом заграничного вуза даёт огромные преимущества как за рубежом, так и на родине.

Обратим внимание на то, что явление «утечка мозгов» приобрело массовость в 1940-е года в послевоенное время, однако своё начало оно берет в 30-е годы прошлого века. Ещё тогда американское научное общество начало обогащаться за счёт иностранных учёных со всего мира, в частности из Европы.

Рассмотрим ситуацию, которая сложилась в 30-е года в Принстонском университете в США, Нью-Джерси. Начнём с того, что, изначально, чтобы получить необходимые навыки, умения и знания, юные студенты устремились в Европу, таким образом, университеты Америки переживали настоящий кризис. Революция произошла, когда семья Рокфеллеров и их доверенные лица обеспокоились сложившейся ситуацией и решили профинансировать проект, заключающийся в щедром спонсировании трёх американских университетов, в число которых входил и Принстонский, с учреждением должностей европейского образца с достойными зарплатами и созданием научного фонда для поддержки исследований магистрантов и аспирантов [2]. Как следствие, одними из

первых гостей стали Джон Фон Нейман и Юджин Вигнер. В последующем создание независимого Института перспективных исследований стимулировало дальнейшее развитие университета: близость Принстонского университета и Института перспективных исследований позволила легче привлекать выдающихся студентов и преподавателей, которые часто занимались совместной научной деятельностью. Важно отметить, что Институт являлся научным центром, где не было ни студентов, ни преподавателей — только учёные. Чтобы привлечь выдающихся учёных, Абрахам Флекснер, первый сотрудник, предлагал им небывалые зарплаты и обещание полной независимости. Спустя три года в 1933 году институт получил Альберта Эйнштейна, затем из Вены переехал Курт Гёдель, год спустя Гейман Вейль [3].

Уильям Джеймс писал о критической концентрации гениев, по достижении которой цивилизация начинает «вибрировать и сотрясаться» [4]. Действительно, эмиграция свела вместе группу гениев, многие из которых были молоты и находились в зените своей карьеры.

Важно отметить, что Вторая мировая война оказала крайне положительное воздействие на развитие науки в США. Плотное собрание учёных в Америке стало широко востребовано в военных проектах, так, их привлекали к шифрованию и дешифровке. Власти, в частности армейские, заинтересовались дальнейшим развитием науки, способствующей развитию военной техники, и начали инвестировать большие средства на теоретические исследования.

«В Принстоне ты чувствовал себя не просто свидетелем великой интеллектуальной революции, а её непосредственным участником» [5].

Главной причиной укрепления качества и признания образования США стала заинтересованность в развитии науки и многочисленные поощрения студентов и преподавателей. Тем самым, США являются в настоящее время мировым научным лидером, как следствие высокого сосредоточения высококвалифицированных специалистов.

Таким образом, развивающиеся страны теряли привлекательность для учёных из-за снижения инвестиций в образование и науку и уменьшения престижа профессии, вследствие чего они мигрировали в США в 20 веке, где и находили лучшие возможности для использования своих талантов. В то время как страны-доноры начинали стремительно терять специалистов и испытывать неблагоприятные последствия этого явления.

Есть также и иные стороны утечки мозгов. Анализ Institute for Public Policy Research показал, что миграция также приносит существенные преимущества развивающимся странам. Отчёт выявил, что, как правило, 70–90 процентов мигрантов испытывают увеличение своих реальных располагаемых доходов, причём большинство видят значительное увеличение. Некоторую часть доходов мигранты могут отправлять домой, тем самым увеличивая потребление в своей стране. В среднем, более половины мигрантов возвращают деньги домой, около трети всех домохозяйств получают денежные переводы. Они могут

приносить важные преимущества для домохозяйств. Например, в Колумбии домохозяйства, получающие денежные переводы, на 12% реже находятся ниже национальной черты бедности чем те, кто это не делает [6].

Международный Фонд сельскохозяйственного развития провёл исследование, в котором подсчитал, что около 150 млн мигрантов по всему миру отправили на родину в развивающиеся страны более 300 миллиардов долларов за 2006 год через более чем 1,5 миллиарда транзакций [7]. Отчёт показал важность финансовых переводов в развивающиеся страны и их потенциал для стимулирования местной экономической деятельности.

Одд Старк в своей работе «The new Economics of the brain drain» сформулировал иные позитивные последствия «утечки мозгов». Проведённое исследование показало, что люди, стремящиеся уехать из своей родной страны, вкладывают значительные средства в своё образование, тем самым, повышая уровень образованности у себя дома [8]. Он уверен, что чётко определённая миграционная политика может улучшить тенденцию недостаточного инвестирования в человеческий капитал и разрешить формирование желаемого уровня кадров.

Если связывать «утечку мозгов» с падением качества образования, увеличением циклической безработицы и с потерей высококвалифицированных кадров развивающихся стран, то, несомненно, перетекание мозгов талантливых специалистов за рубеж существенно негативно влияет на экономическое развитие государства. Но если посмотреть на ситуацию с другой стороны и связать утечку мозгов с поиском наиболее благоприятных условий для дальнейшего развития и продуктивного применения своих знаний и умений, то это вполне хорошая ситуация для экономики мира в целом.

Квалифицированные рабочие в развивающихся странах продолжают интересоваться миграцией по множеству причин, большинство из которых относятся к возможностям, которые люди могут приобрести за рубежом, и к изменениям структуры мировой экономики, однако значительно увеличивается число тех, кто возвращается обратно после прохождения обучения или практики, то есть, таким образом, в страну обратно приезжает не только человек, но и новые знания.

Подобные течения породили новое понятие «циркуляция мозгов», которое означает циклические перемещения мигрантов за границу для обучения или работы, а затем их возвращение с дальнейшим применением полученных знаний на родине. Специалисты утверждают, что «циркуляция мозгов» в дальнейшем будет приобретать большую популярность, особенно в связи с глобализацией и стиранием экономических рамок между государствами на мировом уровне. Из чего следует, что вследствие глобально интегрированной экономики и развитые и развивающиеся страны выигрывают от миграции.

