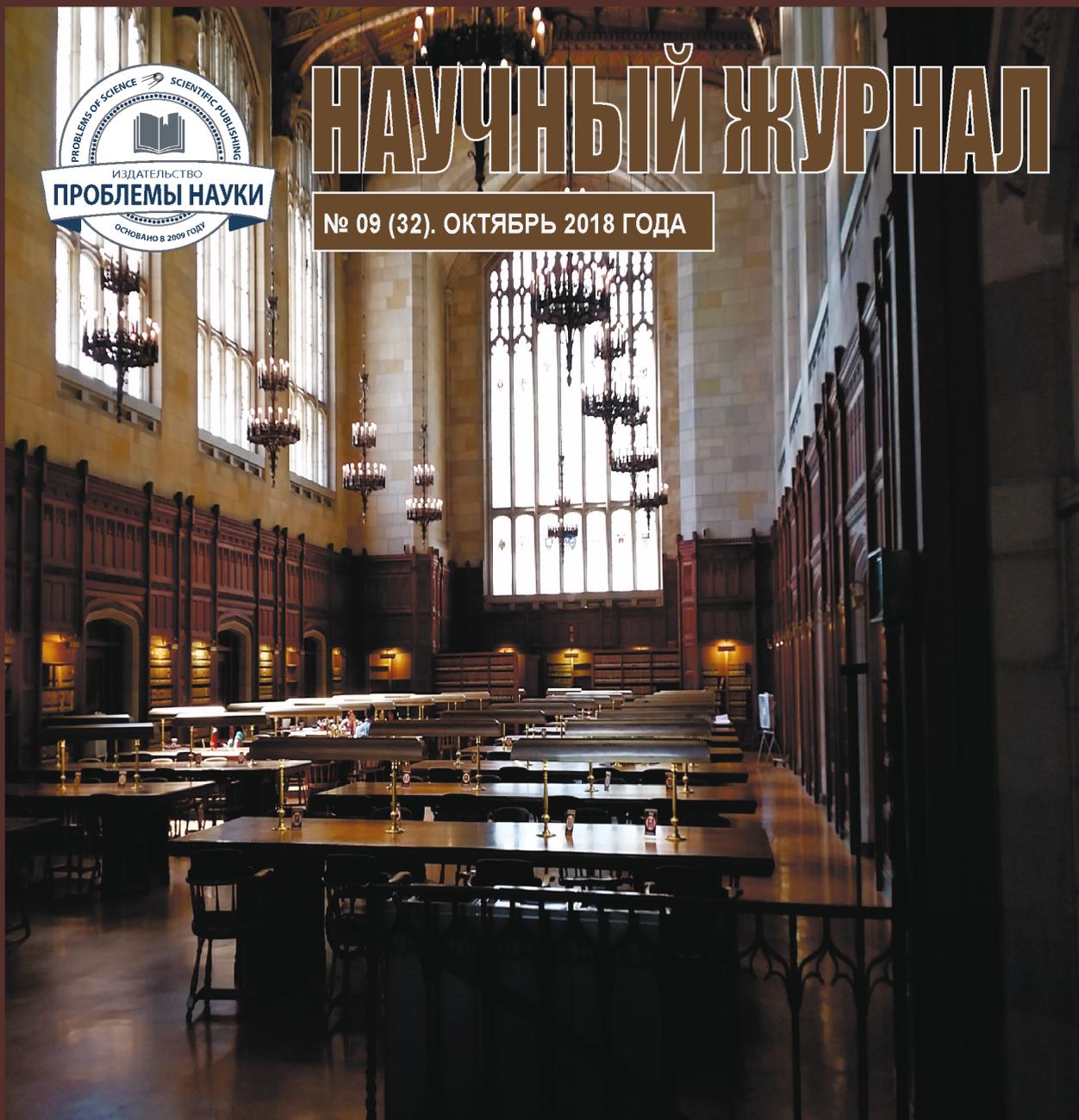




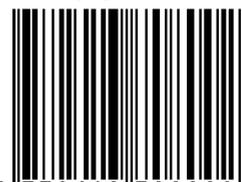
НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

№ 09 (32). ОКТЯБРЬ 2018 ГОДА



НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
ИЗДАТЕЛЬСТВА «ПРОБЛЕМЫ НАУКИ»
[HTTPS://SCIENTIFICMAGAZINE.RU](https://scientificmagazine.ru)

ISSN (pr) 2413-7081
ISSN (el) 2542-0801



9 772413 708002

ISSN 2413-7081 (Print)
ISSN 2542-0801 (Online)

Научный журнал

№ 9 (32), 2018

Москва
2018



Научный журнал

№ 9 (32), 2018

Российский импакт-фактор: 0,12

НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

Выходит 11 раз в год

Подписано в печать:

16.10.2018

Дата выхода в свет:

18.10.2018

Формат 70x100/16.

Бумага офсетная.

Гарнитура «Таймс».

Печать офсетная.

Усл. печ. л. 5,52

Тираж 1 000 экз.

Заказ № 1973

ИЗДАТЕЛЬСТВО

«Проблемы науки»

**Территория
распространения:
зарубежные страны,
Российская
Федерация**

Журнал
зарегистрирован
Федеральной службой
по надзору в сфере
связи, информационных
технологий и массовых
коммуникаций
(Роскомнадзор)
Свидетельство
ПИ № ФС77 - 63075
Издается с 2015 года

Свободная цена

Главный редактор: Вальцев С.В.

Заместитель главного редактора: Ефимова А.В.

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ:

Абдуллаев К.Н. (д-р филос. по экон., Азербайджанская Республика), *Алиева В.Р.* (Абдуллаев К.Н. (д-р филос. по экон., Азербайджанская Республика), *Алиева В.Р.* (канд. филос. наук, Узбекистан), *Абдуллаев Н.Н.* (д-р экон. наук, Азербайджанская Республика), *Аликулов С.Р.* (д-р техн. наук, Узбекистан), *Ананьева Е.П.* (д-р филос. наук, Украина), *Асатурова А.В.* (канд. мед. наук, Россия), *Аскарходжаев Н.А.* (канд. биол. наук, Узбекистан), *Байтасов Р.Р.* (канд. с.-х. наук, Белоруссия), *Бакико И.В.* (канд. наук по физ. воспитанию и спорту, Украина), *Бахор Т.А.* (канд. филол. наук, Россия), *Баулина М.В.* (канд. пед. наук, Россия), *Блейх Н.О.* (д-р ист. наук, канд. пед. наук, Россия), *Боброва Н.А.* (д-р юрид. наук, Россия), *Богомолов А.В.* (канд. техн. наук, Россия), *Бородай В.А.* (д-р социол. наук, Россия), *Волков А.Ю.* (д-р экон. наук, Россия), *Гавриленкова И.В.* (канд. пед. наук, Россия), *Гарагонич В.В.* (д-р ист. наук, Украина), *Глуценко А.Г.* (д-р физ.-мат. наук, Россия), *Гринченко В.А.* (канд. техн. наук, Россия), *Губарева Т.И.* (канд. юрид. наук, Россия), *Гутникова А.В.* (канд. филол. наук, Украина), *Датий А.В.* (д-р мед. наук, Россия), *Демчук Н.И.* (канд. экон. наук, Украина), *Дивненко О.В.* (канд. пед. наук, Россия), *Дмитриева О.А.* (д-р филол. наук, Россия), *Доленко Г.Н.* (д-р хим. наук, Россия), *Есенова К.У.* (д-р филол. наук, Казахстан), *Жамулдинов В.Н.* (канд. юрид. наук, Казахстан), *Жолдошев С.Т.* (д-р мед. наук, Кыргызская Республика), *Ибадов Р.М.* (д-р физ.-мат. наук, Узбекистан), *Ильинских Н.Н.* (д-р биол. наук, Россия), *Кайракбаев А.К.* (канд. физ.-мат. наук, Казахстан), *Кафтаева М.В.* (д-р техн. наук, Россия), *Кикаидзе И.Д.* (д-р филол. наук, Грузия), *Клинов Г.Т.* (PhD in Pedagogic Sc., Болгария), *Кобланов Ж.Т.* (канд. филол. наук, Казахстан), *Ковалёв М.Н.* (канд. экон. наук, Белоруссия), *Кравцова Т.М.* (канд. психол. наук, Казахстан), *Кузьмин С.Б.* (д-р геогр. наук, Россия), *Куликова Э.Г.* (д-р филол. наук, Россия), *Курманбаева М.С.* (д-р биол. наук, Казахстан), *Курпаяниди К.И.* (канд. экон. наук, Узбекистан), *Линькова-Даниельс Н.А.* (канд. пед. наук, Австралия), *Лукиенко Л.В.* (д-р техн. наук, Россия), *Макаров А.Н.* (д-р филол. наук, Россия), *Мацаренко Т.Н.* (канд. пед. наук, Россия), *Мейманов Б.К.* (д-р экон. наук, Кыргызская Республика), *Мурадов Ш.О.* (д-р техн. наук, Узбекистан), *Набиев А.А.* (д-р наук по геоинформ., Азербайджанская Республика), *Назаров Р.Р.* (канд. филос. наук, Узбекистан), *Наумов В. А.* (д-р техн. наук, Россия), *Овчинников Ю.Д.* (канд. техн. наук, Россия), *Петров В.О.* (д-р искусствозведения, Россия), *Радкевич М.В.* (д-р техн. наук, Узбекистан), *Рахимбеков С.М.* (д-р техн. наук, Казахстан), *Розыходжаева Г.А.* (д-р мед. наук, Узбекистан), *Романенкова Ю.В.* (д-р искусствозведения, Украина), *Рубцова М.В.* (д-р социол. наук, Россия), *Румянцев Д.Е.* (д-р биол. наук, Россия), *Самков А. В.* (д-р техн. наук, Россия), *Саньков П.Н.* (канд. техн. наук, Украина), *Селитренникова Т.А.* (д-р пед. наук, Россия), *Сибирцев В.А.* (д-р экон. наук, Россия), *Скрипко Т.А.* (д-р экон. наук, Украина), *Сонов А.В.* (д-р ист. наук, Россия), *Стрекалов В.Н.* (д-р физ.-мат. наук, Россия), *Ступаленко Н.М.* (д-р пед. наук, Казахстан), *Субачев Ю.В.* (канд. техн. наук, Россия), *Сулейманов С.Ф.* (канд. мед. наук, Узбекистан), *Трегуб И.В.* (д-р экон. наук, канд. техн. наук, Россия), *Упоров И.В.* (канд. юрид. наук, д-р ист. наук, Россия), *Федоськина Л.А.* (канд. экон. наук, Россия), *Хитлухина Е.Г.* (д-р филос. наук, Россия), *Цуцурян С.В.* (канд. экон. наук, Республика Армения), *Чиладзе Г.Б.* (д-р юрид. наук, Грузия), *Шамишина И.Г.* (канд. пед. наук, Россия), *Шаритов М.С.* (канд. техн. наук, Узбекистан), *Шевко Д.Г.* (канд. техн. наук, Россия).

Содержание

| | |
|---|-----------|
| ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ | 5 |
| <i>Матякубова П.М., Косимова Г.Р.</i> ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ СОВРЕМЕННОГО МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА | 5 |
| <i>Фролов С.В., Куликов А.Ю., Остапенко О.А., Стрыгина Е.В.</i> СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖКИ ВРАЧЕБНЫХ РЕШЕНИЙ В МЕДИЦИНЕ | 9 |
| <i>Булатов Н.К., Мухаммадеева Р.М., Акишев К.А., Куанышев А.Р.</i> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БИОГАЗОВЫХ УСТАНОВОК В РЕСПУБЛИКЕ КАЗАХСТАН | 17 |
| <i>Babkin O.V., Varlamov A.A., Gorshunov R.A., Dos E.V., Kropachev A.V., Zuev D.O.</i> APPLICATION OF THE HOT-SPOT EVALUATION METHOD FOR MONITORING OF DATA CENTER NETWORK | 22 |
| <i>Ладик А.В.</i> РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМОВ ДИАГНОСТИКИ СИЛЬНОТОЧНЫХ ИСТОЧНИКОВ ПИТАНИЯ | 28 |
| <i>Волков А.Ю., Воробьёв А.К., Зувев Е.А.</i> ВЫБОР МЕТОДА РАСЧЕТА НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ ГИДРАВЛИЧЕСКИХ ПРЕССОВ | 30 |
| <i>Кенжебаева Н.Б.</i> СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕХАНИЗАЦИИ ЗАМЕСА ТЕСТА | 34 |
| <i>Желудов Ю.С.</i> ПРОБЛЕМЫ ИДЕНТИФИКАЦИИ В СИСТЕМАХ РАСПОЗНАВАНИЯ РУКОПИСНЫХ ПОДПИСЕЙ | 36 |
| <i>Шайхуллин Р.Р.</i> АНАЛИЗ СОВРЕМЕННЫХ СИСТЕМ ЭЛЕКТРОННОГО ДОКУМЕНТООБОРОТА В АЭРОПОРТУ ПУЛКОВО | 38 |
| ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ | 40 |
| <i>Ширишиков А.Н., Семиков В.Л., Торгашин Э.В.</i> ОРГАНИЗАЦИЯ ТЕРРИТОРИАЛЬНЫХ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ ДОБРОВОЛЬНОЙ ПОЖАРНОЙ ОХРАНЫ КОЛОМЕНСКОГО РАЙОНА | 40 |
| <i>Шендрыгина Е.В., Борзенкова К.С.</i> ПОВЫШЕНИЕ КВАЛИФИКАЦИИ СОТРУДНИКОВ КАК ОСНОВНОЕ КОНКУРЕНТНОЕ ПРЕИМУЩЕСТВО ПРЕДПРИЯТИЯ | 44 |
| <i>Санжаева Е.Ц.</i> ИНВЕСТИЦИОННАЯ ПОЛИТИКА ПРЕДПРИЯТИЯ | 47 |
| <i>Мовсеян К.О.</i> НЕОБХОДИМОСТЬ, ОСОБЕННОСТИ И ВИДЫ КРЕДИТОВАНИЯ МАЛОГО БИЗНЕСА БАНКАМИ | 51 |
| ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ | 53 |
| <i>Шарифбаева Х.Я., Тогаев Г.Ш., Шамсиддинова Э.М.</i> ВНУТРЕННИЕ ФАКТОРЫ САМООРГАНИЗАЦИИ СТУДЕНТОМ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ | 53 |
| <i>Ташева У.Т.</i> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АУДИОПОДКАСТОВ И ВИДЕОПОДКАСТОВ В ОБУЧЕНИИ РУССКОМУ ЯЗЫКУ КАК НЕРОДНОМУ | 55 |

