

ISSN 2072-0297

МОЛОДОЙ УЧЁНЫЙ

МЕЖДУНАРОДНЫЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ



2021
ЧАСТЬ I

16+

Молодой ученый

Международный научный журнал

№ 20 (362) / 2021

Издается с декабря 2008 г.

Выходит еженедельно

Главный редактор: Ахметов Ильдар Геннадьевич, кандидат технических наук

Редакционная коллегия:

Абдрасилов Турганбай Курманбаевич, доктор философии (PhD) по философским наукам (Казахстан)

Бердиев Эргаш Абдуллаевич, кандидат медицинских наук (Узбекистан)

Жураев Хусниддин Олтинбоевич, доктор педагогических наук (Узбекистан)

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

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

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

Султанова Дилшода Намозовна, доктор архитектурных наук (Узбекистан)

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)
Буриев Хасан Чутбаевич, доктор биологических наук, профессор (Узбекистан)
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)
Кошербаева 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)
Рахмонов Азиз Боситович, доктор философии (PhD) по педагогическим наукам (Узбекистан)
Ребезов Максим Борисович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор (Россия)
Сорока Юлия Георгиевна, доктор социологических наук, доцент (Украина)
Султанова Дилшода Намозовна, доктор архитектурных наук (Узбекистан)
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 *Умберто Эко* (1932–2016), итальянский ученый, философ, специалист по семиотике и средневековой эстетике, теоретик культуры, литературный критик, писатель, публицист.

Умберто Эко родился в маленьком итальянском городке Алессандрия, который впоследствии воспел в одном из своих знаменитых романов. Романы эти, впрочем, были для него поначалу больше развлечением: к моменту выхода первого («Имя розы») Умберто Эко уже был ученым с мировым именем, одним из главных специалистов по семиотике.

Принято думать, что вторую половину жизни он прожил богатым человеком. Тираж «Имени розы» превышал 10 миллионов копий плюс киноправа, да и остальные романы расходились весьма хорошо. Квартира в Париже, квартира в Милане, в пятиэтажном доме с рустованным цоколем и видом на замок Сфорца. Шестиметровые потолки позволяли не чувствовать себя подавленным в окружении 30 000 книг. Еще 20 тысяч Умберто Эко перевез в свой загородный дом в Монте-Чериньоне, крохотном местечке в регионе Марке, где писатель проводил лето, рождественские и пасхальные праздники. Дом этот когда-то служил иезуитским монастырем, в чем поклонники Эко находили едкую иронию, столь свойственную автору лучшего детектива о монахах. Правда, мало кто знал, что история эта — что естественно для человека, чья фамилия стала чуть ли не синонимом терминов «семиотика» и «постмодернистская литература» — с двойным дном. Бывший монастырь, а по сути просто большой дом, в котором некогда квартировали монахи, Эко купил в 1976 году, еще до всемирной славы. «Имя розы» и писалось в основном здесь.

Его почти официальным титулом на родине был просто «Профессор», и эту историю все читатели Эко по всему миру знают именно в таком виде. Дескать, жил-был профессор истории, книжник в вязаном кардигане, знаток средневековой культуры, семиотик с европейским именем, лукавый интеллектуал. Однажды ему почему-то «захотелось отравить монаха» (как писал сам Эко). В результате родился один из лучших детективов XX столетия, роскошный роман, в котором свое находит читатель любого уровня гуманитарной подготовки.

Разумеется, профессором (в прямом смысле) Умберто Эко был. Он преподавал в Болонском университете, старейшем в мире, а также в Милане, Турине, Флоренции. При этом почти всегда параллельно Эко работал где-то еще — сперва в RAI, общенациональной телерадиокомпании, редактором культурных программ,

потом много лет — в издательстве Bompiani (о чем впоследствии будет «Маятник Фуко»). Великим медиевистом Эко трудно назвать, зато еще в молодости весьма значительную работу он написал о Джеймсе Джойсе, а еще одну — о Джеймсе Бонде («Нарративные структуры у Флеминга»).

После «Имени розы» Эко написал еще шесть романов, среди которых не было ни одного неуспешного у критиков и публики, но, разумеется, ни одного даже и близко сравнимого с первым по влиянию и славе. У каждого из поклонников Эко среди этих шести книг есть любимая и нелюбимая; в качестве некоторого подобия консенсуса принято считать, что «Маятник Фуко» из них — самый изобретательный и глубокий, «Остров накануне» — самый формалистский и претенциозный, «Баудолино» — самый увлекательный и легкий для чтения, «Таинственное пламя царицы Лоаны» — самый личный, «Пражское кладбище» — самый спорный с нелитературной точки зрения, а «Нулевой номер» можно было вообще не писать.

Вероятно, ни один писатель в мире так не ценил свою аудиторию, как Умберто Эко. Он придумал — и всю жизнь был ей верен — теорию, что единственный полноценный интерпретатор текста есть читатель и что по большому счету вообще неважно, что именно хотел сказать автор; важно, что вынесли из текста люди, раскрывшие том на первой странице. «Автор не должен интерпретировать свое произведение. Либо он не должен был писать роман, который по определению — машина-генератор интерпретаций».

Умберто Эко, il Professore, обаятельный толстяк «с маленькими, как у гейши, ступнями» был свой — похожий на лицейского учителя твоих детей, на доктора или аптекаря с соседней улицы. Жители Монте-Чериньоне берегли покой своего знаменитого соседа не хуже, чем жители Вермонта — покой Солженицына: «Дорогу не показываем, на вопросы не отвечаем». Взамен он обустроил в деревне библиотеку и сейчас, после смерти, обеспечивает этому захолустью ровный туристический поток.

Эко хоронили так, как, вероятно, не хоронили вообще ни одного писателя в Италии со времен Мандзони (кстати, там же, в Милане). Прощание происходило в замке Сфорца, прямо около писательского дома. В Милане же будет доступна для обозрения (и пользования) вошедшая в легенду библиотека писателя: семья подарила ее государству.

Екатерина Осянина, ответственный редактор

СОДЕРЖАНИЕ

МАТЕМАТИКА

Татарченкова А. Д.

Описание метода вычисления страховой премии по кредиту на основании расчета рейтинга неплатежеспособности 1

ФИЗИКА

Belistov A. A., Pomnikov E. E., Uvarova T. E.

Research of the ice strength in Novik Bay on Russian island 4

Belistov A. A., Pomnikov E. E., Uvarova T. E.

Applying of ultrasound to determine the strength of ice 8

ХИМИЯ

Бондарев Ю. Д.

Совершенствование процесса получения диметилдитиокарбамата натрия13

Бунина А. А.

Совершенствование процесса получения хлористого метила15

**Уринов У. К., Музаффаров Ф. Б.,
Боисхонов Х. А., Уримбоев У. Р., Саидов Ж. Э.,
Шахобиддинова Н. Н.**

Синтез и изучение свойств новых полимерных нанокмполитов цветных металлов на основе п-морфолин-3-хлор-изопропил-акрилата17

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Глацкевич О. В.

Организация поиска в информационной системе22

Глухов Д. А., Тримайлов А. В., Ишелина М. С.

Выбор метода защиты информации на магистральном участке распределенной сети передачи данных с учетом требований федеральных законов24

Закурдаев С. В.

Ethernet «Первой мили» — путь к свободному и безопасному Интернету26

Kabdullina G. Y.

The identification of recommendations for development of the expert system for it audit. Analysis of ISO/IEC 27002, COBIT28

Королев В. Н.

Обеспечение безопасности субъекта критической информационной инфраструктуры31

Лобашевская В. А.

Оптимизация работы программы по скорости методами программирования без условных операторов33

Махин А. Ю.

Разработка и внедрение приложения «Информирование клиентов» с микросервисной архитектурой в электронную торговую площадку36

Мешканова М. А.

Обработка изображений в процессе кроссбраузерного тестирования41

Миквельман Д. А.

Автоматизация и цифровизация ВЛ 6–10 кВ на базе вакуумных реклоузеров43

Миусова Е. С.

Роль блокчейн-технологии в банковской сфере45

Синякова А. Д.

Влияние информационных технологий и новых средств массовой информации на изучение иностранных языков49

Томилова Н. И., Алтынбеков Д. М.,

Ашимбекова А. М.

Принципы создания и модернизации IT-инфраструктуры50

Торгушин И. В.

Реализация прямой структуры КИХ-фильтра в среде Matlab52

МЕДИЦИНА

Борисова Л. Е., Иванова Е. В., Дурасов М. Ю.

Основные аспекты технологии литья каркасов бюгельных зубных протезов56

Искандарова Г. Т., Самигова Н. Р., Палимбетов А. А. Гигиеническая оценка воздуха рабочей зоны цементного завода с учетом её многокомпонентного состава.....63	Овсянников М. С., Залётов А. В. Флюороз зубов. Лечение лёгких форм его проявлений.....68
Искандарова Г. Т., Самигова Н. Р., Хаджаева У. А. Изучение основных этапов технологического процесса машиностроительного производства для выявления неблагоприятных факторов воздействия65	Самигова Н. Р., Ташпулатова М. Н., Юлбарисова Ф. А., Сейфуллаева Г. А. Оценка фактического состояния условий труда основных профессиональных групп работников мебельного производства70

МАТЕМАТИКА

Описание метода вычисления страховой премии по кредиту на основании расчета рейтинга неплатежеспособности

Татарченкова Анна Дмитриевна, студент
Санкт-Петербургский государственный университет

В статье приводится описание метода вычисления актуарной приведенной стоимости кредита. Алгоритм базируется на построении дерева решений, а также оценке параметров функции интенсивности отказов в выплатах.

Ключевые слова: страхование, кредитные риски, рейтинг неплатежеспособности, дерево решений.

Потребительские виды кредита являются наиболее доходными видами кредитов, выдаваемыми банками. Но именно они имеют очень большую степень кредитного риска.

Алгоритм позволяет определять вес каждого фактора в итоговой оценке в соответствии с его влиянием, выявленным статистическими методами. Для этого необходимо выставлять рейтинговый балл [1] на этапе выдачи кредита и сопоставлять его с баллом рейтинговой группы, для которой заранее задана вероятность неплатежеспособности. Факторами могут выступать такие показатели как: возраст, пол, образование, сумма кредита, срок кредита, уровень дохода, семейное положение, первый или повторный кредит, цель кредитования и др. Выбор факторов обусловлен тем, что их можно легко проверить по заполняемой анкете на выдачу кредита.

Вероятность банкротства физического лица, обладающего определенными признаками, вычисляется так:

$$P_B = \prod_i^n p_i, \tag{1}$$

где p_i – вероятность банкротства заемщика, имеющего признак i ; n – количество признаков. Важно заметить, что формула (1) верна только в случае слабой корреляции или ее полного отсутствия. Поэтому необходимо проверить признаки на корреляцию и исключить наименее значимый признак из рассмотрения.

Рейтинговый балл можно вычислить следующим образом:

$$R = \sum_i^n r_i,$$

где r_i – рейтинг заемщика, имеющего признак i .

Однозначная связь между рейтинговым баллом и вероятностью банкротства:

$$R = \sum_i^n r_i = c * \sum_i^n \log_a p_i = c * \log_a P_B.$$

где $r_i = c * \log_a p_i$, где c – константа нормировки

Сопоставим рейтинг заемщика рейтинговой группе, которая характеризуется вероятностью банкротства. Таким образом, все физические лица разместятся по группам, которым однозначно сопоставится максимальная вероятность разорения.

Рассмотрим способ выбора значимых некоррелированных признаков с помощью дерева решений, которое состоит из ребер и узлов. Дерево решений позволяет выделить наиболее значимые признаки с точки зрения увеличения количества информации. Будем применять формулу для вычисления энтропии. Рассмотрим множество A , состоящее из n объектов, где m из которых обладают свойством S , принимающее s разных значений. Таким образом, энтропия множества A по отношению к свойству S

$$H(A, S) = - \sum_{i=1}^s \frac{m_i}{n} * \log_a \frac{m_i}{n}.$$

Атрибут будем выбирать таким образом, чтобы после классификации энтропия относительно целевой функции стала как можно меньше. Далее рассчитаем прирост информации. Пусть множество A элементов классифицируются с помощью атрибута Q , который имеет q разных значений. Следовательно, прирост информации

$$Gain(A, Q) = H(A, S) - \sum_{i=1}^q \frac{|A_i|}{|A|} * H(A_i, S),$$

где A_i – множество элементов из A , на которых имеет значение i атрибут Q . А количество информации, необходимое для разделения по текущему атрибуту

$$SplitInfo(A, Q) = - \sum_{i=1}^q \frac{|A_i|}{|A|} * \log_a \frac{|A_i|}{|A|}.$$

Для выбора подходящего атрибута будем использовать следующий критерий, как максимизацию значения

$$GainRatio(A, Q) = \frac{Gain(A, Q)}{SplitInfo(A, Q)}.$$

При построении дерева решений на каждом этапе происходит процедура расчета прироста информации, благодаря этому осуществляется упорядочивание признаков по влиянию на целевую функцию. В ходе расчета корреляции атрибутов легко исключаются коррелированные признаки исходя из наименьшего влияния на целевую функцию. Поэтому при расчете рейтинга участвуют только те некоррелированные или слабо коррелированные признаки, которые оказывают влияние на вероятность дефолта.

После определения рейтинга заемщика и подбора для него подходящей рейтинговой группы необходимо определить параметры функции интенсивности для расчета страховой премии. Будем использовать функцию интенсивности Мейкхема, так как постоянное слагаемое A позволяет учесть риски для жизни, связанные с несчастными случаями, а член $Be^{\alpha x}$ учитывает влияние возраста на смертность.

Будем проводить оценку параметров модели следующим образом [2]. Составим систему из трех уравнений с тремя неизвестными A , B и α , решив которую, мы получим оценки неизвестных параметров.

Рассмотрим функцию распределения модели Мейкхема:

$$F(x) = 1 - s(x) = 1 - e^{-Ax - \frac{B(e^{\alpha x} - 1)}{\alpha}};$$

Найдем нижний x_{pn} и верхний x_{pv} квартиль и медиану x_{ps} распределения по нашим статистическим данным группы

$$P(X < x_p) = F(x_p) = 1 - S(x_p) = p;$$

Тогда система нелинейных уравнений будет иметь вид

$$\begin{cases} 1 - e^{-Ax_{pn} - \frac{B(e^{\alpha x_{pn}} - 1)}{\alpha}} = p_n \\ 1 - e^{-Ax_{pv} - \frac{B(e^{\alpha x_{pv}} - 1)}{\alpha}} = p_v; \\ 1 - e^{-Ax_{ps} - \frac{B(e^{\alpha x_{ps}} - 1)}{\alpha}} = p_s \end{cases}$$

Решив систему, мы получим оценки параметров \hat{A} , \hat{B} и $\hat{\alpha}$;

Оцененная функция интенсивности будет иметь вид

$$\mu(x) = \hat{A} + \hat{B}e^{\hat{\alpha}x};$$

Таким образом, получим формулу для стоимости страхования [3]

$$A_C = \frac{C}{ni} \sum_{k=1}^n [(1+i)^{n-k} - 1] \left[e^{-\left(\hat{A}k + \frac{\hat{B}e^{\hat{\alpha}k}(e^{\hat{\alpha}k} - 1)}{\hat{\alpha}} \right)} - e^{-\left(\hat{A}(k+1) + \frac{\hat{B}e^{\hat{\alpha}(k+1)}(e^{\hat{\alpha}(k+1)} - 1)}{\hat{\alpha}} \right)} \right].$$

В случае, когда выплаты происходят непрерывно

$$A_C = \frac{C}{n(e^\delta - 1)} \int_1^n \left[(e^\delta)^{n-t} - 1 \right] \left[e^{-\left(At + \frac{B e^{\alpha x} (e^{\alpha t} - 1)}{\alpha} \right)} - e^{-\left(A(t+1) + \frac{B e^{\alpha x} (e^{\alpha(t+1)} - 1)}{\alpha} \right)} \right] dt.$$

Литература:

1. Петухова М. В. Рейтинговая методика оценки кредитного риска физических лиц.— Новосибирск.: Вестник НГУ. Серия: Социально-экономические науки. 2011. Т. 11, вып. 3, с. 86–93.
2. Леонова О. В. Моделирование смертности населения с помощью аналитических законов на примере России.— Иркутск.: Известия Байкальского государственного университета. 2019. Т. 29, вып. 1, с. 95–106.
3. Беляевских Е. А. Исследование и анализ кредитных рисков методами актуарной математики: дис... канд. экон. наук: — М.: МГУ им. М. В. Ломоносова, 2013. — 38 с.

ФИЗИКА

Research of the ice strength in Novik Bay on Russian island

Belistov Andrei Aleksandrovich, student master's degree program;
Pomnikov Egor Evgenyevich, head of the ice laboratory;
Uvarova Tatiana Erikovna, doctor of technical sciences, professor
Far Eastern Federal University (Vladivostok)

The paper presents the results of studying the strength of ice for uniaxial compression in the Novik Bay on the Russian island. The determination of the strength properties of ice was carried out by the destruction of samples (cores) cut out in the ice cover using a standard method using a stationary press. In parallel, measurements of temperature, density and salinity of the samples were carried out. The purpose of the article is to determine affecting rate of application load on ice strength.

Keywords: ice, strength, destruction, salinity, temperature, density, rate, load.

Nowadays oil and gas production is actively developing in the Arctic conditions, since this area has not yet been developed, and of course, the ice has a significant impact on platforms and structures. Thus, the development of studies of the properties of ice occurs in parallel with the development of oil production activities in the zone of freezing seas. Since the strength of ice is one of the most important parameters of ice, this study is very relevant.

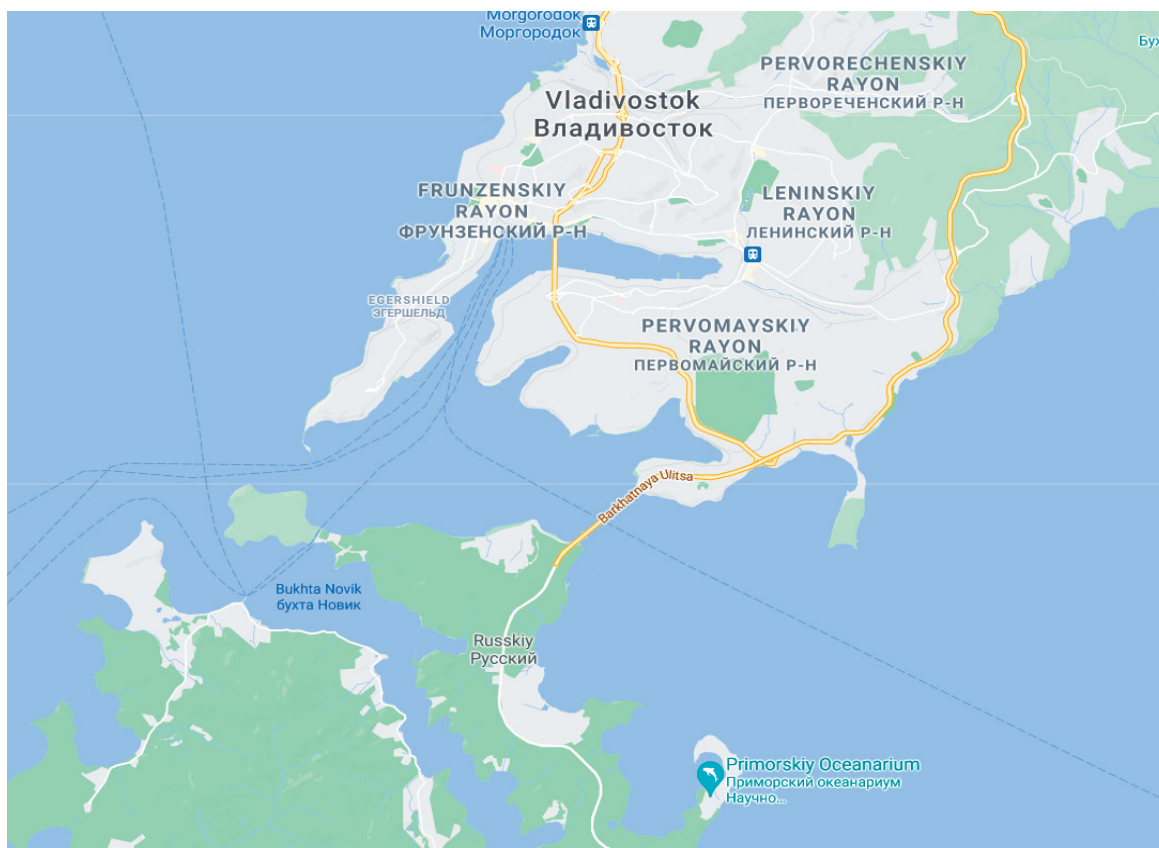


Fig. 1. Location of experiments

Location

Novik Bay is located in the Japan Sea near the coast of the Russian Island. Novik Bay is long, narrow in shape and wedges deeply into the coast of the Russian Island between Cape Staritsky and Cape Elagin. It separates the Saperny peninsula from the main part of the Russian island.

Ice strength

Various literature sources provide data on ice strength, the large scatter of these data is explained by the fact that ice strength depends not only on temperature, but also on a number of other factors: the presence of impurities, structure, load application rate, etc. In addition, ice constantly the recrystallization process occurs by moving the boundary between crystals, changing the shape and size of the crystals. The porosity of ice, both hardness and strength, depends on the density of the ice, the higher the density of the ice, the less porosity. Table 1 presents data on ice porosity.

Table 1. Dependence of ice porosity on density

Density, g/sm ³	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
Porosity,%	89	78	67	56	46	35	24	13	2

Based on observations, it was determined that the density and porosity of ice are related by the relationship:

$$q = \frac{(\rho_0 - \rho) * 100 \%}{\rho_0} \tag{1}$$

where q is porosity; ρ_0 is the density of monolithic ice; ρ is the density of the studied ice.

The main feature of ice is that under normal conditions it is at temperatures close to the melting point, therefore it contains a certain amount of a liquid phase, which acts as a lubricant when the crystals slide relative to each other. In addition, ice does not enter into chemical reactions with other substances, and does not form hard, indestructible materials.

Methodology description

To determine the strength in Novik Bay, 42 samples were taken in three areas of the ice field.

1. Cylindrical ice samples are made using a Kovacs Enterprise core sampler.
2. Each sample was labeled in accordance with the place from where it was taken
3. Temperature was measured in each sample
4. Samples in plastic boxes were delivered to the laboratory
5. The salinity of each sample was determined with refractometer Kelilong RHS-10BATC
6. The density was determined for each sample. In the method of determination ice density, the ice sample, without being removed from the liquid, is transferred and placed with it into the vessel, after which the ice sample is forcedly heated in the vessel until it is completely immersed in the liquid and in this state the liquid level in the vessel is noted, then the vessel is weighed with all its contents and the ice sample is quickly removed from the vessel, after which the vessel is re-weighed with the liquid remaining in it and the weight of the selected ice sample is judged by the difference between the results of weighing the vessel with and without the ice, then into the vessel with all contents and with the liquid remaining after removal from it an ice sample, add liquid to its previously noted level and judge by the volume of liquid added to the vessel the volume of the ice sample, and its density is calculated by weighing and determining the volume of the ice sample.
7. Then were cut off the extra parts of the samples and measured the height and diameter
8. Each sample were tested in laboratory conditions on a stationary press Shimadzu with connected laptop.
9. All the data obtained were summarized in tables which are presented below.

Results of experiment

The press test was carried out with different loading rates — 0.5, 1, 1.5 mm / s and samples divided into 3 groups according area it were taken.

Table 2. Parameters of the 1 group of samples

№	Average ice temperature, °C	Diameter of ice sample, m	Area of ice sample surface, m ²	Destruction rate, mm/sec	Load, kN	Displacement, mm	Ice strength, kN/m ²
1	-1,8	0,0890	0,007915	0,5	21,83	2,6	2758,03
2	-1,8	0,0877	0,007685	0,5	23,472	2,6	3054,08
3	-1,9	0,0890	0,007921	0,5	27,88	2,04	3519,76
4	-1,8	0,0887	0,007862	0,5	14,33	2,62	1822,74
5	-1,7	0,0887	0,007862	0,5	31,07	6,92	3952,03
6	-1,9	0,0880	0,007744	0,5	26,96	7,47	3481,40
7	-1,8	0,0870	0,007569	0,5	24,03	4,26	3174,79
8	-1,7	0,0877	0,007685	0,5	13,662	1,31	1777,65
9	-1,8	0,0880	0,007744	0,5	14,99	2,67	1935,69
10	-1,7	0,0863	0,007453	0,5	20,247	4,62	2716,46
11	-1,6	0,0880	0,007744	0,5	20,48	2,6	2644,63
12	-1,8	0,0900	0,008100	0,5	31,88	4,32	3935,80
13	-1,9	0,0893	0,007980	0,5	16	-	2004,90
14	-1,8	0,0887	0,007862	0,5	29,9	1,44	3803,21

Table 3. Parameters of the 2 group of samples

№	Average ice temperature, °C	Diameter of ice sample, m	Area of ice sample surface, m ²	Destruction rate, mm/sec	Load, kN	Displacement, mm	Ice strength, kN/m ²
1	-1,5	0,088	0,006079	1,5	21,2	2,69	3487,393
2	-1,5	0,09	0,006359	1,5	21,53	1,15	3386,019
3	-1,2	0,088	0,006079	1,5	18,28	2,28	3007,054
4	-1,2	0,089	0,006218	1,5	32,44	3,61	5217,124
5	-0,9	0,088	0,006079	1,5	20,17	1,56	3317,958
6	-1,4	0,089	0,006218	1,5	27,83	0,84	4475,726
7	-1,5	0,089	0,006218	1,5	33,18	1,13	5336,134
8	-1,7	0,089	0,006218	1,5	27,28	1,57	4387,273
9	-1,5	0,088	0,006079	1,5	21,49	1,58	3535,098
10	-1,7	0,089	0,006218	1,5	20,91	0,97	3362,826
11	-1,6	0,089	0,006218	1,5	27,56	1,4	4432,304
12	-1,4	0,089	0,006218	1,5	26,84	1,2	4316,511

Table 4. Parameters of the 3 group of samples

Nº	Average ice temperature, °C	Diameter of ice sample, m	Area of ice sample surface, m ²	Destruction rate, mm/sec	Load, kN	Displacement, mm	Ice strength, kN/m ²
1	-1,8	0,087	0,00594	2,5	18,50	1,56	3113,61
2	-1,8	0,088	0,00608	2,5	13,73	1,91	2258,58
3	-1,9	0,089	0,00622	2,5	14,00	6,24	2251,53
4	-1,8	0,089	0,00622	2,5	14,57	5,24	2343,20
5	-1,7	0,089	0,00622	2,5	31,00	3,33	4985,54
6	-1,9	0,0895	0,00629	2,5	20,75	4,78	3299,91
7	-1,8	0,089	0,00622	2,5	12,79	4,36	2056,94
8	-1,7	0,0885	0,00615	2,5	9,15	5,88	1488,21
9	-1,8	0,087	0,00594	2,5	28,00	3,71	4712,48
10	-1,7	0,089	0,00622	2,5	13,60	3,22	2187,20
11	-1,6	0,089	0,00622	2,5	16,01	6,24	2574,79
12	-1,8	0,087	0,00594	2,5	22,20	5,50	3736,33
13	-1,9	0,089	0,00622	2,5	24,15	3,80	3883,89
14	-1,8	0,088	0,00608	2,5	14,10	4,60	2319,45
15	-1,8	0,088	0,00608	2,5	29,01	5,26	4772,14
16	-1,7	0,089	0,00622	2,5	17,85	5,63	2870,70

According all results were determined average, minimal, maximum and standard deviation values in table 5.

Table 5. General values for three groups of samples

	GROUP1	GROUP2	GROUP3
RATE	0,5	1,5	2,5
AVG	2898,66	4021,784955	3053,41
MIN	1777,65	3007,053745	1488,21
MAX	3952,03	5336,13	4985,54
STD	788,7242		

It also shows a graph of the dependence of ice strength on the rate of destruction of samples.

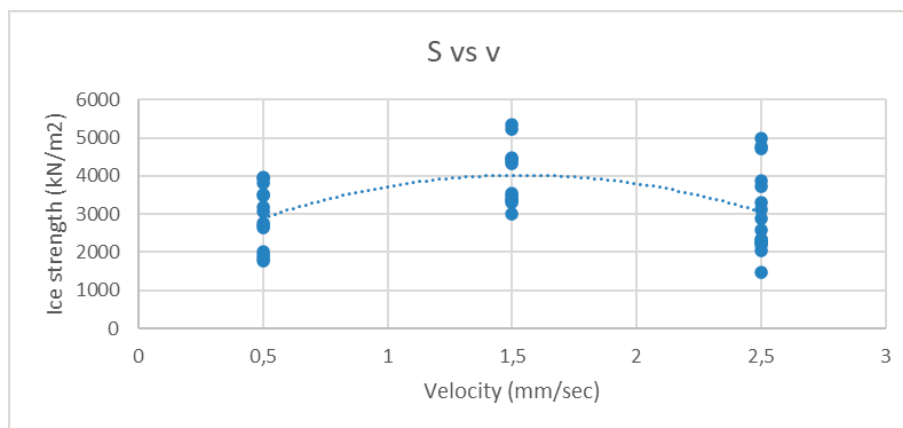


Fig. 2. Dependence of ice strength on the rate of destruction of samples

Conclusion

The tests carried out give a clear understanding that the rate of ice destruction under the same conditions gives different ice strength for uniaxial compression. Proceeding from this, it is necessary to correctly control the factors of conducting experiments to test the strength of ice.

References:

1. SP 38.13330.2012 Loads and impacts on hydraulic structures (wave, ice and from ships). Updated edition of SNiP 2.06.04–82 *.
2. ISO 19906.2010 Petroleum and natural gas industries — Arctic offshore structures.
3. Bekker A. T. Program of Experimental Study of the Three-Dimensional Ice Strength Distribution for Ice Force Analysis / Proc. Off-shore and Polar Engineering Conference. Los Angeles, 1996.
4. Proceedings of the Third International Scientific Conference
5. CAN/CSA-S471–04. General requirements, design criteria, the environmental and loads, National Standard of Canada, app. Dec. 2005.
6. API RP 2N. Recommended practice for planning, designing and construction structures and pipelines for Arctic conditions / Amer. Petroleum Inst. Bulletin. Dallas, 1995.

Applying of ultrasound to determine the strength of ice

Belistov Andrei Aleksandrovich, student master's degree program;
Pomnikov Egor Evgenyevich, head of the ice laboratory;
Uvarova Tatiana Erikovna, doctor of technical sciences, professor
Far Eastern Federal University (Vladivostok)

The paper presents the results of studying the strength of ice for uniaxial compression and comparison with ultrasound velocity. The determination of the strength properties of ice was carried out by the destruction of samples (cores) cut out in the ice cover using a standard method using a stationary press. The ultrasonic method for determining the strength of a material belongs to physical non-destructive quality control methods. It is based on the relationship between the propagation velocity of ultrasonic vibrations in a material and its density, dynamic modulus of elasticity and, accordingly, strength.

The purpose of the article is to determine dependence between ultrasound velocity and strength of ice.

Key words: ice, strength, ultrasound, location, temperature.

Ultrasonic testing of strength and defects in some materials is one of the most effective non-destructive testing methods. In addition to strength, in a similar way you can determine the presence of voids and other defects throughout the thickness of the material.

Ultrasound is widely used to check various structural materials for defects. In particular, in addition to concrete, ultrasonic «transillumination» is used to check for hidden casting defects, critical welds and other products. At the same time, the essence of the technology is quite simple — ultrasonic waves generated by a special installation «having encountered» voids and other defects change their speed. By measuring the speed, this value is compared with special tables, and in this way, the strength and integrity of concrete or other product being tested are evaluated.

At this point in time, there are two main methods for testing concrete with ultrasound:

1. End-to-end sounding — transillumination occurs through the entire thickness of the structure. In this case, the sensors for measuring the speed of ultrasonic waves are located on opposite sides of the tested reinforced concrete product;
2. Surface sounding — ultrasound velocity measurement sensors are located on one side of the tested reinforced concrete product.

Compared to other NDT methods ultrasonic method has important advantages:

- high sensitivity to the most dangerous defects like cracks and lack of penetration
- low cost
- safety for humans (unlike x-ray radiography)
- the ability to control directly at the workplace without disturbing the process
- when conducting ultrasonic testing of the object under investigation is not damaged
- the ability to control products from a variety of materials, such as metals and nonmetals.

The disadvantages of ultrasonic inspection method include the inability to assess the real size and nature of the defect, difficulties in controlling metals with coarse-grained structure due to the large scattering and strong attenuation of ultrasound, as well as increased demands on the state of the surface control (roughness and waviness)

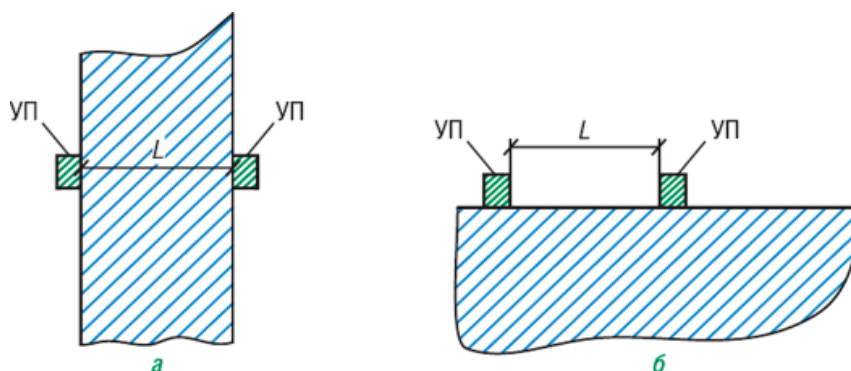


Fig. 1. Ultrasonic testing method for concrete: a) end-to-end sounding; b) Surface sounding

Location

Novik Bay is located in the Japan Sea near the coast of the Russian Island. Novik Bay is long, narrow in shape and wedges deeply into the coast of the Russian Island.

Methodology description

To determine the strength in Novik Bay, 67 samples were taken in three areas of the ice field.

10. Cylindrical ice samples are made using a Kovacs Enterprise core sampler.
11. Each sample was labeled in accordance with the place from where it was taken
12. Temperature was measured in each sample
13. Samples in plastic boxes were delivered to the laboratory
14. Then were cut off the extra parts of the samples and measured the height and diameter
15. Application of the ultrasonic method for determining the strength of ice. Measurements are takes two times. Sounding by end-to-end method (from top to bottom). The readings of the device are records in the test log.
16. Then each sample were tested in laboratory conditions on a stationary press Shimadzu with connected laptop.
17. All the data obtained were summarized in tables which are presented below.