В заключение, «утечка мозгов» — очень полезное явление для мировой науки, но государствам нужно принимать специальную внешнюю политику для регулиро-

вания этого вопроса, так как в некоторых странах уровень миграции достигает невероятного уровня. Для этого необходимо создавать комфортные условия работы, повышать зарплаты, чтобы мотивировать преподавателей заниматься наукой, заинтересовывать их в работе, чтобы те, в свою очередь, привлекали молодых людей, таким образом стимулируя улучшение качества образования, которое в долгосрочном плане несомненно принесёт пользу стране.

Необходимо создавать рабочие места, но этому может препятствовать высокая плотность населения. Так,

в Южной Корее, люди в целом не хотят покидать свою страну, но они вынуждены мигрировать из-за катастрофической нехватки рабочих мест.

В целом, важно поддерживать естественный уровень миграции, чтобы происходил обмен знаниями, так называемая «циркуляция мозгов», так как закрытая экономика хоть и позволяет оставаться независимым от других стран, но препятствуют своевременному экономическому росту, чтобы удерживать примерно равные позиции с другими государствами.

Литература:

1. Carrington, William J. and Detragiache, Enrica, How Big is the Brain Drain? (July 1998). IMF Working Paper, Vol., pp. 1–27, 1998. Режим доступа: <https://ssrn.com/abstract=882624> (дата обращения 02.07.2019).
2. Назар, Сильвия. Игры разума. История жизни Джона Нэша, гениального математика и лауреата Нобелевской премии / Сильвия Назар; пер. с англ. А. Аракеловой, М. Скуратовской и Н. Шаховой. — Москва: Издательство АСТ: CORPUS, 2017. — 752 с. — (Библиотека фонда «Эволюция»).
3. Ibid.
4. William James, «Great Men, Great Thoughts and Environment,» *Atlantic Monthly*, vol. 46 (1880), pp. 441–459, цит. в: Silvano Arieti, *Creativity: The Magic Synthesis* (New York: Basis Books, 1976), p.299.
5. Хартли Роджерс, профессор математики, МТИ, интервью, 26 января 1996 г.
6. Major international report shows that migration delivers substantial benefits to developing countries [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://www.ippr.org/news-and-media/press-releases/major-international-report-shows-that-migration-delivers-substantial-benefits-to-developing-countries> (Дата обращения 28.06.2019).
7. De Vasconcelos, Pedro, *Sending Money Home — Worldwide Remittance Flows to Developing and Transition Countries*, (December 2007). Remittance Programme Coordinator, IFAD. — Режим доступа: <https://www.ifad.org/en/web/knowledge/publication/asset/39408693> (дата обращения: 05.07.2019).
8. Stark, Oded (2005): The new economics of the brain drain. Published in: *World Economics*, Vol. 6, No. 2 (2005); pp. 137–140.

МАРКЕТИНГ, РЕКЛАМА И PR

Опыт вузов физической культуры в России и за рубежом по формированию фирменного стиля и имиджа

Белушенко Валентина Сергеевна, студент магистратуры;
Воеводина Светлана Сергеевна, кандидат педагогических наук, доцент
Кубанский государственный университет физической культуры, спорта и туризма (г. Краснодар)

В публикации представлен опыт вузов физической культуры в России и за рубежом по формированию фирменного стиля и имиджа.

Ключевые слова: *положительный имидж, учебное заведение, высшее образование.*

Проблема имиджа для учебных заведений в Российской Федерации в последнее время становится актуальной в связи с высокой конкуренцией в сфере высшего образования. Таким образом, огромное количество высших учебных заведений, которые готовят обучающихся по одной и той же образовательной программе, создают конкурентную среду в выборе именно этого учебного заведения абитуриентами. Становится очевидным, что правильно сформированный имидж вуза обеспечивает ему узнавание и лидерство в своей области.

В течение длительного времени система образования в России была ограничена политической системой государства и имела планируемый характер. Но на сегодняшний день наблюдается иная ситуация, поскольку изменилась социально-экономическая ситуация в стране, соответственно изменились и принципы функционирования объектов образовательных услуг, все более приобретаемая черты рыночной экономики.

Высококонкурентный рынок обязывает учреждения высшего образования внимательно подходить к принятию стратегических решений, которые касаются внешней среды высших учебных заведений, которые в итоге должны обеспечить достижение устойчивого положения на рынке образовательных услуг и постоянный приток потребителей в эту сферу и лояльности к вузу. Такой результат возможен только в том случае, если университет имеет положительный имидж и стиль, основанный на высоком уровне организационной культуры и качества образовательных услуг, включая все элементы маркетингового комплекса университета.

Образовательный имидж и стиль, как правило, складывается исторически, однако, большое влияние на процесс оказывают направленные действия по формированию конкурентоспособности учебного заведения. Формиро-

вание имиджа образовательного учреждения, в частности высшего образования, представляет собой достаточно сложный и трудоемкий, а также длительный процесс.

Не менее важным элементом сильного имиджа вуза является организация учебного процесса — учитываются формы и технологии, оригинальность систем обучения. Современная тенденция заключается в привлечении практиков (спортсменов, призеров Олимпийских игр) и максимизации использования информационных технологий.

Роль эмоциональной привлекательности фундаментальна. Здесь можно отметить локальный патриотизм — подчёркивание своего регионального места и значимости в жизни региона [1, с. 110].

Немаловажным фактором является материально-техническая база спортивных вузов, формирующая мощный имидж. Мультимедийное оборудование, спортивные сооружения и детские площадки, общежития, компьютерная техника — важные помещения в процессе обучения.