| | |
|--|-----------|
| НАУКИ О ЗЕМЛЕ | 57 |
| <i>Сорокин А.Ю.</i> БЫСТРАЯ НАСТРОЙКА ПИД-РЕГУЛЯТОРА ДЛЯ НЕЛИНЕЙНОЙ СИСТЕМЫ В СРЕДЕ SIMULINK НА ПРИМЕРЕ НАГРУЗОЧНОГО УСТРОЙСТВА..... | 57 |
| <i>Чакрыгин М.А.</i> АНАЛИЗ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕЖИМОВ РАБОТЫ СКВАЖИН С УЧЕТОМ ВОЗМОЖНОСТИ ОБРАЗОВАНИЯ ГИДРАТОВ | 62 |

ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ СОВРЕМЕННОГО МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА

Матякубова П.М.¹, Косимова Г.Р.²

¹Матякубова Пароҳат Майлиевна – доктор технических наук, профессор,
заведующая кафедрой;

²Косимова Гузаль Рашидановна - ассистент,
кафедра метрологии, стандартизации и сертификации,
факультет электроники и автоматизации,

Ташкентский государственный технический университет им. И.А. Каримова,
г. Ташкент, Республика Узбекистан

Аннотация: в статье анализируется, что в настоящее время качество становится стратегией многих предприятий и рассматриваются как основная составляющая конкурентного преимущества. На сегодняшний день мировое признание для оценки и построения системы менеджмента качества получили стандарты ISO серии 9000 версии, в которых изложены требования к системе менеджмента качества. В статье изложены общие понятия о качестве, о международных стандартах ISO серии 9000, даны сведения о внедрении на предприятиях систем управления качеством. Также в статье приведены основные принципы современного менеджмента качества.

Ключевые слова: качество, менеджмент, стандарты, управление, оценка.

Проблема качества является важнейшим фактором повышения уровня жизни, экономической, социальной и экологической безопасности. Качество - совокупность характеристик объекта, относящиеся к его способности удовлетворять установленные и предполагаемые потребности. В тоже время - качество - комплексное понятие, характеризующее эффективность всех сторон деятельности: разработка стратегии, организация производства, маркетинг и др. Обеспечение качества является очень важной задачей для любого промышленного предприятия. Поэтому в современных условиях предприятия уделяют особое внимание обеспечению высокого качества продукции путем разработки и осуществления системы управления качеством продукции. Обеспечение качества предусматривает разработку стандартов качества, распределение ответственности за качество и контроль качества работ. Интерес к качеству продукции и способам управления им возник давно, что и обуславливает наличие множества подходов к определению понятия качества [1]. Конец 80-х годов отмечен формированием методологии всеобщего управления качеством. Всеобщее управление на основе качества - это философия бизнеса, основанная на приверженности высшего руководства постоянному совершенствованию результативности с помощью лидерства, командной работы и вовлечение всех сотрудников в улучшение всех видов деятельности на базе непрерывного и всеобщего обучения и применение полученных знаний и навыков для повышения степени удовлетворённости потребителей. Первым шагом на пути TQM (TotalQualityManagement) стало появление стандартов ИСО (Международная организация по стандартизации) серии 9000 и широкое внедрение их в практику. В этих стандартах качество определяется как «совокупность свойств и характеристик изделий или услуг, обеспечивающих удовлетворения обусловленных или предполагаемых потребностей». Международные стандарты серии ИСО 9000 устанавливают, какие именно элементы должны включаться в систему качеств, но не то, каким образом конкретная организация должна реализовать эти элементы. Стандарты серии ИСО 9000 основаны на понимании того факта, что всякая работа

выполняется с помощью сети процессов. Организация создаёт, совершенствует и обеспечивает постоянный уровень качества своей продукции с помощью сети процессов. Каждый процесс имеет входные факторы, а выходным являются результаты процесса - продукция, осязаемая и не осязаемая. В процессе получения конечного продукта должны быть выполнены многочисленные операции, включающие в себя организацию, проектирование, управление технологическими процессами, маркетинга, обучение, управление людскими ресурсами, стратегическое планирование, постановку, техническое обслуживание и т.д. Любая организация должна определить и установить свою сеть процессов и интерфейсов и управлять ею. Это концептуальная основа стандартов серии ИСО 9000.

Наша республика приняла стратегическое решение о необходимости внедрения систем управления качеством по стандарту ISO 9001. В целях повышения конкурентоспособности отечественной продукции и услуг на внешних и внутренних рынках, увеличения экспортного потенциала республики, Кабинет Министров Республики издал постановление № 349 от 22 июля 2004 года «О мерах по внедрению на предприятиях Систем управления качеством, соответствующим международным стандартам». Правительство удаляет такое пристальное внимание ISO, так как:

1. Предприятиям становится очень трудно экспортировать или экспорт невозможен.

2. Предприятия не могут участвовать в международных тендерах.

3. Предприятия вынуждены снижать свои цены.

4. Предприятия вынуждены продавать через посредников.

5. Предприятия теряют инвесторов.

6. Предприятия не могут продавать свою продукцию даже в Узбекистане, например, при строительстве современного Шуртанского газо-химического комплекса всё оборудование было закуплено за рубежом, так как инвесторы требовали от поставщиков наличие сертификата по ISO 9001, в то время как в Узбекистане имеется предприятие Узбекхимаш, которое производит химическое оборудование, ничем не уступающее импортному оборудованию (впоследствии Узбекхимаш сертифицировалось по ISO 9001, но при строительстве ШГХК пришлось практически не участвовать)

В Узбекистане 729 предприятий внедрили и сертифицировали систему управления качеством в соответствии с международными стандартами. Среди них можно назвать предприятия, которые успешно внедрили систему и получили соответствующий сертификат SMK. Это СП «Андижанкабель», Навоийский машиностроительный завод, АО «Кварц», ООО «Новатор», ОАО «Узпахтамаш», ДП «Литейно-механический завод», ООО «Unitel», холдинговая компания «Файз», АО «Кувасайцемент», СП «Сарбонтекс», Ферганский и Бухарский нефтеперерабатывающие заводы, СП ОАО «Узкабель», СП ОАО «Узэлектроаппарат-ТМ-Самара», АО «Биокиме» и многие другие. Их деятельность отличается экономической стабильностью, ростом экспортных показателей, расширением деловых связей с иностранными партнерами и привлечением дополнительных инвестиций.

Отрадно отметить, что многие руководители предприятий, понимая важность этой работы, по собственной инициативе внедрили прогрессивную систему менеджмента качества. И затраты очень скоро принесли ожидаемые результаты. Сегодня их товары, продукция и услуги пользуются спросом не только на внутреннем рынке, их повсеместно приобретают зарубежные потребители. Это всем известные автомобили предприятия «УзДЭУавто», полиэтиленовые трубы и изделия СП «ХобасТапо», напитки и соки СП «GreenWorld», холодильники и кондиционеры ОАО «Сино», кабельная продукция СП «Дойче кабель АГ Ташкент», металлоизделия и прокат АПО «Узметкомбинат», электросиловые установки ОАО «Трансформатор». А услугами

авиапредприятия «Uzbekistonairwaystechnics» по ремонту самолетов пользуются нынче многие ведущие авиакомпании мира.

Современный менеджмент качества базируется на результатах исследований, выполненных крупными зарубежными корпорациями по программам консультантов по управлению качеством. В результате в центре внимания оказались следующие направления улучшения работы в области качества: заинтересованность руководства высшего звена; образование совета по улучшению качества работы; вовлечение всего руководящего состава в процесс улучшения работы; обеспечение коллективного участия; обеспечение индивидуального участия; создание групп по совершенствованию систем (групп регулирования процессов); более полное вовлечение поставщиков; обеспечение качества функционирования систем управления; разработка и реализация краткосрочных планов и долгосрочной стратегии улучшения работы; создание системы признания заслуг [2].

Сегодня однозначно что, только путем системного и комплексного, взаимосвязанного существования технических, организационных, экономических и социальных мероприятий на научной основе можно быстро и устойчиво совершенствовать качество продукции. Современное управление качеством исходит из того, что деятельность по управлению качеством не может быть эффективной после того, как продукция произведена, эта деятельность должна осуществляться в ходе производства продукции. Важно также деятельность по обеспечению качества, которая предшествует процессу производства.

В условиях глобального рынка, в который интегрируется экономика Узбекистана, для предприятий, стремящихся к устойчивому положению на нём, необходим менеджмент, обеспечивающий преимущества перед конкурентами в вопросах качества, цены, соблюдение сроков поставки и по другим критериям. Сегодня на глобальном рынке минимально необходим уровень системы качества принят уровень, соответствующий стандартам ИСО 9000 версии 2008 год. Поскольку, будущее принадлежит системам, ориентированным на критерии глобального рынка, то в современных условиях обобщающим названием таких систем является TotalQualityManagement (TQM) - всеобщее управление качеством. Идеология TQM и легла в основу концепции пересмотра и подготовки стандартов ИСО серии 9000 в версии 2008 года.

ISO 9001:2008 – это международный стандарт, обобщающий передовой мировой опыт в области управления производством, содержит требования к организации производства. Когда говорят о стандартах серии ISO 9000:2008, имеют в виду три международных стандарта: ISO 9000:2008, ISO 9001:2008 и ISO 9004:2008. В Узбекистане все они введены в действие как государственные стандарты: O'zDSt/ISO 9000:2009, O'zDSt/ISO 9001:2009 и O'zDSt/ISO 9004:2009. Особенностью их является то, что они предъявляют требования не к качеству продукции напрямую, а к системе организации управления производством, которое призвано обеспечивать предсказуемый и стабильный уровень качества продукции. Создание, внедрение и сертификация системы менеджмента качества по международным стандартам играет большую роль при заключении международных контрактов, она открывает дорогу на участие в тендерах, конкурсах и прочих подобных мероприятиях, которые могут закончиться контрактом и служат рекламой для предприятия. СМК повышает шансы получить крупный государственный заказ, льготные кредиты и виды страхования. В общем, выгод, как видим, немало [3].

В Узбекистане стандарты ИСО 9000 версии 2008 года приняты в качестве национальных. Они содержат общие требования к системам качества организаций различных отраслей промышленности и экономики. Эти стандарты разрабатывались путём обобщения существующего опыта различных производителей передовых стран в области создания систем качества и предназначены для любых организаций. Однако требования, регламентированные в стандартах, относятся к абстрактным

хозяйственным механизмам, содержат информацию в общем виде, для понимания, которых необходимы соответствующие значения и опыт работы или же помощь специалистов по системам качества.

Сформулированы следующие восемь принципов современного менеджмента качества: ориентация на потребителя; роль руководства; вовлечение работников; процессный подход; системный подход к управлению; постоянное улучшение; принятие решений, основанных на фактах; взаимовыгодные отношения с поставщиками.

Реализация этих принципов изменяет сложившиеся подходы к управлению, основу которого составляет иерархическая организационная структура. Практика показала, что трудности и проблемы, обусловленные тем, что единые процессы обслуживаются организационно обособленными подразделениями, можно и нужно устранять путем использования группового подхода [1].

Требуется организация четких и открытых связей, обмен информацией и планами на будущее, совместной работы по четкому пониманию потребностей потребителей, инициирования совместных разработок.

Рассмотренные 8 принципов не излагаются в самих стандартах ИСО версии 2008. Однако все содержание стандартов построено на основе этих принципов.

Серия стандартов ИСО серии 9000 версии 2008 состоит из четырех стандартов:

ИСО 9000 - стандарт, включающий концепцию менеджмента качества и терминологию;

ИСО 9001 - стандарт, устанавливающий требования к системам качества;

ИСО 9004 - стандарт, который содержит методические указания по разработке систем качества;

ИСО 19011 - руководящие указания по проведению аудита систем общего руководства качеством и окружающей средой [1].

Таким образом, система менеджмента качества в соответствии с требованиями стандарта ISO 9001, является лицом организации, гарантом качества её продукции, работ, и услуг, свидетельствует о высоком уровне культуры построения хозяйственного механизма внутри организации, создаёт её авторитет как у нас в стране, так и за рубежом.