Results of experiment

Table 1. Log of an experiment

№	Core	Ultrasound, m/s	Δ , mm	F, kN	σ , MPa	E, MPa	t, C	Diameter, mm	Height, mm
1	A1 top 1	2895	5,3	30,34	4,771456	899,5957	-2,5	90	234
2	A1 bot 1	2885	3,7	24,64	3,874703	1053,452	-2,1	90	233
3	A1 top 2	2893	5,3	24,57	3,864433	732,0875	-2,5	90	233
4	A1 bot 2	2857	5,2	18,26	2,871479	557,2214	-1,7	90	232
5	A1 top 3	2860	3,8	33,52	5,272124	1376,915	-2,3	90	232
6	A1 bot 3	2902	3,7	41,70	6,5576	1794,4	-2,6	90	232
7	A1 bot 4	2873	4,8	20,31	3,193835	664,9141	-2,5	90	232
8	A1 top 4	2911	4,2	31,05	4,883227	1161,716	-2,6	90	230
9	K11 bot 1	2796	3,5	15,69	2,467956	699,5083	-1,6	90	230
10	K11 top 1	2843	4,6	19,22	3,022883	660,3208	-1,8	90	230
11	K11 top 2	2895	3,7	27,24	4,284548	1156,773	-1,7	90	234
12	K11 bot 2	2864	3,7	19,04	2,993662	813,8733	-1,2	90	231
13	K11 top 3	2872	3,7	27,82	4,375875	1189,475	-1,5	90	232
14	K11 bot 3	2830	4,6	15,09	2,373783	518,5027	-0,6	90	234
15	K11 top 4	2862	5,5	22,06	3,468633	630,264	-2,5	90	233
16	K11 bot 4	2845	4,9	21,45	3,373712	688,0213	-1	90	234
17	A11 top 1	2940	3,8	32,11	5,049792	1336,203	-2	90	234
18	A11 bot 1	2884	3,2	21,94	3,450798	1094,421	-1,8	90	231

Table 1 (continuation)

№	Core	Ultrasound, m/s	Δ , mm	F, kN	σ , MPa	E, MPa	t, C	Diameter, mm	Height, mm
19	A11 top 2	2906	3,4	23,39	3,678163	1096,944	-2,5	90	233
20	A11 bot 2	2893	5,2	19,83	3,118157	602,1549	-1,9	90	233
21	A11 top 3	2891	5,8	23,19	3,647338	633,9702	-2,8	90	231
22	A11 bot 3	2826	5,2	16,90	2,65786	515,7788	-1,5	90	233
23	A11 bot 4	2848	5,4	27,64	4,346434	804,3455	-1,7	90	235
24	A11 top 4	2913	2,6	31,94	5,023606	1930,055	-2,5	90	235
25	G1 (top) 1	2899	6,8	16,98	2,670441	392,7119	-1	90	235
26	G1 (bot) 1	2873	9,18	16,89	2,656287	289,3559	-0,9	90	231
27	G1 (top) 2	2881	9,55	12,53	1,970591	206,3446	-1	90	233
28	G1 (bot) 2	2848	5,5	14,70	2,311866	420,3393	-0,8	90	233
29	G1 (mid) 1	2892	4,08	27,22	4,280884	1049,236	-1,6	90	234
30	G1 (mid) 2	2872	10,78	9,81	1,542817	143,1184	-1,5	90	233
31	G5 (mid) 1	2921	6,85	20,25	3,184713	464,9217	-0,9	90	232
32	G5 (mid) 2	2865	6,23	13,76	2,164032	347,3567	-1,3	90	233
33	G5 (top) 1	2869	5,5	22,84	3,592042	653,0986	-1,2	90	237
34	G5 (bot) 1	2833	6,98	5,65	0,888574	127,3029	-0,5	90	230
35	G5 (top) 2	2865	4,93	13,84	2,176614	441,5039	-1,2	90	235
36	G5 (bot) 2	2855	8,05	20,72	3,25863	404,7988	-1,1	90	235
37	K5 (top) 1	2856	8	11,03	1,734686	216,8357	-0,9	90	237
38	K5 (bot) 1	2777	6,8	6,51	1,023826	150,5627	-0,5	90	233
39	K5 (top) 2	2871	4,23	20,61	3,241331	766,272	-1,2	90	233
40	K5 (bot) 2	2834	7,59	7,74	1,217268	160,3779	-0,9	90	230
41	K5 (top) 3	2930	8,63	15,04	2,365338	274,0832	-1,4	90	232
42	K5 (bot) 3	2813	7,23	9,73	1,530235	211,6508	-1,2	90	233
43	K1 (top) 1	2899	6,08	14,30	2,248958	369,8944	-1,2	90	234
44	K1 (bot) 1	2850	10	21,54	3,387591	338,7591	-1,1	90	235
45	K1 (top) 2	2894	5,15	16,70	2,626406	509,9817	-1,6	90	235
46	K1 (bot) 2	2873	6,73	13,04	2,050798	304,7248	-0,7	90	234
47	K1 (top) 3	2829	6,65	15,65	2,461272	370,1161	-1,2	90	233
48	K1 (bot) 3	2797	6,23	9,81	1,542817	247,6431	-1,1	90	233
49	K1 (top) 4	2942	6,9	18,87	2,967681	430,0987	-1,5	90	238
50	K1 (bot) 4	2891	8,35	16,95	2,665723	319,2483	-0,6	90	233
51	K8 bot 1	2866	4,4	15,47	2,432964	552,9463	-0,9	90	235
52	K8 top 1	2901	8	17,46	2,745931	343,2413	-2,2	90	237
53	K8 top 2	2869	4,75	29,38	4,620587	972,7551	-1,2	90	235
54	K8 bot 2	2851	8,93	13,92	2,189196	245,1507	-0,8	90	230
55	K8 top 3	2882	5,33	15,93	2,505308	470,039	-1	90	233
56	K8 bot 3	2860	8,3	13,93	2,190768	263,948	-0,8	90	227
57	D8 top 1	2880	7,35	19,09	3,00228	408,4735	-0,9	90	235
58	D8 bot 1	2867	7,55	11,69	1,838484	243,5078	-0,5	90	233
59	D8 top 2	2887	5,85	13,96	2,195486	375,2968	-0,9	90	232
60	D8 bot 2	2855	7,88	18,56	2,918927	370,4223	-0,4	90	230
61	D8 top 3	2834	5,58	13,28	2,088543	374,2908	-0,9	90	232
62	D8 bot 3	2804	5,85	19,89	3,128096	534,7173	-0,4	90	233
63	D1 mid	2812	6,13	12,67	1,992608	325,0585	-0,8	90	234
64	D1 top 2	2860	7,78	19,80	3,113942	400,2496	-0,8	90	233
65	D1 bot 2	2843	7,13	16,60	2,610679	366,1541	-0,7	90	232
66	D1 top 3	2826	9,43	12,58	1,978454	209,8042	-1	90	230
67	D1 bot 3	2794	4,58	10,93	1,718959	375,3185	-0,7	90	226

The press test was carried out with constant loading rates — 2.5 mm/s. Also all samples have diameter 90 mm.

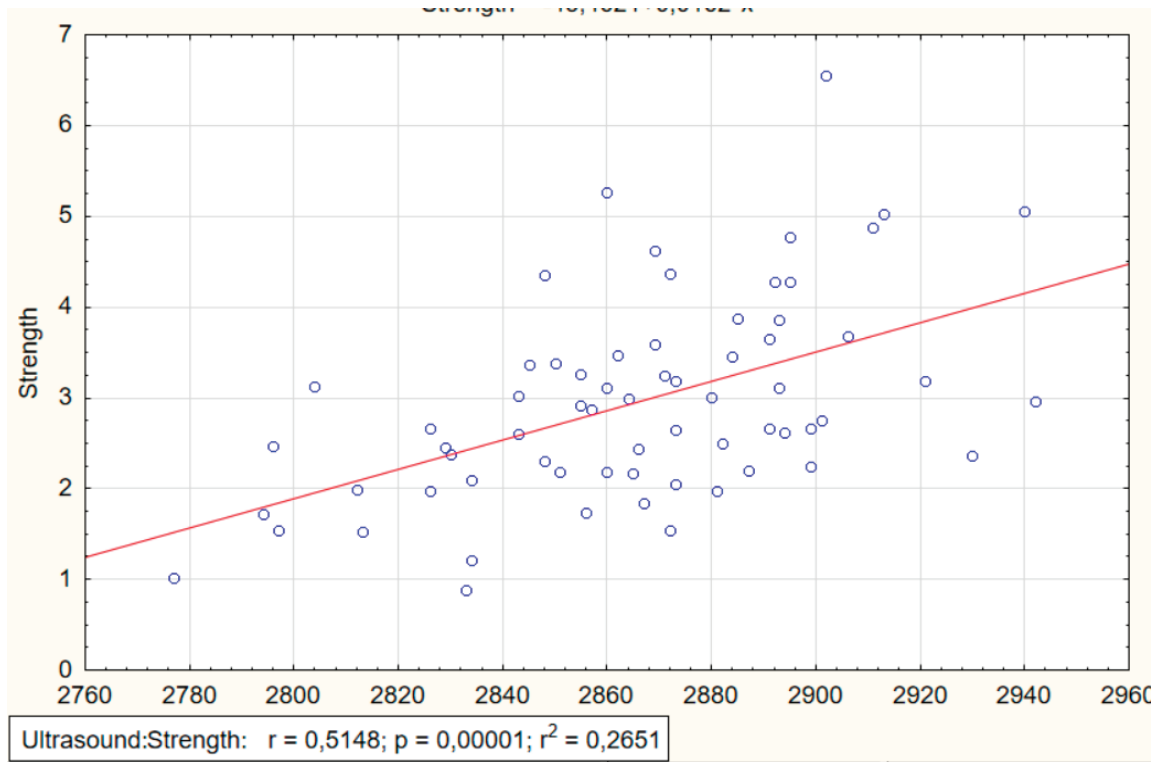


Fig. 2. Correlation between strength and ultrasound velocity

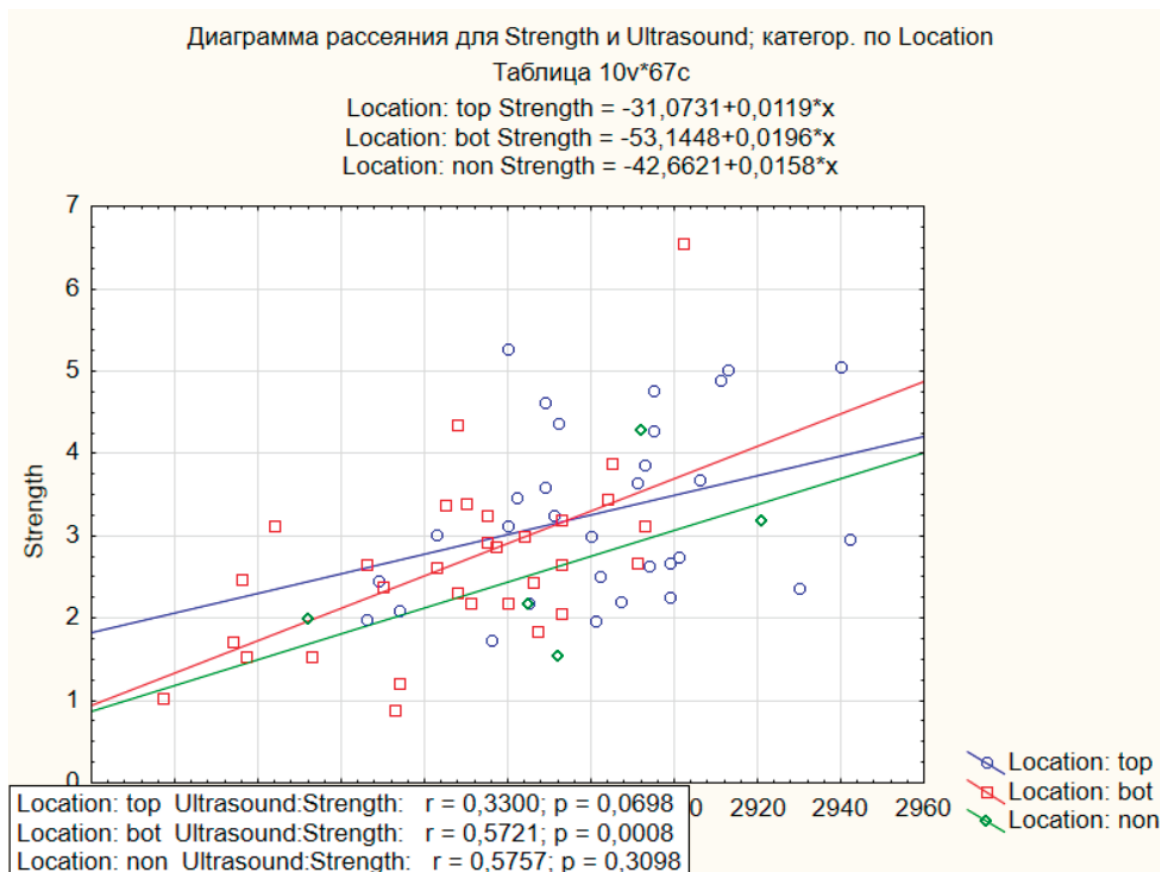


Fig. 3. Correlation between strength and ultrasound velocity taking into account the location of the sample in the core

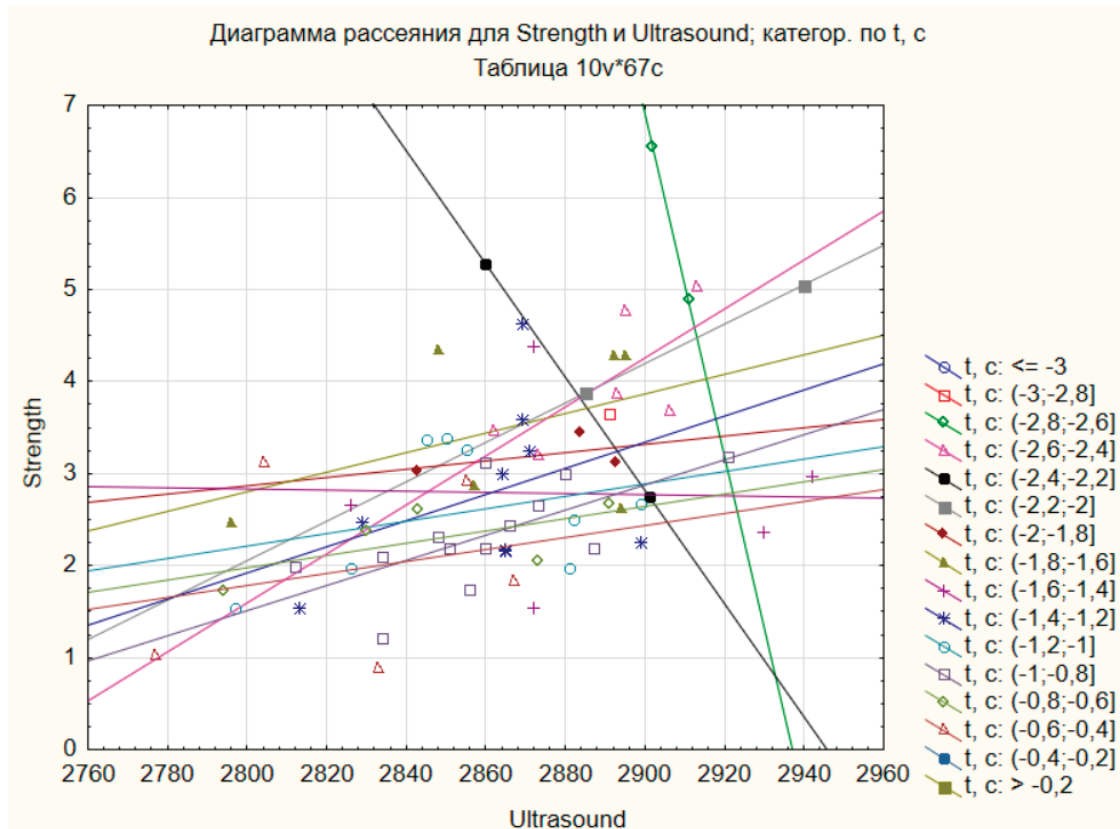


Fig. 4. Correlation between strength and ultrasound velocity taking into account the temperature of the sample

Conclusion

Based on the results obtained, it is obvious that there is a relationship between the strength of ice and the speed of ultrasound through it. In this work, the location of the sample in the core and the temperature of the samples were also taken into account. The correlation coefficient shows that the relationship is not strong enough, therefore, this method should be studied in more depth.

References:

1. SP 38.13330.2012 Loads and impacts on hydraulic structures (wave, ice and from ships). Updated edition of SNiP 2.06.04–82 *.
2. ISO 19906.2010 Petroleum and natural gas industries — Arctic offshore structures.
3. Bekker A. T. Program of Experimental Study of the Three-Dimensional Ice Strength Distribution for Ice Force Analysis / Proc. Off-shore and Polar Engineering Conference. Los Angeles, 1996.
4. Proceedings of the Third International Scientific Conference
5. CAN/CSA-S471–04. General requirements, design criteria, the environmental and loads, National Standard of Canada, app. Dec. 2005.
6. API RP 2N. Recommended practice for planning, designing and construction structures and pipelines for Arctic conditions / Amer. Petroleum Inst. Bulletin. Dallas, 1995.
7. Stepanyuk I. A. Sea ice testing and modeling technologies / Hydrometeizdat. Saint-Petersburg, 2001

ХИМИЯ

Совершенствование процесса получения диметилдитиокарбамата натрия

Бондарев Юрий Дмитриевич, студент магистратуры

Научный руководитель: Латышева Снежана Евгеньевна, кандидат химических наук, доцент
Волгоградский государственный технический университет

В статье описывается реализованный в промышленности процесс получения ДМДКН (диметилдитиокарбамата натрия). В статье предложен один из способов модернизации действующей установки путем видоизменения стадии выделения сырья. Данное решение позволит решить сразу несколько существующих проблем этого процесса.

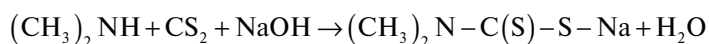
Ключевые слова: диметилдитиокарбамат натрия, ДМДКН, диметиламин, ДМА, сероуглерод, суспензия.

Диметилдитиокарбамат натрия широко применяют в качестве флотореагента при обогащении руд цветных металлов, в производстве присадок для масел и как ускоритель вулканизации в резинотехнической промышленности.

Рассматриваемый процесс получения диметилдитиокарбамата натрия основан на непрерывном синтезе сероуглерода и диметиламина, в присутствии гидроксида натрия [1].

Карбамат натрия представляет собой сыпучее кристаллическое вещество серого или желтого цвета с выраженным запахом.

Образование ДМДКН протекает в одну стадию по реакции:



Синтез ДМДКН в настоящее время осуществляют в реакторе идеального смешения непрерывного действия, который представляет собой аппарат из нержавеющей стали, с лопастной мешалкой с открывающейся крышкой и сменной лопастной мешалкой. Для достижения высокой производительности параллельно устанавливают два одинаковых реактора смешения общим объемом равным 20 м³.

В ходе проведения структурно-функционального анализа производства были обнаружены следующие недостатки:

1. Использование насоса для переноса из емкости в реактор больших объемов раствора.
2. Проблема смешения сразу трех исходных агентов.
3. Необходимость отвода тепла из основного реактора во время синтеза.
4. Пропускания первично осушенного вещества в шиберном шлюзе между сушилками, что приводит к нарушению вакуума во второй сушилке и нарушению режима ее работы.

С целью устранения вышеперечисленных проблем, на основании исследования патентной литературы было предложено улучшение производства ДМДКН на стадии выделения продукта путем видоизменения стадии сушки. Стадия сушки представляет собой две последовательно соединенных через вакуумный шлюз шнековых сушилки (вторая сушилка — вакуумная).

После видоизменения данный узел будет представлять собой две последовательно соединенных схожих шнековых сушилки различного объема, работающие при атмосферном давлении без обеспечения вакуумной среды. Благодаря такому усовершенствованию установление вакуумного шлюза не нужно. И как результат — не будет происходить потеря конечного продукта.

Кроме того, снижаются затраты электроэнергии, которые использовались на обеспечение и поддержание вакуумной среды во второй шнековой сушилке. Параметры сравнения представлены в таблице 1.

На основании представленных параметров усовершенствования была составлена технологическая схема процесса синтеза ДМДКН (рис. 1).

Для приготовления разбавленного раствора гидроксида натрия используют емкость 1, представляющую собой вертикальный цилиндрический аппарат вместимостью 8 м³.

Сжиженный ДМА и разбавленный раствор гидроксида натрия смешиваются в эжекторе, после чего реакционная смесь, проходя через теплообменники, охлаждаемые водой, поступает в реакторы 4 и 7.

Температура реакционной смеси после теплообменников 2 и 5 должна быть в пределах от 35 до 65°C, контролируется и регулируется приборами и датчиками.

Таблица 1. Сравнение параметров способа промышленного аналога и усовершенствованного способа получения диметилдитикарбамата натрия (ДМДКН)

Параметр процесса	Способ производства аналога	Новый способ
Давление процесса	не более 1 атм.	Не более 1 атм
Температура процесса	35–65 °С	35–65 °С
Конечный вид продукта	Жидкий	Сухой
Класс опасности	2	2
Фазовое состояние системы	Жидкость	Жидкость с последующей кристаллизацией
Мольное соотношение реагентов	$\text{CS}_2 : \text{NaOH} : (\text{CH}_3)_2\text{NH} : \text{H}_2\text{O} = 1,000 : 1,006 : 1,019 : 9,107;$	$\text{CS}_2 : \text{NaOH} : (\text{CH}_3)_2\text{NH} : \text{H}_2\text{O} = 1,000 : 1,006 : 1,019 : 9,107;$
Конверсия	92	97
Селективность	90	98,7
Катализатор	отсутствует	отсутствует
Организация реакторного узла	Два последовательно соединенных реактора смешения, закольцованы в контур с теплообменниками, что позволяет вести непрерывный процесс и контролировать температурный режим.	После реакторного узла, указанного в предыдущей графе, добавляются стадии центрифугирования, что позволяет перевести ДМДКН из жидкого состояния в пастообразное, а после идет стадия осушки, для получения сухого гранулярного продукта.

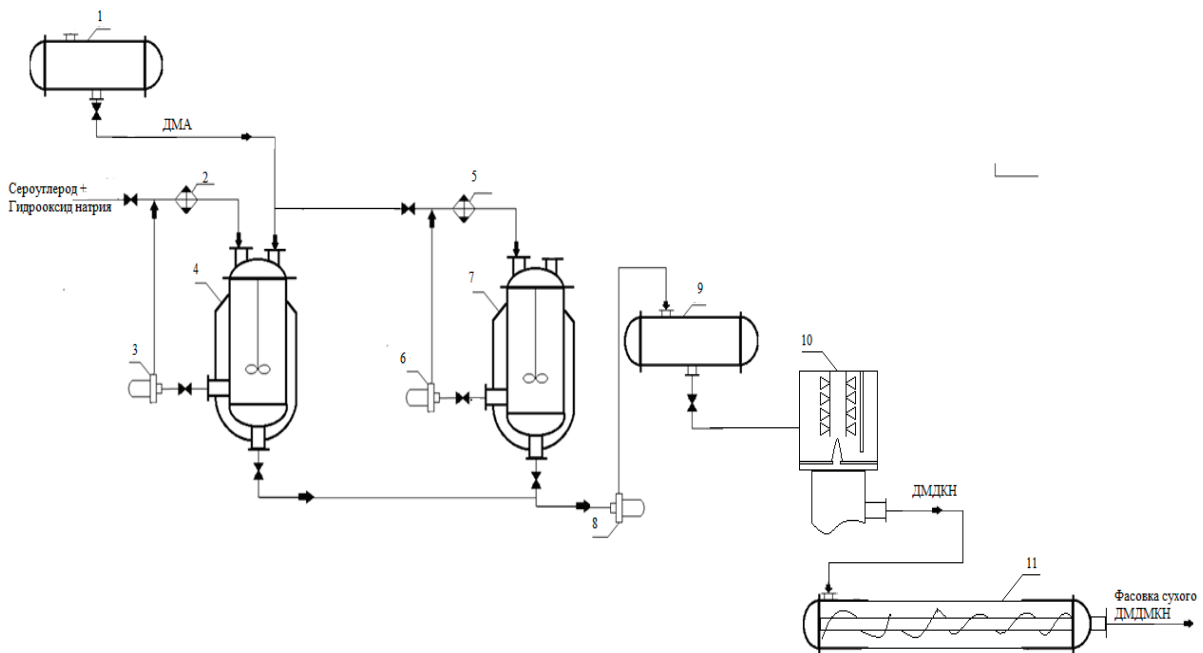


Рис. 1. Технологическая схема процесса синтеза ДМДКН

1 — емкость для хранения ДМА; 2 и 5 — теплообменники; 3, 6, 8 — электронасосы; 4 и 7 — реакторы смешения; 9 — отстойник для ДМДКН; 10 — центрифуга; 11 — шнековая сушилка

Сероуглерод на стадию синтеза подают из соседнего корпуса по цеховой эстакаде и дозируются в реакторы 4 и 7.

Реакторы 4 и 7 представляют собой вертикальный цилиндрический аппарат вместимостью 8 м³, снабженный мешалкой.

Каждый из реакторов заключен в технологический контур, состоящий из: реактора (4 и 7), теплообменников (2 и 5) и гидро-

насосов (3 и 6), соединённых трубопроводом между собой. Это сделано для простоты контроля теплового и гидродинамического режима, улучшения процесса смешения, что приводит к сокращению времени работы процесса смешения. Это, соответственно, приводит к тому, что время проведения всего производства сокращается, и можно увеличить объемы производства в сутки.

После процесса синтеза в реакторных узлах, раствор ДМДКН из реакторов 4 и 7 насосом 8 непрерывно подают в сепаратор 9.

Сепаратор 9 предназначен для отделения свободного сероуглерода из раствора ДМДКН. Под действием силы тяжести свободный сероуглерод оседает на дне аппарата (нижний слой).

После сепарации ДМДКН поступает на центрифугу 10 с помощью системы насосов по трубопроводу.

Подогретый карбамат из центрифуги 10 поступает напрямую в лопастную сушилку 11, обогреваемую паром V0.2, который поступает в рубашку аппарата и вал шнека. В сушилке 11 из подогретого карбамата под обдувом вентиляторов испаряют воду, которую конденсируют в конденсаторах и собирают в емкости вне цеха.

Литература:

1. Пат. РФ 2147576, МПК C07C333/16. Соли дитиокарбаминовых кислот / Шварева Н. П., Наумова Е. А., Корепанов М. В.; заявитель и патентообладатель открытое акционерное общество «Бератон». — № 2057485739; заявл. 19.10.98; опубл. 20.04.2000.
2. Белоусов Е. К.: Кинетика и аппаратурное оформление процесса синтеза Диметилдитиокарбамата натрия, Автореф. дис. на соис. уч. степ. канд. хим. наук. Волгоград — 2008.
3. Бырько В. М. Дитиокарбаматы. М., Наука, 1984, с. 17.

Совершенствование процесса получения хлористого метила

Бунина Анастасия Андреевна, студент магистратуры

Научный руководитель: Зотов Юрий Львович, доктор химических наук, профессор

Волгоградский государственный технический университет

Предложен способ усовершенствования реализованного в промышленности процесса получения хлористого метила жидкофазным гидрохлорированием метанола. Увеличение эффективности производства предлагается за счет замены стальных реакторов на графитовые.

Ключевые слова: хлористый метил, хлорметил, метанол, жидкофазное гидрохлорирование.

Наиболее широкое использование хлористого метила сейчас в качестве химического полупродукта в производстве силиконовых полимеров. Меньшее количество используется в качестве растворителя при производстве бутылкаучука и очистке бензина.

В органической химии хлорметил используют как метилирующий или хлорирующий агент. Он находит ещё множество различных применений: удаления жирных загрязнений, следов смол, как ракетное топливо, для получения пенополистирола. В медицине хлорметил применяется как локальное обезболивающее, как промежуточный продукт при синтезе лекарств. [1].

В промышленности хлористый метил получают из предельных углеводородов, из метанола, диметилового эфира, при рекуперации отходов. Рассмотрим подробнее способ получения хлористого метила, реализованный на производстве аналоге.

Сущность технологического процесса получения хлористого метила заключается в жидкофазном взаимодействии метилового спирта и хлористого водорода с последующей от-

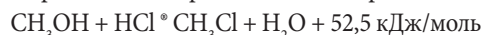
мывкой, осушкой, компримированием и конденсацией полученного хлористого метила.

Температура в передней части сушилки 11 (среднее значение по приборам) должна быть в пределах от 60 до 80°C. Температура вала должна быть не более 120°C.

По завершению процесса сушки сухой ДМДКН поступает на стадию фасовки, где он фасуется и подготавливается на экспорт.

Реализация данного способа позволяет существенно упростить стадию выделения целевого продукта и, в то же время, требует некоторого изменения структуры реакторного узла (стадия сушки). Данное направление совершенствования позволит максимально повысить конверсию ДМА (97%) при сохранении высокой конверсии сероуглерода, сократить время проведения стадии сушки, снизить энергетические затраты и расход реагентов (при поддержании плановой производительности 15000 т/год).

Образование хлористого метила протекает по реакции:



Синтез хлористого метила проводится при массовом соотношении реагирующих веществ — хлористый водород: метанол = (3,2–4): 1.

Такой избыток хлористого водорода позволяет избежать образования побочного продукта процесса — диметилового эфира. Стадия синтеза осуществляется в реакторе, который представляет собой стальной цилиндрический аппарат со съёмной крышкой, внутри гуммирован и футерован диабазовой плиткой. Действующая технологическая схема включает каскад из трех реакторов. Объем каждого реактора 5,5 м³, диаметр 1,8 м, высота 3,645 м.

Основной проблемой действующего производства является низкая коррозионная стойкость материала основного аппарата. Это приводит к остановкам оборудования для обслуживания и ремонта.

С целью решения этой проблемы было предложено усовершенствование производства путем замены стальных реакторов емкостного типа на графитовые колонного типа с увеличением объема реакционной массы с $5,5\text{ м}^3$ до $7,4\text{ м}^3$.

Предложенные реакторы синтеза хлористого метила представляют собой цилиндрические колонны, состоящие из графитовых царг, диаметром 1,2 м, высотой 6,715 м.

Реакторный узел представлен на рисунке 1.

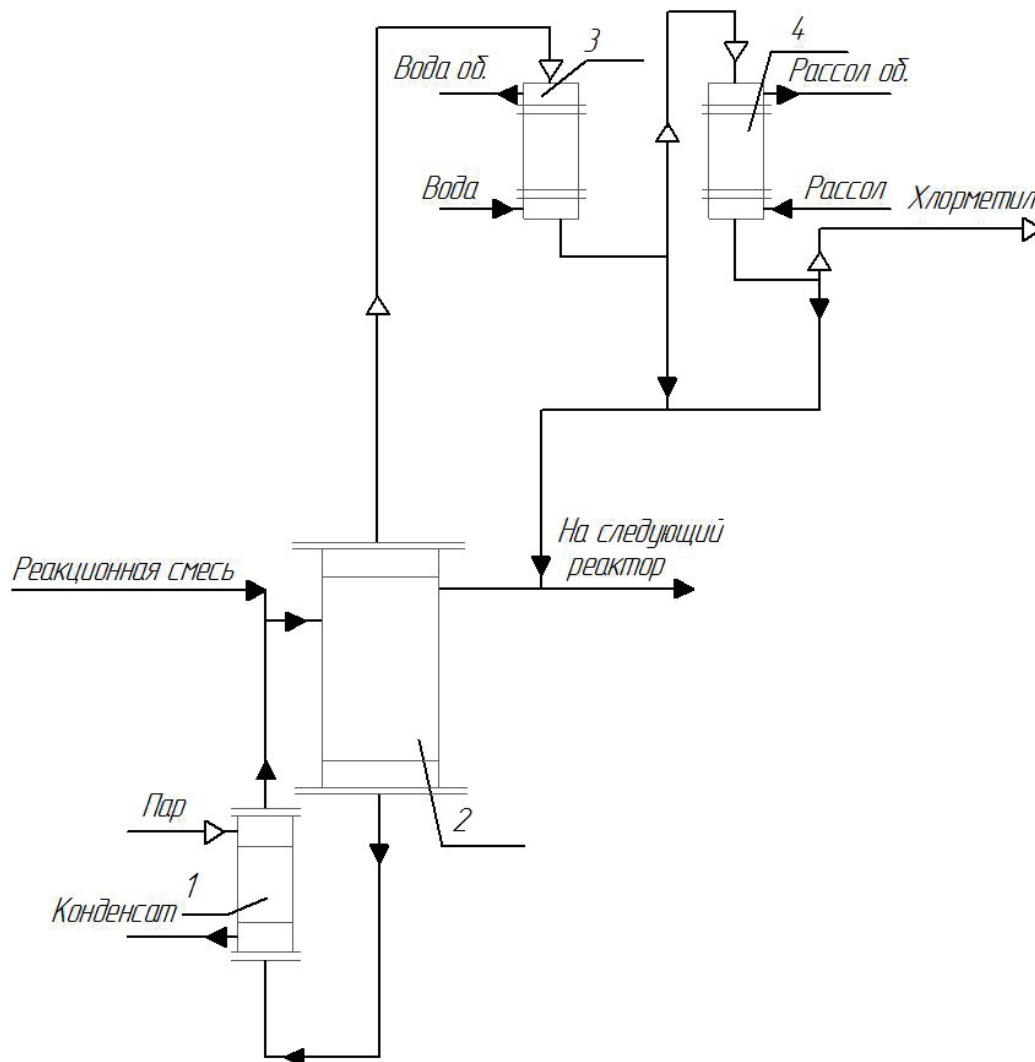


Рис. 1. Реакторный узел производства хлорметила: 1 — кипятильник; 2 — реактор синтеза; 3, 4 — теплообменники

Исходный насыщенный хлористым водородом водно-метанольный раствор, подогретый до температуры реакции, смешивается с циркуляционной реакционной массой и поступает в верхнюю часть реактора поз. 1.

Температура в реакторе поддерживается за счет циркуляции реакционной массы через выносной кипятильник поз. 2, обогреваемый паром.

Реакционная масса в реакторе поз. 2 циркулирует по схеме: реактор поз. 2 * кипятильник поз. 1 * реактор поз. 2.

Реакционный газ, представляющий собой смесь паров воды, метанола, хлористого водорода и хлорметила, поступает в те-

плообменники поз. 3 и поз. 4, где сначала охлаждается водой, а затем рассолом с температурой минус 15°C .

После теплообменников образовавшийся хлорметил поступает на дальнейшую очистку, а конденсат возвращается в процесс.

Реакционная смесь из реактора по переливу поступает в реактор следующей ступени.

Результатом данного усовершенствования является сокращение затрат на ремонт и обслуживание стальных реакторов, увеличивается эффективный фонд рабочего времени использования реакторного оборудования и, соответственно, уменьшается себестоимость готовой продукции.

Литература:

1. Вредные химические вещества. Углеводороды. Галогенпроизводные углеводородов. Справочник / Под ред. В. А. Филова и др. — Л.: Химия, 1990. — 732 с.

Синтез и изучение свойств новых полимерных нанокомпозитов цветных металлов на основе п-морфолин-3-хлор-изопропил-акрилата

Уринов Улугбек Комилжонович, доктор технических наук, декан;
Музаффаров Фазлиддин Бобахонович, студент магистратуры;
Боисхонов Хусанхужа Абдусаматхужа угли, студент магистратуры;
Уримбоев Умирбек Рейембаевич, студент магистратуры;
Саидов Жохонгир Эгамбердиевич, докторант;
Шахобиддинова Нилуфар Нуриддин кизи, инженер
Ташкентский государственный технический университет имени Ислама Каримова (Узбекистан)

Производимые на мировом уровне полифункциональные карбонил азотсодержащие мономеры и полимерные материалы на их основе используются в текстильной и легкой промышленности, в медицине, в автомобилестроении, в сельском хозяйстве, в парфюмерии и косметологии, в радио и электротехнике, а также в других сферах народного хозяйства. В связи с этим на сегодняшний день особое внимание уделяется на разработку экологически чистой и безотходной технологии получения карбонил азотсодержащих соединений и применению их в различных сферах.

На сегодняшний день ведутся научные исследования по таким направлениям, как создание карбонил азотсодержащих мономерных, олигомерных и полимерных соединений; усиление их биологических и поверхностно активных свойств; модификация с помощью различных органических реагентов; разработка современной технологии получения реагента, заменяющего ядовитого оксида хлора, применяемого при дублении кожи.

В мире по синтезу функционально-активных мономеров, созданных для получения карбонилазотсодержащих полимеров проводятся научные исследования по следующим приоритетным направлениям, в том числе: синтез четвертичных аммониевых олигомеров и полимеров, имеющие активные функциональные группы, представляющих одновременно ряд свойств; создание эффективных биологически активных веществ, фунгицидов, средств, усиливающих рост растений, дубильных реагентов на основе карбонилазотсодержащих гетероциклических соединений, производство парфюмерно-косметических средств, ингибиторов коррозии; определение оптимальных условий получения их; разработка технологии процесса синтеза.

Были изучены технологии синтезирования четвертичных аммониевых солей, поверхностно активных соединений, ингибиторов, антибактериальных препаратов реакцией кватернизации азотных соединений с различными алкилгалогенами, процессы применения бензил хлорида, бутил бромид, аллил бромид в качестве алкилгалогенов при получении четвертичных аммониевых солей, использование полученных продуктов при получении Cl^- , Br^- , I^- , BF_4^- , $\text{H}_2\text{SO}_4^{2-}$ ионных оксиановых соединений, получения борорганических веществ на основе азотно-кислородных реагентов, использования их в качестве гидроборирующих средств в тонком органическом синтезе, процесс образования комплексных соединений морфолина с кетакарбоновой кислотой и созданы защитные свойства полученных продуктов покрытия поверхности металлов.

Производные мочевины встречаются среди представителей алифатических, ароматических, ациклических, гетероциклических соединений и насчитывают многие сотни представителей. Десятки из них являются, в частности, гербицидами. Производные карбамида (в особенности диурон, линурон) представляют собой наиболее важную и широко применяемую группу современных гербицидов. Ниже, вкратце рассмотрим опубликованные работы о процессах синтеза и исследованиях производных мочевины.

Разработка путей синтеза соединений с морфолиновыми фрагментами и поиск в этом ряду новых биологически активных веществ являются актуальной проблемой современного органического синтеза. Многие производные морфолина являются транквилизаторами, синтетическими анальгетиками, противосудорожными и противотуберкулезными средствами, некоторые из которых нашли применение в медицине, фармацевтике, органическом синтезе, нефтехимии и других отраслях народного хозяйства. В связи с этим, расширение ассортимента производных морфолина представляет большой теоретический и практический интерес.

Проводилось исследование взаимодействия олигомера на основе морфолина и эпихлоргидрина с нитратом меди и кадмия определено, что медь активно участвует в биологическом круговороте и входит в число жизненно важных микроэлементов. При недостатке или отсутствии меди в растениях уменьшается содержание хлорофилла, растение перестает плодоносить, листья желтеют, могут погибнуть. В оптимальных концентрациях медь способствует росту и развитию растений и повышает их холодостойкость. Азотсодержащие соединения являются составными компонентами в производстве фармакологических, поверхностно-активных, моющих средств, стимуляторов роста растений, антикоррозионных веществ, бактерицидных препаратов, гербицидов и др.