Согласно некоторым исследователям, примерно 70% обучающихся и их родителей делают свой выбор под влиянием созданного учебным заведением положительного имиджа. Поддержание его является важнейшей составной частью воспитательного процесса и неотъемлемым элементом национальной программы формирования патриотизма граждан.

Построением вузом физической культуры образовательного имиджа, безусловно, дает ему ряд преимуществ:

- формирует лояльность его потребителей;
- обеспечивает конкурс при поступлении, обуславливающий прием на обучение наиболее подготовленных абитуриентов;
- обеспечивает при оказании услуг с полным возмещением затрат на обучение значительный приток внебюд-

жетных средств как за счет установления относительно высокой платы, так и за счет большего числа желающих обучаться на платной основе;

- позволяет рассчитывать на целевой прием и направление обучающихся на обучение с оплатой организациями и компаниями — будущими работодателями выпускников;

- создает более широкие возможности для участия в исследовательских и социальных проектах, осуществляемых за счет фондов, средств компаний и других внебюджетных источников.

Для получения этих преимуществ образовательный имидж должен включать в себя:

- 1) уникальную и узнаваемую систему марочных имен, таких как наименование вуза (логотип, звуковые символы и другое);

- 2) образовательную услугу со всеми присущими ей характеристиками (качество образования, профессорско-преподавательский состав, условия обучения и прочие);

- 3) имидж самого спортивного вуза как набор характеристик, ожиданий, ассоциаций, воспринимаемых и приписываемых вузу потребителем и общественностью.

Миссию и ценности вуза, выражающиеся в виде обещаний каких-либо преимуществ и данные собственником имиджа потребителем образовательных услуг в самом широком смысле [4, с. 147].

Например, вузы США, обязательно имеют четко прописанную миссию, из которой вытекает вся их деятельность [2].

Ключевым моментом создания положительного имиджа вузов США является его глубокая вовлеченность в жизнь общества. Более того, именно улучшение всех аспектов жизни окружающих провозглашено как единственно достойная миссия всей деятельности вузов, которые позиционируют себя ответственными за экономическое, социальное и культурное процветание региона. Ради достижения этой цели вузы устанавливают плодотворные связи с городами и штатами страны, школьными округами и различными организациями. Положительный бренд учреждения создается путем активного взаимодействия с местными сообществами в виде:

- стажировок;
- учебных практик;
- бесплатных медпунктов для малообеспеченных слоев населения;

Литература:

1. Абанкина И.В. Тенденции изменения общественного спроса на высшее образование в современной России / И.В. Абанкина, Т.В. Абанкина, Л.М. Филатова, Е.А. Николаенко // Вопросы образования.—2012.— № 3.—С.88–111.
2. Бондаренко Е.А. Роль фирменного стиля в деятельности организации // Инновационная наука, 2017. № 12. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/rol-firmennogo-stilya-v-deyatelnosti-organizatsii/> (Дата обращения 12.06.2019).

- возможностей повышения квалификации и переподготовки;

- различных волонтерских программ;

- чтения публичных лекций;

- организации летних лагерей для различных категорий граждан;

- оказания населению прочих услуг различного рода [2].

Такое сотрудничество носит взаимовыгодный характер, поскольку в ходе его в обществе происходят благоприятные социальные изменения, а вузы получают широкие возможности для проведения научных исследований, применения сотрудниками и обучающимися различных профессиональных навыков.

Положительный имидж вузов играет огромную роль в экономическом развитии региона. В США на базе университетов строятся новые университетские городки (кампусы), создается соответствующая инфраструктура. Именно таким образом новые кампусы способствуют открытию множества мелких и средних коммерческих предприятий по обслуживанию обучающихся и персонала университетов, предоставил новые образовательные возможности для жителей городов, а также возможности трудоустройства для журналистов, медицинских работников, преподавателей и работников социальных служб [1, с. 99].

Также на базе вузов осуществляется довузовская подготовка старшеклассников, что способствует положительному имиджу. Важным направлением деятельности вузов США по созданию положительного имиджа является учебно-методическая поддержка преподавателей. Различные виды и продолжительность курсов повышения квалификации, проводимых в вузах и областях, в традиционной классной среде или в режиме онлайн, позволяют им ознакомиться с передовыми достижениями инновационной педагогики, успешно работать, тем самым повышая престиж преподавательской профессии университета. [3, с. 40–50].

Таким образом, образовательное учреждение вынуждено поддерживать свой имидж на рынке образовательных услуг в условиях сильной конкурентной среды. Только положительный и устойчивый имидж выступает стимулом к первоначальному выбору услуги, основной мотив к предпочтению услуги перед конкурентами. Из этого следует, что имидж является главным фактором укрепления конкурентных позиций высшего учебного заведения, обеспечивающий его преимущества в условиях конкурентной борьбы.

3. Карпов Е. Б. Имидж в образовании [Текст] / Е. Б. Карпов // PR в образовании. — 2003. — № 6. — С. 40–50.
4. Крылов А. Н. Влияние имиджа на качество учебного процесса в вузе // Управление качеством учебного процесса в вузе: Проблемы и перспективы. М.: Издательство Национального института бизнеса, 2006. С. 146–153.

Направления деятельности отдела рекламы

Макушева Ольга Николаевна, кандидат экономических наук, доцент;
Саакян Миланя Арменовна, студент
Московский государственный институт культуры

Для того, чтобы информация была целенаправленно доставлена до адресата, нужно эффективно управлять коммуникационными потоками, функционирующими между субъектами информационного обмена. Этот вопрос и призвана решать служба рекламы, созданная на предприятии. В данном случае субъектами информационного обмена является компания и ее целевая аудитория.

Крупные и малые предприятия заинтересованы, чтобы продукты были известны и с большей скоростью продавались. Мнения на счет необходимости отдела рекламы различаются.

Собственники одного бизнеса утверждают, что он необходим, а другие уверены, что не нуждаются в нем. Рекламисты занимаются распространением информации о товаре, формируют стиль и значимость предприятия.