Список литературы

1. ISO 9000-1-94. Стандарты по общему руководству качеством и обеспечению качества.
2. Руководство по применению стандарта ИСО 9001:2000 в малом бизнесе. М: РИА «Стандарты и качество», 2001.
3. Качалов В.А. Системы менеджмента качества. ИСО 9001:2008 в комментариях и задачах. В 2-х томах. М.: ИздАТ, 2011. 544 с. и 600 с.
4. Абдувалиев А.А., Алимов М.Н., Бойко С.Р., Мирагзамов М.М., Сабиров М.З. Основы стандартизации, сертификации и управления качеством. Учебное пособие. Ташкент. Изд-во «Fanvatechnologiya», 2005.
5. Латипов В.Б., Умаров А.С., Джаббаров Р.Р., Алимов М.Н., Бойко С.Р., Хакимов О.Ш. Основы стандартизации, метрологии, сертификации и управления качеством. Учебное пособие. Ташкент. НИИСМС, 2007.

СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖКИ ВРАЧЕБНЫХ РЕШЕНИЙ В МЕДИЦИНЕ

Фролов С.В.¹, Куликов А.Ю.², Остапенко О.А.³, Стрыгина Е.В.⁴

¹Фролов Сергей Владимирович - доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой;

²Куликов Андрей Юрьевич - кандидат технических наук, доцент;

³Остапенко Ольга Александровна – инженер;

⁴Стрыгина Елена Викторовна – аспирант,

кафедра биомедицинской техники,

Тамбовский государственный технический университет,

г. Тамбов

Аннотация: в статье анализируются основные направления в области разработки и применения интеллектуальных систем поддержки принятия врачебных решений в медицине, существующие на сегодняшний день. Отмечается, что история современных СППВР уходит корнями в создание экспертных систем в 70-х годах XX века. В первых разделах работы представлены задачи «классических» экспертных систем и соответствующие решения. Следующая часть посвящена обсуждению вопросов развития и интеграции таких систем в рамках мониторинга здоровья, а также изучению систем поддержки принятия решения врача ультразвуковой диагностики, применяемых при обследовании пациентов с толстой жировой прослойкой (тучных пациентов). Анализируются различные типы приложений.

Ключевые слова: системы поддержки принятия врачебных решений (СППВР), врачебные ошибки, экспертная система (ЭС), толстая жировая прослойка, ультразвуковая диагностика.

Общие замечания

В общем виде под термином «система поддержки принятия решений» (Decision Support System, DSS) понимается компьютерная система, которая путем сбора и анализа информации может влиять на процессы принятия решений в различных областях человеческой деятельности [1, 2]. В здравоохранении такие решения называются уточненным термином «системы поддержки принятия врачебных решений» (СППВР).

Изначально в 1970-1990 гг. термин «экспертные врачебные системы» чаще всего подразумевал реализацию функций, так или иначе помогающих врачу поставить правильный клинический диагноз. Со временем понимание этого термина трансформировалось и расширилось. Системами поддержки принятия врачебных решений стали называть программы, помогающие клиницистам принимать наиболее эффективные решения в процессе лечения пациента и, тем самым, обеспечивающие необходимое качество медицинской помощи, в том числе с целью сокращения врачебных ошибок, но не ограничиваясь только этим.

Анализ публикаций в научной литературе по теме СППВР показал, что разработки и исследования в этой области ведутся во всем мире в различных направлениях [3, 2, 4, 5] не менее 30 лет. Причем динамика публикаций по этой теме в нашей стране показывает постоянный рост, особенно существенный в последние годы.

Считается, что «классическая» экспертная система решает задачи, обладающими следующими характеристиками:

- задачи не всегда могут быть представлены в числовой форме;
- исходные данные и знания о предметной области неоднозначны, неточны, противоречивы;
- цели нельзя выразить с помощью четко определенной целевой функции;
- не существует однозначного алгоритмического решения задачи.

Это, в частности, предопределило широкое применение ЭС в медицине.

Результативность внедрения СППР в ЛПУ может быть объективно оценена при изучении его распространения по трем основным направлениям, рассматривая эффективность клиническую, организационную и экономическую.

Эффективность клиническая. В качестве критериев клинической эффективности эксперты называют такие показатели, как уменьшение количества врачебных ошибок при назначении препаратов и направлении на обследования, повышение точности, оперативности и информативности диагностических исследований, уменьшение числа обострений хронических заболеваний за определенный период времени, общее снижение заболеваемости, повышение степени соответствия лечения установленным стандартам.

Эффективность организационная. Наиболее адекватным показателем организационной эффективности системы можно считать уменьшение затрат рабочего времени медицинского персонала при подготовке отчетной документации.

Эффективность экономическая. Комплексный подход к автоматизации ЛПУ обеспечивает руководство медицинского учреждения эффективнейшим инструментом развития. Реальные подходы ЛПУ при эксплуатации медицинских инструментальных систем увеличиваются, во-первых, за счет роста производительности труда врачей-диагностов при использовании информационных систем; во-вторых, благодаря более интенсивному использованию такого дорогостоящего оборудования, как компьютерный томограф, маммограф и УЗИ-сканер; в-третьих, рационализации расходов на медикаменты, реагенты, необходимые для проведения лабораторных исследований и другие материалы; в-четвертых, благодаря контролю расчетов со страховыми компаниями за услуги, оказанные по системе обязательного медицинского страхования (ОМС), что позволяет исключить необоснованные недоплаты; и, наконец, за счет возможности руководства ЛПУ контролировать работу учреждения в реальном времени.

Важным характеристическим признаком ЭС является наличие подсистемы объяснения (предполагает способность описания и обоснования цепочек предложенных рассуждений и заключений). ЭС должна предусматривать наличие механизма формирования разграниченных выводов; не только генерацию диагноза, рекомендаций или советов, касающихся отдельных случаев, но и возможность формулирования предположений о том, что произошло с исследуемым объектом; возможность постепенного расширения и модернизации функционала.

Функции ЭС и СППВР в медицине. Типы ЭС и СППВР

СППВР в медицине предназначены для решения следующих задач: подача тревожных сигналов и напоминаний, ассистирование в процессе диагностики, поиск подходящих случаев (прецедентов), контроль и планирование терапии, распознавание и интерпретация образов. Важная функция СППВР – распространение «лучших практик», в т.ч. международных. Чаще всего СППВР используются именно для помощи при постановке диагноза, назначении и, при необходимости, корректировке назначенного лечения. Однако область их применения охватывает все уровни заботы о здоровье.

В особый класс можно выделить системы интерпретаций медицинских изображений, в частности, МРТ и КТ, аналитики включают развитие СППВР в области медицинской визуализации в число важнейших технологических трендов на ближайшие годы.

Также СППВР играют роль образовательных платформ и средств повышения квалификации врачей, в т.ч. в составе телемедицинских систем дистанционного обучения, они обеспечивают поддержку проведения медицинских исследований.

Краткая история СППВ в медицине и области их применения

Исследования в области использования искусственного интеллекта в медицине начались в конце 60-х начале 70-х гг. XX века. Первыми разработками были такие системы, как AANep (Университет Лидса), изучающая поиск причин резких болей и принятие решения о необходимости хирургического вмешательства; система INTERNIST (Питтсбургский университет) решала вопрос помощи при постановке диагноза по наблюдаемым симптомам, и ряд других систем. Наиболее известным решением, которое считается прообразом последующих экспертных систем в медицине, стала система MICIN, разработанная в Стэнфорде и предназначенная для оказания помощи специалистам при постановке диагноза и назначении лечения при инфекционных заболеваниях.

Примерами известных классических систем являются: Germwatcher, разработанная в помощь больничному эпидемиологу; PEIRS, интерпретирующая и комментирующая отчеты по химическим патологиям; Puff, предназначенная для интерпретации результатов функционального пульмонологического теста; HELP - полная госпитальная информационная система, основанная на технологическом искусственном интеллекте; SETH предназначена для анализа токсичности лекарственных средств; системы в области клинической микробиологии - Vitek2 Compact, BD Phoenix, MicroScan и др.; ATTENDING обеспечивает поиск ошибок в предлагаемом решении и выдвижение альтернативного варианта.

В настоящее время, СППВ широко применяется в хирургии. К. Polat et al. [6] было предложено использовать СППВ в сердечно-сосудистой хирургии.

В 2007 г. R. Mofidi et al. [7] была разработана СППВ для классификации тяжести острого панкреатита, прогнозирования летального исхода.

Кроме того существуют другие системы: VM; ABEL; AI/COAG; AI/RHEUM; ANNA; BLUE; ATTENDING; GUIDON... Подробно описание этих систем приведено в источниках [8, 9, 10].

Отечественные системы 80-90 гг. XX века

Практически в то же самое время в нашей стране также был разработан ряд ЭС/СППВ в медицине, характеризующихся довольно высоким, по тому времени, уровнем и практической значимостью. Примеры: автоматизированная система для синдромной диагностики неотложных состояний у детей «ДИН» [11], созданная в Московском НИИ педиатрии и детской хирургии; программный комплекс «Айболит» [12] для диагностики, классификации и коррекции терапии острых расстройств кровообращения у детей, созданный в Центре сердечно-сосудистой хирургии имени А.Н. Бакулева; информационная и экспертно-диагностическая система «ДИНАР» для реанимационно-консультативного центра (РКЦ), разработанная Санкт-Петербургской педиатрической медицинской академией и Свердловской ОДКБ при участии сотрудников Института биофизики УроРАН, позволяющая обеспечить дистанционное наблюдение за больными с угрожаемыми состояниями; система по наследственным болезням у детей «ДИАГЕН» [13], созданная в Московском НИИ педиатрии и детской хирургии; в Медико-генетическом научном центре РАМН была разработана система по хромосомной патологии SYNGEN и ряд других.

Однако, эти системы, передовые для своего времени, уже существенно устарели, не получив дальнейшего развития, на смену им пришли другие – с более совершенными IT-инструментами, алгоритмами, методами, средствами, а также используемыми медицинскими знаниями.

Современное состояние ЭС и СППВ в медицине за рубежом

С 2000-го года и по настоящее время успешно развиваются следующие системы: IndiGO (Archimedes) – обеспечивает обработку данных клинической, физиологической природы и сведений об управлении процессом лечения и формирует

индивидуализированные протоколы диагностики и лечения; Auminence – система дифференциальной диагностики, анализирует сведения о симптомах и др. информацию, формирует диагностический план; DiagnosisOne – система использует данные об оказанных медицинских услугах и другие сведения для поиска упущений и формирования планов лечения; СППВР Isabel Healthcare – система поддержки принятия диагностических решений на основе сведений о симптомах; Problem-Knowledge Couplers (Sharecare) – информационно-аналитическая система в сфере здоровья с широким функционалом; VisualDx – система поддержки диагностических решений с использованием принципов дифференциальной диагностики; СППВР Siemens – системы Protis - интерпретация результатов обследования на основе сведений о большом числе пациентов; Nuance – системы поддержки принятия решений для радиологии; система IBM Watson - суперкомпьютер фирмы IBM, оснащённый вопросно-ответной системой искусственного интеллекта.

В направлении СППВР развиваются и более простые программы, такие как симптом-чекеры и другие программы для конечного пользователя. Примеры: WebMD Symptom Checker, DrNow, iPharmacy, EasyDiagnosis и др.

Большинство ведущих СППВР систем имеют в настоящее время онлайн- и мобильные версии.

Современные Российские СППВР

Несмотря на множество дискуссий по проблематике экспертных систем в медицине, активного обсуждения тем, связанных с экспертными системами в сфере здоровья, до внедрения доходит малое число разработок – большая их часть заканчивается лишь публикациями в научных изданиях и выступлениями на конференциях. В настоящее время освоены и успешно реализованы следующие системы: OncoFinder (Онкофайндер) – программа анализа внутриклеточных сигнальных путей и подбора наилучших терапевтических препаратов при различных типах рака; сервис ONDOC – система персонального здравоохранения, включает в себя сервисы для надежного хранения персональной медицинской информации, ее комплексного анализа и выявления лучшего способа укрепления и сохранения здоровья.

Исследования в сфере СППВР ведутся компанией ЗАО «Соцмедика». Ряд отечественных компаний ведет разработку симптом-чекеров: Medme, Mail.ru и др.

Отдельные исследования ведутся в вузах и НИИ. Так, в государственном университете Санкт-Петербурга, разработана экспертная система медицинской диагностики variability сердечного ритма методом корреляционной ритмографии, в Томском государственном университете - системы поддержки принятия диагностических и психокоррекционных решений по психоматическим заболеваниям, на кафедре биомедицинской и полупроводниковой электроники Рязанского государственного радиотехнического университета разработана СППВР для эндоскопии. ИСА РАН разработал семейство специальных программных комплексов профессионального и популярного уровней для оценки и прогноза состояния здоровья и характеристик старения человека, а также для выработки рекомендаций и программ профилактики старения и общего оздоровления. На базе Института трансляционной медицины совместно с ФГБУ «СЗФМИЦ им. В.А. Алмазова» в Международной лаборатории «Системы поддержки принятия решений в медицине» исследуют модели, методы и технологии создания СППВР для персонифицированной медицины.