Для синтезированных соединений были проведены исследования комплексобразующие свойства между олигомером на основе морфолина и эпихлоргидрина с медью.

УФ-исследование проведено на приборе Specord 210, имеющим точность фотометрии UV с дихроматом калия в соответствии с Ph. Eur $\leq \pm 0,01$. Параметры изменения были следующими: спектральный диапазон измерения 190–1000 нм, щель 1 нм, скорость сканирования 2 нм в секунду.

Реакцию комплексообразования исследовали в растворах бидистиллированной воды. Изучение комплексообразования олигомера (лиганда) с медью проводили в водной среде. К 2,5

мл водного раствора олигомера (10^{-3} – 10^{-5} моль/л) при перемешивании при комнатной температуре прибавляли 2,5 мл раствора нитрата меди (10^{-3} – 10^{-5} моль/л). После смешивания исходных реагентов сразу снимали спектры поглощения. Растворы готовили по точной навеске на бидистиллированной воде. Комплексы с медью выделены в индивидуальном состоянии при добавлении олигомера морфолина (МФ) с эпихлоргидрином (ЭХГ) к водному раствору нитрата меди.

Обычно связь между ионом металла и полимерным лигандом осуществляется посредством донорно-акцепторного взаимодействия с образованием координационной связи (хелатные комплексы) или замещением протона лиганда ионом металла с образованием ионной связи. Ионы металлов являются акцепторами; атомы О-, -N, -S, -F, -Cl полимерной цепи, предоставляющие пару электронов для образования связи, являются донорами.

Комплексообразование олигомера морфолина с эпихлоргидрином и нитрата меди (II) оценивалось по изменению спектров поглощения. Комплексообразующие свойства олигомера на основе морфолина с эпихлоргидрином были исследованы спектрофотометрическим методом с использованием водных растворов $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ на катионы Cu^{+2} [1,2].

Комплексообразующие свойства Cu^{+2} в водных растворах исследовали определением зависимости оптической плотности раствора (А) от длины волны (λ) в зависимости оптической плотности от концентрации водного раствора олигомера. Сначала приготовили серии растворов в интервале концентрации соли металла олигомера (10^{-3} – 10^{-5} моль/л). Далее определены максимальные значения длин волн (λ_{max}) от оптической плотности (А) водных растворов исходных реагентов и комплекса (рис. 1).

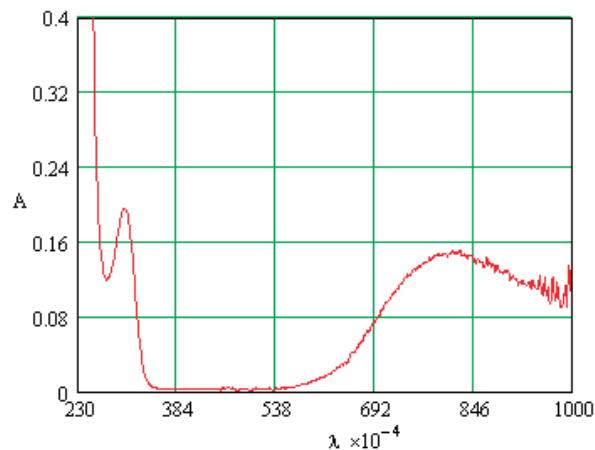


Рис. 1. Зависимость оптической плотности водного раствора $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ от длины волны

Полученные данные показывают, что максимальное значение λ_{max} находится примерно в интервале 240 нм для олигомера и 790 нм для ионов меди. В электронных спектрах смесей

олигомера с $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ наблюдается появление новой полосы в интервале 540–690 нм, что указывает на образование комплексного соединения (рис. 2).

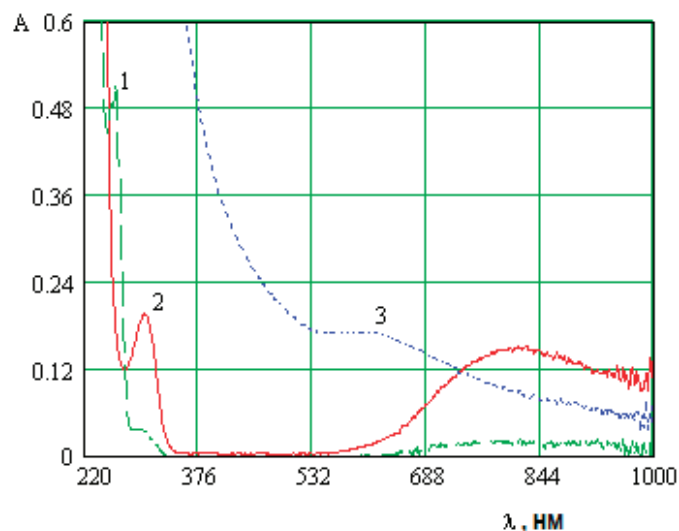


Рис. 2. Зависимость оптической плотности (А) от длины волны (λ)

1 — олигомер на основе морфолина с эпихлоргидрином; 2 — нитрат меди; 3 — смесь олигомера (1) с $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$

Структуру синтезированного комплексного соединения исследовали ИК-спектральным анализом (рис. 3). Сравнение спектров взаимодействия олигомера с ионами меди и исходного олигомера показывают, что основное строение олигомерного продукта не претерпевает существенных изменений, однако, наблюдается некоторое смещение полос поглощения (рис. 10,11). В ИК-спектре олигомера на основе морфолина с ЭХГ наблюдаются валентные колебания связи NH в области 3393 см^{-1} , слабые полосы в области $2871\text{--}2960\text{ см}^{-1}$ относятся к аммониевому катиону, верные колебания NH связи в области 866 см^{-1} ; колебания связей CO при 1114 см^{-1} , а C-N при 1069 см^{-1} .

В работе данного раздела использовали пленки сополимера на основе МХИПА с акриловой кислотой толщиной 100 мкм. Указанные пленки деформировали в среде специально подобранных растворов — адсорбционно-активных жидкостей, содержащих прекурсоры для получения металлических наночастиц Ag, Cu и Ni.

Количество введенных в сополимер наночастиц металлов определяли гравиметрическим методом — по изменению массы исходной пленки.

Применение сополимера при синтезе металл-полимерных нанокомпозитов обусловлено хорошей растворимостью синтезированного сополимера на основе МХИПА с акриловой кислотой в воде, способностью при комнатной температуре формировать наноструктуры. При этом, полимерная матрица, за счет присутствия функциональных групп (–ОН) в макромолекулах, будет являться нанореактором при формировании наночастиц металла. Такая система: «сополимер на основе МХИПА с акриловой кислотой — оксид металла» в процессе синтеза металл-полимерных нанокомпозитов не требует введения дополнительных восстанавливающих агентов, так как тепловое воздействие на систему будет приводить к ряду окислительно-восстановительных процессов.

Таким образом, синтез металл-полимерных нанокомпозитов в матрице сополимера МХИПА с акриловой кислотой объединяют метод образования наночастиц металлов в полимере при восстановлении металлсодержащей фазы с процессами самоорганизации молекулярной структуры полимера.

Таблица 1. Варианты характеристик различных металл/полимерных нанокомпозитов при различных условиях получения

Название металл/полимерного композита	Исходные вещества	Температура синтеза, °С	Соотношение Me/полимер-ных фаз, %	Средний размер металл-содержащей фазы, нм
Ag/поли МХИПИ и АК	AgNO ₃ , сополимер МХИПИ и АК	22	43	180
Cu/поли МХИПИ и АК	Cu(NO ₃) ₂ , сополимер МХИПИ и АК	22	43	10,9

Спектрофотометрическими исследованиями изучено взаимодействие олигомера на основе морфолина и эпихлоргидрина с нитратом меди. Структура синтезированных нанокомпози-

ционных материалов идентифицирована с помощью ИК-спектрального анализа (рис. 3–4).

Структуру синтезированных металлоорганических композиций исследовали ИК-спектральным анализом. Сравнение

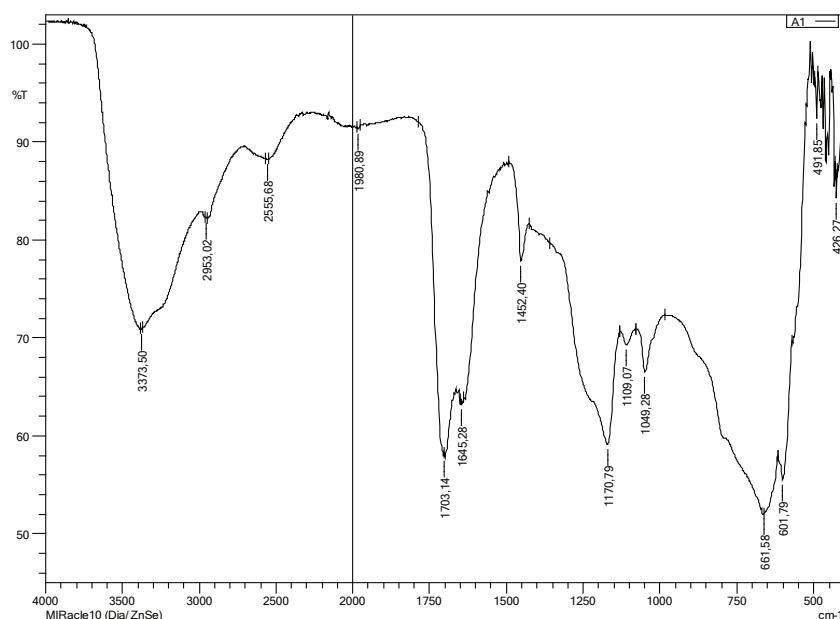


Рис. 3. ИК-спектр нанокомпозита на основе МХИПИ с акриловой кислотой при соотношении 50:50 с нитратом серебра

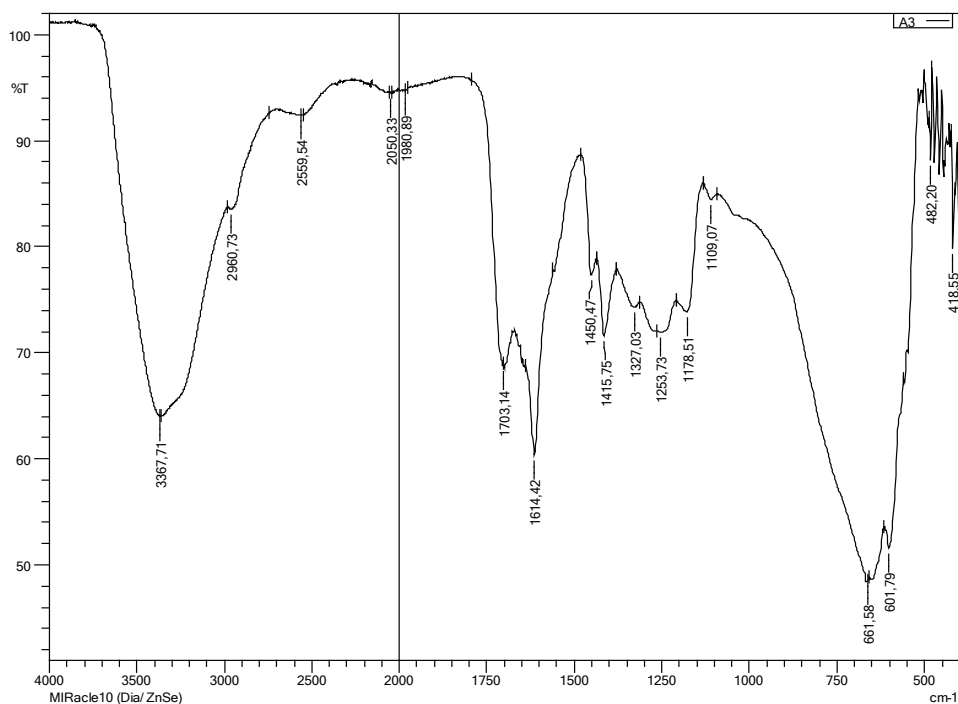


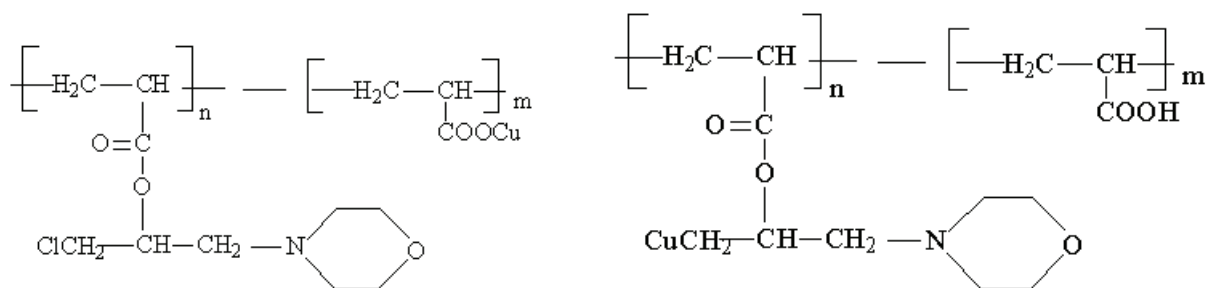
Рис. 4. ИК-спектр нанокompозита на основе сополимера МХИПИ с акриловой кислотой при соотношения 50:50 с нитратом меди

спектров взаимодействия сополимера с ионами серебра, меди и исходного сополимера показывают, что наблюдается некоторое смещение полос поглощения. В ИК-спектре нанокompозита на основе сополимера МХИПИ и АК с нитратом серебра наблюдаются валентные колебания связи NC в области 3373 см^{-1} , слабые полосы в области 2953 – 2555 см^{-1} относятся к $-\text{CH}_2-$, полосы поглощения валентные колебания связей $\text{C}=\text{O}$

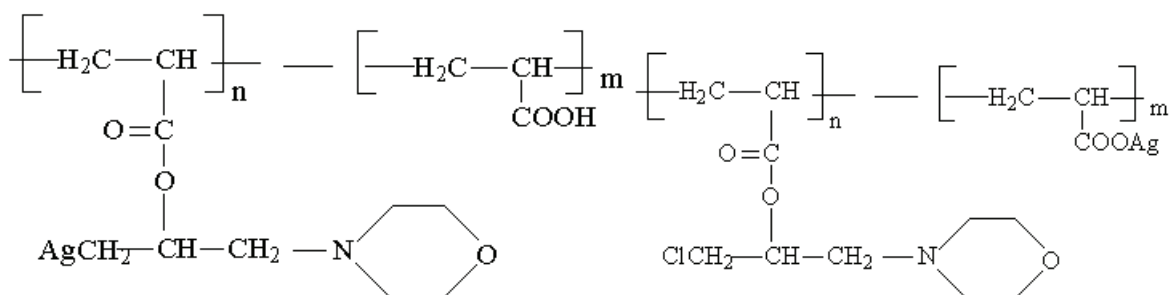
при 1109 , 1049 см^{-1} и 1703 см^{-1} , а характерные полосы поглощения для $\text{C}-\text{O}-\text{C}$ групп обнаружены в области 1170 и 1178 см^{-1} .

На основании экспериментальных и ИК-спектральных анализов, предполагаемую структуру синтезированных нанокompозиционных соединений можно описать следующим образом:

а) структура нанокompозита на основе сополимера МХИПА и АК с ионами меди:



б) структура нанокompозита на основе сополимера МХИПА и АК с ионами серебра:



Установлено, что синтезированные олигомеры на основе морфолина с эпихлоргидрином обладают достаточно высокими комплексообразующими свойствами на катионы меди.

Изучен процесс получения металлоорганических композиций на основе сополимера 3-хлор-1-морфолил-2-изопр-

пилакрила и акриловой кислоты с ионами серебра и меди. Исследования поверхности композитов с помощью атомно-силового микроскопа показали, что среднее значение диаметра частиц серебра и меди равно 162–167 нм и 27 нм соответственно.

Литература:

1. Хрусталёв Д. П., Газалиев А. М., Сулейменова А. А. Синтез 2-замещенных-1,3-оксазолидинов в условиях СВЧ-облучения как пример процесса, соответствующего концепции «Green Chemistry» // Труды Межд. конф. «Валихановские чтения-11». — Кокчетав, 2006. — С. 150–154.
2. Suleimenova A. A., Khrustalev D. P., Gazaliev A. M., Vlassova L. M. Synthesis of 2-substituted-1,3-oxazolidines in microwave oven // V-International Conference on Mechanochemistry and Mechanical Alloying. — Novosibirsk, 2006. — С. 258–260.
3. И. Ю. Просанов, А. А. Матвиенко, Б. Б. Бохонов. Влияние мочевины на формирование надмолекулярной структуры поливинилового спирта // Журн. Физика твердого тела, 2011. — Т. 53, вып. 6. — С. 1234–1238.
4. О. С. Свердликоская, М. И. Бурмистр, И. Х. Шапка. Синтез аммониевых солей — производных морфолина. Вопросы химии и химической технологии, 2009. — № 2. — С. 60–63.
5. Клементьева О. Е., Кодина Г. Е., Корсунский В. Н. Синтез и изучение биораспределения комплексов $^{99m}\text{Tc}(\text{CO})_3$ с дитиокарбаматными лигандами, содержащими морфолиновые функциональные группы // Ядерная медицина. Медицинская физика, 2009. — № 4. — С. 46–51.
6. Зорин А. В., Зорин Л. Н., Спирихин Л. В. Взаимодействие вторичных аминов с этилгипохлоритом. Башкир. хим. журн., 2004. — Т. 11. — № 1. — С. 28–29.

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Организация поиска в информационной системе

Глацкевич Олег Вячеславович, студент магистратуры
Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники (г. Минск, Беларусь)

В статье рассматриваются теоретические основы организации поиска в информационной системе.

Ключевые слова: поиск, поисковый индекс, релевантность, ранжирование.

По мере накопления документов в информационных системах неминуемо возникает необходимость в организации эффективного механизма поиска информации в системе. Современная система должна отвечать таким критериям поиска, как быстрая скорость поиска и высокая степень соответствия найденных документов поисковому запросу. Для достижения этих целей эффективно использовать полнотекстовый поиск информации, выполняющий поиск документов по их содержанию.

В общем виде применяется следующая стратегия информационного поиска:

1. Формулировка запроса.
2. Морфологические преобразования информативных слов запроса.
3. Поиск релевантных документов.
4. Определение степени релевантности документов.
5. Ранжирование документов.
6. Предоставление результата поиска.

Система поиска осуществляет полнотекстовый поиск документов в коллекции документов на основе информационно-поискового языка и соответствующих правил поиска. На основе текстовых данных выполняется построение инвертированного индекса, который представляет из себя структуру данных, состоящую из морфологического словаря, где каждому слову словаря соотносится список номеров документов, в которых это слово встречается (рис. 1).

Индексатор получает текст на вход, выполняет морфологические преобразования текста (приведение к лексемам или корневой основе слова, символьные фильтры, исключение стоп-слов) и сохраняет в поисковый индекс, сопоставляя каждому слову набор до-

Инвертированный индекс

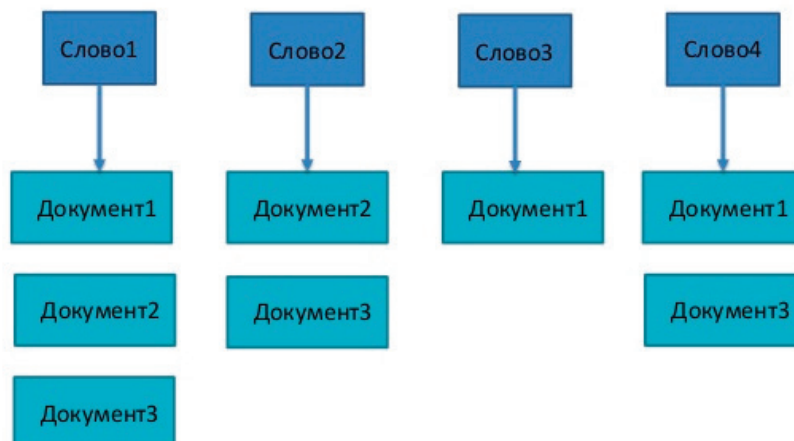


Рис. 1. Инвертированный индекс

кументов. Этот процесс называется индексированием. Также в индексе сохраняется метайнформация (позиция слова в документе, частота встречаемости слова в документе и во всей коллекции документов).

При получении поискового запроса система поиска выполняет предварительную обработку слов поискового запроса, которая включает: исключение стоп-слов и знаков пунктуации, приведение текста к нижнему регистру, лемматизация (приведение слов к начальной форме слова), исправление ошибок в словах поискового запроса, расшифровка аббревиатур и сокращений.

После прохождения разбора поисковой фразы формируется результат пересечения списков инвертированного индекса в виде набора документов, содержащих слова запроса. Сортировка документов выполняется на основе факторов ранжирования, выставляя каждому документу весовой коэффициент. Данный коэффициент является суммой величин факторов ранжирования, вычисленного для определенного документа. Документ с максимальным весовым коэффициентом будет на первом месте результатов поиска.

Факторы ранжирования являются характеристиками алгоритма поисковой системы, выполняющие анализ документов информационного массива на соответствие заданным требованиям с целью определения степени релевантности документов и представляют собой произвольные арифметические выражения, которые могут использовать константы, атрибуты документов, встроенные функции и логические операторы.

Основными факторами ранжирования системы поиска являются факторы встречаемости слов запроса в документе и во всей коллекции документов (насколько это частое либо редкое слово), а также порядка (близости) следования слов запроса в тексте документа.

Для оценки важности слова в контексте документа, являющегося частью коллекции документов, часто применяется статистическая мера TF-IDF, где вес некоторого слова пропорционален частоте употребления этого слова в документе и обратно пропорционален частоте употребления слова во всех документах коллекции. Рассмотрим далее одну из основных функций ранжирования, которая учитывает частоту встречаемости слов поискового запроса в коллекции документов.

TF (term frequency — частота слова) — отношение числа вхождений некоторого слова к общему числу слов документа. Таким образом, оценивается важность слова t_i в пределах отдельного документа.

$$tf(t, d) = \frac{n_t}{\sum_k n_k} \tag{1}$$

где n_t — количество вхождений слова t в документе;

$\sum_k n_k$ — общее количество слов в данном документе.

Чем больше значение TF, тем документ является более релевантным по отношению к слову t .

IDF (inverse document frequency — обратная частота документа) — инверсия частоты, с которой некоторое слово встречается в документах коллекции. IDF уменьшает вес широкоупотребительных слов. Для каждого уникального слова в пределах конкретной коллекции документов существует только одно значение IDF. Чем более редкое слово, тем более релевантен документ, в котором оно найдено.

$$idf(t, D) = \log \frac{|D|}{|\{d_i \in D | t \in d_i\}|}, \tag{2}$$

где $|D|$ — общее количество документов в коллекции;

$|\{d_i \in D | t \in d_i\}|$ — количество документов из коллекции D , в которых встречается слово t (когда $n_t \neq 0$).

Выбор основания логарифма в формуле не имеет значения, поскольку изменение основания приводит к изменению веса каждого слова на постоянный множитель, что не влияет на соотношение весов.

Для того, чтобы учесть и частоту слова, и обратную частоту документа, необходимо перемножить эти 2 величины. Итого, для каждого слова и документа в коллекции документов можно рассчитать меру TF-IDF, которая является произведением двух сомножителей:

$$tf - idf(t, d, D) = tf(t, d) \times idf(t, D), \tag{3}$$

Наибольший вес в TF-IDF получают слова с высокой частотой в пределах конкретного документа и с низкой частотой употреблений в других документах.

BM25 — поисковая функция на множестве документов, которые она оценивает на основе встречаемости слов запроса в каждом документе, без учета взаимоотношений между ними (например, близости). В формулу входят TF, IDF каждого из слов, свободные коэффициенты, длина документа и средняя длина документа в корпусе.

Пусть дан запрос Q , содержащий слова q_1, \dots, q_n , тогда функция BM25 дает следующую оценку релевантности документа D запросу Q :

$$score(D, Q) = \sum_{i=1}^n IDF(q_i) \cdot \frac{TF(q_i, D) \cdot (k_1 + 1)}{TF(q_i, D) + k_1 \cdot \left(1 - b + b \cdot \frac{|D|}{avgdl}\right)}, \tag{4}$$

где $TF(q_i, D)$ — частота слова q_i в документе D ;

$|D|$ — длина документа (количество слов в нем);

$avgdl$ — средняя длина документа в коллекции;

k_1 и b — свободные коэффициенты, обычно их выбирают как $k_1 = 2.0$ и $b = 0.75$;

$IDF(q_i)$ — обратная документная частота слова q_i .

BM25 и его различные более поздние модификации представляют собой современные TF-IDF-подобные функции ранжирования, широко используемые на практике в поисковых системах. В веб-поиске эти функции ранжирования часто входят как компоненты более сложной, часто машинно-обученной, функции ранжирования.

Литература:

1. Кристофер, Д. Маннинг, Прабхакар Рагхаван, Хайнрих Шютце Введение в информационный поиск. — Москва, 2011. — 483 с.
2. TF-IDF — Текст: электронный // Свободная энциклопедия Википедия: [сайт]. — URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/TF-IDF> (дата обращения: 08.05.2021).

Выбор метода защиты информации на магистральном участке распределенной сети передачи данных с учетом требований федеральных законов

Глухов Дмитрий Алексеевич, студент магистратуры;

Тримайлов Артём Витальевич, студент магистратуры;

Ишелина Маргарита Сергеевна, Студент магистратуры

Национальный исследовательский университет «МИЭТ» (г. Зеленоград, Московская обл.)

В статье рассматриваются методы и типы защиты информации на магистральном участке распределенной сети.

Ключевые слова: технологии передачи данных, VPN, криптографические шлюзы, туннелирование, шифрование.

При подключении локальной сети к распределенной сети появляются угрозы несанкционированного доступа злоумышленника к данным, обрабатываемым внутри организации. Кроме того, возможен перехват информации, проходящей в открытом виде через сеть.

Для обеспечения защиты данных необходимо создать выделенный канал, проходя через который, зашифрованная информация будет недоступна для злоумышленников. В свою очередь необходимо учитывать, что предполагаемый злоумышленник может обладать средствами дешифрования. Поэтому появляется необходимость защитить информацию стойкими криптографическими алгоритмами. В этом случае информация утратит свою актуальность еще до момента дешифрования предполагаемым злоумышленником.

Одним из средств, позволяющих обеспечить требуемый уровень защиты, является технология виртуальных частных сетей. Виртуальная частная сеть (VPN) — это территориально распределенная корпоративная логическая сеть, создаваемая на базе уже существующих сетей (локальных корпоративных сетевых структур, сетей связи общего пользования, сети Интернет), имеющая сходный с основной сетью набор услуг и отличающаяся высоким уровнем защиты данных. Каналы VPN могут соединять локальные подсети организации в одну изолированную сеть [2].

VPN сети могут быть построены с помощью:

— Программного обеспечения;

— Маршрутизаторов;

— Межсетевых экранов;

— Программно-аппаратных комплексов.

Также существует три основных вида соединений VPN:

1. Remote Access VPN

Этот вид соединения предназначен для удаленного подключения сотрудников к сети организации. Поскольку работник может находиться на большом расстоянии от офиса и в то же время нуждаться во внутренних ресурсах организации, необходимо обеспечить возможность его подключения к сети компании.

Компьютер работника в таком случае будет являться клиентом удаленного доступа, связь с которым на стороне организации будет поддерживать сервер (Remote Access Server). Сервер будет принимать запросы клиента и высылать ответы, предоставляя имеющиеся ресурсы. Клиент может воспользоваться как программным обеспечением, предоставляемым операционной системой, так и специальным программным обеспечением, обеспечивающим шифрование, в том случае, если это необходимо. Данные между клиентом и маршрутизатором проходят через туннель, построенный поверх публичной сети Интернет.

2. Site-to-site VPN

Такой вид предназначен для соединения между собой нескольких сетей. Обычно такой технологией пользуются для объединения нескольких филиалов компании. Поддержка канала в данном случае осуществляется с помощью шлюзов, находя-

щихся на концах туннеля. В этом случае компьютеры в одной локальной сети могут подключаться к другой, а данные проходят по виртуальному частному каналу, соединяющему сети. VPN шлюз обеспечивает соединение и предназначен для отправки и получения зашифрованных данных. Одной из его основных характеристик является используемый протокол туннелирования, определяющий способ передачи и упаковки, а также обеспечивающий шифрование кадров. Подключение типа Узел-узел.

В некоторых случаях требуется подключение двух сетевых устройств между собой. Например, в операционной системе Windows 7 есть встроенный VPN сервер, позволяющий создать одно VPN подключение. Также подключение такого типа может использоваться для соединения двух серверов, находящихся в разных городах, если этого требует политика безопасности.

Для защиты информации, передаваемой через сеть Интернет, используется туннелирование. При использовании Site-to-site VPN, туннели создаются между пограничными маршрутизаторами для того, чтобы обеспечить прохождение трафика через общедоступные сети. Туннелирование — это создание логического соединения между двумя узлами при помощи инкапсуляции протоколов. Инкапсуляция — это процесс добавления заголовка при перемещении данных с верхнего уровня модели OSI на нижний. Заголовок включает в себя служебные поля (к примеру адрес отправителя и получателя). При прохождении пакета сверху вниз на каждом уровне добавляются свои заголовки. При туннелировании пакет протокола уровня N помещается в поле данных пакета N+1. На стороне отправителя исходный пакет, который мы можем зашифровать помещается в пакет IP и далее идет по сети. В заголовке IP пакета будет находиться адрес отправителя и получается. Адрес отправителя будет соответствовать IP адресу пограничного маршрутизатора на стороне отправителя, а адрес получателя-пограничному маршрутизатору на стороне получателя. Таким образом, получив IP пакет, получатель извлечет из него исходный пакет, находившийся в поле его данных [1].

Туннелирование не защищает информацию, находящуюся в поле данных пакета, но при его использовании совместно с шифрованием можно защитить не только данные, но и заголовки уровней, которые зачастую содержат служебную информацию. Шифрование данных без заголовков может позволить потенциальному злоумышленнику получить информацию об архитектуре внутренней сети организации. Также с помощью инкапсуляции можно предотвратить конфликт IP адресов в сети

Туннелирование не может обеспечить целостность информации. Но с использованием электронной подписи становится возможным защитить целостность и удостоверить отправителя.

Протоколы туннелирования расположены на втором и третьем уровнях модели OSI и используют в качестве логически неделимого элемента данных кадры или пакеты. Чаще всего на втором уровне используются протоколы PPTP и L2TP.

PPTP это туннельный протокол типа точка-точка, разработанный в 1999 году. Данные, проходящие через сеть, шифруются, а пакеты PPP инкапсулируются в пакеты IP. PPTP это один из самых простых, популярных и быстрых протоколов, который поддерживают большинство устройств. Для работы PPTP необходим концентратор доступа (PAC), обслуживающий сетевые сервера PPTP, называемые PNS (Network Server).

Недостатки можно устранить с помощью L2TP. Это еще один протокол туннелирования, находящийся на 2 втором уровне. Для поддержания более надежного канала L2TP использует не только информационные, но и управляющие сообщения. L2TP также как и PPTP поддерживается большинством устройств и не имеет шифрования.

Из-за отсутствия шифрования, L2TP часто используют с протоколом IPSec, обеспечивающим конфиденциальность при передаче данных. В этом случае пакет инкапсулируется дважды, и информация в туннеле защищена от несанкционированного доступа. Однако это влияет на производительность системы, вследствие чего скорость передачи данных в туннеле уменьшается.

Помимо протоколов, представленных выше, существует множество других. При постройке VPN в организации необходимо провести анализ, целью которого будет выбор протокола туннелирования. Также существуют нюансы при выборе протокола четвертого уровня. При надежной связи рекомендуется использовать протокол UDP, а при частых разрывах соединения протокол TCP, поскольку он гарантирует доставку пакета. В целом, туннелирование это полезный механизм для постройки VPN, но для защиты от несанкционированного доступа его необходимо использовать совместно с шифрованием.

Шифрование — это процесс преобразования данных, используемый как для защиты информации от неавторизованных пользователей, так и для предоставления этой информации авторизованным пользователям [3].

Для построения VPN используется:

- симметричное шифрование с закрытым ключом;
- асимметричное шифрование с открытым.

Алгоритмы симметричного шифрования используют один ключ как для шифрования, так и для дешифрования. Примерами таких алгоритмов могут быть шифр Цезаря, AES и множество других шифров. Несмотря на то, что ключ в 128 бит осуществляет достаточно надежную защиту, информацию шифруют 256-битным ключом [1].

В асимметричном шифровании используется два типа ключей: открытый и закрытый. Открытый ключ используется при шифровании данных перед отправкой, а закрытый — для дешифрования после получения. Один из самых известных алгоритмов асимметричного шифрования — RSA.

На практике при построении VPN чаще всего используются следующие алгоритмы: Blowfish, Twofish, AES, Camellia, 3DES, MPPE, RSA. Все эти алгоритмы поддерживают 128 битные ключи, что значительно увеличивает время подбора закрытого ключа. К примеру, в RSA оба ключа являются парой простых чисел, связанных между собой. Разложение числа на множители, каждое из которых является простым числом, займет определенное время. Это время можно многократно увеличить, если использовать сравнительно большие числа для произведения.

Для аутентификации пакетов используются хэш-функции. Они используют симметричный ключ для вычисления значения, называемого Fingerprint. Эта хеш-сумма позволяет проверить подлинность и целостность пакета. Наиболее часто для расчета хеш-суммы используются такие алгоритмы, как MD5, SHA1 и SHA256.

Шифрование позволяет обеспечить защиту информации от несанкционированного доступа. Совместно с туннелированием его использование позволит обеспечить конфиденциальность, целостность и доступность информации.

Допустим, что передача информации в должна осуществляться между филиалами организации в 3 разных городах.

Если сотрудники выполняют свои должностные обязанности с рабочих мест, установка сервера доступа в локальной сети не требуется, то обычно строится Site-to-Site VPN.

Если в информационной системе обрабатываются персональные данные, необходимость применения средств защиты регламентируется Федеральным Законом [4]. Оператор при обработке персональных данных обязан принимать необходимые правовые, организационные и технические меры для защиты персональных данных.

Согласно Методическим Рекомендациям [5] средства криптографической защиты информации необходимо использовать для обеспечения безопасности персональных данных в том случае, если в информационной системе существуют угрозы, которые могут быть нейтрализованы только с помощью СКЗИ. К таким угрозам относится — передача персональных данных по информационно-телекоммуникационным сетям общего пользования, к которым согласно Федеральному Закону [6] относится сеть «Интернет». Для обеспечения безопасности персональных данных при их обработке в ИСПДн должны использоваться СКЗИ, прошедшие в установленном порядке процедуру оценки соответствия. Перечень СКЗИ, сертифицированных ФСБ России, опубликован на официальном сайте Центра по лицензированию, сертификации и защите государственной тайны ФСБ России.

Литература:

1. Олифер, В. Г., Олифер Н. А. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы: Учебник для вузов. 5-е изд. — СПб.: Питер, 2019. — 958 с.
2. ГОСТ Р 53729–2009. Качество услуги «Предоставление виртуальной частной сети (VPN)». Показатели качества.
3. Мэйволд, Э. Безопасность сетей. 2-е изд., исправленное. — М.: Интуит, 2016. — 571 с.
4. Федеральный закон от 27 июля 2006 г. №152-ФЗ «О персональных данных» (ред. от 30.06.2018).
5. Методические рекомендации по разработке нормативных правовых актов, определяющих угрозы безопасности персональных данных, актуальные при обработке персональных данных в информационных системах персональных данных, эксплуатируемых при осуществлении соответствующих видов деятельности (утв. ФСБ РФ 31 марта 2015 г. N 149/7/2/6–432).
6. Федеральный закон от 27 июля 2006 г. №149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации» (ред. от 29.03.2019).

Ethernet «Первой мили» — путь к свободному и безопасному Интернету

Закурдаев Сергей Васильевич, независимый эксперт

Локальная сеть Ethernet, построенная по схеме «Клиент-Сервер», которая будет размещаться в здании АТС и доступ к которой будет обеспечиваться по каналу Ethernet 100Мбит/с «Первой мили», проходящего по существующей телефонной канализации с выхода Декадного мультиплексора ДМ1/10/100, размещенного в каждом помещении дома (квартире, офисе), к которому подключатся ПК, ТВ, веши и датчики ЖКХ.

Таким образом возможны несколько вариантов: установка VPN-клиентов или криптографических шлюзов. Поскольку для примера была взята организация с 3 филиалами, приблизительное количество сотрудников в ней будет от 50 до 1000 человек.

В таком случае ставить VPN клиенты нецелесообразно, поскольку их установка будет намного дороже использования 3 криптографических шлюзов в каждом филиале.

Установка криптографического шлюза также не требует проведения монтажных работ. Для подключения к сети необходимо иметь только кабель, соединяющий шлюз и маршрутизатор.