Организационная структура — совокупность органов управления структурных подразделений организации и взаимосвязей между ними [2]. Организационная структура отдела рекламы отражает порядок подчинения и взаимодействия структурных единиц отдела (или отдельных руководителей и специалистов). Отдел рекламы обеспечивает среду, в которой специалисты разного профиля получают возможность взаимодействовать друг с другом и соединять свои таланты в деле создания эффективной рекламы, но при этом должны четко разграничить сферы индивидуальной ответственности.

Отдел рекламы состоит из специалистов или групп специалистов, отвечающих за определенные направления деятельности: подготовка текстов рекламных обращений; дизайнерские и художественно-оформительские работы; производство рекламных материалов; исследования; выбор, планирование, размещение рекламы в различных средах и средствах ее распространения.

Организация деятельности отдела рекламы может строиться на следующих основаниях:

- на основе видов рекламы (реклама на ТВ, радио, в прессе, наружная реклама, интернет-реклама и т.п.);
- по конечному потребителю или типу рынков;
- по товарам, товарным группам, брендам;
- по географическому признаку [2].

Рекламный отдел нужен многим предприятиям. Благодаря ему продвижение и продажа продукции происходит в разы быстрее и эффективнее.

Не существует совершенно одинаковых фирм, также можно сказать и об одном общем подходе к организации рекламной деятельности предприятия.

В то же время все фирмы-рекламодатели должны обеспечить выполнение своими рекламными службами функций:

- 1) руководство сотрудниками рекламной службы;
- 2) организация и планирование рекламной деятельности фирмы;
- 3) направление деятельности с другими службами (производственной, сбытовой, финансовой) рекламодателя;
- 4) подготовка предложений относительно рекламного бюджета начальству и финансовой службе

Рекламная служба является частью маркетинговой службы фирмы, поэтому ее позиция в организации фирмы во многом определяется схемой организации маркетинговой службы, избранной высшим руководством фирмы.

При функциональной ориентации организации службы маркетинга ее структурные подразделения формируются по критерию выполнения однородных маркетинговых функций. Данный подход к созданию структуры маркетинга предназначен для небольших фирм с однородным товарным ассортиментом.

Преимуществами функциональной организационной структуры являются ее простота и четкость в распределении функций между отделами маркетинговой службы.

В качестве объекта исследования рассмотрим деятельность ПАО Корпорации «Иркут». Публичное акционерное общество «Научно-производственная корпорация «Иркут» (ПАО «Корпорация «Иркут») — вертикально-интегрированное предприятие, обеспечивающее полный цикл работ по проектированию, испытаниям, производству, маркетингу, реализации и послепродажному обслуживанию авиационной техники военного и гражданского назначения [4].

В настоящее время в корпорации существует департамент рекламно-выставочной деятельности.

В одной из частей положения департамента рекламно-выставочной деятельности корпорации «Иркут» есть графическое изображение организационной структуры департамента (рис 1).

Структура и штаты ДРВД утверждает Президент корпорации «Иркут» по представлению руководителя департамента, согласованному с Вице-президентом по общим вопросам и техническому обеспечению, в соответствии

с задачами департамента и экспертными оценками трудоемкости выполнения работ.

ДРВД в своем составе не имеет внутренних структурных подразделений.



Рис. 1. Организационная структура департамента

Обобщая вышеизложенное, можно утверждать, что у каждой организации требования и потребности в размерах и обязательствах отделов рекламы разные: есть компании, в которых отдел рекламы, отвечает только за про-

дажу и продвижение товаров, а есть компании, в которых существует необходимость в департаменте рекламно-выставочной деятельности.

Литература:

1. Аксёнов, А. А. Организация работы отделов рекламы: учеб. пособие / А. А. Аксёнов. — Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВПО «КнАГТУ», 2013. — 54 с.
2. Алемасова М. Л., Галкин Д. В. Креативность как составляющая рекламной и PR — деятельности: Творчество и креатив коммуникация: Теория и практика: материалы научно-практической конференции научный редактор О. А. Бударина М.: МГИК 2018. — 280 с.
3. Антипов, К. В. Основы рекламы: Учебник / К. В. Антипов. — М.: Дашков и К, 2015. — 328 с.
4. <http://www.irkut.com/>

Прогнозирование потребительского поведения на основе интеграции нейросетей в маркетинговые исследования

Онофрюк Татьяна Игоревна, студент
Омский государственный университет имени Ф. М. Достоевского

Ключевые слова: нейросети, маркетинговые исследования, прогнозирование потребительского поведения.

В условиях сложившейся современной концепции маркетинга взаимоотношений все больше и больше компаний уделяют внимание анализу потребностей целевой аудитории. Ввиду высокой степени конкуренции на большинстве рынков передовые компании стремятся не только сделать свой продукт качественным, но и максимально адаптированным под нужды и интересы кон-

кретного потребителя. При этом важно подчеркнуть, что полная индивидуализация предложения в настоящий момент является затруднительной и затратной для производства. Качество и точность полученной о потребителях информации существенно влияет на деятельность компании. В настоящее время наблюдается проблема так называемого размывания ядра целевой аудитории, т.е. несоответ-

ствия реальных и предполагаемых потребителей. Маркетологи располагают огромным количеством данных, но не всегда могут определить, кто из потенциальных и текущих потребителей с наибольшей вероятностью совершит покупку.

В данном контексте актуальным становится применение искусственного интеллекта на базе нейросети. В моделировании потребительского поведения использование нейронных сетей по сравнению с другими методами получило меньшее распространение ввиду трудоемкости построения ее архитектуры. При этом нейронная сеть обладает рядом преимуществ по срав-

нению с традиционными регрессионными моделями. Например, возможность автоматического обучения, универсальность работы с разными шкалами измерения зависимой и независимой переменных, возможность аппроксимации любой непрерывной функции зависимости.