СППВР при обследовании пациентов с толстой жировой прослойкой методами ультразвуковой диагностики

Толстая жировая прослойка ухудшает качество изображения, что делает затруднительным или невозможным получение адекватных для клинической

интерпретации изображений. Например, в диапазоне частот (3-7 МГц), обычно используемого для визуализации органов брюшной полости, 50% интенсивности пучка ослабляется, когда луч проходит через 1 см жира и уровень ультразвука падает на 3 дБ. При ультразвуковом обследовании пациентов с 8 см экстраперитонеального жира, до органа дошло бы лишь 6% от первоначальной интенсивности пучка. Ослабление меньше на более низких частотах, но на них снижается разрешение изображения [14].

При абдоминальных обследованиях пациентов с толстой жировой прослойкой, тучных пациентов, качество изображения можно улучшить, применяя датчики с более низкой частотой или переключая многочастотный датчик на работу с низкой частотой. Так, если стандартная частота для абдоминальных исследований взрослых 3,5 МГц, то переход на частоту 2-2,5 МГц позволит улучшить качество визуализации структур и органов на глубинах более 10-15 см.

При исследовании сердца у пациентов с выраженным слоем подкожножировой клетчатки и развитой мускулатуры повышение качества изображений может быть достигнуто применением датчиков с более низкой частотой и режима нативной тканевой гармоникой.

Технология тканевой гармоникой, или нативной гармоникой (native tissue harmonic imaging) – метод получения ультразвукового изображения, который во многих случаях улучшает диагностические возможности при исследовании пациентов с толстой жировой прослойкой, «трудных» пациентов (difficult-to-image patients). Использование тканевой гармоникой дает возможность улучшить качество изображения при сохранении хорошей проникающей способности. В режиме тканевой гармоникой датчик излучает ультразвуковые сигналы на низкой частоте, например, 2 МГц, а прибор обеспечивает прием эхо-сигналов на более высоких частотах – 4,6 МГц и т.д.

Не всегда на УЗИ удается визуализировать аппендикс. Правильному исследованию могут мешать сильное вздутие кишечника и избыточный вес пациента. Исследование аппендикса проводится обычным датчиком (абдоминальным) через переднюю брюшную стенку. При исследовании используется приём, называемый дозированной компрессией. Врач осторожно надавливает датчиком в проекции аппендикса. Тем самым петли кишечника смещаются, и происходит удаление из них газа. Это позволяет улучшить визуализацию аппендикса. При сканировании высокочастотным датчиком у тучных пациентов аппендикс может быть за пределами обзора. Поэтому в таких случаях успешно применяют низкочастотный конвексный датчик с частотой 3,5 МГц, обеспечивающий большую пенетрацию ультразвука и широкий обзор.

Повысить контраст между молочной железой и жировой тканью, подчеркнуть контуры позволяет новый режим SIP (Silky Image Processing, дословно переводится как "Обработка по типу шелкового изображения") в степени настройки SIP Application В. Этот режим впервые был представлен в 2014 году. Он позволяет проводить автоматическое улучшение визуализации УЗИ изображения в В-режиме в реальном времени. Это проявляется в существенном подавлении зернистости (спекл-шуме) и выделении контуров образований без потери мелких деталей и фактуры исследуемой ткани. Благодаря этому не только улучшается качество диагностики, но также снижается нагрузка на зрение врача.

Лучших параметров визуализации при ультразвуковых исследованиях тучных пациентов позволяют добиться передовые технологии:

- улучшенная тканевая гармоника, благодаря специальному кодированию ультразвукового сигнала которой, можно получить большую глубину проникновения, сохраняя разрешение;

- тканевая инверсная гармоника, которая по сравнению с прямой гармоникой обеспечивает лучшее качество, потому что базовый и инверсный сигналы проходят сквозь тело и при сложении автоматически фильтруются шумы,

- режим составного изображения, в котором каждая точка на экране получается с помощью отражения ультразвукового сигнала от нескольких лучей, отклоненных к центру, а не от одного луча.

При обследовании людей с повышенной массой тела применяется неинвазивное исследование эластография, являющееся одной из популярных технологий в ультразвуке.

Описанные методы обследования тучных пациентов значительно повышают качество получаемых эхограмм, тем не менее, полностью проблема не решена, в частности пока не удастся решить проблему снижения контраста исследуемого органа, находящегося за неоднородной толстой жировой прослойкой. Поэтому производители ультразвукового оборудования по-прежнему нацелены на разработку новых алгоритмов обработки сигналов, более совершенных конструктивных решений, новых моделей датчиков.

Развитие информационно-телекоммуникационных технологий в сфере здравоохранения

Основной эффект, который планируется достичь с помощью систем поддержки врачебных решений, состоит в более качественном оказании медицинской помощи пациентам. Применение различных методик этих систем должно снизить количество осложнений, летальных исходов, уменьшить частоту применения неэффективных методик лечения и профилактики, малоинформативных методов диагностики.

Кроме этого, имеется и экономическая подоплека: системы поддержки принятия врачебных решений позволяют избежать необоснованных расходов медицинской организации вследствие уменьшения затрат на обследование и лечение пациентам.

Развитие информационных технологий в сфере здравоохранения, согласно Концепции долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года, утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 17 ноября 2008 г. № 1662-р, входит в один из приоритетов социальной и экономической политики в сфере реализации государственной программы Российской Федерации «Развитие здравоохранения». Развитие информационно-телекоммуникационных технологий в сфере здравоохранения способствует повышению доступности и качества оказания медицинской помощи населению. Внедрение системы интегрированной электронной медицинской карты единой государственной информационной системы в сфере здравоохранения позволит сократить количество посещений пациентами медицинских организаций для получения справок, рецептов и иных документов, сократить врачебное время на непрофильную деятельность, обеспечить врача всей необходимой информацией о состоянии здоровья пациента, предоставляемых ему медицинских услугах, а также осуществлять дистанционное взаимодействие посредством телемедицинских технологий. Предусматривается совершенствование механизма статистического наблюдения в сфере здравоохранения.

Заключение

Для разработки системных и компетентных рекомендаций по развитию СППР в отечественной медицине может быть полезно формирование рабочей группы, действующей согласовано с другими рабочими группами. При этом необходимо поддерживать имеющиеся «точки роста», системы, обладающие практической значимостью, обеспечивая, при необходимости, возможность их интеграции. Перспективными сегментами являются как специализированные системы, так и

гибкие, легкие сервисы, позиционируемые как отдельные приложения и интегрируемые между собой.

Для поддержки СППВР в медицине необходимо развитие информационной и аппаратной инфраструктуры (обеспечение доступа к высококачественным источникам научной информации, в т.ч. международным, результатам испытаний и т.п., развитие вычислительных мощностей), а также других видов инфраструктуры (правовое обеспечение, развитие профильных акселераторов).

Необходимы меры поддержки развития смежных технологий (искусственный интеллект, обработка больших данных различной модальности и формата, новые способы представления знаний и т.п.; в данной сфере, как представляется), ситуация уже достаточно благополучна и продолжает улучшаться, в т.ч. благодаря усилиям крупных коммерческих компаний, таких как Яндекс, АBBYY, Mail.ru). Также следует уделить внимание развитию программ высшего образования и повышения квалификации в этой области (как для медицинских, так и для ИТ-специалистов, в т.ч. с привлечением к участию в реализации программ производителей программного обеспечения и персональных устройств), популяризации возможностей СППВР, в т.ч. в медицинской среде.

Важнейшими элементами развития отечественных СППВР могут стать меры по формированию и внедрению отраслевых и технологических стандартов, стимулированию ЛПУ к внедрению таких систем, а также по вовлечению пациента в процесс лечения и заботы о здоровье. Широкое внедрение простых и интуитивно-понятных систем, реализованных, например, в виде технологически несложных и готовых к широкому использованию облачных сервисов, может дать новые возможности и системе здравоохранения, и гражданам.

Список литературы

1. *Greenes R.A.* Clinical decision support: the road ahead / R.A. Greenes. Boston: Elsevier Academic Press, 2007. 581 p.
2. *Литвин А.А., Литвин В.А.* Системы поддержки принятия решений в хирургии // *Новости хирургии*, 2014.Т. 22. № 1. С. 96-100.
3. *Доан Д.Х., Крошилин А.В., Крошилина С.В.* Обзор подходов к проблеме принятия решений в медицинских информационных системах в условиях неопределенности // *Фундаментальные исследования*, 2015. № 12. С. 26-30.
4. *Раводин Р.А.* Интеллектуальная система поддержки принятия врачебных решений в дерматовенерологии // *Проблемы медицинской микологии*, 2014.Т.16. № 3. С. 59-65.
5. *Зарипова Г.Р., Богданова Ю.А., Катаев В.А., Ханов В.О.* Современные модели экспертных систем поддержки принятия врачебных решений в прогнозировании операционного риска в хирургической практике // *Таврический медико-биологический вестник*, 2016. Т. 19. № 4. С. 140-145.
6. *Polat K.* Computer aided diagnosis of ECG data on the least square support vector machine / K. Polat, B. Akdemir, S. Gbne // *Digit Signal Process*, 2008. Vol. 18. № 1. P. 25-32.
7. *Mofidi R.* Identification of severe acute pancreatitis using an artificial neural network / R. Mofidi // *Surgery*, 2007. Vol. 141. № 1. P. 59–66.
8. *Джарратано Джозеф.* Экспертные системы принципы разработки и программирование: пер. с англ. / Джозеф Джарратано, Гари Райли. 4-е изд. М.: И. Д. Вильямс, 2007. 1152 с.: ил.
9. *Джексон Питер.* Введение в экспертные системы: пер. с англ.: учеб. пособие / Питер Джексон. М.: Вильямс, 2001.
10. *Нейлор К.* Как построить свою экспертную систему / К. Нейлор. М.: Энергоатомиздат, 1991. 286 с: ил.

11. *Кобринский Б.А.* Автоматизированные диагностические и информационно-аналитические системы в педиатрии // Русский медицинский журнал, 1999. Т. 7. № 4. С. 35–42.
 12. *Бураковский В.И., Бокерия Л.А., Газизова Д.Ш., Лищук В.А. и др.* Компьютерная технология интенсивного лечения: контроль, анализ, диагностика, лечение, обучение. М.: НЦ ССХ РАМН, 1995.
 13. *Miller Janet Cochrane.* Imaging and Obese Patients/ MGH Department of Radiology, 2005.
 14. *Осинов Л.В.* Ультразвуковые диагностические приборы. Практическое руководство для пользователей. М.: Видар, 1999.
-

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БИОГАЗОВЫХ УСТАНОВОК В РЕСПУБЛИКЕ КАЗАХСТАН

Булатов Н.К.¹, Мухамадеева Р.М.², Акишев К.А.³, Куанышев А.Р.⁴

¹Булатов Нуржан Кажмуратович – кандидат технических наук, профессор;

²Мухамадеева Раиля Минибулатовна - кандидат технических наук, доцент;

³Акишев Канат Амангельдиевич – магистрант;

⁴Куанышев Алтынбек Раймбекович – студент,
кафедра организации дорожного движения,
Кокшетауский университет им. А. Мырзахметова,
г. Кокшетау, Республика Казахстан

Аннотация: в статье рассматриваются возможности использования биогазовых установок в Республике Казахстан. Использование биомассы для получения энергии с использованием достижений современных технологий является экологически совершенно безопасным по сравнению с энергетическим использованием традиционных органических ресурсов.

Ключевые слова: биогаз, навоз, анаэробная ферментация.

Под биомассой обычно подразумевается обновление органического вещества, создаваемого растениями посредством фотосинтеза. Основным источником биомассы являются деревья, сельскохозяйственные культуры и водные растения. После сбора и переработки биомассы коммерческие продукты производят отходы, которые вместе с твердыми бытовыми отходами могут поглощать большое количество органического материала, подходящего для получения дополнительной энергии.

Биомасса как источник энергии используется с древних времен. До сих пор древесное топливо остается основным источником энергии в большинстве районов мира. По мнению экспертов, в Дании более 18% голубого топлива, потребляемого жителями страны, является биогазом собственного производства. Германия сосредоточила свою экономику на предоставлении жителям и промышленности биометана. В Германии установлено более восьми тысяч крупных биогазовых установок, и их количество увеличивается с каждым годом. В течение нескольких лет немцы планируют снабжать страну собственным газом - до 10% в энергетическом балансе за счет производства биогаза. В Швейцарии муниципальный транспорт в значительной степени преобразуется в биометан, и уже сейчас более 15% общего автотранспорта страны работает на биотопливе.

Исследования показывают, что самым подходящим сырьем для производства биогаза является навоз домашних животных и домашней птицы. Отходы животных представляют интерес с точки зрения их использования для получения биогаза и энергий только в том случае, если животные сосредоточены в замкнутых пространствах. В результате было установлено, что применение технологии анаэробного метода переработки навоза для производства биогаза и органических удобрений будет очень эффективным для различных типов фермерских и крестьянских хозяйств, удаленных от централизованных систем энергоснабжения.

Биогаз можно использовать в качестве топлива для производства тепла и электроэнергии. Альтернативно, биогаз может быть модернизирован и введен в газовую смесь (биометан). Если рассматривать и анализировать зарубежный опыт, то Великобритания, Нидерланды и Германия заинтересованы в производстве биогазовых установок для промышленности.