Таким образом, для построения технологии VPN на примере данной организации, целесообразно использовать три криптографических шлюза. Шифрование каждого пакета производится на индивидуальном ключе — ключе шифрования пакета, который формируется из ключа парной связи. Центральный криптографический шлюз, который будет одновременно являться центром управления сетью, то есть с его помощью будет осуществляться централизованное управление и мониторинг работы каждого из криптографических шлюзов, целесообразно расположить в том филиале, где доступ к нему лиц, обеспечивающих его обслуживание, будет наиболее быстрым. В его функции будет входить централизованное управление: узлами сети, настройками маршрутизации, правилами фильтрации трафика, VPN-связями, криптографическими ключами, группами сетевых объектов, обновлениями программного обеспечения криптографическими шлюзами, мониторингом событий несанкционированного доступа и состоянием криптографических шлюзов.

В Локальной сети Ethernet 48-разрядный MAC-адрес каждой сетевой интерфейсной карты (NIC) будет состоять из двух частей: младшей (16-разрядной), обеспечивающей адресацию до 10. тыс. абонентов, старшей (32 разрядной), в которой размещается IPv4 адрес Сервера, обеспечивающего свободный и безопасный доступ в Интернет, для всех абонентов Локальной сети и поэтому внедрение протоколов IPv4 и IPv6 в Локальных сетях не имеет смысла.

First-mile Ethernet — the path to a free and secure Internet

A local Ethernet network is offered, built according to the «Client — Server» scheme, which is located in the PBX building and access to which is provided via the Ethernet 100 Mbit / s «First Mile» channel passing through the existing telephone channel from the output of the DM10 / 100 Decade multiplexer located in each apartment and to which are connected PC, TV, housing and communal services sensors.

In the local Ethernet network, the 48-bit MAC address of each network interface card (NIC) will consist of two parts: the younger (16-bit), providing addressing up to 10 thousand subscribers, older (32-bit), which contains the IPv4 address of the Server, which provides free and secure access to the Internet for all subscribers of the Local Area Network.

Taking into account the fact that up to 10 thousand subscribers can be connected to the local network, and the number of IPv4 addresses exceeds 4 billion, then the number of connected subscribers — can exceed (theoretically) 40 trillion, and therefore the implementation of protocols IPv4 and IPv6 in LANs is meaningless.

Еще в 70-х годах прошлого века для совместной работы ПК в рамках одного офиса в Институте электриков и электронщиков (ИЕЭЕ) был разработан протокол Ethernet, имеющий международный статус — 8802–3ah, в котором 2 и 3 уровни 7-уровневой модели (ISO/OSI) были сведены в одном протокольном блоке данных (PDU), что было необходимо, так как все ПК подсоединялись к одному общему кабелю (разделяемая среда передачи) и при приеме пакета данных пользователь сразу должен был знать адрес источника передачи..

Также были сделаны практические шаги:

1. Было разработана «Сетевая интерфейсная карта» (NIC) — аппаратно-программное устройство, которое могло быть подключено через специальный разъем как к материнской плате ПК, так и к ноутбуку.

2. С помощью специальной утилиты SMAC, входящей в состав ПО ПК, можно установить нужное значение MAC-адреса.

Известно, что еще в 90-х годах был организован доступ в Интернет с ПК по протоколу IPv4 параллельно с телефонной связью. Эта легкость доступа сыграла «дурную службу», и все ПК в Локальных сетях стали дополнительно (наряду с MAC-адресами) оснащаться адресами протоколов IPv4 и IPv6, что совершенно, недопустимо, так как IP является сетевым протоколом — 3-й уровень 7-уровневой модели, который предназначен для работы в глобальной сети совместно с протоколом передачи данных (Point-to-Point Protocol), который является 2-м уровнем 7-ми уровневой модели.

Технологическая революция в проектировании аппаратуры передачи данных, когда были разработаны микросхемы, позволяющие проектировать электрические схемы любой сложности (ПЛИС), дали возможность разработать новый класс устройств — «Декадные мультиплексоры» (DM), позволяющие мультиплексировать 10 входных каналов с пропускной способностью в С Мбит/с, — в 1 выходной канал с пропускной способностью в 10С Мбит/с, — не имеющие ми-

ровых аналогов [1], и позволяющих создавать масштабируемые Локальные сети, построенные по схеме Клиент-Сервер, на 10/100/1000/10000 абонентов со скоростью 1/10/100/1000 Мбит/с.

Подключение датчиков различных технических устройств к системе «Клиент-Сервер» и, учитывая накопительный характер дисциплины обслуживания «Первым пришел — Первым вышел» (FIFO), — целесообразно для этой («Нулевой») системы использовать скорость передачи 1 Мбит/с.

Наличие технологии Ethernet «Первой мили» дает возможность развития еще одного направления в построении Локальных сетей — с использованием существующих городских телефонных сетей.

Известно, что переход (во всем мире) на координатные АТС привел к освобождению в существующих зданиях АТС значительных площадей, позволяющих разместить дополнительное оборудование.

Использование телефонной канализации для проведения ВОЛС, заменившая «витую пару», дает возможность использовать Ethernet «Первой мили» для доступа к Серверу, размещенного на АТС (что возможно сделать как в развитых, так и в развивающихся странах), и перевода Локальной сети на схему «Клиент-Сервер», что позволит:

3. Организовать в каждом здании (жилом секторе и в государственных учреждениях) систему декадных мультиплексоров DM1/10/100, имеющим на выходе канал Ethernet 100Мбит/с, который в качестве «Первой мили» будет использоваться для подключения к Серверу, а на входе подключить к DM1/10/100 — ПК (тонкие клиенты российского производства), ТВ, вещи, датчики ЖКХ и других служб.

4. Использовать Сервер не только для организации взаимодействия клиентов между собой, но также для обеспечения коллективного безопасного доступа в Интернет через систему декадных мультиплексоров DM100/1000 для всех абонентов Локальной сети, у которых будет предустановлен новый MAC-адрес:

— младшие 16 разрядов будут использованы для адресации абонентов Локальной сети (их общее число может достигать 10 тыс.),

— а старшие 32 разряда будут использованы для размещения IPv4 адреса Сервера, обеспечивающего коллективный безопасный доступ в Интернет для всех абонентов Локальной сети [2] образуя, таким образом, Новую глобальную сеть — InterEthernet, которая обеспечит образование Единого Информационного Пространства (ЕИП) на основе 48-разрядных

MAC-адресов, что позволит (теоретически) объединить более 40 триллионов абонентов (ПК, вещей и датчиков).

5. Организовать Базу данных в Локальной сети, где дополнительно обеспечить базу запрещенных сайтов и блокировать доступ к ним.

6. Организовать коллективный безопасный доступ в Интернет, а также проводить фильтрацию как входящего, так и исходящего трафика, сохранять на заданное время транзитный трафик.

Литература:

1. Закурдаев, С. В. «Глобальный симбиоз сетей: Internet & Ethernet», Опубликовано 30.10.2019 на сайте www.tssonline/articles/article/Global-simbioc-network/
2. Закурдаев, С. В. «О проблемах безопасности в Интернете», — «Системы безопасности» Август — сентябрь 2019 №4. Стр. 62

The identification of recommendations for development of the expert system for it audit. Analysis of ISO/IEC 27002, COBIT

Kabdullina Gulnara Yerbolatovna, student master's degree program
Kazakhstan University of Innovative and Telecommunication Systems (Oral)

During the work carried out such tasks as qualify assets, determine subclasses of assets, defining threats and vulnerabilities from ISO/IEC 27002, COBIT 4.1. The knowledge model can be used to support a broad range of information security risk management approaches. The expert system analyzes the state security of some company, brings out vulnerabilities, threats, and provides with advisory information for information security. Automation of the audit process by creating intelligent software (expert system) can significantly reduce the cost, as the most important work on decision-making is carried out automatically.

Information technology is extensively used for the effective execution of business processes in commercial and government enterprises. Intensive use of such systems for the storage, processing and transmission of information has led to problems related to their protection. The rapid growth of information systems has significantly increased volumes of vulnerabilities and threats of information technology. This cause greatly stimulated the development of the information systems audit.

Information is a valuable asset for various enterprises. The influence of threats on companies in terms of financial losses is considerable. Ease of transmission, processing, storage and use of information plays a key role for enhancing the competitiveness of the enterprise.

The audit of information security conducts to improve information security, which can provide up to date information and independent assessment of the state of information security. Reducing the cost of the audit is one of the priorities of any organization. There is a need for an automated system that would issue a quantitative result, the state of information security, with appropriate advisory information. Vulnerabilities in assets deficiencies in assets, or the lack of security procedures, engineering controls and physical controls, which can be used to harm or predispose assets to harm. The benefit of information systems audit is analyzing operating system access controls, and

analyzing physical access to the systems. The basic issue for various enterprises is managing security vulnerabilities and potential threats, which can be classified, evaluated and mitigated. The commercially sensitive essential information should be adequately protected, so systems audit has a significant role for organizations to ensure information security.

The intelligent system for information security auditing is relatively inexpensive, which can evaluate both threats and vulnerabilities, provide advisory information. Also there is no publicly available and widely used software for auditing information security systems. Individual consulting and auditing companies create template software to support internal and external audit, which allow reflect individual elements of systems, but there are no expert systems for information security audit.

The actuality of intelligent system for information security auditing is relatively small price and implementation in a short time, because information security audit process is expensive and time consuming process. Some phases of information security auditing can take weeks, whereas the expert system can determine it significantly reduce in comparison with a human expert. For development expert system were used international standards such as ISO/IEC

27002, COBIT 4.1, from these standards were taken basic information, which allows ensure high level of the advisory information.

The knowledge base of the information security audit expert system

ISO/IEC 27002

The ISO 27002 standard is a code of practice for information security. It substantially defines hundreds of possible controls and control arrangements, which may be implemented, in theory, subject to the guidance provided within ISO

27001. The standard «formed guidelines and common rules for initiating, realizing, supporting, and developing information security management within an enterprise». The practical management itemized in the standard is assigned to address the certain requirements matched throughout a regular risk evaluation. The standard is also assigned to keep a guide for the development of «organizational security standards and efficient security control practices and to assist make confidence in inter-organizational performance». The purposes defined guarantee common guidance on the generally taken goals of information security management. Guidance keeps best practices of control objectives and controls in the following areas of information security management:

- security policy;
- organization of information security;
- asset management;
- human resources security;
- physical and environmental security;
- communications and operations management;
- access control;
- information systems acquisition, development and maintenance;
- information security incident management;
- business continuity management;
- compliance.

COBIT 4.1

ISACA incessantly updates and expands the practical guidance and product family based on the COBIT framework. COBIT helps IT professionals and enterprise managers perform their IT governance and management commitments, especially in the areas of assurance, security, risk and control, and deliver value to the business. COBIT is an IT governance framework and encouraging toolset that lets managers to cover the gap between

control requirements, technical issues and business risks. COBIT permits comprehensible policy development and good practice for IT control throughout organizations. COBIT underlines control compliance, helps organizations to increase the value attained from IT, permits adjustment and simplifies realization of the COBIT framework. COBIT covers good practices across a domain and process framework and performs actions in a manageable and logical structure. COBIT’s good practices deliver the agreement of experts. It is focused more on control and less on implementation. These practices will help optimize IT-enabled investments, ensure service delivery and provide a measure on which to judge when things do go wrong. The main task for any organization is achieving appropriate management and control of IT. COBIT is focused on this high level process which requires suitable management and control. COBIT is concentrated on what is required to achieve adequate management and control of IT, and is positioned at a high level. COBIT has been balanced and coordinated with other IT standards and practices. The process focus of COBIT is illustrated by a process model that subdivides IT into four domains and 34 processes.

The identification of recommendations

An analysis of the classification of assets were identified (Figure 1), subclasses attributes of assets, were identified threats from Threats Catalogue — Elementary Threats, were established vulnerabilities and controls from ISO/IEC

27002 Information technology — Security techniques — Code of practice for information security management and COBIT Control Objectives for Information and Related Technology. One of the line entries on your balance, intangible assets are probably one of the hardest items to put an actual value to and are only recorded on the balance sheet if purchased and are ignored if internally generated. They’re reviewed annually and written down if their value is deemed to have been impaired. For example, doesn’t represent any measurable asset. It’s simply the premium paid over and above the net value of the assets in the acquisition of a company. Goodwill presumably reflects the value of things such as employee talent, market reputation and technology. Until just a few years ago, goodwill was amortized over time. The accounting changed so that goodwill stays on the books for the original amount unless the fair value of the acquired assets is judged to be «impaired.» If purchased, they are carried for the purchase price. However, the research and development costs of internally generated patents, no matter how valuable, are expensed as they occur.

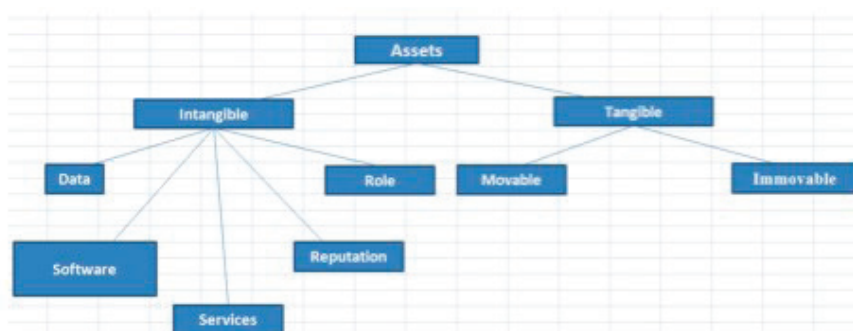


Fig. 1. Classification of assets

Here is an example from ISO/IEC 27002, the section 11 — Access control (ISO/IEC 27002) is about how should be established access to information, information processing facilities, and business processes should be controlled on the basis of business

and security requirements. The subparagraph 11.2 Users access management, here is described the formal procedures to ensure authorized user access and to prevent unauthorized access to information systems.

Vulnerabilities	V 11.2.1.1 absence of formal user registration procedure
	V 11.2.1.2 users aren't linked and held responsible for their actions (the system of
	V 11.2.1.3 user's authorizations (access rights for particular service of information) aren't
	V 11.2.1.4 access rights given to users aren't appropriate to business purposes or
	V 11.2.1.5 users aren't aware of their access rights
	V 11.2.1.6 users' access rights aren't documented
	V 11.2.1.7 user's authorizations (access rights for particular service of information) aren't
	V 11.2.1.8 access rights are updated insufficiently quickly (may not reflect a real
Threats	T 0.21 Manipulation of Hardware or Software
	T 0.22 Manipulation of Information
	T 0.23 Unauthorised Access to IT Systems
	T 0.30 Unauthorised Use or Administration of Devices and Systems
	T 0.32 Abuse of Authorisations
	T 0.36 Identity Theft

Fig. 2. Identified vulnerabilities and relevant threats

The manipulations should spread all stages in the life-cycle of user access, from the initial registration of new users to the final de-registration of users who no longer require access to information systems and services. Special attention should be given, where

corresponding, to the need to control the allocation of privileged access rights, which allow users to override system controls. Access control rules should take account of roles for information authorization.

Table 1. Appropriate management practices and recommendations.

ISO/IEC 27002	COBIT 4.1	IT processes(COBIT 4.1)
11.2.1 User registration	DS8.1 Service Desk DS8.2 Registration of Customer Queries DS5.3 Identity Management DS5.4 User Account Management	DS8 Manage Service Desk and Incidents DS5 Ensure Systems Security

Conclusion

Application of the proposed method allows you to create an expert system that allows you to give a qualitative assessment in the process of information security audit, and avoid the need to perform

extensive testing, since the audit of information security is a time-consuming process that can last for several months, which can be costly. Therefore, the application of the proposed method can not only speed up the time of the audit, but also reduce the cost of auditing information security.

References:

1. ISO/IEC 27002 «Code of practice for information security management»
2. COBIT Objectives for Information and Related Technology»
3. Stepanova, D. Parkin, S. and Mursel, A. 2009. The knowledge base of information security decision making. 4th International Conference on Software and Data Technologies (ICSOFIT 2009), 326–311.

Обеспечение безопасности субъекта критической информационной инфраструктуры

Королев Владислав Николаевич, студент магистратуры
Национальный исследовательский университет «МИЭТ» (г. Зеленоград)

Ключевые слова: критическая информационная инфраструктура, информационная безопасность, обеспечение безопасности, защита информации.

В 2017 году новый Федеральный закон в сфере информационной безопасности «О безопасности критической информационной инфраструктуры Российской Федерации» [1] ввел такое понятие, как критическая информационная инфраструктура (далее — КИИ). Данное понятие широко охватывает вопросы обеспечения информационной безопасности на объекте. На сегодняшний день развитие информационных технологий занимает лидирующие позиции в мире. В Российской Федерации активно внедряются различные государственные информационные системы, а также коммерческие проекты, направленные на работу с пользователями. В связи с этим надо понимать, что объекты критической информационной инфраструктуры без должной защиты являются весьма уязвимыми, в случае если злоумышленник получит к ним доступ, то под угрозой может оказаться большое количество пользователей. Таким образом, в данной статье будут рассмотрены три основных вопроса, которые связаны с обеспечением безопасности на объекте с критической информационной инфраструктурой:

1. Какими документами необходимо руководствоваться при обеспечении безопасности субъекта КИИ?
2. Как определить, относится ли организация к субъекту КИИ?
3. Как обеспечить безопасность объекта КИИ?

Перейдем к первому вопросу данной статьи: «Какими документами необходимо руководствоваться при обеспечении безопасности субъекта КИИ?»

Основным документом о безопасности КИИ является Федеральный закон «О безопасности критической информационной инфраструктуры Российской Федерации» [1]. Далее идут Постановления Правительства и приказы ведомств, отвечающих за безопасность КИИ.

Для построения системы защиты информации на субъекте КИИ в 2018 году Правительство утвердило два постановления, а именно:

— Постановление Правительства РФ №127 [2], в котором подробно описан процесс проведения категорирования объектов КИИ;

— Постановление Правительства РФ №162 [3], в котором устанавливается порядок осуществления мероприятий по государственному контролю в области обеспечения безопасности значимых объектов критической информационной инфраструктуры Российской Федерации.

Согласно указу [4], обеспечение безопасности КИИ возложено на ФСТЭК России, таким образом в Федеральной службе по техническому и экспортному контролю Российской Федерации в 2017 году утвердили 5 приказов, которые регламентируют работу с субъектами КИИ, а именно:

— Приказ №227 [5], который определяет правила формирования и ведения Реестра значимых объектов критической информационной инфраструктуры Российской Федерации;

— Приказ №229 [6], который определяет форму акта проверки, составляемого по итогам проведения государственного контроля в области обеспечения безопасности значимых объектов критической информационной инфраструктуры Российской Федерации;

— Приказ №235 [7], который устанавливает требования к созданию субъектами критической информационной инфраструктуры Российской Федерации систем безопасности значимых объектов критической информационной инфраструктуры и по обеспечению их функционирования;

— Приказ №236 [8], который устанавливает форму направления сведения о присвоении или об отсутствии необходимости присвоения категории значимости;

— Приказ №239 [9], который устанавливает требования по обеспечению безопасности объектов КИИ РФ.

Перейдем ко второму вопросу данной статьи: «Как определить, относится ли организация к субъекту КИИ?»

Для определения того, относится ли организация к субъекту критической информационной инфраструктуры, необходимо определить сферу деятельности предприятия. Для определения сферы деятельности необходимо в учредительной документации ознакомиться с кодами ОКВЭД, присвоенными организации. Каждая сфера деятельности имеет свой код, так сфера деятельности в области здравоохранения имеет код 86-й серии, в области образования — 85-ый и т. д. Согласно Федеральному закону [1] к предприятиям с критической информационной инфраструктурой могут быть отнесены организации функционирующие в сфере здравоохранения, науки, транспорта, связи, энергетики, банковской сфере и иных сферах финансового рынка, топливно-энергетического комплекса, в области атомной энергии, оборонной, ракетно-космической, горнодобывающей, металлургической и химической промышленности, российские юридические лица и (или) индивидуальные предприниматели, которые обеспечивают взаимодействие указанных систем или сетей. В случае наличия лицензий или других разрешительных документов, на указанные выше виды деятельности, также можно сделать вывод о том, что предприятие является субъектом КИИ.

Теперь перейдем к третьему вопросу данной статьи. Как обеспечить безопасность объекта КИИ?

На первом этапе необходимо произвести категорирование объекта КИИ. Алгоритм категорирования объекта КИИ выглядит следующим образом:

— определяем, относится ли наша организация к субъекту КИИ;

— выявляем процессы, которые имеют место быть в нашей организации, будь то управленческие процессы, технологические, экономические и т. д.;

— из выявленных процессов необходимо определить те процессы, которые несут в себе критический характер в случае сбоя;

— теперь определяем объекты, которые производят обработку критических процессов, а также осуществляют контроль и управление критической системой;

— далее необходимо обратиться к Постановлению Правительства РФ [2], в котором с помощью перечня показателей критериев значимости объектов КИИ можно определить, к какой категории относится объект КИИ;

— последним этапом при категорировании является отправка во ФСТЭК России акта о «Категорирование объекта КИИ».

После определения категории субъекта КИИ, необходимо приступить к разработке и внедрению системы обеспечения информационной безопасности. Для обеспечения безопасности необходимо разработать и внедрить организационные и технические меры по обеспечению безопасности значимого объекта. Согласно приказу ФСТЭК России [9], система обеспечения информационной безопасности объекта КИИ должна в себя включать:

— разработку модели угроз, а также анализ угроз информационной безопасности;

— проектирование подсистемы защиты информации;

— разработку документации.

К организационным мерам, применяемым для обеспечения безопасности значимого объекта критической информационной инфраструктуры, относятся следующие меры:

— установление контролируемой зоны;

— контроль физического доступа к объекту;

— разработка и внедрение регламентов, положений, инструкций, политик по обеспечению безопасности;

— аудит безопасности;

— обучение персонала.

Литература:

1. О безопасности критической информационной инфраструктуры Российской Федерации: Федеральный закон от 26 июля 2017 г. №187-ФЗ
2. Об утверждении Правил категорирования объектов критической информационной инфраструктуры Российской Федерации, а также перечня показателей критериев значимости объектов критической информационной инфраструктуры Российской Федерации и их значений: Постановление Правительства РФ от 8 февраля 2018 г. №127.
3. Об утверждении Правил осуществления государственного контроля в области обеспечения безопасности значимых объектов критической информационной инфраструктуры Российской Федерации: Постановление Правительства РФ от 17 февраля 2018 г. №162.
4. О внесении изменений в Положение о Федеральной службе по техническому и экспортному контролю, утвержденное Указом Президента Российской Федерации от 16 августа 2004 г. №1085: Указ Президента Российской Федерации от 25.11.2017 г. №569.
5. Об утверждении Порядка ведения реестра значимых объектов критической информационной инфраструктуры Российской Федерации: Приказ Федеральной службы по техническому и экспортному контролю от 6 декабря 2017 г. №227.
6. Об утверждении формы акта проверки, составляемого по итогам проведения государственного контроля в области обеспечения безопасности значимых объектов критической информационной инфраструктуры Российской Федерации: Приказ Федеральной службы по техническому и экспортному контролю от 11 декабря 2017 г. №229.
7. Об утверждении Требований к созданию систем безопасности значимых объектов критической информационной инфраструктуры Российской Федерации и обеспечению их функционирования: Приказ Федеральной службы по техническому и экспортному контролю от 21 декабря 2017 г. №235.

Также необходимо определить администратора информационной безопасности. Под администратором информационной безопасности подразумевается субъект доступа, ответственный за защиту автоматизированной системы от несанкционированного доступа к информации [11].

Технические меры по обеспечению информационной безопасности, субъекта КИИ реализуются путем применения программных и программно-аппаратных средств защиты информации. К техническим мерам, применяемым для обеспечения безопасности значимого объекта критической информационной инфраструктуры, относятся следующие меры:

— идентификация и аутентификация пользователей системы;

— управление доступом;

— ограничение программной среды

— защита машинных носителей информации;

— управление конфигурацией.

Все используемые средства защиты информации на объекте КИИ должны быть сертифицированы по требованиям безопасности информации. На объектах первой категории значимости применяются средства защиты информации не ниже четвертого класса защиты, на объектах второй категории значимости применяются не ниже пятого класса защиты, на объектах третьей категории значимости применяются не ниже шестого класса защиты.

Таким образом, для обеспечения информационной безопасности субъекта критической информационной инфраструктуры сначала необходимо произвести тщательный анализ и определить, является ли субъект субъектом КИИ. Далее проводится категорирование объекта КИИ и определяется категория для дальнейшего построения системы защиты. Безопасности субъекта КИИ достигается путем внедрения организационных и технических мер, которые направлены на нейтрализацию угроз информационной безопасности.

8. Об утверждении формы направления сведений о результатах присвоения объекту критической информационной инфраструктуры одной из категорий значимости либо об отсутствии необходимости присвоения ему одной из таких категорий: Приказ Федеральной службы по техническому и экспортному контролю от 22 декабря 2017 г. №236.
9. Об утверждении Требований по обеспечению безопасности значимых объектов критической информационной инфраструктуры Российской Федерации: Приказ Федеральной службы по техническому и экспортному контролю от 25 декабря 2017 г. №239.
10. Руководящий документ. Защита от несанкционированного доступа к информации. Термины и определения: утвержден решением председателя Гостехкомиссии России от 30.03.1992 г.

Оптимизация работы программы по скорости методами программирования без условных операторов

Лобашевская Вероника Александровна, студент
Камчатский государственный технический университет (г. Петропавловск-Камчатский)

В статье приводится описание техники программирования без использования условных операторов. Такая техника позволяет минимизировать эффект ошибочного предсказания ветви процессора. Приводится сравнение скорости работы функций с условными операторами и без них.

Ключевые слова: условный оператор, предсказатель переходов, branch misprediction, бенчмарк, Си, ассемблер.

Введение

Внимательно посмотрев на таблицу 1 «задержек, которые должен знать каждый программист» [1] можно заметить строчку «Branch mispredict». Ошибочное предсказание ветви (branch mispredict) — это ситуация, когда процессор не смог угадать ветвь, по которой пойдет программа в условном переходе [2]. Если процессор не смог угадать ветвь, то ему требуется дополнительное время на удаление и загрузку инструкций (команд) для другой ветви. На это тратится какое-то время, в 5–10 раз большее, чем обращение к кешу L1 процессора.

Таблица 1. **Задержки, которые должен знать каждый программист (часть)**

L1 cache reference	0.5 ns
Branch mispredict	5 ns
L2 cache reference	7 ns
Mutex lock/unlock	25 ns
Main memory reference	100 ns
...	...

Если понимать, как работает ошибочное предсказание, то можно уменьшить количество условных переходов в программе и сильно оптимизировать ее работу по времени. Такой подход называется безусловным программированием (branchless programming). Подробнее о предсказателе переходов процессора можно прочитать в соответствующих источниках [3].

В этой статье будет продемонстрированы временные затраты программы на разрешение ошибочного предсказания, а также способы написания условий без условных переходов.

Простейший пример

Рассмотрим простейший пример, функция min():

```
int min(int a, int b) {
    if (a < b)
        return a;
    return b;
}
```

Это обычный способ написания функции нахождения минимума на языке Си. Он понятен всем разработчикам. Но в нем существует условный оператор `if`, который, если верить таблице выше, может замедлить выполнение нашей программы. Напишем функцию `min_branchless()`:

```
int min_branchless(int a, int b) {
    return (a < b) * a
        + (b <= a) * b;
}
```

В данном случае мы используем особенность языка Си, которая позволяет преобразовать значение `false` в 0, а значение `true` в 1. Мы используем сумму произведений с взаимно-исключающими условиями, чтобы получить необходимый нам результат. Например `a = 5` и `b = 7`, тогда выражение `(a < b)` будет равно 1, а выражение `(b <= a)` будет равно 0. Тогда итоговое выражение будет `1 * 5 + 0 * 7`. Таким образом мы составили функцию нахождения минимума без операций условного перехода.

Проверим, какая из этих функций будет работать быстрее дизассемблировав их:

```
min():
...
0x8095 <+21>:    mov %eax,%ebx
0x809c <+28>:    cmp %eax,%ebx
0x809e <+30>:    cmovg %eax,%ebx
...

min_branchless():
...
0x60a5 <+37>:    mov %eax,%ebx
0x60ac <+44>:    mov %r13d,%edx
0x60af <+47>:    cmp %eax,%ebx
0x60b1 <+49>:    cmovg %eax,%edx
0x60b4 <+52>:    cmovg %r13d,%ebx
0x60b8 <+56>:    add %edx,%ebx
...
```

Важное замечание. Во время компиляции здесь и далее используются флаги оптимизации (для `gcc -O2` например). Также сокращены адреса для повышения читаемости.

Видно, что операций в `min_branchless()` несколько больше, чем в `min()`. А в `min()` вообще нет операций условных переходов (таких как `je`, `je`, `je` и т. д.). Это связано с тем, что современные компиляторы достаточно умные, и могут понять, что в этой функции мы хотим найти минимум из двух чисел и используют соответствующую ассемблерную команду `cmovg` (выделено жирным).

В простейшем случае применение `branchless` программирования не позволит ускорить работу программы.

Пример с ускорением работы

Рассмотрим функцию, которая заменяет все строчные буквы на прописные — `toUpper()`. Обычная реализация этой функции выглядит следующим образом:

```
void to_upper(char *str) {
    for (; *str; ++str)
        if (*str >= 'a' && *str <= 'z')
            *str -= 32;
}
```

Поясним, что мы пишем программы на языке Си в котором строка представляется в виде участка памяти, разбитого на байты — отдельные ASCII символы, оканчивающиеся символом `'\0'`. Поэтому мы используем цикл по этому участку памяти `for (; *str; ++str)`.

Поскольку символы имеют представление ASCII, то чтобы изменить регистр символа нужно добавить или вычесть к нему 32. Латинские буквы в ASCII таблице идут подряд и 'A' отличается от 'a' на 32 единицы.

Дизассемблировав эту функцию мы обнаружим условный переход переходов ja.

```
to_upper():
  0x91d0 <+144>: lea-0x61(%rax),%ecx
  0x91d3 <+147>: cmp$0x19,%cl
  0x91d6 <+150>: ja 0x91dd <main+157>
  0x91d8 <+152>: sub$0x20,%eax
  0x91db <+155>: mov%al,(%rdx)
  0x91dd <+157>: movzbl 0x1(%rdx),%eax
  0x91e1 <+161>: add$0x1,%rdx
  0x91e5 <+165>: test %al,%al
  0x91e7 <+167>: jne0x91d0 <main+144> ; цикл for
```

Время выполнения этой функции для строки размером 1024 случайных символа (небольшой размер, чтобы минимизировать влияние промахов кэша) четыре миллиона раз составляет примерно 21,9 секунд.

Изменим функцию to_upper() с применением принципов безусловного программирования:

```
void to_upper_branchless(char *str) {
  for (; *str; ++str) {
    *str = (*str >= 'a' && *str <= 'z') * (*str - 32)
      + !(*str >= 'a' && *str <= 'z') * (*str);
  }
}
```

В этой функции отказываемся от условного оператора if, но оставляем взаимоисключающие условия. Результат вычисления условий умножается на необходимый нам результат: на (*str — 32) если буква была строчной (т. е. делаем букву заглавной), или на (*str) т. е. на сам символ (т. е. символ не меняется).

Время выполнения этой функции условиях идентичных условиям из to_upper() составило 11,2 секунды, что в 2 раза быстрее первого варианта.

Функцию to_upper() можно ускорить еще больше:

```
void to_upper_branchless2(char *str) {
  for (; *str; ++str) {
    *str -= (*str >= 'a' && *str <= 'z') * 32;
  }
}
```

Время выполнение этой версии функции составило 7,0 секунд, что примерно в 3 раза быстрее первого варианта.

Взглянув на дизассемблерный код to_upper_branchless2() можно увидеть, что там отсутствуют команды условных переходов:

```
to_upper_branchless2():
  0x9260 <+288>: lea-0x61(%rax),%esi
  0x9263 <+291>: lea-0x20(%rax),%ecx
  0x9266 <+294>: cmp$0x1a,%sil
  0x926a <+298>: cmovb %ecx,%eax
  0x926d <+301>: add$0x1,%rdx
  0x9271 <+305>: mov%al,-0x1(%rdx)
  0x9274 <+308>: movzbl (%rdx),%eax
  0x9277 <+311>: test %al,%al
  0x9279 <+313>: jne0x9260 <main+288> ; цикл for
```

Именно поэтому скорость выполнения этой функции выше, чем у той, где есть условные переходы.

Выводы

Очевидно, техника программирования без условных операторов позволяет значительно (в несколько раз) оптимизировать программу по скорости выполнения. Однако, этот способ программирования значительно усложняет восприятие программного кода, и не каждый программист поймет, что происходит в такой оптимизированной функции. Этот способ можно применять в программах критичных к времени выполнения, например высоконагруженных сервисах, или огромных научных вычислениях.

Литература:

1. Jonas Bonér Latency Numbers Every Programmer Should Know — Текст: электронный // Текстовый документ на гит репозитории — URL: <https://gist.github.com/jboner/2841832> (дата обращения 28.04.2021)
2. Иерархия памяти. — Текст: электронный // Википедия свободная энциклопедия. — URL: https://computer_en_ru.academic.ru/4251/branch_misprediction (дата обращения 30.04.2021)
3. Предсказатель переходов. — Текст: электронный // Википедия свободная энциклопедия. — URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Предсказатель_переходов (дата обращения 30.04.2021)

Разработка и внедрение приложения «Информирование клиентов» с микросервисной архитектурой в электронную торговую площадку

Махин Андрей Юрьевич, студент магистратуры
Национальный исследовательский университет «МИЭТ» (г. Зеленоград)

Для решения проблем бизнеса, использующего интернет-технологии, автоматизируются процессы, на которые идут большие временные и финансовые затраты. В данной статье рассматривается разработка приложения с микросервисной архитектурой и его внедрение для автоматизации работы отдела маркетинга компании.

Ключевые слова: микросервисы, приложение, автоматизация, интернет-технологии, интернет-магазин.

Актуальность и проблематика

В современном мире интернет-технологии развиваются большими темпами. С каждым годом растет количество пользователей глобальной сети Интернет и постоянно увеличиваются объемы обрабатываемой информации. Все это приводит к развитию интернет-ресурсов, масштабированию их серверной части и автоматизации рутинных процессов.

Для решения проблем бизнеса, использующего интернет-технологии, автоматизируются процессы, на которые идут большие временные и финансовые затраты. В данной статье рассматривается разработка приложения и его внедрение в интернет-магазин компании, занимающейся розничной продажей мебели и аксессуаров для дома. Данное приложение предназначено для автоматизации работы по информированию клиентов отдела маркетинга компании в рамках проекта по развитию и поддержке электронной торговой площадки (интернет-магазина) компании-заказчика.

Реализация приложения основана на микросервисной архитектуре. Это вариант сервис-ориентированной архитектуры программного обеспечения, направленный на взаимодействие насколько это возможно небольших, слабо связанных и легко изменяемых модулей — микросервисов [1].

Применение микросервисной архитектуры расширило возможности масштабирования и позволило добиться большей от-

казоустойчивости приложения. Части приложения (микросервисы) могут функционировать на разных серверах и написаны на разных языках программирования. Обычно при разработке модульных приложений используются системы автоматизации развертывания, которые способствуют быстрой разработке и внедрению новых возможностей в приложение. Автоматизация развертывания особенно характерна для крупных проектов со сложными системами.

Микросервисная архитектура имеет ряд недостатков. Из-за сложности разработки и поддержания согласованности компонентов, часто такой вариант архитектуры встречается именно в средних и больших проектах. И для его реализации привлекаются квалифицированные специалисты.

Выбор архитектуры программного обеспечения

Существует много вариантов реализации архитектуры программного обеспечения. У каждой из них есть свои плюсы и минусы. Выбор того или иного варианта зависит от задач, которые будет решать приложение.

Интернет-магазин заказчика имеет монолитную архитектуру. Все приложение работает в едином контексте на одном сервере. При дальнейшем развитии функционала системы встал вопрос об отказоустойчивости, распределении ресурсов и скорости разработки.

Монолитная архитектура — классическая архитектура приложения, когда весь функционал не разделен на отдельные блоки, а находится в единой связанной системе. Конечно, монолитные приложения могут иметь модульную структуру, содержать отдельные пространства имен, классы и наборы функций. Но они не разделены на изолированные блоки, которые могут работать отдельно друг от друга [3].

Разработка и внедрение приложения направлено на добавление нового функционала в систему. Рассматривалось два варианта разработки и внедрения функционала. Например, добавление в качестве модуля непосредственно в саму систему. В таком случае модуль будет представлять собой необходимое количество классов, функций и шаблонов, интегрированных в интернет-магазин заказчика. Или добавление в качестве отдельного приложения, которое функционирует независимо от основного сайта.

Монолитной архитектуре часто противопоставляют микросервисную, так как они следуют обычно противоположным аспектам. Создание и внедрение модуля в качестве отдельного приложения — это и есть подход сервис-ориентированной архитектуры.