Нейросеть была разработана Уорреном Мак-Каллоком и Уолтером Питтсом. Она представляет собой математические модели и их программное или аппаратное воплощение, построенные по принципу организации и функционирования биологических нейронных сетей – сетей нервных клеток живого организма (рис. 1).

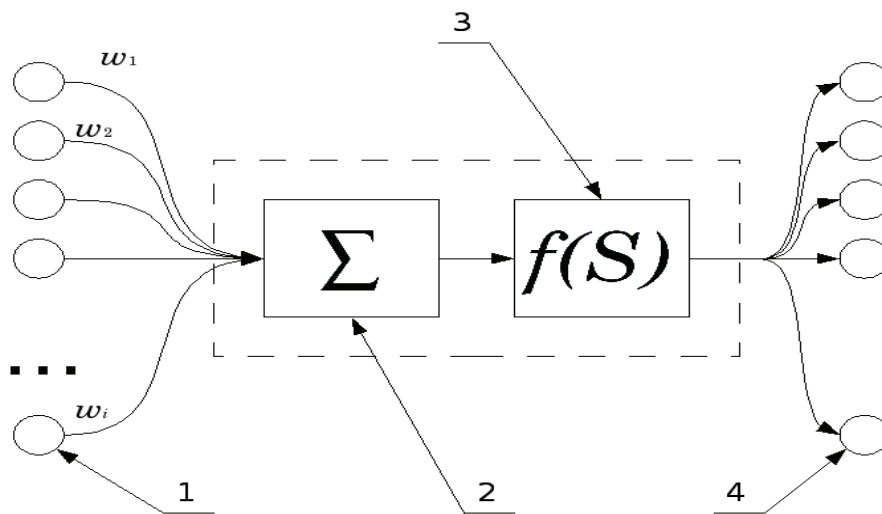


Рис. 1. Модель нейросети Уоррена Мак-Каллока и Уолтера Питтса [2],

где:

1. X – входной вектор параметров. W – вектор весов (в общем случае – матрица весов).
2. Сумматор – функциональный блок нейрона, который складывает все входные параметры, умноженные на соответствующие им веса.
3. Функция зависимости значения выхода нейрона от значения, пришедшего от сумматора.
4. Следующие нейроны (этот слой может отсутствовать, если этот нейрон последний, терминальный)

Затем из этих единиц собирают классические искусственные нейронные сети, с большим числом скрытых ассоциативных слоев, благодаря которым искусственная нейронная сеть способна строить гипотезы, основанные на нахождении сложных зависимостей. Классическую формулу нейросети представлена ниже:

$$h_w(X) = f\left(\sum_{k=1}^{|w|} W_k X_k\right)$$

Под обучением нейронной сети понимается нахождение коэффициентов матрицы весов, при которых нейрон, отвечающий за класс, будет выдавать желаемое значение результирующего показателя.

Это преимущество позволяет на основе bigdata произвести профилирование потребителей, чтобы понять, кто из них является наиболее платежеспособным и потенциально готовым совершить покупку, а также понять, какие характеристики являются наиболее значимыми при принятии решения и покупке.

При прогнозировании и профилировании потребительского поведения в качестве входных данных целесообразно рассмотреть совокупность потребительских, производственных и внешних факторов.

На этапе, предшествующем совершению покупки, на принятие решения потребителем влияют две группы факторов. Во-первых, факторы самого потребителя, т.е. его потребность, демографические, социальные, поведенческие и психографические характеристики. Во-вторых, внешние факторы: свойства продукта, его цена, время и место продажи, информация о продукте, послепродажное обслуживание, различные стимулирующие мероприятия, сила бренда, имидж продавца и т.д [4].

Для включения в модель целесообразно преобразование данных параметров в численную шкалу измерения, также важно отбирать именно независимые друг от друга характеристики.

Именно эти данные будут являться входными. Результирующим показателем является целевое в рамках тактических действий состояние.

Так, например в банковской сфере для построения прогностических моделей входными данными для нейросети являются возраст клиента, наличие кредитной карты или дебетовой карты, пользование услугами страхования, наличие вклада, пользование мобильным банком и т.д. Зависимая переменная — получение клиентом новой платежной карты или заключение иной сделки.

Анализируя текущих потребителей, нейросеть определяет значимость тех или иных входных показателей и в зависимости от их сочетания строит точечный прогноз касательно совершения покупки конкретным потребителем. При этом становится возможным разделить текущих потребителей на несколько сегментов и понять, сотрудничество с каким из них является наиболее выгодным для фирмы и какие факторы наиболее сильно влияют на их покупательскую способность.

Таким образом, интеграция искусственного интеллекта в процесс маркетинга позволяет предприятиям достигать следующих целей:

Во-первых, это выявление наиболее значимых для потребителей факторов. Во-вторых, привлечение целевых сегментов благодаря концентрированному или дифференцированному предложению. Наконец, данных анализ позволяет повысить конверсию от взаимодействия с потребителями и оптимизировать затраты фирмы на ведение бизнес-процессов в целом.

Литература:

1. Калиновская И. Н., Дунец Н. В., Масейко М. С. Использование искусственного интеллекта в маркетинговых исследованиях поведения потребителей // Молодой ученый. — 2018. — № 33. — С. 42–45. — URL <https://moluch.ru/archive/219/52395/> (дата обращения: 11.04.2019).
2. «Краткий курс машинного обучения или как создать нейронную сеть для решения скоринг-задачи». Сайт. URL: <https://habr.com/ru/post/340792/>
3. «Нейросети для транзакций: как на деле работают »большие данные« в российских банках» сайт. URL: <https://www.forbes.ru>.
4. Моделирование покупательского поведения и анализ процесса принятия покупательского решения // Вестник Ростовского государственного экономического университета (РИНХ) / Прокопец Т. Н., Комарова С. Н.
5. Сорокин А. С. Использование нейросетевых моделей в поведенческом скоринге // Прикладная информатика. — 2015 — № 2(56). — С. 92–109.
6. Сулова Е. В. Интеллектуальные системы поддержки принятия решений // Молодой ученый. — 2017. — № 3. — С. 171–174. — URL <https://moluch.ru>.