До 2020 года биогаз и биометан будут все более распространяться в форме возобновляемых источников энергии [2]. Стоимость и доступность биомассы являются ключевыми факторами для внедрения аэробного метода получения биогаза. Для биогазовых установок составить конкуренцию может газовая промышленность, а

пищевая и электротехническая отрасли будут оказывать влияние на формирование цены кубометра газа.

Одним из крупнейших производителей продуктов питания в мире является Европа. Многие сельскохозяйственные культуры могут использоваться для извлечения энергии из биомассы [3]. Большая часть поставок биомассы - лесное хозяйство. В Финляндии, Литве и Венгрии древесные и лесные отходы являются основным источником возобновляемых источников энергии. В течение года европейские леса растут примерно на 0,3%, это очевидно не может быть надежным сырьем для энергетики. В качестве источника энергии промышленные отходы представляют собой остатки переработки пищевых культур [2].

К 2020 году, без ущерба для окружающей среды, биомасса может составлять около 235 миллионов тонн в год [6]. Энергетические культуры станут будущими поставками биоэнергии в Европе [7].

Результаты исследований возможности использования биомассы в качестве энергетического сырья, пока еще не позволяют делать прогнозы с достаточной определенностью, так как отношение биомасса/энергия не постоянно. Но наиболее эффективными технологиями использования биомассы в биоэнергетике считается не прямое сжигание – пиролиз, а газификация, в частности, анаэробная ферментация с образованием метана, а также производство спиртов и масел для получения моторного топлива.

Технологии использования биомассы постоянно совершенствуются, обеспечивая получение энергии в удобной для потребителя форме и с максимально возможной эффективностью. Самым распространенным в мире является микробиологический метод безотходного производства – получение биогаза анаэробным сбраживанием. Весьма ценным продуктом производства биогаза является получение высококачественных органических удобрений.

Биомасса считается одним из ключевых возобновляемых источников энергии в будущем. Сегодня он обеспечивает 14% потребления первичной энергии. Для трех четвертей населения, живущего в развивающихся странах, биомасса является самым важным источником энергии. Увеличение населения и потребление энергии на одного жителя, а также истощение запасов ископаемого топлива приведут к быстрому увеличению спроса на биомассу в развивающихся странах. В среднем в развивающихся странах биомасса обеспечивает 38% первичной энергии (а в некоторых странах - 90%), как видно из рис. 1. Весьма вероятно, что биомасса останется важным глобальным источником энергии в развивающихся странах в течение XXI века.

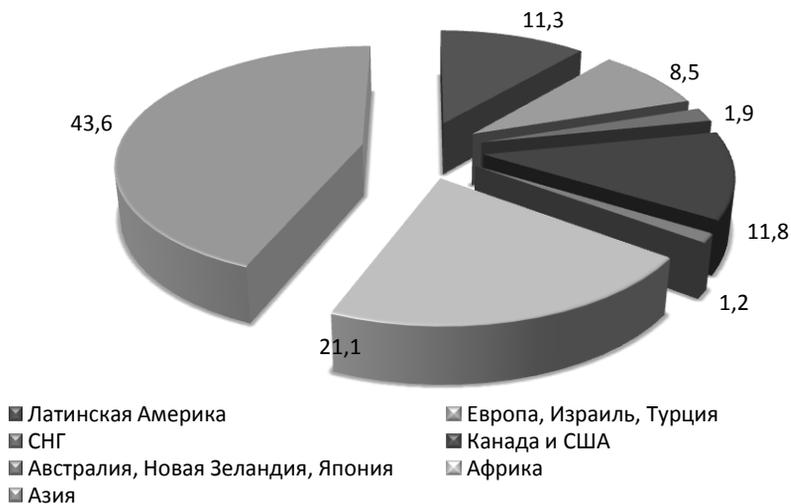


Рис. 1. Использование биомассы в качестве источника энергии в мире [5]

Потребление биомассы быстро растет в развитых странах. В некоторых развитых странах биомасса используется очень интенсивно. Например, Швеция и Австрия обеспечивают 15% спроса на первичную энергию с помощью биомассы. Швеция планирует увеличить потребление биомассы в будущем, сопровождая этот рост путем закрытия ядерных и тепловых электростанций с использованием ископаемого топлива. В США, где 4% энергии извлекается из биомассы (почти так же, как и от атомных электростанций), в настоящее время работают установки по сжиганию биомассы для выработки электроэнергии общей установленной мощностью 9000 МВт. Кроме того, использование биомассы для производства этанола может снизить импорт нефти на 50%.

Из одного кубического метра жидких отходов можно в среднем, получить 20 куб. метров биогаза, а из 1 м³ навоза – 30 м³ биогаза со средней энергоемкостью 23 МДж/м³ [5].

Самым подходящим сырьем для производства биогаза является навоз домашних животных и домашней птицы. Также могут использоваться другие сельскохозяйственные отходы, такие как солома, используемые в качестве централизованного удаления из жилых зданий, органические отходы производства продуктов питания, отходы предприятий общественного питания и осадок от очистных сооружений, сравнение демонстрирует табл. 1.

Таблица 1. Сравнительные энергетические показатели традиционных энергоносителей и биогаза

| Продукт | Единицы измерения | Эквивалент 1 м3 неочищенного биогаза 23 МДж/м3 | Эквивалент 1 м3 очищенного биогаза 35,2 МДж/м3 |
|----------------|-------------------|--|--|
| Электроэнергия | кВт·ч | 0,62 | 0,94 |
| Природный газ | м3 | 0,61 | 0,93 |
| Уголь | кг | 0,82 | 1,25 |

Примечание - [5].

Отходы животных представляют интерес с точки зрения их использования для получения биогаза и энергии только в том случае, если животные сосредоточены в замкнутых пространствах. В этом случае существует возможность экономически обоснованного сбора навоза с минимальными или без грязевых примесей.

Таблица 2. Результаты расчета выхода биогаза из твердых отходов и осадка сточных вод Республики Казахстан

| № | Регион | Кол-во городов | Твердые отходы | Сточные воды | Биогаз | | Всего |
|----|------------------------|----------------|----------------|--------------|----------------|--------------|------------|
| | | | | | Твердые отходы | Сточные воды | |
| 1 | Республика Казахстан | 86 | 298663,0 | 1202409,0 | 7312043,0 | 21689515,0 | 29051568,0 |
| 2 | Акмолинская | 11 | 30463,6 | 122645,7 | 750285,9 | 2159188,5 | 2809474,4 |
| 3 | Актюбинская | 8 | 13738,5 | 55310,8 | 338654,1 | 973751,7 | 1312405,8 |
| 4 | Алматы | 11 | 44799,5 | 180361,3 | 1104306,7 | 3175277,2 | 4279583,9 |
| 5 | Атырауская | 2 | 9557,2 | 38477,1 | 235585,4 | 677392,5 | 912977,9 |
| 6 | Восточно-Казахстанская | 10 | 22399,7 | 90180,7 | 552153,4 | 1587638,6 | 2139792,4 |
| 7 | Жамбылская | 4 | 21802,4 | 87775,9 | 537429,3 | 1545301,5 | 2082730,8 |
| 8 | Западно-Казахстанская | 2 | 13141,2 | 52905,19 | 323929,3 | 93414,6 | 1255344,5 |
| 9 | Карагандинская | 11 | 29866,3 | 66132,5 | 736204,3 | 2168951,5 | 2905155,8 |
| 10 | Костанайская | 5 | 19413,1 | 78156,8 | 478532,9 | 1375953,4 | 185486,3 |
| 11 | Кызылординская | 3 | 8362,5 | 33667,5 | 206137,3 | 592718,4 | 798855,7 |
| 12 | Мангистауская | 3 | 2389,3 | 9619,3 | 58896,4 | 169348,1 | 228244,5 |
| 13 | Павлодарская | 3 | 13439,8 | 54108,4 | 331222,0 | 952583,2 | 690875,2 |
| 14 | Северо-Казахстанская | 5 | 18815,7 | 75751,18 | 463808,8 | 1333616,4 | 1797425,2 |
| 15 | Южно-Казахстанская | 8 | 47487,4 | 191183,0 | 1170565,1 | 1365793,8 | 4536360,9 |

Примечание - [5].

Как видно из таблицы 2, общий объем биогаза, получаемого из твердых бытовых отходов и осадка сточных вод Республики Казахстан, составляет 29 051 600 ГДж / год, при этом большая часть биогаза (74,6%) приходится на осадок сточных вод.

В 2017 году в Южно-Казахстанской области состоялся запуск первой в Центральной Азии биогазовой установки мощностью 0,5 МВт. Уникальный проект в Казахстане реализован в соответствии с «Концепцией перехода к зеленой экономике», принятой Указом Президента. Общая стоимость проекта составила 2 млрд 200 млн тенге. Согласно технологическому процессу установка перерабатывает отходы и выделяет 300 м³/в сутки метаносодержащего газа. Особенностью технологии является производство тепловой и электрической энергии путем очистки сточных вод из очистных сооружений города и извлечения из него биогаза. В результате эта технология значительно снижает загрязнение и способствует улучшению состояния окружающей среды. В целом же, можно сказать, что имеющиеся биогазовые установки не всегда могут быть использованы в малых фермерских хозяйствах, но работа по получению и использованию биогаза ведется активно и поддерживается государством.

Применение технологии анаэробного переваривания навоза для производства биогаза и органических удобрений будет очень эффективным для различных типов фермерских и крестьянских хозяйств, удаленных от централизованных систем энергоснабжения.

Список литературы

1. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.rea.org.ua/dieret/Biomass/biomass.html/> (дата обращения: 15.10.2018).
2. *Блинова Л.А.* Биогазовые установки как альтернативный источник энергии в АПК РФ [Текст] // Проблемы современной экономики: материалы ПМеждународ. науч. конф. (г. Челябинск, октябрь 2012 г.). Челябинск: Два комсомольца, 2012. С. 41-44. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://moluch.ru/conf/econ/archive/56/2719/> (дата обращения: 23.09.2018).
3. *Линке Б.* Лейбницский институт сельскохозяйственного машиностроения. IEA BioenergyTask 37. Страновой отчет. Германия, 2011.
4. *Petersson A.* Svenskt Gastekniskt Center AB. Страновой отчет Швеции, 2010.
5. *Bulatov Nurzan, Mukhamadeyeva Railya* / Resources of obtaining biogas in the republic of Kazakhstan. Ecology, Environment and Conservation 23 (4), 2017. Pp. 2090-2095.
6. Европейская ассоциация биогаза, 2011. Национальные планы действий в области возобновляемых источников энергии: оценка ЕВА вклада биогаза.
7. Европейская ассоциация биомассы (АЕВІОМ). Ежегодный статистический отчет о вкладе биомассы в энергетическую систему в ЕС 27. 2011: 34, 40.
8. *Hall D.O. и Rosillo-Calle F.* Биомасса - кроме дерева. Всемирный энергетический совет, 1998. Обзор энергетических ресурсов. 18-е издание. Лондон: 227-241.
9. *Ladanai S. and Vinterbäck J.* Глобальный потенциал устойчивой биомассы для энергетики. 2009. Swedish University of Agricultural Sciences: 1.
10. *Баадер В., Доне Е., Бренндерфер М.* Биогаз: теория и практика = BiogasinTheorieundPraxis. — М.: Колос, 1982. 148 с.
11. Газы горючие природные для промышленного и коммунально-бытового назначения. ГОСТ 5542-87.
12. *Фюкс Ральф.* Зеленая революция: Экономический рост без ущерба для экологии = IntelligentWachsen. DiegruneRevolution. М.: Альпина нон-фикшн, 2015. 330 с. ISBN 978-5-91671-459-3.
13. *Эдер Б., Шульц Х.* Биогазовые установки. Практическое пособие. Zorg Biogas, 2011. 181 с.
14. *Романенко Г.* «Передовые научные разработки – агропромышленному производству» // АПК - экономика и управление, 2007. № 3. С. 3-6. [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.bioges.ru/index.php?option=com_content&view=article&id=44&Itemid=60&lang=ruhttp://biogas-energy.ru/technology/ (дата обращения: 15.10.2018).

APPLICATION OF THE HOT-SPOT EVALUATION METHOD FOR MONITORING OF DATA CENTER NETWORK

Babkin O.V.¹, Varlamov A.A.², Gorshunov R.A.³, Dos E.V.⁴,
Kropachev A.V.⁵, Zuev D.O.⁶

¹Babkin Oleg Vyacheslavovich - Strategy Consultant,
IBM;

²Varlamov Aleksandr Aleksandrovich – Technical Director
SHARXDC LLC,
MOSCOW;

³Gorshunov Roman Aleksandrovich - Solution Architect,
AT&T, BRATISLAVA, SLOVAKIA;

⁴Dos Evgenii Vladimirovich - Lead DevOps Architect,
EPAM, MINSK, REPUBLIC OF BELARUS;

⁵Kropachev Artemii Vasilyevich - Principal Architect,
LI9 TECHNOLOGY SOLUTIONS, NORTH CAROLINA;

⁶Zuev Denis Olegovich - Independent Consultant,
NEW JERSEY,
UNITED STATES OF AMERICA

Abstract: network monitoring methodology development was considered as important stage of data center infrastructure organizing due to requirements of services efficiency and stability. It was mentioned that construction of adaptive and scaled algorithm of data processing in real time regime is a nontrivial task for developers. Process of hot-spot evaluation of the network data indexes was shown as a part of monitoring technique includes obtaining of subjective weight and objective weight of each index which could be used to get the comprehensive evaluating index. It was demonstrated that optimal relative value represents degree of relativeness to optimal one up to the attributes of fixed type, range type, cost type and efficiency type. Triangular fuzzy numbers were used to form the fuzzy judgment matrix which includes uncertainty of subjective judgment experts. Comparative judgment matrix forming method which implies obtained of weighted values by using of the fuzzy number comparison size theory was analyzed. It was noticed that based on the hot-spot comprehensive evaluation value, hot-spot degrees of all monitoring point can be ordered and hierarchy will be obtained during the sorting process. First stage of this algorithm includes getting hot-spot degree evaluation index system's original index grade by experts' judgment method. Second stage refers to determination of value for each level as monitoring original data. At the next stage hot-spot degree should be evaluated as the same ordinary monitoring points. Final stage includes achieving corresponding comprehensive evaluation value based on every level value. Hot-spot degree range of each monitoring point was obtained as result of forming hot-spot comprehensive evaluation values' uniformly ranking of all levels. Finally, hot-spot level of each monitoring point was correspondingly obtained and hot judgment of the monitoring was received with the level of data center rules in advance.