В случае микросервисной архитектуры приложение состоит из более мелких приложений, каждое из которых функционирует отдельно в своем контексте. Эти составные части (микросервисы) приложения взаимодействуют друг с другом по сети, например посредством протокола передачи данных HTTP. Микросервисы могут функционировать как на одном, так и на разных серверах.

Каждый микросервис направлен на решение конкретной задачи. Приложение может иметь и более сложную структуру. Очень часто несколько микросервисов, задачи которых лежат в одной области, собирают в один большой сервис. Так формируется целая структура приложения. Она может состоять из нескольких сервисов, которые в свою очередь состоят из более мелких частей, направленных уже на решение определенных задач [4].

Иными словами, мы инкапсулируем (заклочаем данные и функционал в оболочку) определённые контексты приложения в модули, которые могут функционировать как на одном сервере, так и на нескольких. Данные и функционал микросервиса изолированы от других микросервисов [2].

Результаты сравнения монолитной и микросервисной архитектуры представлено в таблице 1.

Таблица 1. Сравнение монолитной и микросервисной архитектуры

Критерий \ Архитектура	Монолит	Микросервисы
Масштабируемость	Масштабировать весь проект в целом намного сложнее	Возможность независимого масштабирования отдельных модулей
Зависимость компонентов	Полностью либо средне зависимы	Независимы
Согласованность	При монолитной архитектуре проще поддерживать согласованность кода, обрабатывать ошибки и т. д.	Сложнее поддерживать согласованность компонентов из-за децентрализованной структуры
Сложность разработки и сопровождения	Ниже, чем при разработке микросервисов	За счет большого количества применяемых технологий и особенностей архитектуры, выше
Отказоустойчивость	Обычно ниже, чем у приложений с микросервисной архитектурой	Выше за счет децентрализации приложения
Возможность использования компонентов отдельно от всей системы	Нет. Либо нужны доработки.	Есть
Ресурсы при пиковых нагрузках	Приходится подключать дополнительные сервера	Возможность создания очереди для обработки при пиковых нагрузках

При развитии функционала системы было решено уделять много внимания отказоустойчивости, распределению ресурсов и скорости разработки приложения. Микросервисная архитектура подходит лучше всего для средних и крупных приложений, в которых важно использование разных стеков технологий, возможность независимого масштабирования и распределение нагрузки. Поэтому было решено разрабатывать и внедрять новый функционал с точки зрения микросервисной архитектуры и интегрировать его с интернет-магазином на отдельном сервере. Это позволит не нагружать основное приложение (интернет-магазин) работой с большим объемом информации по клиентам.

Проектирование приложения «Информирование клиентов»

Приложение (далее сервис) реализовано на микросервисной архитектуре. Оно состоит из нескольких независимых частей: интерфейса, бэкенд-части и базы данных. Архитектура всей системы после внедрения сервиса представлена на рисунке 1.

На рисунке 2 представлена схема интегрированного в интернет-магазин сервиса «Информирование клиентов», состоящего из двух микросервисов: фронтенд (административная панель) и бэкенд (серверная логика для работы с информацией). Объединение двух частей в единый сервис довольно аб-

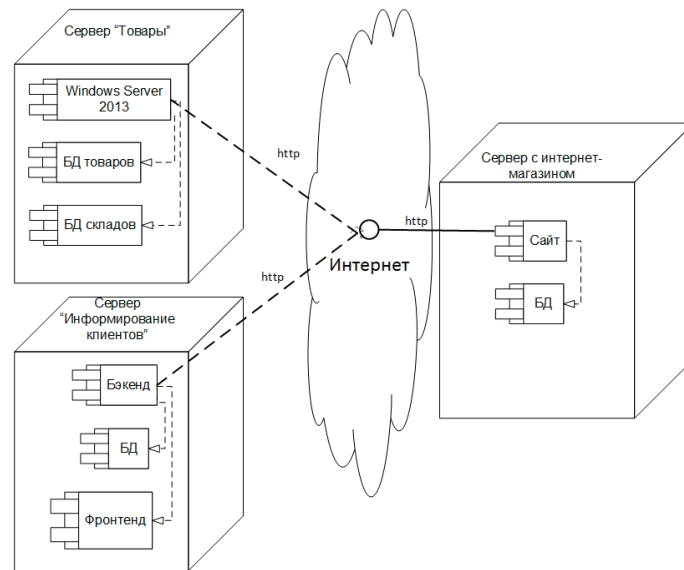


Рис. 1. Архитектура интернет-магазина после внедрения сервиса «Информирования клиентов»

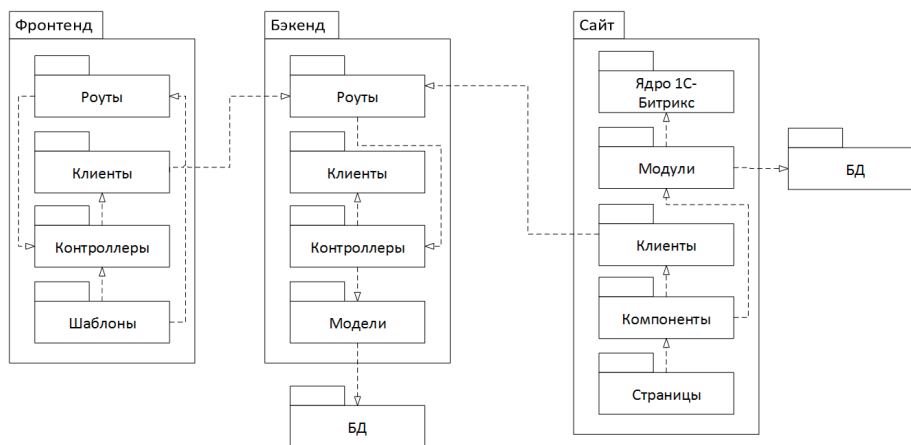


Рис. 2. Схема структуры ПО интернет-магазина после внедрения сервиса

страктно, сделано это только для видимого разграничения контекста самих микросервисов.

Административная панель — это клиентская часть сервиса «Информирования клиентов» в которой контент-менеджер или администратор может производить необходимые настройки, менять шаблоны писем, управлять базой данных с адресами клиентов.

Второй микросервис, это бэкенд-часть «Информирования клиентов». Представляет собой логику работы с данными, не имеет интерфейса и закрыт для пользователей. В нем ведется работа с данными, например выборка группы клиентов из базы данных. В отличие от административной панели, здесь идет тесная работа с базой данных. Любой входящий запрос подразумевает получение обработанной информации. Алгоритм работы микросервиса в общем случае следующий:

- 1) обработка входящего запроса (валидация входящих параметров);
- 2) отбор информации из базы данных на основе полученных параметров;

- 3) работа над отобранными данными (сортировка, суммирование);

- 4) отправка ответа с полученными данными и кодом состояния.

Данный микросервис взаимодействует с сайтом и административной панелью сервиса «Информирования клиентов». При регистрации в интернет-магазине нового пользователя, информация о его аккаунте фиксируется не только в базе данных (БД) интернет-магазина, но и отправляется в сервис, где записывается в БД уже самого сервиса.

У основного приложения (интернет-магазина) и у каждого микросервиса есть специальные клиенты, которые позволяют отдельным частям взаимодействовать друг с другом. Клиент — это аппаратный или программный компонент вычислительной системы, посылающий запросы серверу. Программа, являющаяся клиентом, взаимодействует с сервером, используя определенный протокол. Она запрашивает с сервера какие-либо данные, обрабатывает данные непосредственно на сервере, запускает на сервере новые процессы и т. п. [5]

Разработка приложения «Информирование клиентов»

Разработка приложения выполнена в кросс-платформенной интегрированной среде разработки «RHPStorm», которая предоставляет удобные инструменты для одновременной работы с системами контроля версий, локальным проектом и проектом на сервере. Для разработки и тестирования сервиса создано те-

стовое окружение: настроен отдельный сервер и созданы репозитории. Вся разработка проведена на тестовом сервере отдельно от production-сервера с интернет-магазином. Для тестирования взаимодействия с основным приложением (интернет-магазином) вместо production-сервера использовался тестовый сервер с копией основного приложения. Пример реализации метода «addUserData» представлен на рисунке 3.

```

/**
 * Сделать запись о клиенте
 * @param $data
 * @return Collection
 */
public function addUserData($data): Collection
{
    try {
        $params = [
            'json' => [
                'user_name' => $data['name'],
                'user_email' => $data['email'],
                'user_phone' => $data['phone'],
                'date' => Carbon::createFromFormat('d.m.Y', $data['date'])->format('Y-m-d'),
                'status' => 1,
            ],
        ];
        $request = static::client()->post('/api/v1/users/user', $params);
        $response = $request->getBody()->getContents();
        $result = json_decode($response, ASSOC: true);

        return collect($result);
    } catch (LogicException $e) {
        $this->logger->error($e->getMessage() . ' ' . json_encode($params));
    } catch (ClientException $e) {
        $response = json_decode($e->getResponse()->getBody()->getContents(), ASSOC: true);
        $this->logger->error($response['error'], $params);
    }

    return collect();
}

```

Рис. 3. Пример программной реализации метода класса «MessagesClient» для отправки информации после регистрации пользователя

Класс «MessagesClient» находится на стороне интернет-магазина и нужен для отправки информации по аккаунту пользователя после его регистрации. На рисунке 4 представлен пример

реализации класса-модели для работы с информацией по статусам сообщений.

```

class MessagesStatus extends AbstractModel
{
    const FILLABLE = ['name', 'active', 'description', 'template_id'];
    protected $table = 'messages_statuses';
    protected $fillable = self::FILLABLE;

    public function chats(): HasMany
    {
        return $this->hasMany(MessagesChat::class, 'status_id', 'id');
    }

    public function getDescription(): BelongsTo
    {
        return $this['description'];
    }
}

```

Рис. 4. Пример программной реализации модели для работы с информацией по статусам сообщений

Все взаимодействия с базой данных в реализованном сервисе происходят с помощью дополнительного слоя абстракций — моделей. Они позволяют работать с данными как с объектами

классов (связывают базы данных с концепциями объектно-ориентированных языков программирования). На рисунке 5 представлен для примера вид реализации административной панели.







Темы			
Название	Активность	Канал	Действия
Событие	да	-	 
Доставка	да	-	 
Новый товар	да	-	 

Рис. 5. Вид реализации административной панели раздела для управления темами

Тестирование приложения «Информирование клиентов»

Тестирование приложения проводилось на том же сервере, где и была выполнена разработка. Характеристики сервера:

- 1) сервер nginx;
- 2) версия php 7.1;
- 3) версия mysql 5.7;
- 4) версия node js 12.13.0;
- 5) версия yarn 1.19.1;
- 6) оперативная память 16гб;
- 7) жесткий диск 50гб.

Для тестирования массовой рассылки с помощью разработанного приложения использовалось API специального SMTP-сервиса «mailtrap.io». Он позволяет разработчикам тестировать рассылки без отправки сообщений на реальные email-адреса. Для фиксации результатов использовалась бесплатная версия системы мониторинга веб-приложений New Relic. С помощью нее производилось отслеживание запросов, выполняющихся в системе.

Среднее время, затрачиваемое на получение информации по клиентам (1000 записей): 3,8 секунд.

Литература:

1. Микросервисная архитектура [Электронный ресурс]. URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Микросервисная_архитектура (дата обращения 30.03.2021).
2. Архитектура микросервисов [Электронный ресурс]. URL: <https://habr.com/ru/company/mailru/blog/320962/> (дата обращения 30.03.2021).
3. Осипов Дмитрий Борисович Проектирование программного обеспечения с помощью микросервисной архитектуры // Вестник науки и образования. 2018. №5 (41).
4. Микросервисы, Microservices (перевод статьи) [Электронный ресурс]. URL: <https://habr.com/ru/post/249183/> (дата обращения 30.03.2021).
5. Клиент (информатика) [Электронный ресурс]. URL: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Клиент_\(информатика\)](https://ru.wikipedia.org/wiki/Клиент_(информатика)) (дата обращения 30.03.2021).

Среднее время, затрачиваемое на отправки сообщений на 1000 адресов: 15,7 секунд.

Среднее время выполнения работы по информированию 1000 клиентов до автоматизации: 20 минут.

В итоге после автоматизации удалось снизить временные затраты более чем в 20 раз.

Заключение

В рамках задачи по поддержке электронной торговой площадки компании-заказчика было создано и успешно внедрено в тестовой среде приложение, автоматизирующее процессы по информированию клиентов. Благодаря автоматизации удалось снизить временные затраты на информирование клиентов сотрудников отдела маркетинга компании-заказчика более чем в 20 раз. Приложение внедрено в качестве отдельного сервиса с микросервисной архитектурой. Это позволяет не нагружать дополнительно основное приложение (интернет-магазин) и расширяет возможности дальнейшего его масштабирования. После завершения всех испытаний в тестовой среде, сервис будет внедрен в production-среду компании-заказчика.

Обработка изображений в процессе кроссбраузерного тестирования

Мешканова Марина Александровна, студент магистратуры
Поволжский государственный университет сервиса (г. Тольятти)

В статье рассматриваются особенности обработки изображения web-страницы в процессе автоматизированного кроссбраузерного тестирования.

Ключевые слова: кроссбраузерное тестирование, веб-приложение, DOM-анализ, cross-browser compatibility testing, image processing.

Тестирование кроссбраузерной совместимости связано с выявлением заметных различий в отображении веб-страницы в различных браузерах и их конфигурациях. Существующие методы автоматического тестирования кроссбраузерной совместимости обычно основаны на Document Object Model (DOM) анализе или, в некоторых случаях, комбинациях DOM-анализа с обработкой изображения снимков экрана. Однако DOM-анализ может пропустить несоответствия, возникающие не во время построения DOM модели, а во время рендеринга страницы.

В этой статье представлен новый метод кросс-браузерного тестирования, основанный исключительно на обработке изображений. Метод основан на сегментации изображения для извлечения «областей» web-страницы и метода компьютерной обработки набора характерных черт изображения. Области, извлеченные из снимка экрана, сделанного в базовом браузере, сравниваются с областями, извлеченными из тестируемого браузера на основе характерных особенностей. При этом используется машинный обучающийся классификатор для определения, — должны ли быть различия между двумя совпадающими областями снимка. Полученные во время исследования оценки показывают, что предлагаемый метод тестирования превосходит современные кросс-браузерные инструменты тестирования, основанные только на основе DOM-анализа [3].

Веб-страницы часто отображаются по-разному в разных браузерах и на разных платформах. Когда эти различия влияют на взаимодействие с конечным пользователем, они называются кроссбраузерными или кроссплатформенными несоответствиями, которые могут проявляться в виде невидимого или переполненного текста, искаженного шрифта, отсутствующих кнопок. Кроссбраузерное и кроссплатформенное тестирование веб-приложений выявляет такие несоответствия (дефекты).

Например, несоответствие отображения страницы может быть вызвано искажением нижнее меню в Internet Explorer 9 (IE9). Это вызвано типографской ошибкой в конечном теге, а именно вместо корректного конечного тега ``, элемент закрывается с помощью `<a/>`, который некоторые браузеры интерпретируют как новый якорный элемент. В Internet Explorer 9 (IE9) неправильный конечный тег приводит к тому, что следующий элемент уровня блока также будет завернут в некорректный тег, что приводит к неправильному расположению этого блока. В других браузерах, включая Chrome, конечный тег не распространяется на соседний элемент, поэтому расположение блока не изменяется. Этот тип обработки ошибок демонстрирует некорректное отображение страницы разными браузерами.

Проблема кроссбраузерного тестирования усугубляется существованием широкого диапазона браузеров, их конфигу-

раций и версий операционных систем. Под конфигурацией браузера понимается определенные его настройки, работающие в данной операционной системе и на данном типе устройства (например, Firefox в Windows 7 с настройками по умолчанию на ноутбуке).

Ручное тестирование кроссбраузерности требует, чтобы тестировщики открывали и проверяли веб-страницы в каждом из множества браузеров (включая их конфигурации). Это весьма кропотливая и утомительная задача. Инструменты тестирования с автоматическим захватом экрана уменьшают количество ручного труда, автоматизируя процесс открытия веб-страницы в каждой конфигурации браузера и создание снимка экрана отрисовки веб-страницы. Однако проверку полученных скриншотов осуществляет по-прежнему тестировщик.

Данный подход к автоматизации этапа проверки кроссбраузерного тестирования заключается в вычитании пиксель за пикселем снимка экрана с отображением веб-страницы в тестируемом браузере, в сравнении со снимком экрана базовой конфигурации браузера, проверенной вручную. В этом подходе пиксели с разницей в яркости выделяются, чтобы тестировщик мог определить, является ли данное различие несоответствием или является допустимым. Однако такой подход производит большое количество ложных срабатываний. Действительно, различия на уровне пикселей могут быть вызваны мельчайшими несовпадениями или различиями в уровнях интенсивности пикселей, которые не заметны пользователю [1].

В таких подходах на основе DOM-анализе объект создается в нескольких конфигурациях браузера. Полученные в результате DOM-объекты сравниваются, и любое существенное различие выделяется как потенциальное несоответствие. Однако браузеры имеют тенденцию значительно различаться с точки зрения DOM-анализа.

Например, на рисунке 1 показаны вычисленные DOM-параметры веб-страницы в Chrome и Internet Explorer 11. Существует соответствующий DOM-узел, который имеет разные рассчитанные DOM-параметры в этих браузерах. В частности, один из элементов веб-страницы имеет размер 328,688 x 15 в Chrome и 298,43 x 16 в Internet Explorer 11 [4]. Этот пример показывает, почему прямое сравнение между узлами в таком подходе принципиально подвержен ложным срабатываниям. Кроме того, даже идеальное сопоставление в нескольких браузерах не гарантирует схожего визуального рендеринга. После полученного длительного опыта использования автоматизированного кроссбраузерного тестирования, стало очевидно, что единственный способ справиться с этой очень стойкой проблемой заключается в визуальном сравнении визуализации веб-страниц.

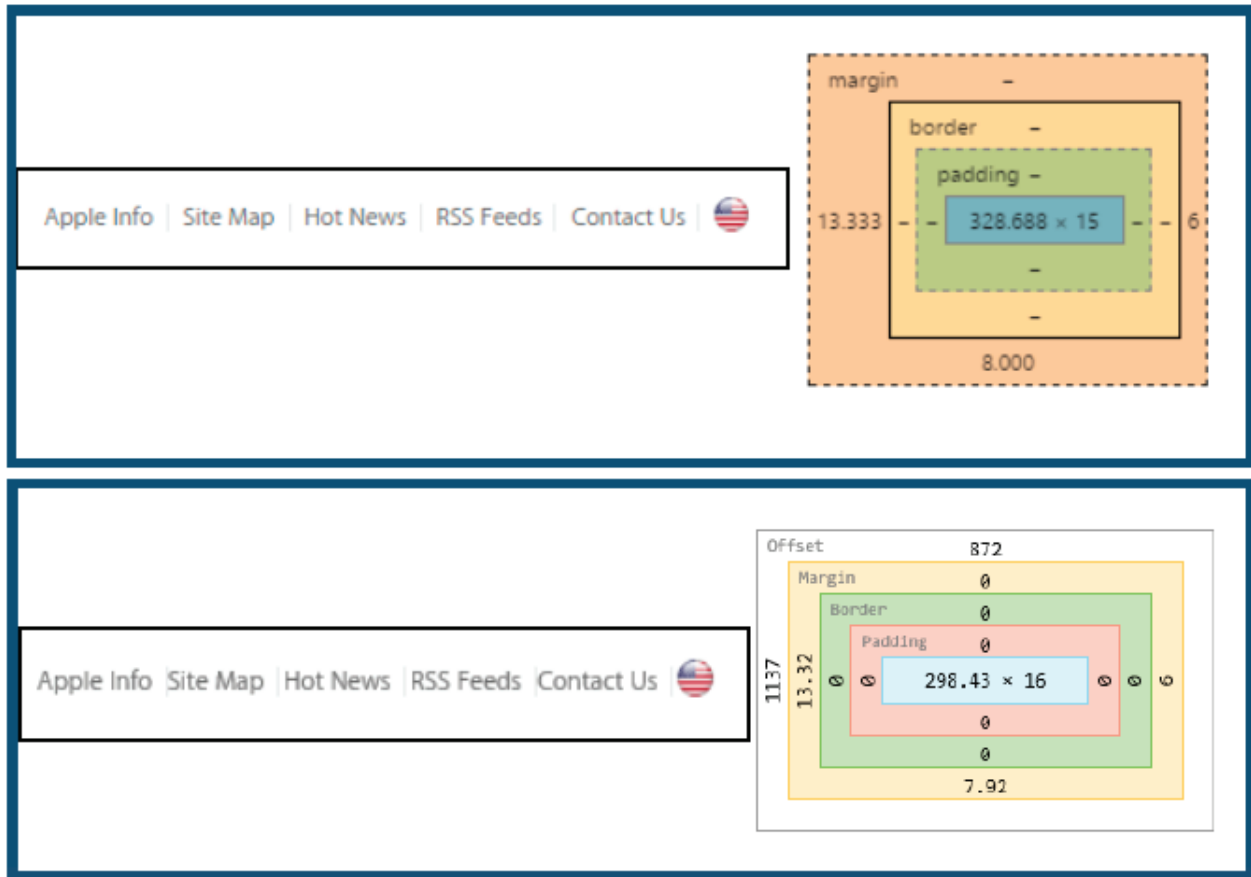


Рис. 1. Вычисленные DOM-параметры веб-страницы в Chrome и Internet Explorer 11

При этом сложность автоматического тестирования кроссбраузерной совместимости усугубляется тем, что определение того, что является несоответствием, в основном субъективно, и часто зависит от конкретного пользователя. Например, профессиональные веб-дизайнеры вероятно, будет иметь более высокую чувствительность к различиям между браузерами по сравнению с интерфейсом разработчикам или конечным пользователям. К примеру, некоторые различия шрифтов могут не учитываться разработчиками, тогда как у веб-дизайнеров могут быть очень специфические ожидания относительно внешнего вида данного шрифта [2].

В свете вышеизложенного предлагается новый метод автоматизации кроссбраузерного тестирования, которое отражает способ ручного кроссбраузерного тестирования.

Предлагаемый способ проходит в четыре этапа. Сначала делаются скриншоты веб-страницы в тестируемом браузере и в

базовом браузере, где корректность рендеринга веб-страницы утверждена ранее. Далее к полученным снимкам экрана применяется сегментация изображений, чтобы равномерно разделить их на области. После этого применяется автоматического сопоставления и сравнения этих областей, извлеченных из тестируемого браузера и базового браузера. И в конце применяются методы машинного обучения для классификации выявленных различий в приемлемые различия, основанные на попарных сравнениях выборок, проведенных реальными тестировщиками.

Предлагаемый метод воплощен в инструменте Browserbite. Метод был оценен путем экспериментов на 120 страницах. Оценка показывает, что предлагаемый метод достигает высоких показателей, превышающего 90 %, и превосходит современные кроссбраузерные инструменты тестирования на основе DOM-анализа.

Литература:

1. Browser Screenshots for Quick Testing — 300+ Real Browsers, Internet Explorer 6–10, Local Testing, API, Resolution Options. [Электронный ресурс]. <http://www.browserstack.com/screenshots>. [Дата обращения 10–05–2021].
2. T. Saar, M. Dumas, M. Kaljuve, and N. Semenenko, Cross-Browser Testing in Browserbite, in Web Engineering, Springer, 2014, pp. 503–506.
3. World Wide Web Consortium: Document Object Model (DOM). [Электронный ресурс] <http://www.w3.org/DOM/> [Дата обращения 05–05–2021].
4. Online tool NetRenderer. [Электронный ресурс] <http://netrenderer.com/>. [Дата обращения 10–05–2021].

Автоматизация и цифровизация ВЛ 6–10 кВ на базе вакуумных реклоузеров

Миквельман Даниил Андреевич, студент магистратуры
Самарский государственный технический университет

Как показывает статистика, в настоящее время довольно остро стоит проблема защиты воздушных линий электропередачи 6–10 кВ от аварий. Зачастую сети построены таким образом, что авария на каком-либо участке грозит отключением всей линии, к которой одновременно может быть подключено множество потребителей. Для минимизации времени отключения потребителей применяется секционирование ВЛ. В рассмотрим преимущества применения вакуумных реклоузеров в сетях 6–10 кВ.

В статье рассматривается возможность применения вакуумных реклоузеров для электроснабжения объектов нефтегазодобычи. Цель настоящей работы состоит в исследовании современных способов быстрой локализации места аварии и их устранении, повысить уровень надежности системы электроснабжения. Для оценки надежности электроснабжения был выбран интегральный показатель надежности SAIFI, отражающий среднюю частоту отключения потребителей, и SAIDI, показывающий среднюю продолжительность отключений каждого потребителя.

Ключевые слова: реклоузер, воздушные линии, отключение, сети, потребитель, цифровая электрическая сеть, замыкание, напряжение, ток.

Согласно данным статистики аварийных отключений с 2014 по 2018 год, общий процент отключения воздушных линий электропередач 6–10 кВ, связанных с авариями на фидерах составляет 80 % от общего числа отключений.

Основным показателем работы электросетевого комплекса является его надежность. Отсутствие возможности получать информацию о состоянии находящегося в работе оборудования в режиме реального времени приводит к появлению неконтролируемых процессов, развитию аварийных ситуаций. Применение традиционных схем релейной защиты и автоматики не всегда позволяют добиться селективной работы, что зачастую приводит к ложным срабатываниям и отключению оборудования.

Вторым ключевым фактором является недостаточная оперативность устранения возникающих аварийных ситуаций. Отсутствует возможность дистанционно управлять состоянием объекта. Значительное время (до 8 часов) затрачивается на поиск и устранение неисправностей. Устранение неисправностей подстанционного оборудования в настоящий момент производится по факту произошедшей аварийной ситуации, которая зачастую является мало прогнозируемой.

Все вышеперечисленные факторы влекут за собой значительные эксплуатационные затраты на обслуживание и ремонт оборудования, которые можно минимизировать за счет применения цифровых электрических сетей.

Принцип действия и варианты применения

В сети с односторонним питанием (сети радиального типа с единственным источником) реклоузеры устанавливаются на следующих участках сети (рисунок 1):

- на фидере питающей подстанции (реклоузер А1) — выполняют функцию защиты оборудования подстанции от последствий аварийных ситуаций на линии;
- на магистрали (реклоузеры А2) — разбивают магистраль на секции для локализации и отключения аварийных участков;
- на отпайках сети (реклоузер А3) — защищают сеть от последствий аварийных ситуаций на стороне конечных потребителей.

Несмотря на различие в местоположении, все реклоузеры в сети с односторонним питанием выполняют аналогичные функции (типа А):

- защита от однофазных замыканий на землю (ОЗЗ);
- автоматическое повторное включение (АПВ);
- максимальная токовая защита (МТЗ).

Таким образом, для построения такой сети достаточно одного типа реклоузеров (тип А) с односторонним питанием. Поскольку защита является ненаправленной, то использование микропроцессорных устройств защиты и автоматики в этом случае обычно не требуется.

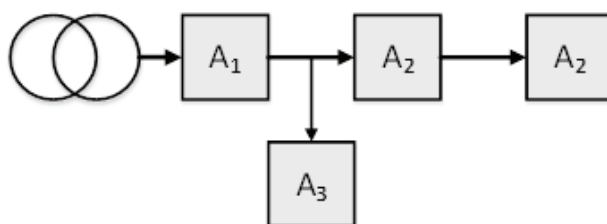


Рис. 1. Сеть с односторонним питанием

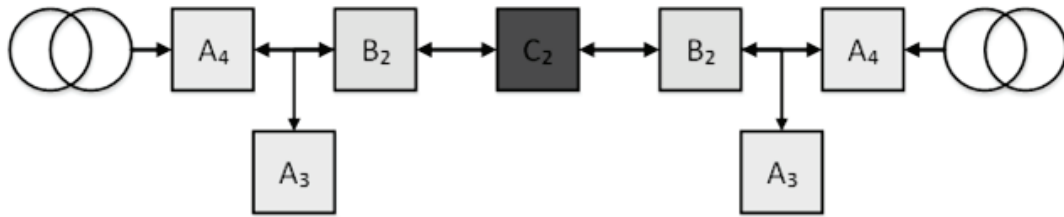


Рис. 2. Сеть с двусторонним питанием

Структура сети с двусторонним питанием (кольцевые и двойные магистральные линии) является более сложной (рис. 2).

Для построения сети с двусторонним питанием необходимо три типа реклоузеров:

- тип А с двусторонним питанием — аналогичен реклоузеру типа А с односторонним питанием, однако максимальная токовая защита (МТЗ) является направленной;

- тип В — дополнительно к функциям реклоузера тип А добавляется защита от пропадаания питания (защита минимального напряжения — ЗМН);

- тип С — в дополнение к функциям реклоузера типа А добавляется функция автоматического ввода резерва (АВР).

Для реализации перечисленных функций в реклоузере с двусторонним питанием, как правило, требуется микропроцессорное устройство защиты.

Функции, реализуемые реклоузерами, не ограничиваются приведенным списком. Набор защит и дополнительных функций определяется потребностями заказчика и указывается в опросном листе при заказе реклоузера.

Функциональные возможности

Функциональные возможности реклоузера определяются оборудованием, устанавливаемым в шкафу управления ШУ.

Установленный в реклоузере шкаф управления может работать в двух режимах управления: дистанционном и местном. Выбор местного или дистанционного режима управления выполняется путем изменения статуса дискретного входа. Если подается сигнал на этот вход, то устанавливается местный

Литература:

1. СТО 34.01.-4.1.-007-2018 Технические требования к автоматизированному мониторингу устройств РЗА, в том числе работающих по стандарту МЭК 61850
2. СТО 56947007-25.040.40.226-2016 Общие технические требования к АСУТП ПС ЕНЭС. Основные требования к программно-техническим средствам и комплексам
3. СТО 56947007-25.040.40.227-2016 Типовые технические требования к функциональной структуре автоматизированных систем управления технологическими процессами подстанций Единой национальной электрической сети (АСУ ТП ПС ЕНЭС)
4. Хасанзянов, Б. Ф. О реклоузерах / Б. Ф. Хасанзянов // Молодой учёный, №7, 2014. — с. 188–190.
5. Симонов, А. Новый уровень управления аварийными режимами распределительных сетей с помощью реклоузеров / А. Симонов // Электрик №11, 2012. — с. 8–11.
6. Автоматизация воздушных распределительных сетей на базе вакуумных реклоузеров / В. В. Воротницкий. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://refdb.ru/look/1117035.html>.

режим управления, в противном случае разрешено дистанционное управление.

Дистанционное управление осуществляется посредством передачи информации на SCADA АРМ оператора интерфейсами RS232 и RS485, радиоканалам с использованием GSM-модемов, а также Ethernet или волоконно-оптическим линиям связи.

Источником данных для работы защит и автоматики является система измерения реклоузера, которая контролирует параметры сети и преобразует их посредством встроенных датчиков тока и напряжения, а также математического фильтра цифрового сигнала.

Из параметров первичной сети система измерения выделяет те, которые используются для работы защит и автоматики:

- фазные токи;
- фазные напряжения;
- токи прямой, обратной и нулевой последовательностей;
- напряжения прямой, обратной и нулевой последовательностей;
- частота основной гармоники.

Заключение и вывод

Применение вакуумных реклоузеров на ВЛ 6–10 кВ обеспечит высокую степень автоматизации и позволит выполнить цифровизацию энергетической системы, что в свою очередь приведет к значительному повышению надежности и значительному снижению потерь, вызванных аварийными отключениями и их последствиями.

Роль блокчейн-технологии в банковской сфере

Миусова Екатерина Сергеевна, студент магистратуры
Национальный исследовательский университет «МЭИ» (г. Москва)

Статья посвящена изучению роли информационных технологий в банке и представляет исследование теоретических аспектов технологии блокчейн. Автором дано определение основных этапов развития и раскрыт потенциал внедрения, введение работы отражает актуальность данной тематики по отношению к другим сферам и секторам рынка. Известен большой спектр применения данной технологии, но насколько она приживется в банковской сфере дальше, остается большим вопросом, поскольку неуверенность и препятствия контрастируют с попытками ее использования, тогда главной целью статьи стало раскрытие роли и главных предпосылок к внедрению блокчейн.

Ключевые слова: банк, блокчейн, современные информационные технологии, информационные ресурсы, распределенный реестр.

Введение

В настоящее время с развитием информационных технологий и цифровой экономики происходит период тотальной информатизации в различных сферах экономики и управления. Появление значительного количества инновационных направлений, спрос на информационные предложения в области экономики сказывается и на банковской сфере, с ростом конкуренции прогресс в получении данных для технических целей быстро становится рациональным выходом для лучшей реализации транзакций и повышения производительности активов.

Согласно экономической теории, система банкинга стимулирует экономический рост, действует как фильтр для перераспределения денежных потоков между секторами с наибольшим потенциалом роста. С широким распространением онлайн банкинга, быстрых транзакций, бесконтактных платежей и мгновенных переводов зародилось множество методов взлома, в том числе и физических и стационарных устройств и оборудования. Блокчейн сегодня вывел вопрос информационной безопасности и защиты аппаратных систем на новый уровень, позволил взглянуть на проблемы отказоустойчивости вычислений распределенных сетей, хранения информации и шифрования данных с новой точки зрения, упростить согласование решений, оптимизировать затраты на организационные процессы и повысить эффективность управления.

Развитие и использование данной технологии имеет большие перспективы не только для банковской сферы, но и для мира в целом. Из этого следует, что актуальность технологии со временем будет только возрастать. Однако внедрению блокчейн-технологий препятствуют определенные барьеры.

Предназначение технологии

Первыми шагами к зарождению сегодняшней технологии блокчейн стали разработки 1991 года двух ученых-криптографов Хабер с. и Сторнетт У., которые искали пути к созданию крипто-цепочек данных и систематизации этих данных в целые блоки, их главной задачей стало получение отметок времени в документах. Однако большого интереса к разработкам не появилось, до момента пока в 2008 году на волне мирового экономического кризиса группа хакеров или хакер (доподлинно неизвестно) под псевдонимом Накамото Сатоши не сделал первые

действия к применению данной технологии в сети P2P, создав тем самым новый протокол с использованием криптовалюты — биткойн [1].

Сеть P2P в данном случае — peer-to-peer, одноранговая сеть для перераспределения средств между равноправными физическими лицами, каждый узел (peer) выполняет функции как клиента, так и самого сервера, а все участники сети провозглашаются пирами. Протокол сформировал набор правил распределенных вычислений, что обеспечило целостность данных для обмена без обращения к доверенной третьей стороне [2] и породило цепочку последующих разработок.

Каждый блокчейн, как и тот, который использует биткойн, обладает свойством распределенности — работает с использованием аппаратных средств, предоставленных пирами по всему миру, без единой центральной базы данных, предрасположенной ко взлому, выводу из строя или отключению. Наиболее точное определение технологии дано в книге о децентрализованных приложениях с. Равала [3], в ней блокчейн (blockchain) — цепочка блоков, формулируется как распределенная база данных (иначе реестр) с общим тиражированием всех транзакций.

Важным свойством технологии становится неизменность информации. Все записи транзакций формируются в блоки, и каждый зашифрованный блок кода хранит историю предшествующего, с фиксацией времени. После записи информации происходит синхронизация со всеми копиями в реестре [4]. Следовательно, в технологии с самого начала заложена безопасность на уровне баз данных (БД), и обеспечивается она за счет двух главных компонентов: децентрализованной сети, которая проверяет транзакции и одноранговых сетевых подключений, что создают независимый автономной реестр данных без единого центра.

Однако не все блокчейн-технологии одинаковые, имеются существенные различия в зависимости от используемого метода консенсуса при формировании распределенного реестра, реализация криптографии, размерность сети и параметры приватности, которые разделяются на три типа: публичный, приватный и комбинированный блокчейн.

С 2008 года и по сей день происходит раскрытие потенциала технологии, формируются новые варианты применения блокчейн, в отличие от стандартного централизованного подхода, новый строится на основе децентрализованной распреде-



Рис. 1. События становления блокчейн

ленной сети, применимой для большого спектра задач, включая решения вопросов кибербезопасности. Все события становления технологии, в том числе и происходящие сейчас, отражены на рис. 1. События можно разделить на четыре эры становления: зарождение, транзакции, контракты и приложения.

Исходя из рисунка, можно сделать вывод, что, начиная с 2019 года повысился рост заинтересованности организаций в практическом применении технологии к большим финансовым и управленческим структурам. Среди апробированных сфер на международной арене выделяют банки, государственные органы управления, торговые ассоциации, органы обороны и безопасности. Однако период всеобщей пандемии и кризиса, поставил свои ограничения в глобальной информатизации. По мере того, как мировая экономика возвращается к прежнему состоянию, возникают новые вопросы о роли, которую информационные технологии могут сыграть в глобальной инфраструктуре и подготовке реагирования на последующие кризисные периоды.