Несмотря на это внедрение нейросетей в исследовательский процесс несколько ограничено. Ввиду трудоемкости первичного обучения, высокой стоимости построения оптимальной архитектуры сети, необходимости сбора большого числа данных для построения обучающей и тестовой выборки и малоизученности данной темы большинство предприятий придерживаются традиционным методам исследования, т.е. применению стандартных количественных и качественных маркетинговых исследований и использованию математических методов анализа их результатов, которые не всегда эффективны в условиях изменяющейся ситуации.

Данная тема не потеряет своей значимости ввиду того, что для повышения конкурентоспособности и эффективности своей деятельности предприятия должны четко понимать, кто их потребитель и какие внутренние и внешние параметры являются для него наиболее важными.

Ввиду высокой степени динамизма, компаниям становится все сложнее и сложнее отслеживать поведение потребителей, в связи с чем затраты на проведение маркетинговых исследований растут. Внедрение нейросетей в исследовательскую деятельность позволит не только сэкономить затраты на изучение потребителей, но и высвободить время специалистов, а также получить максимально достоверную прогностическую модель, которая позволит максимально эффективно взаимодействовать с клиентами и сохранять конкурентоспособность компании.

Диджитал-маркетинг в банковской сфере

Слесарева Маргарита Олеговна, студент магистратуры
Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики» (г. Москва)

Цифровой маркетинг (диджитал-маркетинг) — это таргетивный и интерактивный маркетинг товаров и услуг, использующий цифровые технологии для привлечения потенциальных клиентов и удержания их в качестве потребителей. [1].

В 70-е годы банковские организации одними из первых начали развивать маркетинг [2, с. 96], чтобы иметь возможность выделиться среди конкурентов и сформировать определенные преимущества в глазах потребителя. С развитием технологий методы продвижения и маркетинг в целом меняются до неузнаваемости.

Сегодня борьба за клиентов обострена до предела, потому что проникновение банковских услуг среди людей старше 18 лет близко к ста процентам [3]. Отсюда следует, что эффективная организация маркетинговой деятельности банков является одним из определяющих факторов успеха, процветания и развития компании.

Трансформация в цифровую экономику внесла изменения в стратегии бизнеса, открыла новые возможности маркетинга, что привело к новым подходам к работе с клиентами и появлению новых источников прибыли [4].

Диджитал-маркетинг в банковской сфере пользуется всеми современными средствами продвижения, такими как контент-маркетинг, маркетинг в социальных медиа (SMM), поисковое продвижение (SEO), трафик-менеджмент, Email-маркетинг, контекстная реклама.

Банки, в отличие от других компаний или агентств, обладают большим количеством данных о своих клиентах. При заключении договора с Банком, клиент передает свои персональные данные: ФИО, номер мобильного телефона, адрес электронной почты и т.д. Если клиент имеет действующий продукт и совершает платежи и переводы, то по характеру операций банк может формировать более детальные персональные предложения, основываясь на предпочтениях клиента и его потребностях в настоящий момент.

Новейшие достижения в изучении подходов к работе с большими данными (Big Data) позволяют банкам использовать массивы информации о поведении клиента, выявлять закономерности и на их основе составлять поведенческие паттерны. Результатом этой работы становится эффективная стратегия продаж и высокий уровень персонализации.

Персонализация в банковских рекламных кампаниях проявляется во всем: от обращения по имени в электронных письмах до создания мультилендинга (посадочной страницы с адаптивным контентом, который меняется в зависимости от запросов потенциального клиента), геолендинга при заходе на сайт или сообщений клиенту о его самом покупаемом товаре за год, и так далее.

Для привлечения внимания клиентов к банку в виртуальном пространстве используются такие методы как взаимодействие с помощью обучения, игровых механик, создание полезного для клиента контента. В этом случае реклама банковского продукта должна быть органично интегрирована в контент, тогда знакомство с ней вызовет у клиента негатива. Такой подход позволяет дольше удерживать внимание клиента, адаптировать сложные банковские формулировки под конкретного потребителя, максимально рационально и полно использовать весь спектр банковских услуг и предложений.

Обучение финансовой грамотности потенциальных и текущих клиентов носит государственный характер. Центральный Банк, как регулятор, рекомендует банкам развивать у клиентов умение ответственно распоряжаться сбережениями. Проведение образовательных маркетинговых акций создает положительный информационный шум, который подхватывают СМИ и социальные сети.

Образовательный и информационно-развлекательный контент всё чаще появляется на сайте или в мобильном приложении банка, меняя модель поведения клиента. Если клиент раньше заходил в банковское мобильное приложение, чтобы узнать баланс или сделать перевод, то сейчас клиент получает там знания, полезную информацию и проводит досуг. Такой подход может не иметь прямой коммерческой направленности, но, рассказывая о возможностях продуктов и сервисов, банк повышает заинтересованность и лояльность клиентов. Ещё в 2005 году Deutsche Bank сообщил, что количество используемых функций пропорционально высоте барьера, который не позволяет клиенту уйти. То есть чем больше функций использует клиент, тем меньше вероятность, что он уйдет, потому что психологический барьер выше. [5].

Объединение банков со СМИ для создания контента, который помогает разбираться в современных технологиях и трендах, способствует развитию у клиента «Sticky Factor», т.е. лояльности аудитории к банку и регулярное его посещение мобильного приложения, соцсетей или сайта банка.