Keywords: data center, virtual machine, hot-spot, fuzzy analytic hierarchy process. triangular fuzzy number, relative value, type attribute.

1. Introduction

Nowadays requirements to data center services efficiency and stability have significantly grown. Hereby reliability of the network has become one of the most attention performances and server performance monitoring system becomes main tool of providing reliable network services. Organizing of data processing in real time regime is a serious task for developers while efficient monitoring system ought to be adaptive and scaled.

It should be noticed that due to virtualization of modern data center servers monitoring system functional nodes also should not be considered as physical elements.

Up to the virtual machine (VM) life cycle phase the system should be divided into further main modules [1-4].

- VM monitor;
- monitoring data integration;
- cluster data integration;
- node information gathering.

VM monitor provides transfer of significant data (e.g., CPU or RAM usage) to the monitoring system by VM-scripts. Monitoring data integrator collects significant network data and stores it in the database, while cluster data integrator gathers other data blocks for the next VM layer. gathers different local information on a cloud node according to specific demands. The node information gathering module gathers local VMs information on the network nodes. There are also should be mentioned monitoring tool server, configuration generator, user interface and database module which used to retrieves information from database (e.g., configuration data), receive monitoring data and perform actions and stores information.

Due to virtualization paradigm it possible to develop universal data center monitoring technique based on mathematical model which could be implemented to different server platforms. Among the different methods hot-spot evaluation technique is proved to be most efficient one and should be properly considered.

2. Classification of index target type

According to the hot-spot evaluation of the network data indexes it has to be calculated the subjective weight and objective weight of each index to get the comprehensive evaluating index of hot-spot degree.

Subjective weight which represents each index influencing hot degree, could be determined by its triangular fuzzy number [5] up to FAHP technique (HAHP: Fuzzy Analytic Hierarchy Process) is deployed to determine the of each index influencing hot degree. Triangular Fuzzy Number is a triplet which includes smallest likely value, the most probable value and largest possible value of fuzzy event. Objective weight could be defined by the multi-objective decision-making method which includes determination of the index target type. Thereby basic algorithm includes further stages (Fig. 1):

- subjective weight determination (FAHP technique);
- multi-objective decision-making method;
- dimensionless processing (to gain optimal size of index and its matrix);
- maximizing deviation method; (determination the objective weight of index);
- combining and comparison of subjective weights and objective weights;
- receiving of the hierarchy of VM monitored spots.

Hot-spot evaluation is handled through optimal relative and classification of index target type, the comprehensive weight calculation, the hot-spot degree comprehensive evaluation value determination and hot-spot sorting. Optimal relative value represents degree of relativeness to optimal, which is similar to the concept of membership degree. It should be determined up to the target type. Main types of attributes are:

- fixed type attribute;
- range type attribute;
- cost type attribute;
- efficiency type attribute.

Fixed type attribute F_{ij} represents stabilizing at a fixed value as a target of indexes analysis:

$$F_{ij} = \begin{cases} 1 - \frac{|a_{ij} - a_i^o|}{\max_n\{a_{ij} - a_i^o\}} & \text{for } a_{ij} \neq a_i^o \\ 1 & \text{for } a_{ij} = a_i^o \end{cases}, \quad (1)$$

where a_{ij} is the measured value of i index of j VM and a_i^o is the optimal value of a_{ij} . To simplify equation (1) it should be used absolute differences maximum among n observed spot:

$$\sigma_i = \max_n\{a_{ij} - a_i^o\}. \quad (2)$$

Thereby equation (1) can be simplified as:

$$F_{ij} = \begin{cases} 1 - \frac{|a_{ij} - a_i^o|}{\sigma_i} & \text{for } a_{ij} \neq a_i^o \\ 1 & \text{for } a_{ij} = a_i^o \end{cases}. \quad (3)$$

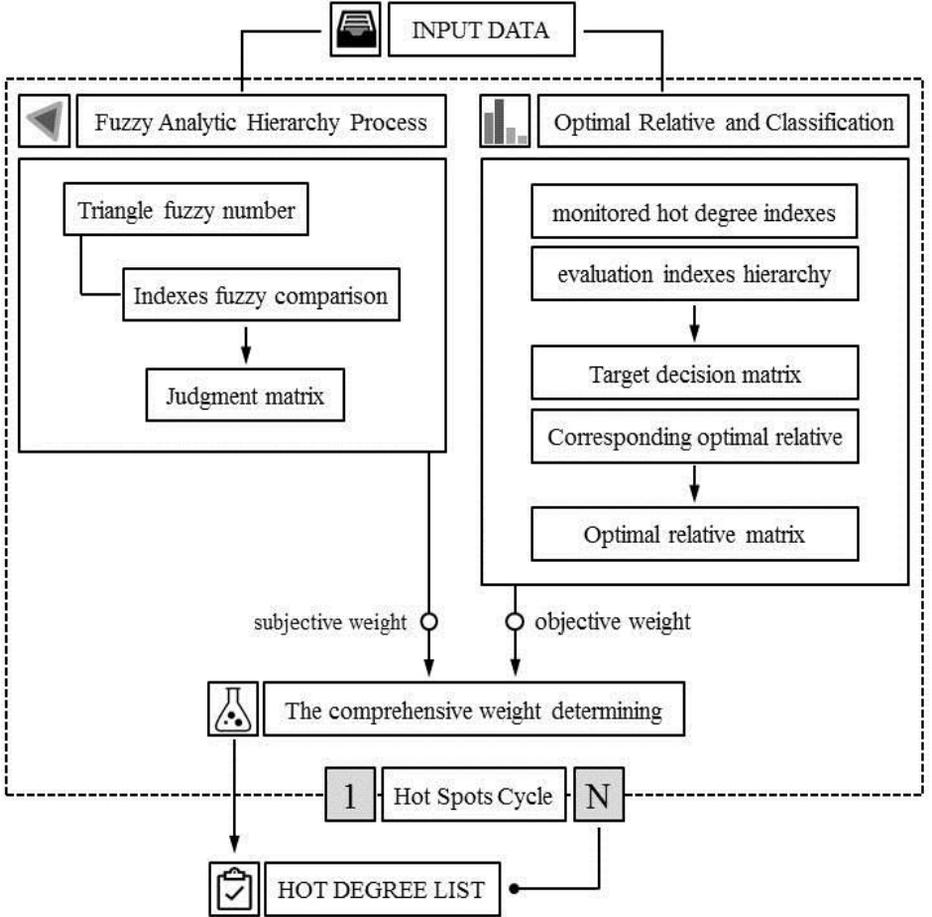


Fig. 1. Hot-spot comprehensive evaluation algorithm

Range type attribute in other hand represents property values falling in a fixed interval as a target type of indexes.

$$R_{ij} = \begin{cases} 1 - \frac{a_i^L - a_{ij}}{\max\{a_i^L - a_i^{\min}, a_i^{\max} - a_i^U\}} & \text{for } a_{ij} < a_i^L \\ 1 - \frac{a_{ij} - a_i^U}{\max\{a_i^L - a_i^{\min}, a_i^{\max} - a_i^U\}} & \text{for } a_{ij} > a_i^U, \\ 1 & \text{for } a_{ij} \in [a_i^L, a_i^U] \end{cases} \quad (4)$$

where a_i^L is best lower bound, a_i^U is best upper bound, a_i^{\min} is minimum of measured values of a_i index and a_i^{\max} is maximum one. To simplify equation (4) it should be used absolute maximum of a_{ij} deviating the optimal range:

$$\eta = \max\{a_i^L - a_i^{\min}, a_i^{\max} - a_i^U\}. \quad (5)$$

Thereby equation (4) can be simplified as:

$$R_{ij} = \begin{cases} 1 - \frac{a_i^L - a_{ij}}{\eta} & \text{for } a_{ij} < a_i^L \\ 1 - \frac{a_{ij} - a_i^U}{\eta} & \text{for } a_{ij} > a_i^U. \\ 1 & \text{for } a_{ij} \in [a_i^L, a_i^U] \end{cases} \quad (6)$$

In other hand cost type attribute C_{ij} represents smallest attribute value as the best index and efficiency type attribute E_{ij} represents biggest attribute value as the best index, contrary to the cost type attribute:

$$\begin{cases} C_{ij} = \frac{1 - a_{ij}}{a_i^{\min} + a_i^{\max}} \\ E_{ij} = \frac{a_{ij}}{a_i^{\min} + a_i^{\max}} \end{cases}. \quad (7)$$

Thereby to evaluate m hot degree spots of n monitored spots, it should be formed target decision matrix A of the measured values a_{ij} and target decision matrix that converts to optimal relative matrix:

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & \dots & a_{1n} \\ \dots & \dots & \dots \\ a_{m1} & \dots & a_{mn} \end{bmatrix}; F = \begin{bmatrix} f_{11} & \dots & f_{1n} \\ \dots & \dots & \dots \\ f_{m1} & \dots & f_{mn} \end{bmatrix}. \quad (8)$$

At the same way range type attribute matrix, cost type attribute matrix, efficiency type attribute matrix could be determined:

$$R = \begin{bmatrix} r_{11} & \dots & r_{1n} \\ \dots & \dots & \dots \\ r_{m1} & \dots & r_{mn} \end{bmatrix}; C = \begin{bmatrix} c_{11} & \dots & c_{1n} \\ \dots & \dots & \dots \\ c_{m1} & \dots & c_{mn} \end{bmatrix}; E = \begin{bmatrix} e_{11} & \dots & e_{1n} \\ \dots & \dots & \dots \\ e_{m1} & \dots & e_{mn} \end{bmatrix}. \quad (9)$$

The judgment matrix thereby represents the relative importance of an upper layer element and other layer element. Importance scale is proved to be good digital measurement method in compassion to index importance.

2. The comprehensive weight determining algorithm

Triangular fuzzy numbers FAHP technique based on the index hierarchy (Fig. 2) is developed to build the fuzzy judgment matrix. Judgment matrix includes uncertainty of subjective judgment experts and can be used to form comparative judgment matrix [6] where weighted values are obtained by using the theory of fuzzy number comparison size. For n hot-

spots massive comprehensive evaluation index of the layer which is related to upper layer consists from set $X(x_1, x_2 \dots x_n)$. Thus triangular fuzzy number could be obtained as importance fuzzy judgment of index i relative to index j (determined by experts): $y_{ij} = [l_{ij}, m_{ij}, u_{ij}]$. Up to the triangular fuzzy numbers definition l_{ij} and u_{ij} represent the fuzzy extent of judgment, so $(u_{ij} - l_{ij})$ value shows comparative fuzzy degree.

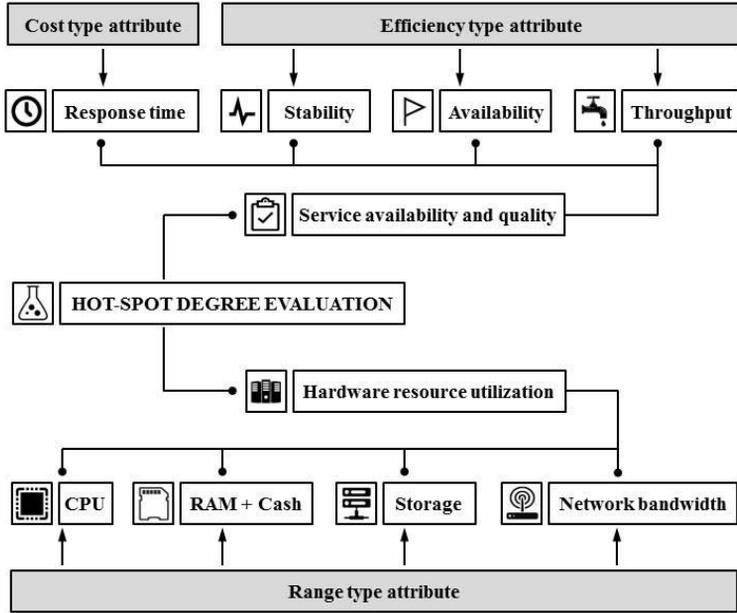


Fig. 2. The hot-spot evaluation indexes hierarchy structure

It demonstrates the technique of the fuzzy comparison judgment matrix determination method:

$$Y = \begin{bmatrix} [l_{11}, m_{11}, u_{11}] & \dots & [l_{1n}, m_{1n}, u_{1n}] \\ \dots & \dots & \dots \\ [l_{n1}, m_{n1}, u_{n1}] & \dots & [l_{nn}, m_{nn}, u_{nn}] \end{bmatrix}. \quad (10)$$

Fuzzy comparison judgment matrix of layers as relative ones to this one could be formed at the same way. Thus, the fuzzy relative weight of index i compared with other index in this layer should be determined as:

$$Q_i(l_i, m_i, u_i) = \left[\frac{\sum_{j=1}^n l_{ij}}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n l_{ij}}, \frac{\sum_{j=1}^n m_{ij}}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n m_{ij}}, \frac{\sum_{j=1}^n u_{ij}}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n u_{ij}} \right]. \quad (11)$$

It should be noticed that each triangle fuzzy number in the fuzzy relative weight vector is required to be clarified before stage of sorting the current layer index.