Банковская сфера и ограничения

Банковская система в России, согласно федеральному закону [5], это составляющая кредитной системы — совокупность банков, регулирование которых на правовом уровне ведется Конституцией РФ. В системе главную роль выполняют национальные банки страны, что осуществляют регулирование деятельности, как организаций кредитования и коммерческих банков, так и представительства иностранных банков.

Большой бизнес, к которому банки относятся в том числе, всегда стимулировал инновации, в первую очередь, в развитии технологии заинтересованы крупные банки и технологические конгломераты, а рост количества smart-контрактов на основе блокчейн превращает технологию в посредника для выполнения ряда деловых сделок. Системы, выстроенные на блокчейн часто предназначены для предоставления услуг, на основании которых могут быть развиты более сложные услуги. Помимо использования технологии в платежной системе, блокчейн может облегчить использование таких услуг, как патентование, кредитование или ведение данных Земельной книги и т. д., обеспечив безопасность, надежность и устранив потребность участия третьих лиц, тем самым сократив издержки. Однако в таких случаях, необходима будет корректировка корпоративной культуры, конкурентам необходимо будет заново планировать ведение общего бизнеса, основываясь на принципах кооперации. Помимо необходимости партнерства, требуется изучение и регулирование юридических вопросов и возникающих препятствий.

В свою очередь, стоит отметить о противодействии блокчейн-технологии кибертерроризму, в одноименной статье и исследовании Антоняна Е. А. [4] говорится, что на сегодняшний день нет платформ, включая блокчейн, полностью неуязвимых к злонамеренным кибератакам. Уязвимости возможны в точках доступа к платформе и их потенциальной способности преодолеть криптографические методы, так при сосредоточении 51 % узлов в пределах одной цепочки может возникнуть ситуация контроля доступа над процессом.

Тем не менее, стратегия банка заключается в обработке больших блоков данных, что идеально подходит для данной технологии, в том числе и в противодействии другим возможным атакам, как выведение из строя отдельного узла сети — отказ в обслуживании, повреждение банковского сервера платежной системы. В недавнем отчете Всемирного экономического форума за 2021 год [6], в опросе организаций-респондентов, более 50 % заявили, что кибербезопасность становится главной областью фокусировки для блокчейн-платформ и цифровых стратегий. Противодействие кибератакам через блокчейн основано на принципе децентрализованных цепочек блоков, которые не только формируют децентрализованную сеть для хранения данных, но и обеспечивают безопасность и неуязвимость для взлома.

Глобальная цифровая идентичность, как часть жизненного цикла финансовых транзакций, также может стать предпосылкой к внедрению. Способность трансграничной децентрализации и идентичность может быть применима для различных методов регулирования, как борьба с преступностью в использовании чужих конфиденциальных данных. Однако сейчас цифровая идентичность находится на стадии абстракции, правильные предложенные пилотные инициативы станут шагом приближения к ее реализации [6].

Так на фоне международной тенденции, российские банки заинтересовались технологией и не отстают от европейской практики. Начиная с 2016 г. по инициативе ЦБ РФ (Центрального Банка РФ), десять лидеров отечественного финансового рынка, включая ЦБ РФ, объединились в общий консорциум под названием «ФинТех». Ассоциация была создана в поддержку технологии распределенных реестров и формирования, с учетом международного опыта, национальных экспертных оценок и концепции финансовых технологий. Из проекта дорожной карты, составленного и опубликованного Минкомсвязью следует, что в России будет выделено порядка 20 млрд рублей на развитие технологии до 2024 года [7], что подтверждает заинтересованность органов правительства.

Постепенно банки апробируют технологию: ЦБ РФ технологично с применением блокчейн решает проблему забалансовых вкладчиков, реализует национальную сеть мастерчейн; Сбербанк использует систему электронного документооборота, запускает несколько пилотных вариантов с ФАС РФ, проект цифровой экосистемы; Альфа-Банк запускает платформу для расчетов с агентами авиакомпании, рассматривает варианты применения в платежах, финансировании торговых операций и кредита поставщиков; Газпромбанк становится соучредителем национального блокчейн-оператора; Qiwi тестирует перевод всего процессинга на блокчейн и т. д.

Повсеместному внедрению технологии мешают ограничения, ключевыми из которых эксперты относят:

— Ограничения технологического характера. Напрямую связаны с масштабируемостью системы, организациям, оказывающим финансовые услуги необходимо будет обрабатывать большие массивы информации. Технология становится сложно применима к маленьким структурам, возникает уязвимость «Атака 51 %», где безопасность зависит от размера реестра, более мелкие становятся более восприимчивы к манипу-

ляциям [8]. Транзакций в цепочке может быть бесчисленным множеством, что ведет к большому времени задержки и низкой пропускной способности (относительно систем Visa) [7], а для коммерческого применения важна скорость обработки. Решение: организациям стоит задуматься о применяемых аппаратно-технических средствах.

— Вопрос нормативно-правового регулирования. Регуляторный подход становится определяющим фактором в скорости продвижения и принятия технологии, существующие права в финансовых услугах являются неполными и требуют поправки как на глобальном, так и на внутреннем уровне, так как, устраняя посредников процесса, технология создает пробелы и в цепочке бизнес-транзакций. Решение: интернациональным организациям необходимо будет возглавить разработку нормативных стандартов и принять участие в корректировке российского законодательства.

— Вопрос патентования. На мировом рынке интеллектуальной собственности Россия характеризует не самую сильную позицию, что становится тормозящим обстоятельством в вопросах патентной охраны создаваемых блокчейн-решений. В патентных правах и проведение экспертизы Роспатентом, неизвестно, как будут фиксироваться реализации блокчейн-алгоритмов, и как они далее будут взаимодействовать. Без обговоренных двумя сторонами стандартов, системы будет изолироваться, что создаст риск замешательства клиентов и скажется на снижении конечной стоимости. Решение: кооперирование организаций и грамотное составление заявки на патент станет прогрессом в создании общей инфраструктуры.

— Социальные и экономические проблемы. Напрямую зависят от уровня доверия к новым технологиям не только потребителей-клиентов банка, но и самих банковских структур. Уровень доверия падает, а с применением блокчейн произойдет период прозрачности в координации и ведения банковского бизнеса. Решение: организациям предстоит выстроить новую политику, согласно изучением американского экономиста Дженсена М., понятие этичности станет всеопределяющим фактором производства [2].

Потенциал внедрения

Несмотря на все ограничения и вопросы, у технологии остается большой нераскрытый потенциал для российской банковской отрасли, возможность снижения ежегодных убытков от мошенничества на сумму более 7 млрд. долларов, сбережение на административных штрафах более 2 млрд. долларов, проведение сокращений на более 1 млрд. долларов за счет устранения посредников [9]. Это будет возможно, если глобальная цифровизация и трансформация финансового сектора будет продолжаться без ограничений на ее пути. Перспективные варианты направлений применения блокчейн-технологии в банке можно разделить на категории:

1. Категория направлений применимых к операциям и системам:

— В платежных системах. Блокчейн может полностью заменить существующие системы или представить более эффективные альтернативные методы проведения денежных

транзакций. Период пандемии, на примере существования биткойна, показал насколько системы блокчейн могут быть стабильными относительно среды, в которой они находятся. Создание подобной устойчивой системы может способствовать быстрым платежам с меньшими комиссиями, исключить дополнительные проверки финансовых операций и дать центральным банкам более точный контроль над денежными потоками.

— В системах клиринговых расчетов. Снижение операционных расходов и ускорение (проведение в онлайн-режиме) двусторонних или многосторонних расчетов между банками, расчетов по активам фондовых бирж и других финансовых учреждений, где происходят сложные многоступенчатые транзакции.

— В кредитах и ссудах. Предотвращая монополию на кредитном рынке и рынке ссудных капиталов, технология блокчейн может сделать более безопасным и недорогим заимствование денег, обеспечить снижение процентных ставок, достоверные данные для кредитного скоринга, прозрачность и неизменность в условиях выдачи кредита.

— В выпуске ценных бумагах. Автоматизация и токенизация процедур выпуска ценных бумаг, сможет снизить глобальные торговые издержки в банках, сделать финансовую отрасль доступнее, дешевле и проще.

2. Категория направлений по функциям:

— В предотвращении мошенничества. Обеспечение безопасного обмена финансовых учреждений за счет сбора и хранения данных клиентов в децентрализованных блоках. Автоматизация верификации и отчетности данных, истории транзакций, а также возможность в онлайн-режиме осуществлять проверку подлинности финансовых документов.

— В противодействии кризису. Обеспечение непрерывного ведения платежной системы — предоставление ссуд, упрощенное кредитование, страхование. В кризисное время остановка переводов, принудительная блокировка, задержка платежей были частой практикой, ситуацию усугубляла и дезинформация клиентов, период пандемии стал инфодемией для многих, кризис 2008 года несравним с экономическим кризисом и катастрофой здравоохранения 2019 года. Блокчейн сделает обработку документов и осуществление выплат намного быстрее.

— В интеграции с другими технологиями. Практичность и масштабируемость использования будет напрямую зависеть от связывания новых систем со старыми, унаследование ин-

фраструктуры, базы данных и технологий максимально органично. Возможность интеграции даст большой толчок в развитии остальной инфраструктуры.

Тогда, банковская сфера — сектор, на который блокчейн сможет повлиять больше всего, сделать безопасными транзакции и идентификацию и стать поддержкой в кризисное время.

Заключение

Аккумулируя информацию, полученную в ходе изучения теоретических данных и аспектов применения технологии, можно говорить об основной роли, что несет блокчейн в банковской сфере. Главными предпосылками к внедрению технологии становятся: криптозащищенность данных; смена устаревших канонических форм экономической организации; формирование новых портфелей ценностей. Таким образом, блокчейн может сыграть значительную роль в становлении новой инфраструктуры.

Интеграция современных программных средств в сферу банкинга — одно из результативных способов решения вопросов, связанных с криптозащищенностью. Цифровой и глобальный характер криптоактивов означает, что для эффективного решения проблем необходим скоординированный международный подход и кооперация. Сложно предвидеть роль криптоактивов в платежных системах будущего, но они однозначно претерпят технико-экономические изменения и скоординируют продуктивные улучшения существующих систем. Появятся распределенные модели организаций и собственности, структуры функционирования, системы вознаграждений и управления, которые не только поспособствуют инновациям и совместным мероприятиям, но и замотивируют сотрудников.

Компьютеризация, основанная на внедрении компьютерных технологий и блокчейн-сетей за прошедшие годы, сформировала множество новых функций блокчейн-технологии, и ее развитие будет только продолжаться, хотя банки по-прежнему сталкиваются с проблемами регулирования и масштабируемости, но это временные решаемые ограничения, как и у любой другой новой разработки. Компании также должны развивать технически подкованную культуру, чтобы программное обеспечение и другие подобные современные технологии можно было нормализовать и не воспринимать скептически.

Литература:

1. Nokomoto, S. Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System. [Электронный ресурс] // Bitcoin. — 2008. — URL: <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf> (дата обращения: 11.08.2020).
2. Тапскотт, Д. Технология блокчейн — то, что движет финансовой революцией сегодня / Д. Тапскотт, А. Тапскотт — Пер. с англ. Шашковой К., Ряхиной Е. — М.: Бомбора, 2017. — 448 с.
3. Равал, с. Децентрализованные приложения. Технология Blockchain в действии. Серия «Бестселлеры O'Reilly». — СПб.: Питер, 2017. — 240 с.
4. Антонян, Е. А. Блокчейн-технологии в противодействии кибертерроризму / Е. А. Антонян, И. И. Аминов // Актуальные проблемы российского права. — 2019. — №6. — с. 167–2177.
5. О банках и банковской деятельности: Федеральный закон от 2 декабря 1990 г. №395–1 ред. от 30 декабря 2020 г. // Собрание законодательства Российской Федерации. — 1990. — 89 с.

6. Global Technology Governance Report 2021: Harnessing Fourth Industrial Revolution Technologies in a COVID-19 World [Электронный ресурс] // World Economic Forum. — 2020 — URL: http://www3.weforum.org/docs/WEF_Global_Technology_Governance_2020.pdf (дата обращения: 14.02.2021).
7. Истомин, Е. П. Некоторые аспекты применения блокчейн-технологий в современной экономике / Е. П. Истомин, С. А. Кирсанов, Д. В. Леонтьев // Информационные технологии и системы: управление, экономика, транспорт, право. — 2020. — №1(37). — с. 88–102.
8. Orcutt, M. Once hailed as unhackable, blockchains are now getting hacked [Электронный ресурс] // MIT Technology Review. — 2019. — URL: <https://www.mckinsey.com> (дата обращения: 16.04.2021).
9. Проняева, А. Ю. Использование технологии блокчейн в банковской сфере: международный опыт и российская практика / А. Ю. Проняева // Хроноэкономика. — 2019. — №7(20). — с. 89–93.

Влияние информационных технологий и новых средств массовой информации на изучение иностранных языков

Синякова Анастасия Дмитриевна, студент

Научный руководитель: Михайлова Дарья Ивановна, преподаватель
Белгородский государственный национальный исследовательский университет

На сегодняшний день использование информационных технологий в образовании по-прежнему весьма разнообразно, поскольку сами новые технологии влекут за собой появление все более новых инструментариев: электронных обучающих программ, онлайн-курсов, мобильных приложений. Наш интерес, очевидно, более конкретный, связан с отношением и влиянием информационных технологий на изучение иностранного языка в вузе. Однако для того, чтобы понять это, необходимо сначала определить, каким образом может осуществляться использование информационных технологий при изучении иностранного языка и его преподавании. Основными предпосылками активного внедрения информационных технологий практически во все сферы деятельности человека несомненно является развитие информатизации.

Под информатизацией образования понимается в широком смысле — комплекс социально-педагогических преобразований, связанных с насыщением образовательных систем информационной продукцией, средствами и технологией, в узком — внедрение в учреждения системы образования информационных средств, основанных на микропроцессорной технике, а также информационной продукции и педагогических технологий, базирующихся на этих средствах [4, с.35].

Стратегической целью информатизации является повышение качества профессиональной подготовки будущих специалистов согласно требованиям к информационной среде образовательной организации. Таким образом, процесс информатизации можно разделить на несколько составляющих:

- профессиональная подготовка студентов к полноценному участию в общественной и профессиональной деятельности в условиях информационного общества;
- оснащение образовательных учреждений современной компьютерной техникой, программным обеспечением, а также совершенствование методического обеспечения учебного процесса;
- построение информационной среды в образовательной организации.

Информационно-образовательная среда (ИОС) вуза представляет собой систему средств передачи информационных данных, программного и методического обеспечения, ориентированную на удовлетворение потребностей пользователей в информационных услугах и ресурсах образовательного характера. Основные требования к ИОС в вузе отражены в федеральном государственном образовательном стандарте высшего профессионального образования (далее ФГОС ВО). При этом информационно-образовательная среда включает:

- цифровые образовательные ресурсы;
- современные педагогические технологии;
- организационные формы информационного взаимодействия преподавателей и студентов, включая телекоммуникационные средства;
- технологические средства коммуникационных и информационных технологий: оборудование, различные базы данных.

Одним из основных условий повышения качества образовательной среды в вузе является использование информационных технологий в профессиональной подготовке будущих специалистов. Под термином «информационные технологии» понимается комплекс методов, процессов и программно-технических средств, интегрированных для обработки, хранения и сбора информации [6, с. 256].

К. А. Баранников, Л. Н. Фалевич рассматривают информационные технологии обучения как совокупность методов усвоения знаний в процессе взаимодействия педагога, обучающихся и дидактических средств на основе информационных технологий [1, с. 108].

Н. В. Макарова определяет целью информационных технологий — производство информации для ее анализа человеком и принятия на его основе решения по выполнению какого-либо действия [3, с. 41].

П. И. Образцов рассматривает информационные технологии обучения в качестве дидактического процесса с применением целостного комплекса компьютерных и других средств обработки информации, позволяющего на системной основе

организовать оптимальное взаимодействие между преподавателем и обучающимися с целью достижения гарантированного педагогического результата. Следует заметить, что информационная технология обучения может рассматриваться не только как процесс, но и как результат ее проектирования педагогом [5, с. 214].

Таким образом, с теоретической точки зрения, важно отметить, что в учебном процессе при взаимодействии преподавателя и студента компьютер был и остается союзником в изучении иностранных языков. Компьютер — это инструментарий, который поддерживает языковое обучение и технически сложное средство, имея дидактическое программное обеспечение, которое облегчает усвоение иноязычного материала.

В его классификации различаются три основных типа пользователей:

— использование компьютера свободно, даже если это неуверенный пользователь (использование при этом простых программ Microsoft office;

— использование программного обеспечения, которое имеет определенную дидактическую роль, например, игры с языковой поддержкой или игры;

— использование больших общедоступных, онлайн-офлайн-продуктов, электронных книг, компакт-дисков и культурных или научных сайтов, сайтов, содержащих оцифрованные тексты.

Литература:

1. Баранников, К. А. Формирование экономической и бизнес-компетенций учащихся учреждений среднего профессионального образования и их влияние на экономическую безопасность личности: канд. пед. наук / К. А. Баранников. — М., 2009. — 157 с.
2. Виленский, М. Я., Образцов, П.И., Уман, А. И. Технология профессионально-ориентированного обучения в высшей школе: Учебное пособие. Издание третье / Пож редакцией В. А. Слостенина. — Орел: ГОУ ВПО «ОГУ», 2008. — 270с.
3. Макарова, Н. В. Научные основы методической системы обучения студентов вузов экономического профиля новой информационной технологии: автореф. дис. ...докт. пед. наук / Н. В. Макарова. — М., 1992. — 36 с.
4. Образцов, П. И. Дидактика высшей военной школы: учебное пособие / П. И. Образцов, В. М. Косухин. — Орел: Академия Спецсвязи России, 2004. — 317 с.
5. Образцов, П. И. Технологии подготовки специалистов в системе профессионального образования: монография / Под ред. П. И. Образцова. — Орел: 2013. — 338 с.
6. Тевс, Д. П., Подковырова В. Н. Использование современных информационных и коммуникационных технологий в учебном процессе: учебно-методическое пособие / Авторы-составители: Д. П. Тевс, В. Н. Подковырова, Е. И. Апольских, М. В. Афонина. — Барнаул: БГПУ, 2006.

Принципы создания и модернизации IT-инфраструктуры

Томилова Надежда Ивановна, кандидат технических наук, декан;
Алтынбеков Даурен Мухтарович, студент магистратуры;
Ашимбекова Арайлым Миллионбековна, ассистент
Карагандинский технический университет (Казахстан)

IT-инфраструктура предприятия — это единый комплекс, программных, технических, коммуникационных, информационных и организационно-технологических средств обеспечения функционирования предприятия, а также средств управления ими.

Все эти примеры хорошо показывают, насколько продуктивными могут быть отношения между информационной технологией и языковым обучением в целом. В последнее время информационные технологии развиваются стремительно и поэтому все более популярными становятся не только компьютерное обучение, но и обучение на смартфонах.

Среди наиболее популярных и полезных приложений на базе операционной системы для смартфонов Android выделим Busuu, приложение, позволяющее расширить начальный уровень знаний иностранного языка, LingvaLeo, приложение, позволяющее изучать иностранный язык в игровой форме, пополнять словарный запас, а также развивать коммуникативные навыки, общаясь с другими пользователями ресурса, Duolingo, приложение, позволяющее изучать иностранные языки с «нуля». Использование информационных технологий способствует мотивации изучения иностранному языку и приобретению ценных знаний.

Если в двухтысячных годах была демократизация компьютеров, то в настоящее время демократизировался сам способ освоения информационных инструментариев. Каждый может манипулировать информационным средством с большей или меньшей инициацией благодаря уже выпущенным программам, в отличие от старых программ, которые требовали знания определенного компьютерного языка. Данный факт, несомненно, влияет на успешное освоение иностранных языков в современном быстроразвивающемся мире.

Вне зависимости от размера организации, качественная IT-инфраструктура должна соответствовать четырём ключевым критериям:

1. Доступность. С помощью существующей IT-инфраструктуры вы из любого места, в любой момент времени должны

иметь доступ к необходимым вам информационным ресурсам, технологическим или программным сервисным службам (сетевой принтер, электронная почта, удаленный доступ к информационной системе и многое д. р.) и иметь возможность их использовать.

2. Надежность. Это более сложный критерий, чем кажется на первый взгляд. Ведь всё, что может сломаться — обязательно рано или поздно сломается. Другое дело, что в случае с надежной ИТ-инфраструктурой, это не станет катастрофой — данные не исчезнут (работает система резервного копирования), не выйдут из строя серверы и рабочие станции (работает система «бесперебойного питания»), выход из строя оборудования не парализует организацию (есть подменное оборудование, есть резервный канал связи, есть возможность работать в «корпоративной системе» в автономном режиме) и многое другое.

3. Безопасность. Данный параметр определяет возможность ИТ-инфраструктуры обеспечить надлежащий уровень разграничения доступа к программно-техническим ресурсам и информации. Информация, содержащая коммерческую тайну, скрыта от посторонних лиц и сотрудников, не имеющих соответствующего уровня доступа. Заблокированы «не нужные» сотрудникам технические ресурсы и существует система аутентификации (распознавания) пользователей и ограничения их прав в отношении ИТ-ресурсов (ограничение доступа к электронной почте и сети Интернет, ограничение возможности записи информации на носители, авторизация пользователей в сети и т. д.).

4. Адаптивность (гибкость и масштабируемость). В рыночных условиях бизнес меняется достаточно динамично. Изменения в ИТ-инфраструктуре, её адаптация к бизнес-потребностям должны происходить также быстро, а добавление или изменение функционала должны протекать плавно и безболезненно как для бизнеса, так и для людей в нем участвующих.

5. Эффективность. Информация — это жизненная энергия современного бизнеса, благодаря которой рождаются инновационные идеи и решения для их воплощения. Сегодня компании с небывалой скоростью создают и обрабатывают гигантские массивы информации. В мире ежедневно создаётся и пересылается свыше 100 миллиардов электронных писем. Уже сейчас, более четверти хранимых данных не используется или устарели. По статистике менеджеры тратят каждый день около двух часов на поиски необходимой информации, но половина найденной информации оказывается бесполезной и в результате огромное количество руководителей не получают необходимых для работы данных или не уверены в их точности. При этом ежегодно возрастает количество данных, хранение и использование которых жестко регулируется законодательством. Именно с указанными проблемами призваны справляться современные ИТ-решения [1, с. 12].

Базовая инфраструктура — удовлетворяет базовые потребности организации в сервисах, необходимых для работы, и является платформой для поддержки и развертывания служб и приложений, критичных для бизнеса компании. В связи с этим надежность инфраструктурного ядра должна нахо-

диться на высоком уровне. Базовая ИТ-инфраструктура состоит из следующих компонентов:

- физическая сеть (пассивное и активное оборудование ЛВС);
- основные сетевые службы и сервисы;
- безопасный выход в сеть Интернет, антивирусная защита;
- файловый сервер и файловые сервисы.

Дополнительная инфраструктура — предоставляет сервисы и службы, необходимые для решения конкретных бизнес-задач. Эти сервисы не являются обязательными и развертываются в зависимости от нужд самой организации. Функционирование этих служб напрямую зависит от качества работы ядра инфраструктуры. Дополнительная инфраструктура состоит из следующих компонентов:

- службы сетевой печати;
- служба корпоративной электронной почты и защиты от спама;
- службы внутрикорпоративной связи;
- служба совместной работы;
- служба удаленного доступа к ИТ-ресурсам;
- служба централизованного управления обновлениями;
- служба резервного копирования и восстановления данных;
- служба централизованного хранения и управления базами данных;
- службы мониторинга и управления ИТ-инфраструктурой;
- службы управления и настройки параметров безопасности с помощью групповых политик;
- службы присвоения сетевых сертификатов и многое другое [2, с. 28].

Для того чтобы создать качественную ИТ-инфраструктуру, отвечающую всем вышеперечисленным критериям, при её построении или модернизации, вне зависимости от конкретных целей, будь то создание единой информационной среды, автоматизации отдельных торговых или производственных процессов, автоматизации бухгалтерского или налогового учёта, необходимо пройти через следующие этапы:

Этап 1: Определение приоритетов вашего бизнеса

На этом этапе вы самостоятельно, исходя из «личного» опыта, опыта конкурирующих компаний и компаний партнеров, определите приоритеты развития вашего бизнеса и предполагаемые сферы его информатизации.

Этап 2: Определение спектра задач и целей по информатизации бизнеса

На данном этапе исходя из определенных вами приоритетов развития бизнеса, совместными усилиями мы определим план действий, задачи и цели информатизации вашего бизнеса. В процессе консультаций наши специалисты ответят на все ваши вопросы и помогут подобрать оптимальные решения поставленных задач и целей.

Этап 3: Анализ существующей ИТ-инфраструктуры и существующих бизнес-процессов

В соответствии с областью задач мы проанализируем существующую у вас ИТ-инфраструктуру и текущие бизнес-процессы, выявим степень соответствия ИТ-инфраструктуры требованиям бизнеса, найдём «узкие» места и определим и опишем четкие бизнес-требования к выстраиваемой ИТ-инфраструктуре и/или интегрируемому решению.

Этап 4: Разработка проекта и подготовка спецификаций

На этом этапе, проанализировав бизнес-требования, определяется объём предполагаемых работ, рассчитывается объём необходимых ресурсов, времени и бюджета. Определяются функциональные требования проекта, план миграции данных и пользователей, необходимый уровень программно-технической поддержки. Разрабатываются спецификации; подготавливаются коммерческие предложения и документация, определяющая условия проведения работ, поставки материалов, оборудования и программного обеспечения, программно-технической поддержки.

Этап 5: Взаимодействие с партнерами и поставщиками

На этом этапе проводятся операции, связанные с поиском и налаживанием контактов с компаниями партнерами (постав-

щиками услуг связи, хостинга, разработчики программного обеспечения и д. р.), закупкой программного обеспечения и оборудования.

Этап 6: Развёртывание интегрируемого решения

На этом этапе осуществляются работы, связанные с закупкой и поставкой программного обеспечения и оборудования. Ведутся монтажные и сборочные работы. Обучаются пользователи. В информационные системы вносятся рабочие данные. Осуществляется наладка и пуск программно-технических средств в тестовом режиме.

Этап 7: Ввод в эксплуатацию и программно-техническая поддержка

В своём роде — это финальный этап интеграции решения или создания ИТ-инфраструктуры «под ключ». На этом этапе происходит «тонкая» настройка и отладка всего комплекса в целом, ввод интегрированного решения или всего ИТ-комплекса в промышленную эксплуатацию, подписываются документы, подтверждающие выполнение работ и ввод в эксплуатацию. В случае постановки «решения» или «комплекса» на обслуживание — специалисты приступают к осуществлению работ по программно-технической поддержке [3, с. 262].

Литература:

1. Бочарников, В. Н., Лаврушина Е. Г., Блиновская Я. Информационные технологии в туризме: Учеб.пособие. пособие. М.: Флинта: МПСИ, 2013.
2. Карпычев, В. Ю. Управление совокупной стоимостью владения информационной системой: современное состояние и перспективы // Экономический анализ: теория и практика. 2015.
3. Самардак, С. С. С. Корпоративные информационные системы. — Владивосток, изд-во ДГУ, 2013. — 262 С.

Реализация прямой структуры КИХ-фильтра в среде Matlab

Торгушин Иван Васильевич, студент магистратуры
Поволжский государственный университет сервиса (г. Тольятти)

Произведено моделирование прямой структуры цифрового фильтра с конечной импульсной характеристикой. Показано, что расхождение между расчётной АЧХ и огибающей выходного сигнала модели объясняется наличием шумов квантования и динамической работой системы.

Ключевые слова: цифровой фильтр, среда Matlab, моделирование.

Рассмотрим реализацию прямой структуры КИХ-фильтра в среде Matlab-Simulink. Как следует из [1] для реализации прямой структуры потребуются блоки задержки сигнала, умножители и блок суммирования. Далее строим модель цифрового фильтра (ЦФ); результат приведён на рис. 1.

В качестве коэффициентов выбраны значения $1/8 = 0,125$, что соответствует импульсной характеристике фильтра скользящего среднего, имеющей прямоугольную форму [2].

Соберём следующую модель для исследования работы ЦФ (рис. 2).

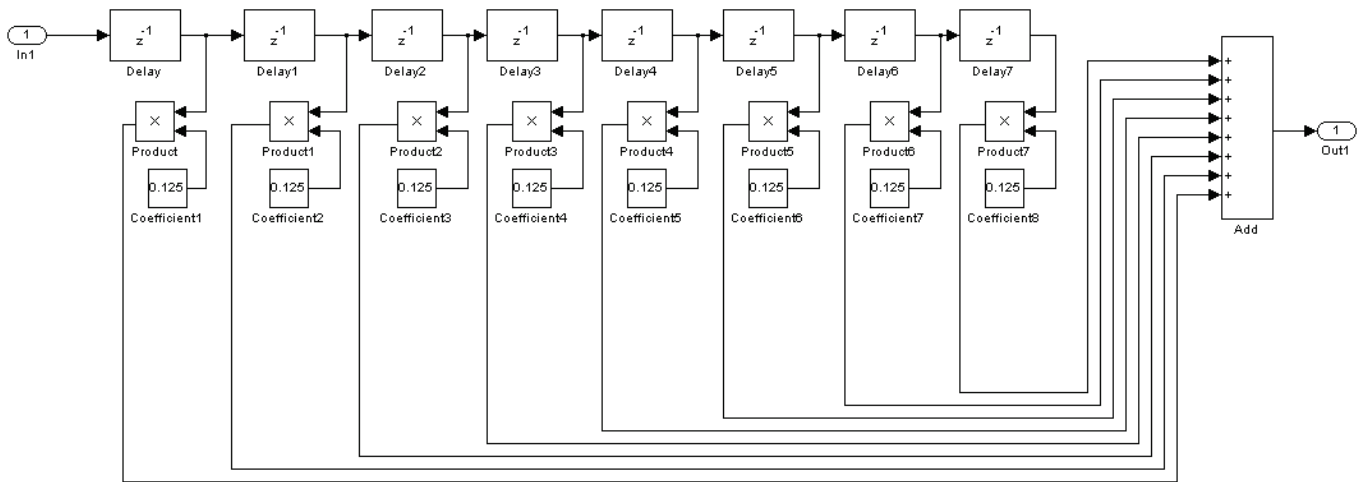


Рис. 1. Модель цифрового фильтра

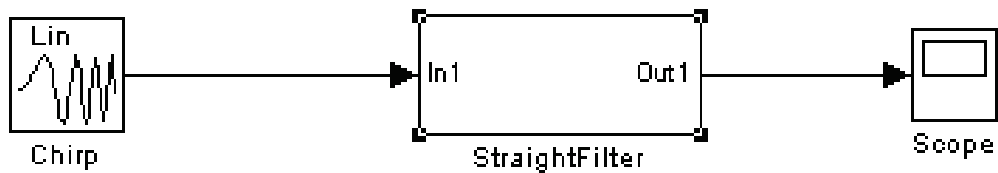


Рис. 2. Модель для исследования цифрового фильтра

Для проведения исследования работы ЦФ, в данном случае это интегратор, являющийся фильтром низких частот (ФНЧ), подключим на вход синусоидальный источник с линейно изменяющейся частотой. Огибающая выходного сигнала будет соответствовать амплитудно-частотной характеристикой исследуемого фильтра.

Результат работы модели рис. 1 виден на осциллографе (рис. 3).

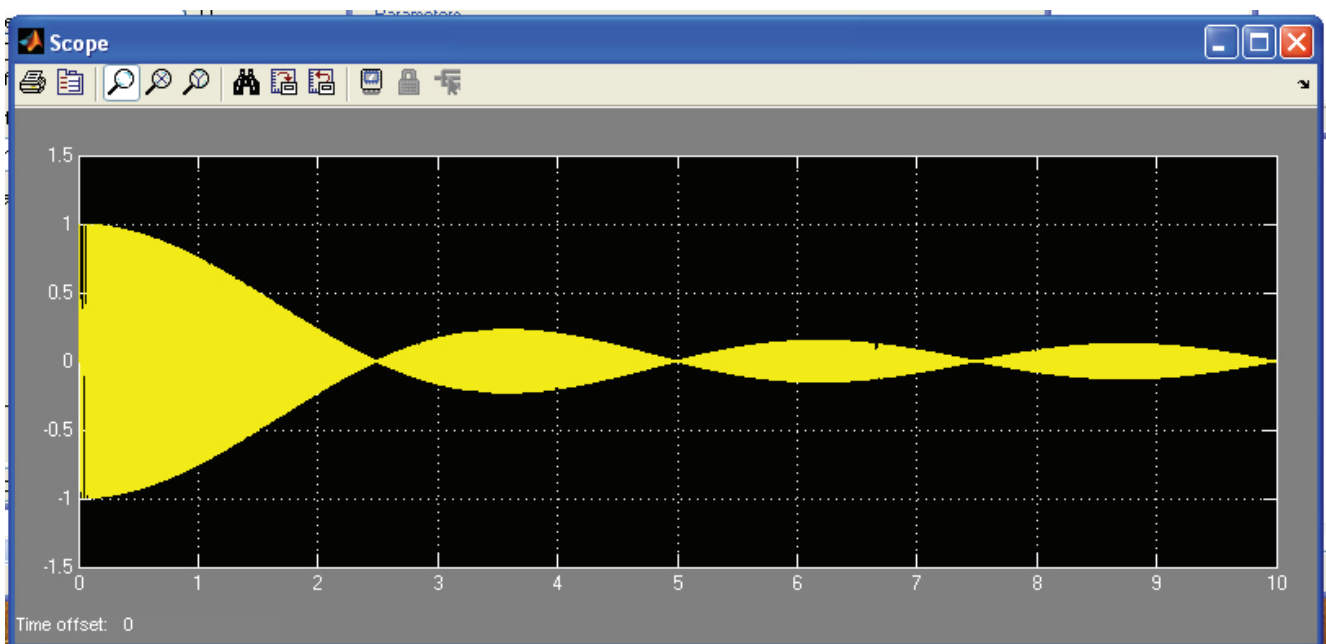


Рис. 3. Результат работы модели рис. 1.

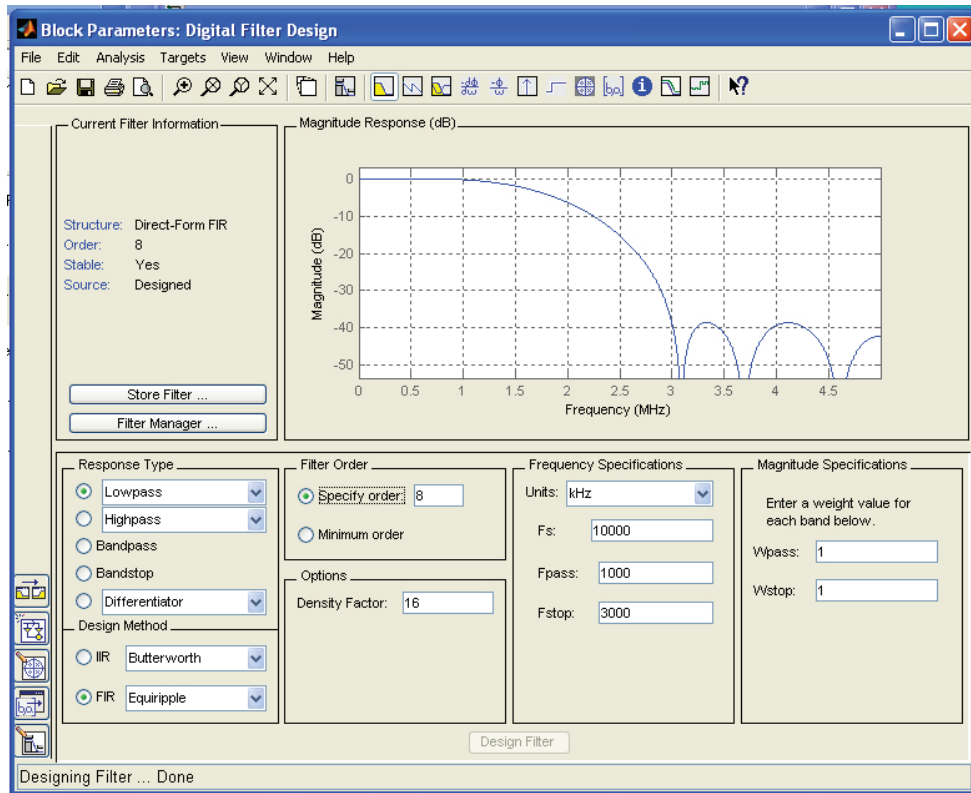


Рис. 4. Синтез цифрового фильтра

Для построения модели требуется знать значения коэффициентов импульсной характеристики цифрового фильтра (рис. 4). Для этого перейдём на вкладку импульсной характеристики и включим численную информацию по отсчётам импульсной характеристики (рис. 5).