Исследования показывают, что количество компаний, которые используют социальные сети для продвижения, выросло на 31% по сравнению с аналогичным периодом прошлых лет [6], что говорит об успешном опыте реализации лояльности к бренду и работе с клиентами. Особенность банков в работе с соцсетями в том, что они используются ими не только как платформой по предоставлению пользователю справочного и развлекательного контента, но и являются входной точкой для обращений и жалоб клиента. Также маркетинг в социальных сетях позволяет

отслеживать тенденции спроса и текущий уровень репутации банка.

Важным элементом при запуске рекламной кампании является сквозная аналитика. Она позволяет эффективно управлять рекламным бюджетом, отслеживать конверсии по каждому рекламному каналу, а также получать информацию о предпочтениях клиентов, тенденциях спроса на различные продукты и реакции на новинки.

Главный тренд в диджитал-маркетинге банковской сферы — это создание банка, который становится большим, чем просто финансовое учреждение. Стремление банка быть там, где клиенты тратят деньги, проявляется в коллаборации с различными брендами (преимущественно в розничной торговле). Объединение под общим брендом сервисов из различных сфер жизни — будущее российского банкинга. Уже сейчас, например,

через мобильное приложение Тинькофф можно забронировать столик в ресторане или купить билеты в театр, а маркетплейс «Беру!» от Сбербанка и Яндекса позволяет покупать у проверенных поставщиков и оплачивать товары онлайн через интернет-эквайринг. Высокая репутация бренда выходит за пределы банковского сектора и гарантирует клиенту проверенное качество, и рост маржинальности для банка.

Таким образом, диджитал-маркетинг в банковской сфере — это многоканальный подход к продажам и предоставлению клиентам необходимых услуг, который с помощью новых технологий обеспечивает непрерывное взаимодействие с клиентом. А эффективность подхода, т.е. возврат потраченных инвестиций, ограничивается только креативностью мышления маркетологов и бюджетом.

Литература:

1. Цифровой маркетинг // URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A6%D0%B8%D1%84%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%BE%D0%B9_%D0%BC%D0%B0%D1%80%D0%BA%D0%B5%D1%82%D0%B8%D0%BD%D0%B3#cite_note-1 / (дата обращения: 10.07.2019)
2. Финансовый маркетинг: теория и практика / О. А. Артемьева [и др.]; под общ. Ред. С. В. Карповой. — М.: Издательство Юрайт, 2015. — 424 с.
3. Маркелов Р. Заемщикам выставят пересчет // URL: <https://rg.ru/2018/03/27/banki-usilivaiut-borbu-za-loialnost-klientov-igotami-po-potrebkreditam.html> / (дата обращения: 10.07.2019)
4. Сафрончук М. Влияние цифровой трансформации на бизнес и деловую среду // URL: <https://mgimo.ru/upload/iblock/f41/vliyanie-cifrovoj-transformacii-na-biznes-i-delovuyu-sredu.pdf> / (дата обращения: 10.07.2019)
5. Кассовые чеки в личном кабинете банка могут появиться в ближайшие дни // URL: <https://www.banki.ru/news/lenta/?id=10424671> / (дата обращения: 10.07.2019)
6. Digital Marketing in Banking: Evolution and Revolution // URL: <https://www.cognizant.com/whitepapers/digital-marketing-in-banking-evolution-and-revolution-codex1920.pdf> / (дата обращения: 10.07.2019)
7. Персонализация как главный тренд в розничном банкинге // URL: <https://bosfera.ru/press-release/personalizaciya-kak-glavnyy-trend-v-rozничном-bankinge/> (дата обращения: 10.07.2019)
8. Сбербанк позаимствовал истории в Instagram: зачем госбанк обновил свое приложение // URL: <https://thebell.io/sberbank-pozaimstvoval-istorii-v-instagram-zachem-gosbank-obnovil-svoe-prilozhenie/> (дата обращения: 11.07.2019)

The language analysis of advertisement national web sites

Хатамова Камола Тошмурудовна, студент

Университет журналистики и массовых коммуникаций Узбекистана (г. Ташкент)

The article reviews a logical analysis of the language of transmitted ads in the web-based publications. Learning the language of online advertising for today's linguistics is an important task to compare and differentiate them from other types of media. Therefore, the article also analyzes the shortcomings of the advertising language, its syntactic, grammatical and vocabulary textbooks, the language of advertising on www.xs.uz, and its recommendations.

Keywords: website publishing, online advertising language, logical analysis, visualization, content collision, network technology, online journalism, interactive information.

Today, the concept of web publishing for the Internet user is not a foreign word. The Web-site is first a media that appearance and controlled for providing digital interactive in-

formation exchange between publishers and publishers of the deep web. [1] Therefore, network technologies allow users to search and paste the data from the original source. On-

line journalism is a combination of high-speed, word and pictures, content and print content that are the same for the previous generation of product style and innovation [2]. It's no exaggeration to say that online advertising has expanded the functionality of web publications. Here are some of the different types of ads. Experts say that there are over one hundred online advertising types. Their language is also unique. So, what is the difference between the online advertising and the broadcast or the radio advertising? Firstly, it will receive the status of online advertising, extending any advertising to the Internet. [3] However, it is rarely seen that television commercials are rarely seen with banner ads, which are mostly used for video ads. On the radio, it's just not possible to use another type of adverts that can be used to cast audio ads. That's why online advertising is more affordable. Today's ads on domains require a lot of edits. Logical mistakes in the language have dropped. If we logically analyze the online advertising language posted at www.xs.uz: «The Minsk Automobile Plant is the official supplier of the Republic of Belarus from the warehouse in Tashkent», the same text as the advertisement.

How can this be understood?

— Is the official distributor of the Minsk automobile factory of the Republic of Belarus inviting a warehouse in Tashkent? Even if we change it in different ways, the meaning remains uncertain. First, it is difficult to understand the user. Secondly, the language of advertising is unprofessional. Such ads should be monitored prior to posting on the site. It also affects the reputation of the site. In online advertising you need to focus on the queries:

High literacy rate;

Convenience;

Comprehensive approach to text;

Take the time;

The most important thing is aware of modern technologies.