The corresponding subjective weight w_i and objective weight v_i [7–10] of Q_i can be determined as:

$$\begin{cases} w_i = (l_i + 2m_i + u_i)/4 \\ v_i = \frac{\sum_{j=1}^n \sum_{k=1}^n |F_{ij} - F_{ik}|}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n \sum_{k=1}^n |F_{ij} - F_{ik}|} \end{cases}, \quad (12)$$

where j and k indicate different monitoring spots, and thus $|F_{ij} - F_{ik}|$ corresponds to the absolute value of the membership degree. Finally the comprehensive weight is obtained by values the subjective weight and objective weight.

$$S_i = \frac{w_i v_i}{\sum_{i=1}^n w_i v_i}. \quad (13)$$

The combination of the index evaluation value reflects the quality of comprehensive index and thus comprehensive evaluation value is not qualified when any of the

indicators of evaluation value stays unqualified. Standard of being qualified is usually refers to actual situation.

3. Conclusions

Network monitoring strategy is a one of the key task of data center development due to requirements of services efficiency and stability. It should be noticed that organizing of adaptive and scaled algorithm of data processing in real time regime is a serious task for developers. Hot-spot evaluation of the network data indexes as a part of monitoring technique includes obtaining of subjective weight and objective weight of each index which could be used to get the comprehensive evaluating index. Optimal relative value represents degree of relativeness to optimal one up to the attributes of fixed type, range type, cost type and efficiency type.

Triangular fuzzy numbers based on the index hierarchy is used to form the fuzzy judgment matrix which includes uncertainty of subjective judgment experts. It has to be used to form comparative judgment matrix where weighted values are obtained by using the theory of fuzzy number comparison size. Based on the hot-spot comprehensive evaluation value, hot-spot degrees of all monitoring point can be ordered and hierarchy will be obtained during the sorting process. First stage includes getting hot-spot degree evaluation index system's original index grade by experts' judgment method. Next stage refers to determination of value for each level as monitoring original data. Hot-spot degree should be evaluated as the same ordinary monitoring points. Final step is achieving corresponding comprehensive evaluation value based on every level value. Hot-spot degree range of each monitoring point can be obtained as result of forming hot-spot comprehensive evaluation values' uniformly ranking of all levels. Hot-spot level of each monitoring point has to be correspondingly obtained and hot judgment of the monitoring will be received with the level of data center rules in advance.

References

1. *Elshoush H.T., Osman I.M.* Alert Correlation in Collaborative Intelligent Intrusion Detection Systems—A Survey. *Applied Soft Computing* 11/7, 2011. 4349–4365.
2. *Nehinbe J.* Log Analyzer for Network Forensics and Incident Reporting. In: *Proceedings of the International Conference on Intelligent Systems, Modelling and Simulation, 2010.* 356–361.
3. *Standard I.* Information technology - Security Techniques - Selection, Deployment and Operations of Intrusion Detection Systems. Technical Report ISO/IEC, ISO/IEC (June 2006).
4. *De Chaves S.A., Uriarte R.B., Westphall C.B.* Toward an Architecture for Monitoring Private Clouds. *IEEE on Communication Magazine*, 2011. 49 (12): 130–137.
5. *Understanding Analytic Hierarchy Process*, 2018. Chapman & Hall.
6. *Sun Z., Xu Z., Da Q.A.* Model Based on Alternative Similarity Scale for Uncertain Multi-Attribute Decision-Making. *Journal of Management Science*, 2001. 9 (6): 58–62.
7. *Wu D., Cheng H., Xi X. et al.* Annual Peak Power Load Forecasting Based on FuzzyAHP // *Proceedings of the Chinese Society of Universities for Electric Power System and Automation*, 2007. 1: 009.
8. *Mesiar R.*, 1997. Special issue fuzzy arithmetic. Amsterdam: Elsevier.
9. *Liu H., Kong F.* A new MADM algorithm based on fuzzy subjective and objective integrated weights. *International Journal of Information System and Sciences*, 2005. 1 (3–4): 420–427.
10. *Kukavica I., Robinson J.C.* Distinguishing smooth functions by a finite number of point values, and a version of the Takens Embedding Theorem. *Physica D: Nonlinear Phenomena*, 2004. 196 (1): 45–66.

РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМОВ ДИАГНОСТИКИ СИЛЬНОТОЧНЫХ ИСТОЧНИКОВ ПИТАНИЯ

Ладик А.В.

Ладик Александр Викторович – аспирант,
кафедра электротехники и промышленной электроники,
Рыбинский государственный авиационный технический университет, г. Рыбинск

Аннотация: в статье рассматривается вопрос о диагностике источников питания и анализе контролируемых параметров. Также предлагается общая процедура диагностики.

Ключевые слова: источник питания, диагностика, параметры, выходное напряжение, входное напряжение.

В течение эксплуатации источников питания возникает вопрос о возможности определения их технического состояния. Для первичных источников тока - это оценка их сохранности и способности обеспечить определенный рабочий диапазон напряжения. При анализе этих задач мы сталкиваемся с тремя проблемами:

- параметры источников питания, которые позволили бы с требуемой точностью обеспечить оценку их технического состояния;
- разброс значений этих параметров у источников питания одного типа;
- существование простой аппаратуры, позволяющей произвести тестирование источника питания, и методик определения его состояния [1].

Для диагностирования источника питания предлагается использовать измерительную установку, включающую следующие элементы:

- контроллер, для управления измерениями и
- дисплей,
- цепи, для измерения требуемых величин, для последующей записи в память контроллера.
- электронная нагрузка, которая обеспечивает проведение испытаний ИП с использованием широкого спектра выходных токов, что открывает возможности для дальнейшей автоматизации [2].

Упрощенная структура диагностики приведена на рисунке 1.



Рис. 1. Структура диагностики. УД – устройство диагностики

К основным параметрам, подлежащим контролю при диагностике ИП (источника питания):

- входное напряжение. Ключевыми динамическими параметрами являются падение напряжения и уровень пульсаций напряжения при пуске и в рабочем режиме;
- выходное напряжение. Его параметры необходимо отслеживать в процессе холодного запуска для подтверждения корректности достигнутого и поддерживаемого выходного напряжения;

- токовые параметры. К ним относят входной и выходной токи ИП, а также их спектры и некоторые дополнительные параметры.

Предлагается следующая общая последовательность диагностики, в рамках какого-либо предприятия:

Первое что нужно сделать это занести в память контроллера номинальные характеристики источника питания, и допустимые предельные их отклонения. На основе этих данных построить идеальные зависимости для определенного отрезка времени. Таким же образом занести в память значения первичной электрической сети с ее допустимыми отклонениями. Затем, установив период измерения снятия значений с входа и выхода источника питания, провести диагностику в различных режимах работы ИП с последующим построением зависимостей.

Результатом должно быть наложение исходных характеристик на измеренные характеристики, с последующим сравнением отклонения в каждой точки измерения.

Конечно же, для описанного способа диагностики необходимо грамотно написанное программное обеспечение с удобным интерфейсом, компактное для использования и переноса.

Список литературы

1. *Абакумова Ю.П.* Определение состояния источника тока. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.powerinfo.ru/diagnostics.php/> (дата обращения: 25.08.2018).
 2. *Барри Роланд.* Анализ характеристик импульсного источника питания постоянного тока // Компоненты и технологии, 2014. № 6. С. 156-158.
-

ВЫБОР МЕТОДА РАСЧЕТА НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ ГИДРАВЛИЧЕСКИХ ПРЕССОВ

Волков А.Ю.¹, Воробьёв А.К.², Зуев Е.А.³

¹Волков Алексей Юрьевич – магистрант,
кафедра робототехники, мехатроники, динамики и прочности машин;

²Воробьёв Александр Константинович – аспирант,
кафедра гидромеханики и гидравлических машин;

³Зуев Евгений Александрович – аспирант,
кафедра робототехники, мехатроники, динамики и прочности машин,

Национальный исследовательский университет «Московский энергетический институт»,
г. Москва

Аннотация: в статье анализируется выбор метода расчета гидравлического пресса на прочность. Строится дискретная модель. Моделируется контактное взаимодействие. Выбирается программный комплекс и расчетные параметры. Цели и задачи определения напряженно-деформированного состояния (НДС), важность контроля НДС в гидравлических прессах, достижения и ожидания, связанные с измерением и определением параметров напряжений.

Ключевые слова: МКЭ, ANSYS, метод конечных элементов, типы конечных элементов, узлы, НДС.

Для установления причин возможных отказов базовых деталей необходимо уточнение условий взаимодействия и напряженного состояния этих деталей. Уточнения достигаются за счет максимального приближения геометрии и схемы нагружения расчетной модели к геометрии и схеме нагружения натурной конструкции. Базовые детали пресса сложной геометрической формы работают в силовом контакте, поэтому метод решения должен позволять находить как геометрические и силовые граничные условия в зонах контакта отдельных деталей, так и величины максимальных напряжений в зонах концентрации. Для исследования напряженно-деформированного состояния базовых деталей горизонтального пресса, работающих в условиях силового взаимодействия, выбран метод конечных элементов (МКЭ).

Основная идея МКЭ состоит в том, что любую непрерывную величину (перемещение, давление и т.п.) можно аппроксимировать моделью, состоящей из отдельных элементов (участков). На каждом из этих элементов исследуемая непрерывная величина аппроксимируется кусочно-непрерывной функцией, которая строится на значениях исследуемой непрерывной величины в конечном числе точек рассматриваемого элемента.

В общем случае непрерывная величина заранее неизвестна, и нужно определить значения этой величины в некоторых внутренних точках области. Дискретную модель, однако, очень легко построить, если сначала предположить, что известны числовые значения этой величины в некоторых внутренних точках области (далее – узлы). Построение дискретной модели происходит следующим образом:

- область определения непрерывной величины разбивается на конечное число подобластей, называемых элементами. Эти элементы имеют общие узловые точки и в совокупности аппроксимируют форму области;
- в рассматриваемой области фиксируется конечное число точек. Эти точки называются узловыми точками или просто узлами;
- значение непрерывной величины в каждой узловой точке первоначально считается известным, однако, эти значения в действительности еще предстоит

определить путем наложения на них дополнительных ограничений в зависимости от физической сущности задачи;

- используя значения исследуемой непрерывной величины в узловых точках и ту или иную аппроксимирующую функцию, определяют значение исследуемой величины внутри области.

Таким образом, конструкцию можно рассматривать как некоторую совокупность элементов, соединенных в конечном числе узловых точек. Если известны соотношения между силами и перемещениями для каждого отдельного элемента, то, используя известные приемы строительной механики, можно описать свойства и исследовать поведение конструкции в целом.

При выборе комплекса, при помощи которого проводились все расчеты напряженно-деформированного состояния конструкции, к нему были предъявлены следующие требования:

- препроцессор комплекса должен обеспечивать возможность трехмерного твердотельного моделирования геометрии;

- препроцессор комплекса должен иметь возможность создания конечно-элементных сеток в автоматическом и полуавтоматическом режимах;

- библиотека конечных элементов комплекса должна содержать все основные типы элементов для расчета на прочность;

- комплекс должен предоставлять средства решения задач контактного взаимодействия типа «поверхность - поверхность» с учетом трения, обеспечивая при этом возможность описания как геометрических, так и математических зазоров и натягов, а так же предоставлять возможность выбора метода решения контактных задач;

- постпроцессор комплекса должен обеспечивать наглядное представление полученных расчетом результатов (перемещения, деформации, напряжения, контактные давления, раскрытие/нераскрытие контактных стыков, взаимные смещения контактных поверхностей);

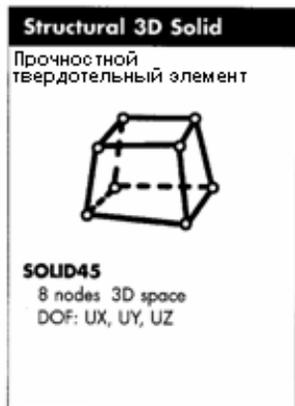
- надежность результатов, получаемых комплексом, должна быть подтверждена его широким использованием в мировой расчетной практике.

Исходя из этого, среди всего многообразия конечно-элементных программ для использования был выбран комплекс ANSYS v10.0, наилучшим образом отвечающий указанным требованиям [1, с. 40].