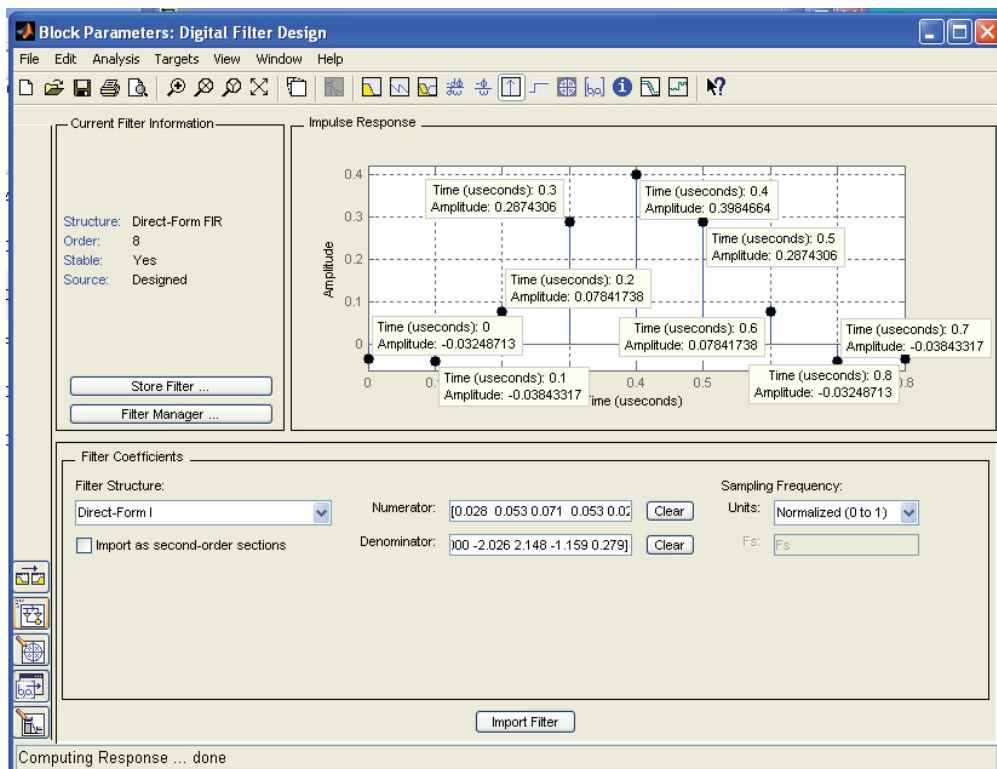


Рис. 5. Значения коэффициентов импульсной характеристики

В соответствии с синтезированными значениями импульсной характеристики заполним значения констант в модели, представленной на рис. 1. Результат заполнения представлен на рис. 6.

Так как полоса подавления начинается на частоте 3 кГц, настройки источника сигнала оставим прежними [3]. Результат работы модели рис. 6 представлен на рис. 7. Расхождение между расчётной АЧХ, представленной на рис. 4 и огибающей выходного сигнала, представленной на рис. 7, объясняется наличием шумов квантования и динамической работой системы.

Из результатов моделирования следует, что созданная в ходе диссертационного исследования структурная модель цифрового фильтра адекватна, и может быть использована при моделировании и исследовании цифровых фильтров в среде Matlab-Simulink.

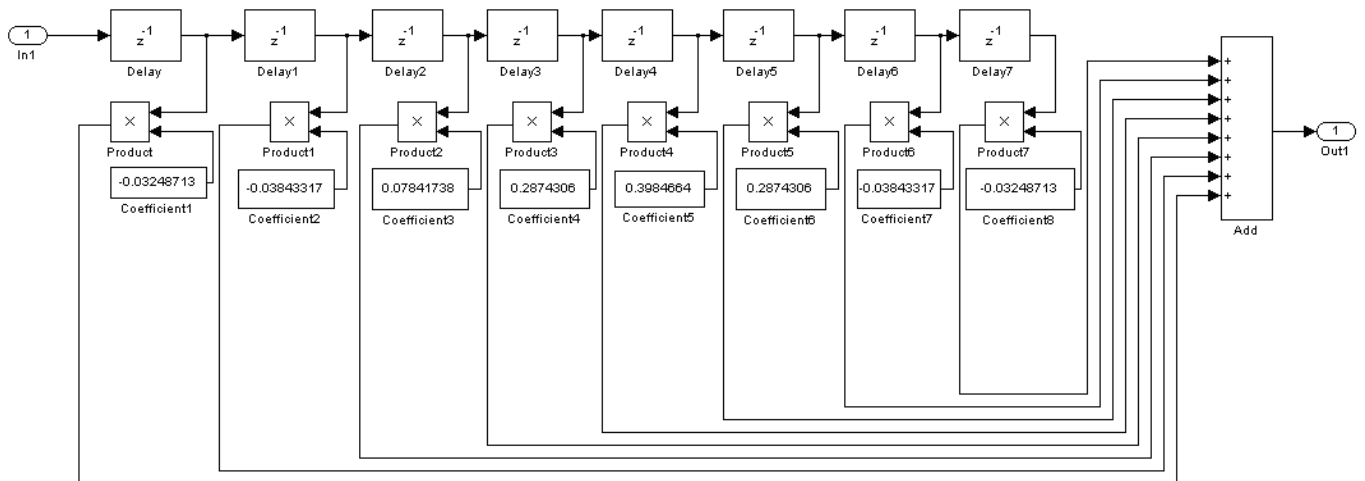


Рис. 6. Модель цифрового ФНЧ

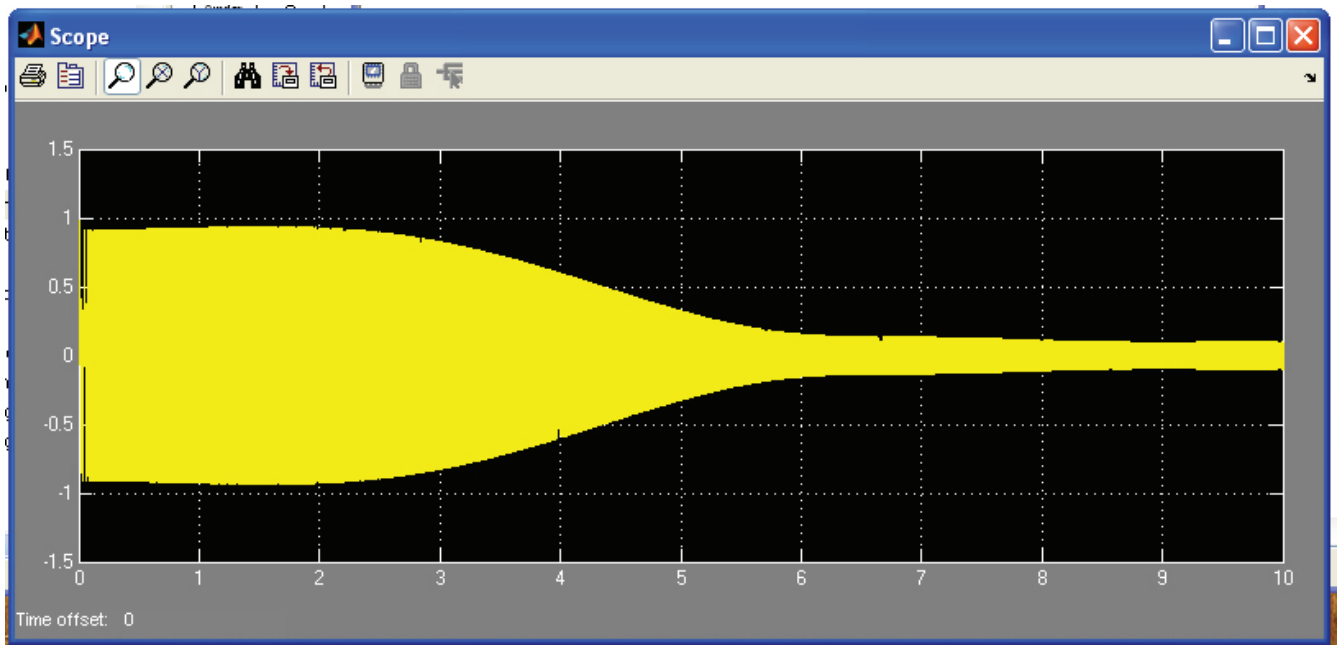


Рис. 7. Результат работы модели рис. 6.

Литература:

1. Сергиенко, А. Б. Цифровая обработка сигналов [Текст] / А. Б. Сергиенко. — СПб.: Питер, 2004. — 608 с.
2. Гадзиковский, В. И. Теоретические основы цифровой обработки сигналов [Текст] / В. И. Гадзиковский. — М.: Радио и связь, 2004. — 378 с.
3. Иванов, В. В. Генераторные, фазовые и частотные преобразователи и модуляторы [Текст] / В. В. Иванов, В. К. Шакурский — М.: Радио и связь, 2003. — 172 с.

МЕДИЦИНА

Основные аспекты технологии литья каркасов бюгельных зубных протезов

Борисова Любовь Евгеньевна, студент;
Иванова Екатерина Владимировна, студент;
Дурасов Михаил Юрьевич, студент
Медицинский университет «РЕАВИЗ» (г. Москва)

Цель работы заключалась в выявлении критерия выбора дублирующих, огнеупорных и моделировочных материалов на этапах изготовления литых конструкций бюгельных зубных протезов.

Ключевые слова: бюгельное протезирование, дублирование, литье, зубной протез, модель, каркас, модификация.

Введение

В настоящее время бюгельное протезирование приобретает все большую популярность, которая связана с резким качественным скачком в их производстве, обусловленным созданием новых материалов и технологий. Технология прецизионного литья позволяет сделать конструкцию бюгельного протеза функциональной и эстетичной. Прецизионность литья связана со многими технологическими аспектами, в частности с подготовкой к этапу литья каркасов бюгельных протезов.

Особого подхода требует дублирование рабочей модели, ее изготовление из огнеупорной массы, моделирование воскового прообраза каркаса бюгельного зубного протеза, а также построение литниковой системы.

Цель исследования заключалась в выявлении критерия выбора дублирующих, огнеупорных и моделировочных материалов на этапах изготовления литых конструкций бюгельных зубных протезов.

Подготовка рабочей модели к дублированию

Технология изготовления бюгельного зубного протеза предусматривает литье металлических каркасов протезов на огнеупорных моделях. Для получения огнеупорных моделей требуется проведение процедуры дублирования рабочих моделей.

После предварительного изучения и расчерчивания рабочей модели в параллелометре, а также планирования конструкции бюгельного протеза мы приступаем к дублированию [2].

Дублирование — это процесс получения точной копии модели с использованием специальных оттисковых масс в лабораторных условиях.

Объем манипуляций при этой процедуре зависит от типа зубного протеза [9]. Так, например, при протезировании дугowymi (бюгельными) протезами проводят следующие подготовительные этапы:

1. Высоту цоколя гипсовой модели челюсти с помощью режущего инструмента доводят до 1,5 см, при этом боковая поверхность цоколя должна быть перпендикулярна его основанию. При необходимости порцией гипса изолируют имеющиеся в цоколе модели поры и дефекты;

2. Блокирование специальным розовым воском:

- 1) Десневого края и самых глубоких отделов поднутрений зубов, с созданием на опорных зубах ступеней под плечом кламмера, которые дадут возможность правильно расположить восковые кламмерные плечи на огнеупорной модели [10];

- 2) Тканевых поднутрений на альвеолярных гребнях. Это необходимо для беспрепятственного извлечения гипсовой модели из дублирующей массы. Температура плавления такого воска выдерживает температуру расплавленного дублирующего материала. Воск заглаживается электрошпателем или шабером. Кроме воска для этого можно использовать силиконовый оттисковый материал (без использования катализаторной пасты или жидкости). Точность заполнения поднутрений проверяют при помощи параллелометра [10];

3. Контуры каркаса дугового (бюгельного) протеза покрываются бюгельным воском толщиной от 0,3 до 1,0 мм.

Если дублирование гипсовой модели челюсти планируется проводить используя гидроколлоидные массы, то такая модель челюсти в течение 15–20 мин выдерживается в воде при температуре 38°C, после чего ее просушивают салфетками [4]. Использование для этой цели сжатого воздуха приводит к отслолке воска в местах изоляций.



Рис. 1. Модель верхней челюсти, подготовленная к дублированию

4. Фиксация подготовленной модели челюсти в кювете для дублирования:

Рабочую модель необходимо расположить в центре высокопрочного резинового основания кюветы, укрепляя мягким воском или пластиноподобной пастой, что придает равномерность толщине дублирующей массы вокруг модели. После фиксации модели над ней устанавливается алюминиевый или полимерный корпус кюветы [9].



Рис. 2. Фиксация подготовленной модели челюсти в кювете для дублирования

Дублирование гидроколлоидными массами

В зуботехнических лабораториях применяют гидроколлоидные материалы с различными характеристиками, но по технологическим качествам они схожи. Бюгельные протезы с клammerной фиксацией, как правило, дублируют гидроколлоидной массой [5].



Рис. 3. Дублировочный гель WiroGel M и Wirodouble

Для дублирования применяется специальный аппарат, для нагрева и поддержания температурной массы [1]. Поддержание температуры при работе с гидроколлоидными массами понижает степень их усадки, улучшая результат.

Характерной особенностью гидроколлоидных масс является синерезис.

Этот процесс сопровождается уплотнением пространственной структурной сетки вследствие образования дополнительных контактов между частицами или макромолекулами. При этом объем гидроколлоидной массы уменьшается и выделяется жидкая фаза, которая ухудшает качество огнеупорного материала, из которого в дальнейшем получаем огнеупорную модель.

Гидроколлоидные массы и требования к ним:

5. Масса для негативной формы должна быть термопластичной, для многократного изготовления отпечатков, иметь невысокую температуру плавления (менее 100°C) и обладать достаточной пластичностью и упругостью [2];

6. Масса должна заливаться в кювету при температуре около 60°C с хорошим заполнением и точно давать негативный объем заливаемой гипсовой модели, повторяя и сохраняя конфигурацию ее объема и формы после ее удаления из застывшей массы [2];

7. Гидроколлоидная масса не должна оказывать вредного химического воздействия, как на гипсовую модель, так и на огнеупорную массу.

Достоинства:

1. Точное воспроизведение всех тонкостей рисунка на модели благодаря своей жидкотекучести;

2. Хорошая эластичность, способность в полном объеме возвращаться в исходное состояние, если при извлечении контрольной модели из формы проявлять осторожность;

3. Возможность многократного использования;

4. Гидроколлоидные массы более экономичны в сравнении с силиконовыми массами [9].

Недостатки:

1. Чувствительно к нагреву.

2. Из-за высокой доли воды происходит постоянное испарение.

3. При использовании открытого пламени или электроплитки для плавления дублирующей массы её нужно расплавлять на водяной бане.

4. Масса не имеет прозрачности в момент разрыва. С помощью данной массы нельзя получить точный дубликат.

5. Вода, входящая в состав, влияет на отверждаемые паковочные массы.

6. При охлаждении еще жидкой массы от 50°C до 8–10°C в проточной водопроводной воде или в специальном аппарате наступает усадка.

7. Низкая бактериологическая стойкость (формалин, антисептики).

Дублирование силиконовыми массами

Силиконовые дублирующие массы — это А-силиконы. Двухкомпонентные А-силиконы универсальны, это эластичные, безусадочные материалы. Их стабильность позволяет дублировать рабочие модели с высокой степенью точности. В отличие от форм из гелина и альгината, силикон не разрушается при извлечении дубликата, и без потери точности позволяет изготовить несколько одинаковых моделей по одной форме даже через неделю и более [5].

Существенным компонентом является агар-агар, который в зависимости от рецепта составляет 2–5 % от гидроколлоидной массы [3]. Агар-агар получают из красных водорослей путем варки и добавления уксусной или серной кислоты, фильтрования и охлаждения. В результате сложных процессов выделяется вода и образуются тонкие эластичные пластины из агар-агара. Их сушат, нарезают на полоски и измельчают в порошок. В холодном виде агар-агар не растворим, но при нагревании слегка набухает и растворяется.

Жесткость силиконов принято измерять по шкале Шора. Обычно используют лабораторный силикон 22 ед. по шкале Шора.

Достоинства, по сравнению с гидроколлоидными массами:

— очень точное воспроизведение формы и рельефов;

— модель не надо вымачивать;

— примерно через 45 минут, начиная с момента смешивания, негативная форма готова для дальнейшей работы;

— возможна повторная заливка гипсом для получения контрольной модели;

— нет реакции между материалом формы и паковочной массой.

Недостатком силиконов является:

— высокая по сравнению с гидроколлоидными массами стоимость;

— возможность однократного применения.

Огнеупорные массы

Огнеупорная модель — это модель, изготовленная из огнеупорных частиц, устойчивых к высоким температурам.

Огнеупорные массы — это особые паковочные материалы. Они представляют собой смесь огнеупорного порошка со связующим компонентом [6].

Состав паковочных материалов и технологии их применения различны, но в любом случае они состоят из следующих компонентов:

— огнеупорные частицы;

— связующие вещества;

— технологические добавки.



Рис. 4. Паковочный материал Wirovest, WiroFine, Wiroplus S

При изготовлении огнеупорных моделей используется система порошок + жидкость: порошок; затворная жидкость; вода (иногда).

Огнеупорный порошок представляет собой мелкодисперсный материал:

Двуокиси кремния SiO₂ (кремнезем), который обычно представлен в модификациях кварц и кристобалит или в форме смеси этих компонентов.

1) Окиси алюминия Al₂O₃ (глинозем) [11].

В основном в качестве огнеупорного порошка используется кремнезем. Исходным сырьем для получения кремнезема является кварцевый песок [12].

Состав технологических добавок в большинстве случаев составляет коммерческую тайну фирмы-производителя. Добавки используются для регулирования текучести паковочного материала в жидком состоянии, ускорения или замедления времени затвердевания, для уменьшения количества пены и воздушных пузырьков при вакуумировании и др.

В зависимости от связующего компонента формовочные материалы делятся на три группы: гипсовые (гипс), силикатные (гель кремниевой кислоты), фосфатные (фосфаты цинка, алюминия или магния) [3].

Фосфатные паковочные массы являются наиболее прогрессивным паковочным материалом, применяемым в современном зуботехническом литье. Они состоят из смеси модификаций SiO₂, фосфатного связующего и дополнительных составляющих для бюгелей [19].

Огнеупорные модели должны быть изготовлены из тех же материалов, что и объем опоки.

Связующее вещество добавляют в форме дигидрогенофосфата аммония (NH₄H₂PO₄) и магнезии MgO. Затворяющая жидкость состоит в основном из воды, фосфорной кислоты, катализатора и других компонентов.

Паковочные материалы должны отвечать следующим требованиям:

- Для обеспечения качественной поверхности отливки огнеупорный порошок должен иметь высокую дисперсность;
- Они должны создавать газопроницаемую оболочку, которая будет в состоянии поглощать газы, образующиеся при заливке расплавленного металла.
- Они не должны содержать вещества, которые, реагируя с отливкой, понижают ее качества.
- Обеспечивать прочность и целостность литейной формы, ее газопроницаемость во время литья.
- Обладать способностью к термическому расширению, компенсирующему усадку отливки.
- Выдерживать температуру не ниже 1700°C.

Моделировочные материалы в бюгельном протезировании

Моделировочные материалы, как правило представляют собой смесь восков и других материалов. Каждая восковая смесь должна отвечать определенным требованиям, учитывающим специфику их применения [1].

Воски — жироподобные аморфные вещества температурой плавления 40–90°C. По химическому составу — это высшие предельные углеводороды жирного ряда, их одноатомные спирты и сложные эфиры высших эфирных кислот.

Требования:

- 1) Зуботехнические воски использовать строго по назначению, желательно одного производителя;
- 2) Могут быть моделировочные полимеры самотвердеющие и светоотверждаемые;
- 3) Должны быть беззольными.

Воск бюгельный должен иметь строго фиксированную толщину, позволяющую создавать необходимые, одинаковые на данном участке зазоры, обеспечивающие правильное расположение каркаса готового протеза в полости рта. Выпускается в виде дисков диаметром 82 мм, толщиной 0,4 и 0,55 мм [3].

Применяется для прокладок на моделях при изготовлении бюгельных протезов и в качестве моделировочного при изготовлении цельнолитых и комбинированных базисов в съёмных пластиночных протезах [7].



Рис. 5. Воск бюгельный



Рис. 6. Профильные воски

Профильные воски, отвечающие указанным выше требованиям, применяются для моделирования каркасов бюгельных протезов. Поставляется в виде стержней нескольких диаметров, которые размягчаются от температуры рук. Восколит-1 зеленого цвета применяется для изготовления литниковой системы. Восколит-2 синего или розового цвета применяется для литья вне модели и Восколит-03 для моделирования каркасов бюгельных протезов [3].

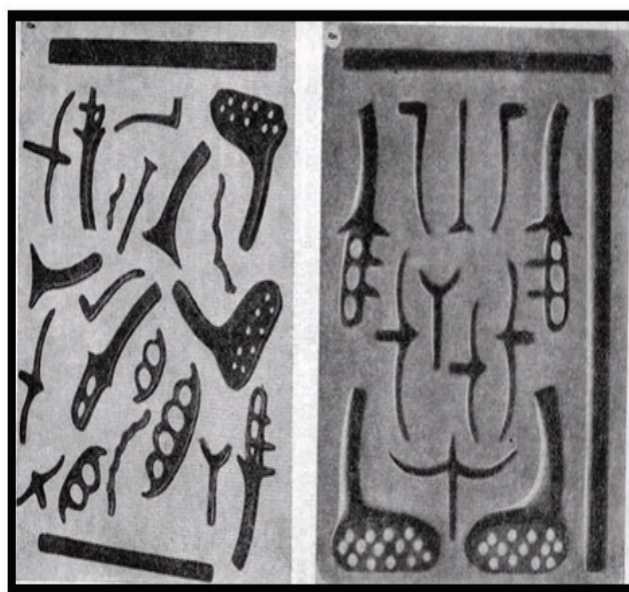


Рис. 7. Комплект «Формодент»

В комплект «Формодент» входит силиконовая пластина с углублениями для получения восковых заготовок отдельных элементов бюгельного протеза брикетом зеленого или светло-коричневого воска для литья с ничтожным зольным остатком [17].

Литниковая система

Литниковая система играет важную роль в обеспечении качества литья каркаса бюгельного протеза. В процессе литья необходимо получить гладкую, не имеющую пор поверхность каркаса, которая хорошо полируется и остается блестящей при осуществлении больным ухода за протезом. Точное литье обеспечивает сохранение пружинящих свойств кламмеров, необходимых для фиксации бюгельного протеза [2].

Литники представляют собой каналы, по которым расплавленный металл поступает в форму, диаметром не менее 2–3 мм. Депо для металла диаметром 1,5–2 мм. На двух уровнях у каркаса и у литниковой чаши, но если литник толстый (3–4 мм) и короткий муфта может отсутствовать [21].

Количество литников и их расположение зависит от:

- методов литья;
- способов плавки;
- размеров каркаса;
- сложности конфигурации каркаса;
- удаленности от питающего конуса.

Размер и форма литниковой системы зависит от способа плавки и заливки металла. Если плавка осуществляется в литниковой чаше, то диаметр литника не превышает 1,5 мм, если при плавке металла применяют центробежную заливку, то литник должен быть толстым (он играет роль питателя — прибыли) [18].

Форма расположения литников:

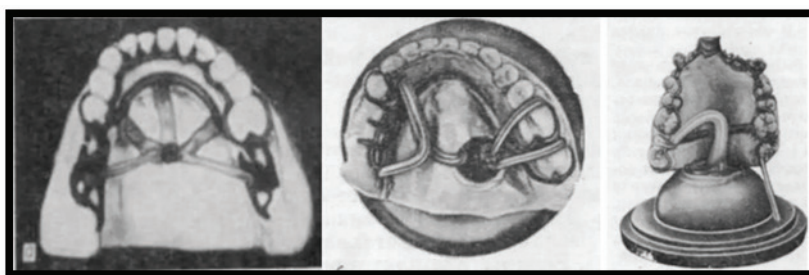


Рис. 8. Крестовидная, крыльчатка, одноканальная

- 1) Крест — применяют ажурное литье шины. Возможно плоские литники 0,5x1,6;
- 2) Крыльчатка — (по Осборну) круглые литники диаметром 3–4 мм расположены дугообразно;
- 3) Одноканальный литник — центробежное или вакуумное литье. Литник 4–6 мм сужается перед прикосновением к каркасу и расширяется у литниковой части, муфт нет [20].

В опоке может располагаться 2 каркаса, обычно модели устанавливаются на дистальные поверхности.

При моделировании восковой конструкции на верхней челюсти и из-за большого количества широких и дополнительных элементов на его дуге следует установить как можно более плоские литейные каналы и отливку каркаса во избежание деформации осуществлять «сверху», на нижней челюсть литье можно осуществить сверху и сквозь модель [8].

Сплавы, применяемые в ортопедической стоматологии, можно разделить на три группы в зависимости от температуры плавления:

1. Сплавы с температурой плавления до 300°C (легкоплавкие сплавы на основе олова);
2. Сплавы с температурой плавления до 1100°C (сплавы на основе золота);
3. Сплавы с температурой плавления выше 1200°C (нержавеющая сталь, КХС и др.) [14].

Плавление сплавов первой группы осуществляется в металлическом ковшике над пламенем спиртовки или газовой горелки. Для плавления сплавов второй и третьей групп требуется специальная аппаратура (высокочастотная печь), позволяющая достигать высокой температуры [4].

Инфракрасная система температурного контроля, которой снабжено большинство современных литейных аппаратов, поддерживает температуру, близкую к точке плавления сплава и обеспечивает тем самым равномерное прогревание заготовки. После установки прогретого тигля инфракрасная система переключается на максимальную температуру. Температура литья достигается в течение нескольких секунд. Таким способом обеспечивается предельно короткое время перед литьем.

Литье сплавов металлов представляет собой сложный процесс с использованием высокотехнологического оборудования — это муфельные печи и литейные установки.

Для того, чтобы металл заполнил полость формы, образовавшейся после выплавления воска, следует создать давление на металл [17]. В зависимости от характера получаемого давления на металл различают следующие способы заливки металла в формы:

1. Свободная заливка — металл заполняет форму свободно под действием гравитационных сил;
2. Заливка во вращающуюся форму под влиянием гравитационных и центробежных сил;
3. Заливка давлением, поршневым или воздушным с применением литейных установок;
4. Заливка вакуумным всасыванием.

Литье под давлением и центробежное литье основаны на создании давления на металл извне. Это литье дает более плотные отливки [1]. При вакуумном литье сплав стекает в полость формы под силой тяжести собственного веса, исключая пористость, недоливы и усадочные раковины.

Заключение

От выполнения критериев проведения каждого технологического этапа изготовления протеза, зависит конечный результат восстановления функциональности зубных рядов и всей зубочелюстной системы в целом. Правильный подбор комплекса материалов также влияет на конечный результат.

Прецизионность металлических каркасов бюгельных зубных протезов зависит от качества проведения подготовительных процедур.

Наилучшего результата можно добиться, используя силиконовые дублирующие массы, фосфатные огнеупорные массы, моделировочные литьевые воска единой системы. На сегодняшний день ведущим производителем данной системы является фирма BEGO.

Также немаловажно проведение и самого этапа литья. Система BEGO предлагает специальные сплавы металлов и даже литейные машины, гарантирующие прецизионность каркасов бюгельных зубных протезов.

Литература:

1. Кулаженко, В. И. и др. Бюгельное протезирование. — К.: Здоровье, 1975. — 104 с.
2. Миронова, М. Л. Съёмные протезы: Учебное пособие. — М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014. — 464 с.
3. Смирнов, Б. А. и др. Зуботехническое дело в стоматологии: Учебно-методическое пособие. — М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014. — 336 с.
4. Трезубов, В. Н. и др. Ортопедическая стоматология. Технология лечебных и профилактических аппаратов: Учебник для медицинских вузов. — М.: МЕДпресс-информ, 2014. — 320 с.
5. БЕГО Учебный центр // Техника бюгельного протезирования. — 2012. — № 3. — с. 8–9.
6. БЕГО Учебный центр // Техника бюгельного протезирования. — 2012. — № 3. — с. 11.
7. БЕГО Учебный центр // Техника бюгельного протезирования. — 2012. — № 3. — с. 12–13.
8. БЕГО Учебный центр // Техника бюгельного протезирования. — 2012. — № 3. — с. 15.
9. Дублирование гипсовой модели [Электронный ресурс]. — Режим доступа: http://dentaltechnic.info/index.php/byugelnye-protezy/byugelnoeprotezirovanie/1053-dublirvanie_gipsovoj_modeli (дата обращения — 08.06.2016).
10. Дублирование гипсовых моделей челюстей [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://medlec.org/lek-78783.html> (дата обращения — 08.06.2016).
11. Изготовление бюгельных протезов из современных материалов [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.zubtech.ru/article200305a2.php> (дата обращения — 08.06.2016).
12. Изготовление огнеупорной модели [Электронный ресурс]. — Режим доступа: http://dentaltechnic.info/index.php/byugelnye-protezy/byugelnoeprotezirovanie/1054-izgotovlenie_ogneupornoj_modeli (дата обращения — 08.06.2016).
13. Каркас бюгельного протеза [Электронный ресурс]. — Режим доступа: http://dentaltechnic.info/index.php/obshie-voprosy/ru/kovodstvodyazubnyhtehnikov/821-karkas_byugel_nogo_proteza_ (дата обращения — 08.06.2016).
14. Материаловедение в стоматологии [Электронный ресурс]. — Режим доступа: http://medbe.ru/materials/stomatologicheskoe-materialovedenie/?PAGEN_3=3 (дата обращения — 08.06.2016).
15. Моделирование каркаса бюгельного протеза [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://neostom.ru/protezirovanie-biugelnimi-protezami/modelirovanie-karkasa-biugelnogo-proteza.html> (дата обращения — 08.06.2016).
16. Моделирование каркаса бюгельного протеза [Электронный ресурс]. — Режим доступа: http://stomatolog-umsa.poltava.ua/kafedra/metodicheskie_razrabotki_dlya_samostoyatelnoy_roboti_3-go_kursa_modul_2/modelirovanie_karkasa_byugelnogo_proteza.html (дата обращения — 08.06.2016).
17. Моделирование каркаса и установка литниковой системы [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://medlec.org/lek-138813.html> (дата обращения — 08.06.2016).
18. Общие принципы создания литниковой системы [Электронный ресурс]. — Режим доступа: http://ucheba.medgum.ru/EOR/Zub-teh/liteinoe_delo/04.htm (дата обращения — 08.06.2016).
19. Огнеупорные и формовочные материалы [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://medlec.org/lek-132190.html> (дата обращения — 08.06.2016).
20. Создание литниковой системы [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://neostom.ru/protezirovanie-biugelnimi-protezami/sozdanie-litnikovoy-sistemi.html> (дата обращения — 08.06.2016).

Гигиеническая оценка воздуха рабочей зоны цементного завода с учетом её многокомпонентного состава

Искандарова Гузал Тулкиновна, доктор медицинских наук, профессор, зав. кафедрой;
Самигова Наргиз Раимовна, кандидат медицинских наук, доцент;
Палимбетов Айбек Азатбаевич, студент магистратуры
Ташкентская медицинская академия (Узбекистан)

Оценка воздуха рабочей зоны позволила определить класс вредности и опасности трудового процесса в соответствии с СанПиН РУз №0141–03. Так, установлено, что условия труда рабочих цементного завода при одновременном содержании в воздухе рабочей зоны двух и более вредных веществ разнонаправленного действия проводят по веществу, концентрация которого соответствует наиболее высокому классу и степени вредности, т. е. относятся к 3 вредному классу 2 степени.

Ключевые слова: гигиена труда, производства строительных материалов, цемент, воздух рабочей зоны, химический фактор, производственная пыль, класс условий труда.

Hygienic assessment of the air of the working area of the cement plant taking into account its multi-component composition

Iskandarova Guzal Tulkinovna, doctor of medical sciences, professor, head. department;
Samigova Nargiz, candidate of medical sciences, associate professor;
Palimbetov Ajbek Azatbaevich, student master's degree program
Tashkent Medical Academy (Uzbekistan)

The assessment of the air of the working zone has made it possible to determine the class of harm and danger of the labor process in accordance with Sanitary Rules and Norms of the Republic of Uzbekistan No. 0141–03. Thus, it was established that the working conditions of workers of a cement plant with the simultaneous content in the air of the working zone of two or more harmful substances of a multi-directional action are carried out on a substance whose concentration corresponds to the highest class and degree of harm, that is, they belong to 3 harmful class of 2 degree.

Keywords: occupational health, production of building materials, cement, air of the work area, chemical factor, production dust, class of working conditions.

За последние годы наблюдается увеличение предприятий по производству строительных материалов, увеличение которых связано с расширением видов используемого сырья и значительным спросом на потребительском рынке товаров данной категории. Так, одним из ведущих предприятий данной отрасли в республике являются цементные заводы, где используются различные технологические приёмы от механизированного до полностью ручного труда с характерным возрастанием удельного веса разных видов умственного и нервно-напряженного труда. Поэтому целенаправленные исследования помогут выявить основные вредные и опасные факторы производственной среды, отрицательно влияющие на состояние здоровья работающих [5].

Установлено, что цементное производство является одной из отраслей промышленности по выпуску строительных материалов, необходимость которой подтверждена строительством и возведением жилых, административных и развлекательных зданий на современном этапе урбанизации и индустриализации страны. Технологический процесс производства цемента сопровождается образованием вредных и опасных производственных факторов: шума, неблагоприятного производственного микроклимата, теплового излучения, пыли, вредных веществ в воздухе рабочей зоны, тяжести трудового процесса, которые неблагоприятно воздействующих на здоровье работающих. Как

показано в ряде исследований наибольшую опасность при этом представляет запылённость воздуха рабочей зоны [1].

Изучение воздуха рабочей зоны как ведущего вредного производственного фактора имеет отражение во многих работах, где с учетом рабочих мест даётся гигиеническая оценка содержания взвешенных веществ в воздухе рабочей зоны путем сопоставления с ПДК на основании нормативных документов [3, 4], но с учетом многокомпонентности и определения суммы отношений фактических концентраций работ исследования на проводились.

Таким образом, целью проведения данной работы явилась гигиеническая оценка запыленности воздуха рабочей зоны цементного завода с учетом её многокомпонентного состава и определение класса условий труда в зависимости от содержания вредных веществ в воздухе рабочей зоны.

Материалы и методы исследования

Оценка условий труда в зависимости от содержания вредных веществ в воздухе рабочей зоны производится с учетом степени вредности условий труда согласно степени превышения гигиенических нормативов вредных веществ согласно ГОСТ 12.1.005–88 и СанПиН №0294–11 [6, 7].

В представленных нормативных документах говорится, что при одновременном присутствии в воздухе рабочей зоны не-

скольких вредных веществ однонаправленного действия сумма отношений фактических концентраций каждого из них (K_1, K_2, \dots, K_n) в воздухе к их ПДК ($ПДК_1, ПДК_2, \dots, ПДК_n$) не должна превышать единицы:

$$\frac{K_1}{ПДК_1} + \frac{K_2}{ПДК_2} + \dots + \frac{K_n}{ПДК_n} < 1$$

При этом оценку условий труда при одновременном содержании в воздухе рабочей зоны двух и более вредных веществ разнонаправленного действия проводят по веществу, концентрация которого соответствует наиболее высокому классу и степени вредности (табл. 1). Оценку условий труда при одновременном содержании в воздухе рабочей зоны двух и более вредных веществ разнонаправленного действия проводят по веществу, концентрация которого соответствует наиболее высокому классу и степени вредности [6].

Таблица 1. Классы условий труда в зависимости от содержания вредных веществ в воздухе рабочей зоны (превышение ПДК, раз)

Вредные вещества	Класс условий труда					
	Допустимый — 2	Вредный — 3				Особо опасный, экстремальный — 4
		1 степени 3.1	2 степени 3.2	3 степени 3.3 — вредный тяжёлый	4 степени 3.4 — особо вредный, особо тяжёлый, опасный	
Вредные вещества 1–2 класса опасности	≤ПДК	1,1–3	3,1–6	6,1–10	10,1–20	>20
Вредные вещества 3–4 класса опасности	≤ПДК	1,1–3	3,1–10	>10		
Вещества, опасные для развития острого отравления; с остро направленным механизмом действия, раздражающего действия	≤ПДК	1,1–2	2,1–4	4,1–6	6,1–10	>10
Аллергены	≤ПДК	1,1–2	2,1–3	3,1–10	>10	
Канцерогены, мутагены и др. с отдаленным эффектом действия	<ПДК	1,1–3	3,1–6	6,1–10	>10	
Аэрозоли преимущественно фиброгенного действия	≤ПДК	1,1–2	2,1–5	5,1–10	>10	

Результаты и обсуждение

Пыль цементного производства с учетом дисперсности пыль относится к микроскопической, включающей в себя частицы размером от 3,5 до 5 мк. Рядом исследователей установлено, что пыль по своему составу в среднем содержит около 75 % взвешенных частиц SiO_2 , 15,8 % — CaO , 6,4 % — Al_2O_3 и 2,8 % — Fe_2O_3 .