Please be advised that the xs.uz Web site will be featured at the end of the publication. Web-publishing is not a part of the publications that emphasize advertising. This can be achieved through the use of the site. For example, when a visitor visits the site, the site's current issue is tracked by banner ads. The site primarily focuses on advertising its materials. Basically, the web site contains advertisements for the newspaper. It is a very simple and simple way to advertise. Advertising is basically a banner. It is difficult to say that the ads attract attention of the audience. www.xs.uz updates its ads twice a week. Often it places ads on cars, telephones, and service providers. It is desirable to list a number of achievements and shortcomings in the promotion of the web site.

Achievements:

1. The marketplace is clearly visible in large quantities;
2. Advertising age-appropriate audiences;
3. Shirts are selected correctly;
4. Disadvantages;
5. Simple design;
6. Apply colors that are less noticeable (blue, black green);

7. Request change of add text (use untrue terms)

8. Only use banner type of ads;

Here are some examples. Advertising also plays a key role in ensuring that the web site is financially viable. www.ut.uz, a web-site of Uzbekistan Today, is one of the leading publications in Uzbekistan. He specializes in the preparation of analysis materials on the economic, social and political life of the country, about the implementation of reforms in Uzbekistan in the field of education, health, culture and sports and in various spheres. The purpose of the webcast is to give and impartial information about the development of our country and abroad students. Although the media is responsible for delivering ready-made ads, we think that they should pay close attention to their speech, writing, and manipulative effects. Today, advertising agencies are engaged only in advertising production. Advertisements are advertised on foreign sites, not on foreign sites, but in English, mainly in English, in other languages.

There is advertising for the Uzbek audience. If we do not oppose the delivery of advertisements in different languages, we believe that the text should not be disturbed when translated into Uzbek. Today, the most prominent products are advertising the anti-tumor drug, which says: «Burn your unique horoscope». It is natural that the question is whether or not the body is an ingredient.

This is a logical mistake when it comes directly from the Russian language. What is emphasized by emphasis on the accent is that it creates a disadvantage for the audience. At the same time, in other forms of online advertising, the logic is distorted: «Fresh mood» has been broadcast through several TV channels. The chocolate brand Tik tak is famous for its advertising. We do not intend to appeal to the brand, but all of us think that the advertisers are translating into Uzbek. There are logical mistakes in their quotes because of their skill. The bug in the ad is used to mood. It is true that clear air is used as a clear air, but the immaculate mood is incredibly illogical. R.C We have a lot of advertising ads. This ad has been broadcasted on television screens, on the radio, on the social network, and on the internet. In the product packaging, the words «R.C Being American taste », the English version of the synonym for the exact taste of English is not a mistake. However, in Uzbek: «R.C cola American taste ». If we say American dance, something that is moving, but how do we know that taste is American? We found it necessary to put the example into another product promotion. This promotion is also very popular in social networks. The quality your «angel-healthy life», that is, enjoying the angel sunflower oils, your life will be healthy, and healthy life will be good. There are thousands of online advertising that can trigger such logic. Ads prepared using the Uzbek language capability without counting the rules of the Uzbek language are numbered.

Summary. In summary, we can say that today there is a need for skilled translators who are skilled in their profession. The professional translator is in a state of collapse of the Uzbek

language. Paying attention to the language of advertising will promote the promotion of the brand at a brand-new level. During the online advertising process, you need to pay attention to the queries. It is important to avoid the spread of immoral ads that come from the West and that is happening on our national sites today. Traditional web site ads should take

into account audience, specific language and technical capabilities of Internet users.

Online advertising has a strong interactivity and can be viewed through forums on a particular subject. Online advertising should also consider mentality issues. It is necessary to use picturesque images of the national spirit.

References:

1. Ubaydullaeva D. Advertisement — the national dance / «Diyor», 2010 № 17
2. Usmonova Z. Advertising in tourism // «The Uzbek press». 2009 № 5.
3. Прошкина Т. П. Маркетинг: учебное пособие для студентов образовательных учреждений среднего профессионального образования / Т. П. Прошкина. — Изд. 2-е. — Ростов-на-Дону: Феникс, 2010.
4. Тюриков А. Г. Интернет-реклама: учебное пособие / А. Г. Тюриков, Д. е. Шляпин; Издат. — торг. корпорация «Дашков и Кш». — Москва: Дашков и Кш, 2011.

Молодой ученый

Международный научный журнал
№ 28 (266) / 2019

Выпускающий редактор Г. А. Кайнова
Ответственные редакторы Е. И. Осянина, О. А. Шульга
Художник Е. А. Шишков
Подготовка оригинал-макета П. Я. Бурьянов, О. В. Майер

Статьи, поступающие в редакцию, рецензируются.
За достоверность сведений, изложенных в статьях, ответственность несут авторы.
Мнение редакции может не совпадать с мнением авторов материалов.
При перепечатке ссылка на журнал обязательна.
Материалы публикуются в авторской редакции.

Журнал размещается и индексируется на портале eLIBRARY.RU, на момент выхода номера в свет журнал не входит в РИНЦ.

Свидетельство о регистрации СМИ ПИ №ФС77-38059 от 11 ноября 2009 г.
ISSN-L 2072-0297
ISSN 2077-8295 (Online)

Учредитель и издатель: ООО «Издательство Молодой ученый»
Номер подписан в печать 24.07.2019. Дата выхода в свет: 31.07.2019.
Формат 60 × 90/8. Тираж 500 экз. Цена свободная.

Почтовый адрес редакции: 420126, г. Казань, ул. Амирхана, 10а, а/я 231.
Фактический адрес редакции: 420029, г. Казань, ул. Академика Кирпичникова, д. 25.
E-mail: info@moluch.ru; <https://moluch.ru/>
Отпечатано в типографии издательства «Молодой ученый», г. Казань, ул. Академика Кирпичникова, д. 25.