Согласно лабораторным данным содержание SiO_2 , на рабочих местах в цехах дробления, сушки и помола сырья, а также обжига и помола цемента значительно превышала ПДК, составляя в среднем около 3,58 мг/м³, что превышает в среднем в 3,6 раз при ПДК 1 мг/м³. Если производить оценку с учетом её многокомпонентного состава воздуха рабочей зоны, то фактическое содержание Al_2O_3 соответствовало 7,8 мг/м³, т. е. превышение составляло в 1,3 раза с учетом ПДК 6 мг/м³; CaO было

Таблица 2. Класс условий труда с учетом содержания вредных веществ в воздухе рабочей зоны

№	Оценка условий труда	Вредные вещества (превышение ПДК, раз)			
		SiO_2 (III класс опасности)	CaO (II класс опасности)	Al_2O_3 (IV класс опасности)	Fe_2O_3 (IV класс опасности)
1.	Класс условий труда с учетом химического компонента	3.2	2	3.1	3.1
2.	Общая оценка условий труда	3.2			

в пределах ПДК, равного 1 мг/м^3 ; Fe_2O_3 $12,3 \text{ мг/м}^3$ при ПДК 6 мг/м^3 согласно нормативным документам [2, 7].

С учетом выявленных превышений были определены классы условий труда с учетом содержания вредных веществ в воздухе рабочей зоны (табл. 2), согласно которым установлено, что общая оценка условий труда соответствует 3 классу 2 степени.

Кроме того, учитывая одновременное присутствие в воздухе рабочей зоны нескольких вредных веществ однонаправленного действия сумма отношений фактических концентраций каждого из них превышает единицы, что может быть причиной развития профессиональной и профессионально-обусловленной заболеваемости.

Вывод

Таким образом, оценка воздуха рабочей зоны позволила определить класс вредности и опасности трудового процесса в соответствии с СанПиН РУз №0141–03. Так, установлено, что условия труда рабочих цементного заводы при одновременном содержании в воздухе рабочей зоны двух и более вредных веществ разнонаправленного действия проводят по веществу, концентрация которого соответствует наиболее высокому классу и степени вредности, т. е. относятся к 3 вредному классу 2 степени.

Литература:

1. Горборуков, А. А. Вредные производственные факторы производства цемента // Экология и безопасность в техносфере: современные проблемы и пути решения: Всероссийская научно-практическая конференция молодых ученых, аспирантов и студентов. — Томск, 2020. — с. 21–23.
2. ГОСТ ССБТ 12.1.005–88 «Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны». — М., 2008. — 50 с.
3. Ибраев, С. А., Отаров Е. Ж., Жарылкасы Ж. Ж., Мухалиева Ж. Ж. Гигиеническая оценка условий труда рабочих цементного производства // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. — М., 2017. — №3–1. — с. 66–68.
4. Прусакова, А. В., Коростелёва Л. В. Гигиеническая оценка условий труда рабочих цементного производства // Вестник Ангарского государственного технического университета. — Ангарск, 2017. — №11. — с. 228–232.
5. Самигова, Н. Р., Мирсагатова М. Р., Нигматуллаева Д. Ж. Экологические последствия урбанизации и индустриализации современности // Достижения вузовской науки 2018: Сборник статей II Международного научно-исследовательского конкурса. — Пенза, 2018. — с. 249–252.
6. СанПиН РУз №0141–03 «Гигиеническая классификация условий труда по показателям вредности и опасности факторов производственной среды, тяжести и напряженности трудового процесса». — Ташкент, 2003. — 23 с.
7. СанПиН РУз №0294–11 «Гигиенические нормативы предельно-допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны». — Ташкент, 2011. — 121 с.

Изучение основных этапов технологического процесса машиностроительного производства для выявления неблагоприятных факторов воздействия

Искандарова Гузал Тулкиновна, доктор медицинских наук, профессор, зав. кафедрой;
Самигова Наргиз Раимовна, кандидат медицинских наук, доцент;
Хаджаева Умида Абдухамид кизи, студент магистратуры
Ташкентская медицинская академия (Узбекистан)

Одной из актуальных проблем является комплексная оценка реальных условий трудовой деятельности рабочих на основе изучения этапов технологического процесса с целью выявления возможных причин образования вредных факторов производственной среды, что позволит разработать профилактические мероприятия.

Ключевые слова: гигиена труда, машиностроительная промышленность, производственный объект, технологический процесс, вредные и опасные факторы.

Relevance of studying combined effects of labour process factors workers of machine-building plants

Iskandarova Guzal Tulkinovna, doctor of medical sciences, professor, head. department;
Samigova Nargiz, candidate of medical sciences, associate professor;
Khadjaeva Umida Abdukhamid kizi, student master's degree program
Tashkent Medical Academy (Uzbekistan)

One of the current problems is a comprehensive assessment of the real working conditions of workers based on the study of the stages of the technological process in order to identify the possible causes of the formation of harmful factors in the production environment, which will allow the development of preventive measures.

Keywords: occupational health, engineering industry, production facility, working conditions, production process, harmful and dangerous factors.

Известно, что коренным вопросом экономического преобразования каждой страны является кардинальное ускорение научно-технического прогресса, развитие экономики и народного хозяйства, которые обеспечивают стратегическое положение государства. Для решения вышеуказанных задач огромное значение имеет техническое перевооружение отраслей промышленности, реконструкция народного хозяйства, что позволит достичь более высокой производительности различных продуктов и товаров для населения [2].

Среди отраслей промышленности не маловажное значение имеет развитие машиностроительной отрасли, уровень которой зависит от внедрения новейших достижений науки и техники, перестройки хозяйственного механизма и системы управления, обеспечивая техническую оснащенность других отраслей машинами, оборудованием, приборами и др. продукцией.

В Республике Узбекистан осуществляется широкая программа по развитию машиностроительной промышленности, созданию благоприятных условий труда для обеспечения высокоэффективного труда, направленных на сохранение здоровья работающих (Постановление Президента Республики Узбекистан «О дополнительных мерах по созданию здоровой конкурентной среды в отрасли сельскохозяйственного машиностроения» №ПП-4969 от 01.02.2021 г.).

В настоящее время в имеющихся литературных источниках практически отсутствуют научно-обоснованная гигиеническая оценка организации трудового процесса на современных машиностроительных производствах. Немногочисленные работы содержат данные по гигиенической оценке отдельных производственно-санитарных факторов, таких как шум и вибрация на рабочих местах [3, 4]. В связи с этим одной из актуальных проблем является комплексная оценка реальных условий трудовой деятельности рабочих на основе изучения этапов технологического процесса с целью выявления возможных причин образования вредных факторов производственной среды, что позволит разработать профилактические мероприятия.

Материалы и методы исследования

Нами для изучения основных этапов технологического процесса был выбран «Агрегатный завод» г. Ташкента, который включает в себя все цеха, характерные для модернизированного машиностроительного производственного объекта. Была изучена организация трудового процесса с учетом основных этапов технологического процесса, на основании чего были выявлены возможные образующиеся вредные факторы условий труда. Принято под технологическим процессом понимать совокупность технологических и вспомогательных операций, которые осуществляются на различных токарных, фрезерных, шлифовальных и др. станках и оборудовании. Для оценки технологического процесса был использован СанПиН №0208-06 «Санитарные правила организации технологических процессов

и гигиенические требования к производственному оборудованию» [5].

Результаты и обсуждение

Машиностроение является ведущей отраслью современной промышленности и подразделяется на отдельные отрасли, из которых главными являются: станкостроение, тяжелое машиностроение, транспортное, энергетическое, сельскохозяйственное, атомное. При этом в каждой отрасли машиностроения существуют свои характерные технологические подходы, однако для всех характерен единый принцип рациональной организации производства. На изучаемом объекте выпускаются специальные приспособления для сельскохозяйственных машин (хлопкоуборочных, косилок, чеканщиков и корчевателей хлопка и др.). Так, на «Агрегатном заводе» технологический процесс включает в себя заготовительный цех с кузнечно-прессовым участком, механический цех, цех термической обработки сталей и чугуна, гальванический цех, сборочный и малярный цеха. С учетом перечисленных цехов этапы технологического процесса включают в себя: 1 этап — подготовку материалов и заготовок для последующей обработки; 2 этап — различные виды обработки (механическую, термическую и т. д.); 3 этап — сборку изделий, 4 этап — отделку, окраску и упаковку готовой продукции.

Согласно гигиенических требований к технологическим процессам, оборудованию и выпускаемой продукции при разработке и организации технологических процессов, конструировании производственного оборудования необходимо предусматривать [1]: отсутствие или минимальные выделения в воздух помещений, в атмосферу и в сточные воды вредных или неприятно пахнущих веществ, а также отсутствие или минимальные выделения тепла и влаги в производственные помещения, отсутствие или минимальное образование шума, вибрации, ультразвука, электромагнитных волн радиочастот, статического электричества и ионизирующих излучений и уменьшение физических усилий, напряжения внимания и предупреждение утомления работающих.

С учетом вышесказанного было выявлено, что на каждом этапе технологического процесса образуются вредные производственные факторы. Так, на 1 этапе образуется шум и пыль при обработке деталей, механизмов и др. изделий на различных станках, оценка которых производится с учетом превышения ПДК пыли согласно ГОСТ ССБТ 12.1.005-88 «Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны» в мг/м³, а шума — на основании превышения допустимых величин ПДУ с учетом СанПиН РУз №0325-16 «Санитарные нормы допустимых уровней шума на рабочих местах» в дБ или дБА. При осуществлении 2 этапа также образуется производственная пыль, а также в ходе накаливания деталей производственных микроклимат цеха характеризуется как нагревающий в результате высокой температуры воздуха. Температура воздуха, как

и др. показатели производственного микроклимата оцениваются с помощью СанПиН РУз №0324–16 «Санитарно-гигиенические нормы микроклимата производственных помещений». На следующем этапе при сборочных работах неблагоприятным фактором является статическая нагрузка, вынужденная рабочая поза и стереотипные рабочие движения, которые определяют класс условий труда по тяжести трудового процесса согласно СанПиН РУз №0141–03 «Гигиенической классификации условий труда по показателям вредности и опасности факторов производственной среды, тяжести и напряженности трудового процесса». На 4 этапе при окраске деталей ведущим неблагоприятным фактором является загазованность воздуха различными химическими веществами, входящих в состав красок, гигиеническая оценка химического фактора определяется в концентрации, превышающей ПДК, в мг/м³ на основе СанПиН РУз №0294–11 «Гигиенические нормативы предельно-допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны».

Таким образом, машиностроительное предприятие представляет собой совокупность ряда производств, связанных единым технологическим процессом. Для достижения указанных требований в ходе конструирования и модернизации оборудования, организация технологических процессов используются: замена вредных веществ безвредными или менее вредными; максимальное сокращение образования и выброса вредных веществ в рабочую зону (увлажнение пылящих материалов, замена пламенного нагрева электрическим, твердого и жидкого топлива — газообразным, герметизация оборудования, обустройство его встроенными местными отсосами, использование гидро- и пневмотранспорта); замена технологических операций и оборудования, а также материалов, из которых изготовлены узлы и детали, являющихся источниками шума, вибрации и других вредных факторов, процессами и материалами, при которых эти факторы отсутствуют или имеют меньшую интенсивность, применение шумопоглощающих и виброгасящих приспособлений к оборудованию и на рабочих местах; непрерывность и преемственность производственных процессов; автоблокировка технологического

оборудования с санитарно-техническими устройствами, автоматический контроль и сигнализация в ходе отдельных процессов и операций, связанных с возможностью выделения вредностей, автоматизация производственных операций, дистанционное управление ими; применение сигнальных газоанализаторов с автоматической системой мер защиты (блокировка с работающим оборудованием, местными отсосами, аварийной вентиляцией, гидрантами и пр.); тепловая изоляция нагретых поверхностей оборудования, коммуникаций, устройство защитных приспособлений на рабочих местах; механизация физического труда; рациональная организация рабочего пространства, обеспечение в нем оптимальных параметров воздушной среды, освещенности, шума, вибрации и др.; безопасность движущихся деталей и узлов; полное улавливание и очистка технологических выбросов от вредных примесей, очистка промышленных стоков от загрязнений, повторное использование очищенного воздуха и воды в технологическом процессе [1].

Выводы

1. При организации технологических процессов необходимо отдавать предпочтение автоматизированным, непрерывным и герметическим процессам и оборудованию.
2. Следует предусматривать максимальную изоляцию технологических процессов, сопровождающихся образованием производственных вредностей.
3. Технологическое и вспомогательное оборудование, генерирующее повышенные уровни шума и вибрации должно устанавливаться на отдельные фундаменты.
4. Технологические процессы, оборудование, используемые сырье, материалы и другие факторы должны обеспечивать выпуск доброкачественной и безопасной для здоровья потребителей продукции. Товары, подлежащие в соответствии с действующими нормативными документами государственной гигиенической регламентации и регистрации, должны быть зарегистрированы в Министерстве Здравоохранения Республики Узбекистан в установленном порядке [5].

Литература:

1. Искандарова, Г. Т., Самигова Н. Р., Хаширбаева Д. М. Проведение государственного санитарного надзора на предприятиях негосударственной формы собственности: Учебно-методическое пособие, № 134–08. — Ташкент, 2008. — 24 с.
2. Захарьева, С. В., Ерениев С. И. Оценка профессиональных и производственных факторов риска здоровью работников предприятия машиностроения // Бюллетень ВСНЦ СО РАМН. — Иркутск, 2005. — № 8 (46). — с. 123–128.
3. Самигова, Н. Р., Николаева А. Н. Значение системы вентиляции в комплексе профилактических мер на машиностроительном предприятии // Усовершенствование системы мониторинга и комплексного управления качеством охраны окружающей среды от антропогенного загрязнения: Материалы научно-практической конференции. — Ташкент, 2007. — с. 68–69
4. Самигова, Н. Р., Умаров Г. А., Юсупова В. К. Гигиеническая оценка производственного шума и вибрации на машиностроительном предприятии // Усовершенствование системы мониторинга и комплексного управления качеством охраны окружающей среды от антропогенного загрязнения: Материалы научно-практической конференции. — Ташкент, 2007. — с. 76–77
5. СанПиН №0208–06 «Санитарные правила организации технологических процессов и гигиенические требования к производственному оборудованию». — Ташкент, 2006. — 16 с.

Флюороз зубов. Лечение лёгких форм его проявлений

Овсянников Михаил Сергеевич, студент;
Залётов Александр Валерьевич, студент
Медицинский университет «РЕАВИЗ» (г. Москва)

В статье приведён краткий ознакомительный обзор флюороза зубов и его классификация. А также рассмотрено возможные методики лечения лёгких форм его проявлений.

Ключевые слова: флюороз зубов, эндемический, фторид, реминерализация, отбеливание.

Fluorosis of the teeth. Treatment of mild forms of its manifestation

The article provides a brief introductory overview of dental fluorosis and its classification. And also considered the possible treatment of mild forms of its manifestation.

Key words: dental fluorosis, endemic, fluoride, remineralization, bleaching.

Одним из известных некариозных поражений твёрдых тканей зубов, которое не связано с воздействием микробного фактора, является хроническое заболевание флюороз. Развитие флюороза зубов связано с избыточным поступлением фтора в организм до и после прорезывания зубов, в период формирования зубной эмали. Как термин — понятие флюороз (от лат. fluogom — фтор) было введено стоматологом Г. Т. Дином (1893–1962).

Флюороз возникает при длительном приёме питьевой воды и продуктов питания с высоким содержанием фтора, а также фторсодержащих средств гигиены полости рта.

Фтор — важный биологический элемент для организма. В большей степени он содержится в костях и зубах. Использование фторидов считается значимым для реальной профилактики кариеса. В 80-е годы 20 века в США было проведено фторирование воды, что способствовало снижению распространения заболеванием кариеса у детей до 60 % [7].

Подобный эксперимент был ранее проведён в СССР в 1948 году профессором **И. Г. Лукомский** (1893–1958). Он предложил использовать для предупреждения кариеса фторсодержащие препараты, так как фтор, проникая в эмаль, активно действует на трофическую функцию одонтобластов [1].

Фтор профилактика зубов имеет положительное действие для профилактики кариеса, но переизбыток фтора в организме, влияет на функцию амелобластов, от чего происходит разрушение ультраструктуры эмали.

Усиленное распространение фторидов в воде, составе зубных паст и различных пищевых добавок, в настоящее время, вызвали увеличение ятрогенного флюороза.

Следует подчеркнуть, что фтор в период развития зубов, оказывает гематогенное действие на клетки эмали — энамелобласты, из-за чего уменьшается толщина пласта эмалевого эпителия, происходит его деструкция. Высокая концентрация фтора затрагивает структуру дентина и приводит к стираемости и хрупкости зубов.

Флюороз зубов может появиться в любом возрасте, но доказано, что преимущественно его наибольшая величина наблюдалась в детском и молодом возрасте.

В основном флюороз носит эндемический характер. По данным ВОЗ в мире насчитывается больше 300 эндемических

очагов, где превышена концентрация фтора в питьевой воде. Оптимальной считается концентрация фтора в воде до 1 мг/л, что также оказывает и противокариозный эффект. Увеличение этого значения вызывает симптомы фтористой интоксикации в организме и приводит к флюорозному поражению зубов.

Эндемическими районами в России считаются: Иркутская, Самарская, Кировская, Владимирская, Тверская, Рязанская, Ярославская, Кемеровская, Калужская, Московская области [3].

Эндемический флюороз, главным образом, проявляется в отчётливо видимом поражении зубов. При интенсивной интоксикации фтором, возможны осложнения в виде остеопороза и заболеваний других органов.

Должно отметить, что эндемический тип поражения возникает в период формирования коренных зубов, но пострадать могут и молочные. Фтор, поступая в организм в период с 2 до 9 месяцев после рождения, напрямую определяет развитие флюороза временных зубов. Доказано, что естественное вскармливание, значительно снижает риск развития этого заболевания, тогда как при искусственном вскармливании — риск возрастает. Увеличенное значение фторидов может быть и в бутилированной воде, предназначенной для младенцев [3].

У некоторых людей в очагах эндемического флюороза, зубы могут оставаться интактными. Возникновение флюороза у каждого коренного жителя эндемического района зависит от индивидуальной устойчивости организма (личного иммунитета).

И. О. Новик (1891–1968), доктор медицинских наук утверждал, что дети, которые проживают более 5 лет в местности, где повышено содержание фтора в питьевой воде, в период формирования сменного прикуса, особо сильно восприимчивы к флюорозу зубов.

Некоторые современные деятели медицины (Б. Н. Давыдова, Э. М. Кузьмина, В. В. Беляева, Т. Н. Каменнова, и другие) придерживаются мнения, что существует индивидуальная восприимчивость людей к фториду.

Например, у детей со здоровыми зубами и с активным течением кариеса или флюорозом реакция на фториды будет неодинакова. При этом в профилактике кариеса, реализация даже щадящих фторидов значительно повышает риск развития флюороза зубов.

Концентрация фтора в воде, которая превышает 6 мг/л, может вызвать изменения и в уже сформировавшихся зубах [4].

Если человек вырос в среде с низким содержанием фтора в воде, и переехал в область с фторированной водой в возрасте старше 9-ти лет, то ярко выраженная симптоматика флюороза зубов ему не грозит, но нарушение структуры эмали всё равно происходит.

Эндемический флюороз определяется по единично возникающим пятнышкам на зубах, с меловидным характером. Флюороз затрагивает зубы, симметрично расположенные друг от друга. Сначала поражаются резцы. На поверхности всех зубов появляется белая, жёлтая и коричневая пигментация (зависимо от степени тяжести). Эмаль подвергается эрозии и становится матовой, а зубы быстро стираются.

По Международной классификации болезней МКБ-10 подраздел заболеваний полости рта имеет шифр K00.3 «крапчатые зубы» (наименование, принятое стоматологом Г. В. Блеком (1836–1935) в 1916 году), в состав которого входит и «эндемический флюороз эмали» (K00.30).

Классификацией флюороза зубов по восходящим степеням с 1950-х годов занимались отечественные учёные. И. О. Новик определил 3 стадии флюороза, а Р. Д. Габович (1909–2002), П. Т. Максименко (1922–2011), Г. Д. Овруцкий (р. 1928) — 4 стадии. Профессор А. К. Николишин (р. 1943) в 1976 году выделил 4 степени флюороза, которые подразделил на ограниченный и генерализованный [8]. В 1989 он разделил флюороз на три степени тяжести: лёгкую, среднюю и тяжёлую (среднюю и тяжёлую — подразделил на степени).

ВОЗ использует классификацию 5-ти степеней тяжести флюороза. В России принято придерживаться классификации от 1956 года, предложенной деятелем медицины в области стоматологии — В. К. Патрикеевым (1915–1981). Он разделил флюороз на 5 форм в зависимости от его тяжести протекания:

1. Штриховая форма. Чаще всего эта форма встречается на фронтальных зубах. В подповерхностных слоях эмали образуются, едва заметные светлые полоски.

2. Пятнистая форма. Характерна появлением меловидных небольших пятен по всей коронке зуба, с меньшей интенсивностью от центра к краям зуба.

3. Меловидно-крапчатая форма. Распространяется на все зубы. Эмаль приобретает матовый оттенок, на этом фоне отчётливо видны пятна, цвет которых изменяется от жёлтого до темно-коричневого.

4. Эрозивная форма. На месте меловидных пятен эмаль становится хрупкой, стирается, и образуются эрозии.

5. Деструктивная форма. Стираются твёрдые ткани. Нарушается форма коронок зубов, происходит разрушение дентина. Зубы приобретают тёмно-коричневый цвет.

Месторасположение флюорозных изменений зубов находится сообразно со сроками нарушения её минерализации. Та или иная форма флюороза остаётся на всю жизнь и не переходит одна в другую.

Флюороз нужно отличать от кариеса на стадии пятна и гипоплазии. Если обнаружено пятно, напоминающее начальный кариес, нужно провести дифференциальную диагностику путём окрашивания кариес-маркером. Клиническая картина флюороза зубов ясна и специфична.

Постоянный мониторинг фторнагрузки населения станет важным условием для профилактики кариеса и предупреждения развития флюороза зубов в очагах эндемии. Пациентам рекомендуют препараты с кальцием, снижающие абсорбцию фтора, в сочетании витамины D и C.

Первые три формы флюороза зубов относятся к лёгкой степени тяжести. Пациенты с этими формами флюороза, обычно не требуют заместительной терапии или инвазивной коррекции. Их проблема заключается в эстетическом дефекте.

При лёгкой степени флюороза, необходимость эстетической коррекции зубов требуется более чем в 50 %.

Рассмотрим рекомендации для лечения флюороза легких форм и устранения его визуального эффекта.

Обследование должно включать: опрос, осмотр ротовой полости и слизистой оболочки, пальпацию регионарных лимфоузлов, а также инструментальное изучение состояния твёрдых тканей зубов и их качества.

Из-за того, что при флюорозе происходит деминерализация зубной эмали, создаётся необходимость для проведения реминерализирующей терапии, которую осуществляют самостоятельным курсом или включают в комплексное лечение.

Для устранения флюороза лёгких степеней используют различные методики проведения местной реминерализирующей терапии.

В качестве услуги эстетического характера при флюорозе в стоматологии широко применяется отбеливание зубной эмали, включающие физические факторы воздействия: методики, использующие введение лекарственных препаратов в твёрдые ткани зубов с помощью аппаратных воздействий (электрофорез и ультрафонофорез) и методики, которые основаны на применении гелей, аппликаций и растворов.

В борьбе с прогрессированием деминерализации и гиперестезии применяют аппаратные воздействия. Терапию электрофореза делают, чередуя растворы 10 % глюконата или хлорида кальция, 5 % раствор глицерофосфата кальция и 0,2 % натрия, помещая их на вестибулярной поверхности зубов и подключая к плюсу источника тока. Курс состоит из 10, ежедневных (или через день) процедур, продолжительностью в 20 минут. Лечение может быть дополнено общим ультрафиолетовым облучением для стимуляции нарушенного минерального обмена и защитных сил организма [2].

При лечении дисколорита эмали начальной стадии, в последнее время, применяется микробразия — эффективная процедура, при которой специальной смесью шлифуется верхний слой эмали [6]. Для каждого пациента степень воздействия и очередность процедур индивидуально.

Проведение процедуры микробразии, как и отбеливание, способно вызвать чувствительность зубов. В таких случаях после завершения процедур рекомендовано проводить реминерализацию зубов.

Возможны аппликации или капли и с использованием геля «R. O. C. S. Medical Minerals». Длительность процедуры составляет 15–20 минут (аппликации) или ношение домашней капли от 2 до 8 часов. Прохождение курса — от двух до шести недель, в зависимости от тяжести болезни и повторяется до трёх раз в год [5].

Все эти процедуры славятся своей эффективностью и имеют долгосрочный эффект.

Большим лёгкими формами флюороза зубов, в период проведения лечения, необходимо исключить избыточное поступление фторидов в организм, и потреблять кальцесодержащие продукты.

Для более тяжёлых форм флюороза отбеливание нецелесообразно, так как оно показано только при поверхностном месторасположении пигмента. Эрозивная и деструктивная формы флюороза требуют инвазивной и заместительной терапии (изготовление вкладок и коронок, пломбирование протезирование).

Подводя итоги, следует заключить, что флюороз является распространённым заболеванием. Ему подвержены люди, жи-

вущие в регионах, в которых повышено содержание фтора в питьевой воде.

Определяется флюороз видимым появлением белёсых, затем и жёлто-коричневатых пятен или полос на зубах с деструктивными и эрозивными изменениями эмали. В основном флюорозу подвержены постоянные зубы (на молочных встречается очень редко). При флюорозе зубов в первую очередь происходит деминерализация эмали. В связи с этим, возникает потребность для проведения реминерализирующей терапии или протезирования, в зависимости от степени флюороза.

Таким образом, можно сделать вывод, что лёгкие формы флюороза зубов хорошо поддаются лечению ремотерапией.

Литература:

1. Большая Медицинская Энциклопедия (БМЭ), под редакцией Петровского Б. В., 3-е издание. Т.13, 1974 г. — 632 с. Электронный ресурс: [[https://бмэ.орг/index.php/Категория: Т. 13](https://бмэ.орг/index.php/Категория:Т.13)]
2. Волков, А. Г. Аппаратурные методы диагностики и лечения заболеваний зубов / А. Г. Волков, Н. Ж. Дикопова, И. М. Макеева, И. А. Сохова. — М.: Изд. Первого МГМУ им. И. М. Сеченова. 2016. — 62 с.
3. Давыдов Б.Н, Беляев В. В., Ключева Л. П., Рябов Д. В. Социологическое исследование флюороза зубов / Стоматология. 2009. №5. с. 68–70.
4. Новик, И. О. Содержание микроэлементов в интактных и кариозных зубах // Тез. докл. IV Всесоюз. съезда стоматологов. 1962. с. 41–42.
5. Луцкая, И. К., Новак Н. В. Домашнее отбеливание зубов. Новое в стоматологии. 2008. №3, с. 10–14
6. Поповкина, О. А., Житков М. Ю., Вагнер В. Д. Сравнительная оценка влияния различных средств для домашнего отбеливания зубов на твёрдые ткани зуба. Институт стоматологии. 2008; №3. 74–76.
7. Fischer C, Lussi A, Hotz P. Kariostatische Wirkungsmechanismen der Fluoride // Eine Übersicht, Schweiz Monatsschr Zahnmed. 1995. Vol. 105. S. 311–317.

Оценка фактического состояния условий труда основных профессиональных групп работников мебельного производства

Самигова Наргиз Раимовна, кандидат медицинских наук, доцент;

Ташпулатова Муниса Нигманжановна, ассистент;

Юлбарисова Фозила Абдужалиловна, кандидат медицинских наук, ассистент;

Сейфуллаева Гулсара Адилбековна, студент магистратуры

Ташкентская медицинская академия (Узбекистан)

В статье говорится, что на основании оценки фактического балла устанавливается размер доплаты к тарифной ставке (окладу). В дальнейшем при последующей рационализации рабочих мест и улучшении условий труда доплаты могут уменьшаться или отменяться полностью.

Ключевые слова: гигиена труда, мебельное производство, работающие, профессиональные группы, условия труда, аттестация рабочих мест, доплата за вредные условия труда.

Assessment of the actual working conditions of the main professional groups of workers furniture production

Samigova Nargiz, candidate of medical sciences, associate professor;

Tashpulatova Munisa Nigmanzhanovna, assistant;

Yulbarisova Fozila Abduzhalilovna, candidate of medical sciences, assistant;

Seyfullaeva Gulsara Adilbekovna, student master's degree program

Tashkent Medical Academy (Uzbekistan)

The article states that based on the assessment of the actual score, the amount of additional payment to the tariff rate (salary) is established. In the future, with the subsequent rationalization of jobs and improved working conditions, surcharges can be completely reduced or canceled.

Keywords: occupational health, furniture production, workers, occupational groups, working conditions, certification of jobs, surcharge for harmful working conditions.

Государственная система охраны труда работающих совершенствуется путём проведения разнообразных мероприятий (социальных, организационных, технических и т. д.), обеспечивающих безопасные для работников условия производственной деятельности. Однако, все ещё остаются нерешёнными в силу технологических трудностей многие вопросы усовершенствования технологического процесса в условиях повышенного уровня производственного шума и вибрации, неблагоприятных микроклиматических условий, повышенной запыленности и загазованности воздуха рабочей зоны, недостаточной освещённости [4, 5].

Под аттестацией рабочих мест по условиям труда принято понимать комплекс мероприятий, проводимых с целью оценки соответствия условий труда, тяжести и напряжённости трудового процесса на рабочих местах и их травмоопасности требованиям нормативных документов в области технического регулирования и нормативно-правовых актов по вопросам охраны труда, выявления вредного производственного фактора и (или) опасного производственного фактора [2]. Кроме того, на основании результатов аттестации рабочих мест изучаются факторы производственной среды с оценкой их значения для ор-

ганизма работающих на основе установления количественных и качественных закономерностей [1, 3].

Таким образом, целью проведения данной работы явилась оценка фактического состояния условий труда основных профессиональных групп работающих мебельного производства с установлением размера доплаты к тарифной ставке (окладу) рабочих мебельного производства.

Материалы и методы исследования

Порядок оценки фактического состояния условий труда на рабочих местах включает в себя: фактическое состояние условий труда с вредными условиями труда, при которых могут устанавливаться доплаты рабочим за условия труда; оценка фактического состояния условий труда производится на основе данных аттестации рабочих мест и замерами уровней факторов, при этом степень вредности факторов устанавливается с учетом степени вредности согласно СанПиН РУз №0141-03 «Гигиенической классификации условий труда по показателям вредности и опасности факторов производственной среды, тяжести и напряжённости трудового процесса» (табл. 1).

Таблица 1. **Определение степени вредности условий труда (в баллах) с учетом превышение (раз) ПДК или ПДУ фактора производственной среды**

Вредный фактор производственной среды	Степени вредности условий труда		
	I степень (1 балл)	II степень (2 балла)	III степень (3 балла)
1. Вредные вещества, мг/м ³			
Вредные вещества 1–2 класса опасности	1,1–3 раз	3,1–6 раз	6,1–10 раз
Вредные вещества 3–4 класса опасности	1,1–3 раз	3.1–10 раз	>10 раз
2. Пыль преимущественно фиброгенного действия, мг/м ³	1,1–2 раз	2,1–5 раз	5,1–10 раз
3. Эквивалентный уровень шума, дБА	до 5 раз	5,1–15 раз	15,1–25 раз

Количество баллов по каждому значимому фактору и продолжительность его воздействия в течение рабочей смены не-

обходимы для расчета фактического состояния условий труда по следующей формуле:

$$X_{\text{фактич.}} = \frac{\text{Балл (раз превышения)} \cdot \text{время воздействия (мин)}}{\text{Длительность рабочей смены (480 мин)}}$$

Необходимость постоянного наблюдения за условиями производственной среды и психофизиологической характеристикой различных профессиональных групп работающих требует проведения физиологической паспортизации профессии, которая должна быть обязательным дополнением к санитарному паспорту предприятия.

В основу такой паспортизации положена унифицированная оценка условий и характера труда, которая обеспечивает комплексный подход к трудовой деятельности, т. е. учитывает все основные факторы, характеризующие конкретные условия труда, дифференцированную оценку каждого фактора и возможность их количественного выражения. Эта работа про-

водится в соответствие с плановым положением об оценке условий труда на рабочих местах, на которые могут устанавливаться доплаты рабочим за условия труда.

Результаты и обсуждение

При изучении технологического процесса на мебельном производстве было определено, что основными цехами являются заготовительный, сборочный и лакокрасочный цеха. На данных участках производства ведущими производственно-санитарными факторами являются шум, запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны, повышенная температура и недостаточная освещенность. Так, согласно данным аттестации рабочих мест было установлено, что при фактическом времени воздействия 480 мин (при 8 часовой рабочей смене):

— повышенный уровень шума при совместной работе оборудования и станков в заготовительном цехе на фрезерном и шлифовальном участках составлял в среднем 82 дБА (при ПДУ 80 дБА), т. е. превышая в 1,025 раз допустимую величину, и соответствовал 1 баллу;

— высокая запыленность воздуха характеризовалась крупнодисперсной пылью (до 3 раз выше ПДК) практически на всех рабочих местах, особенно на рабочих местах шлифовальщиков — 12,5 мг/м³ и сортировщиков — 10,3 мг/м³, определяя 2 балла;

— химическое загрязнение воздуха лакокрасочного цеха представлено превышением ПДК ацетона (IV класс опасности) — в среднем в 2 раза, бутилэтилацетата (III класс опас-

ности) — в 3 раза, толуола и ксилола (III класс опасности) — в 2,5 раза, что соответствовало 1 баллу.

Затем было определено фактического состояния условий труда, в начале для каждого вредного факторов в отдельности, а затем их сумма:

$$\begin{aligned} & 1 * 480 \\ \text{Ххим.вещ.} &= \frac{\quad}{480} = 1 \text{ балл} \\ & 2 * 480 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Хпыли} &= \frac{\quad}{480} = 2 \text{ балла} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & 1 * 240 \\ \text{Хшум} &= \frac{\quad}{480} = 0,5 \text{ балла} \end{aligned}$$

$$\text{Хфакт.общ.} = 1 + 2 + 0,5 = 3,5 \text{ балла.}$$

С учетом полученных баллов размеры доплат устанавливаются руководителями объединения (предприятий) по согласованию с профсоюзным комитетом по следующей шкале (табл. 2).

Таблица 2. Шкала начисления доплат к тарифной ставке работающих с учетом фактического состояния условий труда

На работах	Фактический балл	Размер доплаты в % к тарифной ставке (окладу)
С тяжелыми и вредными условиями труда	до 2	4
	2,1–4,0	8
	4,1–6,0	12
С особо-тяжелыми и вредными условиями	6,1–8,0	16
	8,1–10	20
	>10,0	24

Вывод

Таким образом, на основании фактического балла (3,5 балла) размер доплаты работников мебельного производства

составляет 8 % к тарифной ставке (окладу). В дальнейшем при последующей рационализации рабочих мест и улучшении условий труда доплаты могут уменьшаться или отменяться полностью.

Литература:

1. Меркулова, Н. А., Елисеев Ю. Ю., Сергеева С. В. Гигиеническая оценка условий труда и риска воздействия производственных факторов на здоровье операторов, занятых в современном мебельном производстве // Здоровье населения и среда обитания. — Москва, 2014. — №7 (256). — с. 28–30.
2. Прокопенко, Л. В., Соколова Л. А. Обоснование оценки здоровья работающих по итогам аттестации рабочих мест и периодических медицинских осмотров // Материалы Всерос. конф. с междунар. участием, посвященной III Междунар. полярному году. — Архангельск, 2009. — с. 313–317.
3. Разумов, В. В., Семенов А. Г., Сенина Л. П., Станкевич Н. Г. О некоторых актуальных проблемах современной медицины труда // Медицина труда и промышленная экология. — Москва, 2011. — №12. — с. 1–6.

4. Самигова, Н. Р., Мирсагатова М. Р., Баракаев Ф. И. Изучение динамики изменений в функциональном состоянии сердечно-сосудистой системы рабочих мебельного производства // Молодой ученый. — Казань, 2017. — № 50 (184). — С.126–128.
5. Трушкова, Е. А., Шумилова А. С. Анализ условий труда работников мебельного производства // Успехи современной науки. — Белгород, 2017. — №7. — с. 107–111.

Молодой ученый

Международный научный журнал
№ 20 (362) / 2021

Выпускающий редактор Г. А. Кайнова
Ответственные редакторы Е. И. Осянина, О. А. Шульга, З. А. Огурцова
Художник Е. А. Шишков
Подготовка оригинал-макета П. Я. Бурьянов, М. В. Голубцов, О. В. Майер

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., выдано Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор).

ISSN-L 2072-0297

ISSN 2077-8295 (Online)

Учредитель и издатель: ООО «Издательство Молодой ученый»

Номер подписан в печать 26.05.2021. Дата выхода в свет: 02.06.2021.

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.