Для решения комплекса специальных задач, возникающих при исследовании базовых деталей гидравлических прессов, программный комплекс ANSYS требует подбора определенного типа конечных элементов, а также плотности их расположения в единице объема. На рис. 1 показаны основные типы конечных элементов, используемые при дискретизации непрерывных трехмерных объектов для проведения расчетов на прочность. Каждый из этих элементов имеет свои особенности.

Элементы первого порядка (рис. 1,а,б) имеют преимущество перед элементами второго порядка (рис. 1,в,г) с точки зрения скорости формирования матрицы жесткости, что существенно влияет на время выполнения расчетов с учетом того, что решение контактной задачи – процесс итерационный. Гексаэдрические элементы (рис. 1,а,в) предпочтительней тетраэдрических (рис. 1,б,г), поскольку последние имеют склонность к физически необоснованным осцилляциям полей напряжений в концентраторах. Но разбиение конструкции сложной геометрии с помощью гексаэдрических элементов является довольно трудоёмким, поскольку выполняется практически вручную. При использовании тетраэдрических элементов сетка может быть построена в автоматическом или полуавтоматическом режиме, что существенно снижает временные затраты на генерацию сетки.

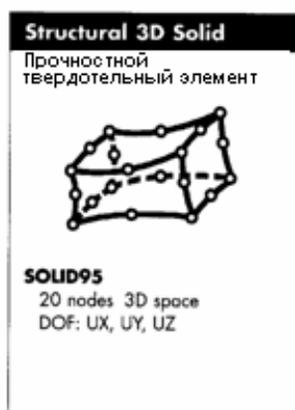
Между сопряженными деталями узла смоделированы контактные взаимодействия с помощью элементов CONTA173 и TARGE170 [2, с. 74].



а)



б)



в)



г)

Рис. 1. Типы конечных элементов:

- а) 8-узловой гексаэдрический элемент 1-го порядка с 3 степенями свободы в узле;
 б) 4-узловой тетраэдрический элемент 1-го порядка с 6 степенями свободы в узле;
 в) 20-узловой гексаэдрический элемент 2-го порядка с 3 степенями свободы в узле;
 г) 10-узловой тетраэдрический элемент 2-го порядка с 3 степенями свободы в узле

Также на точность результатов оказывает влияние качество элементов и плотность их расположения в единице объема. Многолетний опыт обследования прессов различной конструкции, эксперименты на моделях из оптически чувствительных материалов и расчеты методом конечных элементов (МКЭ) показывают, что технологические отверстия в стенках и полках поперечин пресса, галтели днища и фланца гидроцилиндров, а также отверстия для подвода рабочей жидкости в гидроцилиндрах являются концентраторами напряжений и вероятными местами возникновения усталостных трещин. Поэтому в этих областях предъявлены особые требования параметрам качества элемента (такие как, определитель Якоби элемента, величина отношения сторон элемента).

Задача определения напряженно-деформированного состояния базовых деталей пресса решалась в линейно-упругой постановке. Для моделей были приняты следующие значения расчетных параметров:

- модуль упругости первого рода для стали $E = 2,1 \cdot 10^5 \text{ МПа}$;
- коэффициент Пуассона $\mu = 0,27$;

При моделировании контактного взаимодействия между сопряженными деталями коэффициент трения был принят равным $f=0,15$.

Исходя из вышесказанного, при расчетах рекомендовано использовать 8-узловой гексаэдрический элемент 1-го порядка SOLID45 и 10-узловой тетраэдрический элемент 2-го порядка SOLID92 с тремя степенями свободы в узлах.

Список литературы

1. *Юлдашев В.А., Юлдашева Л.В.* Формирование основных САПР компетенций в сфере техники и технологий в учебном процессе технического университета // Вопросы науки и образования, 2017. № 5 (6). С. 38-40.
 2. *Берлизова А.Е.* Анализ строительной отрасли в Иркутской области // Вопросы науки и образования, 2017. № 2 (7). С. 73-75.
 3. *Волков А.Ю.* Формула для горизонтального смещения опоры фермы под действием равномерной нагрузки по верхнему поясу // Научный альманах, 2017. № 2-3 (28). С. 250-253.
 4. *Курсанов М.Н.* Аналитическое выражение для прогиба балочной фермы со сложной решеткой // Моделирование и механика конструкций, 2016. № 4. С. 4.
 5. *Маслова О.А.* Развитие навыков быстрого решения через применение равносильных переходов // Проблемы современной науки и образования, 2015. № 6 (36). С. 25-29.
 6. *Волков А.Ю.* Устройство для диагностики состояния коммутации коллекторных электрических машин // Academy, 2017. № 12 (27). С. 20-22.
 7. *Волков А.Ю.* Определение тематики запроса, используя модели данных // Проблемы современной науки и образования, 2018. № 1 (121). С. 5-11.
 8. *Волков А.Ю.* Определение коэффициентов запаса по усталостной прочности основания прессы 80МН // Academy, 2018. № 2 (29). С. 29-31.
-

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕХАНИЗАЦИИ ЗАМЕСА ТЕСТА

Кенжебаева Н.Б.

*Кенжебаева Назерке Болатовна – магистрант,
кафедра технология пищевых и перерабатывающих производств,
Казахский агротехнический университет им. С. Сейфуллина, г. Астана, Республика Казахстан*

Аннотация: в данной статье рассматриваются совершенствование механизации замеса теста, практические примеры применения способов улучшения и их влияние на процесс приготовления и результат.

Ключевые слова: замес теста, механизация, хлеб, хлебобулочные изделия, оборудование, патенты, хлебные изделия, качество, автоматизирование, качество продукции, продукция.

Хлеб и хлебобулочные изделия являются ежедневным продуктом питания. В связи с этим постоянная работа над улучшением качества готовой продукции является важнейшим элементом. Замес теста – это одна из стадий приготовления хлебных изделий. Процесс смешивания является одним из факторов, влияющих на качество продукции. Модернизация оборудования смешивания смесей, позволяет использовать дополнительное воздействие на сырьевые компоненты смеси, механизацию процесса дозирования и значительное улучшение качества готовой продукции, что является актуальной задачей.

Целью работы является совершенствование замеса теста с модернизацией смесительных элементов. Важным фактором технологического процесса является тестомесильная машина, от работы которой зависит готовая продукция и её качество. В хлебопекарной промышленности осуществляется применение различных конструкций тестомесильных машин и устройств, которые позволяют производить замес теста непрерывным либо периодическим способом.

Совершенствование механизации замеса теста не стоит на месте, именно поэтому для этого сложного и трудоёмкого процесса разрабатываются различные структурные схемы, которые упрощают и сокращают количество времени на приготовление. Улучшение процесса снижает фактическое энергопотребление при производстве изделий с использованием новых рабочих органов, что позволяет сохранить качественные показатели готового продукта в соответствии требованиям к производству [1].

В 2013 году был выдан патент на «Тестомесильную машину». Машина предназначена для замеса теста. Она содержит дежу для замеса теста с приводом, который включает вертикальный вал с планшайбой и месильный рычаг, расположенный на вертикальном валу привода месильного рычага. Новым в машине является то, что привод месильного рычага содержит ротор, который выполнен в виде цилиндрического барабана с вертикальным валом. На цилиндрическом барабане имеется профильный паз, связанный с вертикальным валом месильного рычага посредством ролика, расположенного на пальце, установленном на конце вертикального вала перпендикулярно его продольной оси. Оба привода кинематически связаны один с другим посредством установленных на вертикальном валу привода дежи и вертикальном валу ротора зубчатых колес. Передаточное число не является целым числом и равно, например, 2,2. Конструкция машины позволяет повысить качество замеса при удобстве эксплуатации. Данное усовершенствование также увеличивает производительность и значительно сокращает время замеса.

Также можно применить способ замеса теста, который включает в себя смешение необходимых компонентов по рецептуре и насыщением замеса воздухом, с помощью подачи сжатого воздуха в ёмкость с тестом. Данное совершенствование позволяет обеспечить равномерное распределение всех

ингредиентов, а вследствие этого качество выпеченной продукции возрастает, бракованной продукции становится меньше и также увеличивается срок годности, что является важным аспектом в приготовлении [3].

Таким образом, способов улучшения механизации замеса теста множество, с каждым годом по статистике увеличивается качество хлебобулочных изделий и быстрота их приготовления. Если раньше нужно было приложить огромные усилия для изготовления, то сейчас всё идёт к автоматизированию и механизации процесса.

Список литературы

1. *Артамонов А.В.* Методология управления замесом пшеничного теста, 2012.
 2. *Валюкова А.Т.* Современные технологии хлебопечения, 2007.
 3. *Верболоз Е.И.* Совершенствование технологии и оборудования для интенсификации производства мучных кондитерских изделий, 2015.
-

ПРОБЛЕМЫ ИДЕНТИФИКАЦИИ В СИСТЕМАХ РАСПОЗНАВАНИЯ РУКОПИСНЫХ ПОДПИСЕЙ

Желудов Ю.С.

*Желудов Юрий Станиславович – магистрант,
кафедра компьютерных технологий и защиты информации,
Ростовский государственный экономический университет, г. Ростов-на-Дону*

Аннотация: в статье рассматриваются основные проблемы идентификации на основе рукописной подписи. Рукописная подпись остается одним из самым распространенных методов идентификации, поэтому в период процессов цифровизации всех сфер жизни общества рассмотрение проблем этого перспективного направления способствует поиску скорейшего решения задачи.

Ключевые слова: онлайн-подпись, динамические системы аутентификации рукописной подписи.

В стремительных процессах сегодняшней информатизации, рукописная подпись остается одним из основных методов идентификации личности. Несмотря на постепенный отказ от рукописной подписи в сферах бытовой коммерции, появление публичных оферт, не требующих заключения физического договора, важные документы по-прежнему требуют именно рукописной подписи как вида юридических гарантий.

Документооборот постепенно переходит в цифровой и для защиты информации используются повсеместно распространенные методы идентификации, такие как пароли, графические ключи, токены, электронные подписи (ЭП). Использование рукописной подписи в этой сфере пока ограничено в силу некоторых ее проблем.

Для идентификации и аутентификации рукописных подписей системы аутентификации на базе распознавания рукописной подписи используют алгоритмы нормализации, масштабирования, определения существенных признаков, создания и сравнения эталона с предъявляемой подписью.

Существует два основных метода верификации рукописной подписи: статический (on-line) и динамический (off-line). Статический использует подпись, полученную путем фотографирования или сканирования, поэтому для распознавания, используются алгоритмы распознавания образов. Динамический метод получает параметрические данные о подписи, когда пользователь системы воспроизводит ее на графическом планшете параметров подписи с использованием графических планшетов. Анализируя набор подписей, система выделяет их существенные признаки и создает эталон для последующего сравнения с предъявляемыми подписями [2].

Для рукописного почерка характерна проблема внутриклассовой изменчивости: различия между образцами подписей одного и того же пользователя. Чем они значительнее, тем ниже эффективность системы, так как расширяется область возможных значений параметров эталона, что предоставляет злоумышленнику больше возможностей подделки подписи [1].

Возможность подделки – еще одна проблема идентификации. Злоумышленник может ознакомиться с визуальным образом подписи, иметь ее образец или присутствовать при ее предъявлении идентифицированным пользователем и попытаться предоставить поддельный образ системе [3].

Для статического метода овладение образцом подписи злоумышленником означает последующий несанкционированный доступ.

Динамический метод, в сравнении со статическим, обладает множеством дополнительных параметров, таких как давление на поверхность планшета, наклон пера к плоскости планшета. Однако, хотя использование этого

многопараметрического метода практически исключает подделку обводом, также создает проблемы ее анализа.

Характеристики динамической подписи поступают в систему в определенный момент времени, формируя графики зависимостей. Все они подвержены внутриклассовой изменчивости, также влияет на них и изменение подписи пользователя со временем. Изменение подписи со временем – естественный процесс физиологии. С одной стороны, возможным решением данной проблемы может являться внесение изменений в эталонный образ подписи при каждой удачной авторизации. С другой стороны, это порождает новую проблему – уменьшение точности эталонного образа. Данная проблема имеет ресурсоемкое решение: хранение нескольких эталонов при удалении наиболее несоответствующего после каждой успешной авторизации. Таким образом, система будет содержать набор эталонов для каждого пользователя [2].

Описанные аспекты еще являются объектами исследования на базе, и, следовательно, практическое применение идентификации по рукописной подписи в автоматизированных системах пока проблематично.

Список литературы

1. *Анисимова Э.С.* О проблеме верификации с использованием рукописных подписей // Современная техника и технологии. № 3. [Электронный ресурс], 2016. Режим доступа: <http://technology.snauka.ru/2016/03/9715/> (дата обращения: 15.04.2018).
 2. *Леус А.В.* Биометрическая аутентификация по динамическим характеристикам подписи [Электронный ресурс], 2009. Режим доступа: http://www.secuteck.ru/articles2/sys_ogr_dost/biometrich-autentifikac-po-dinamich-harakter-podpisi/ (дата обращения: 17.01.2018).
 3. *Колядин Д.В., Савин А.А.* О проблеме верификации подписи в системах контроля доступа // Обработка информации и моделирование. М.: МФТИ, 2002. С. 81-89.
-

АНАЛИЗ СОВРЕМЕННЫХ СИСТЕМ ЭЛЕКТРОННОГО ДОКУМЕНТООБОРОТА В АЭРОПОРТУ ПУЛКОВО

Шайхуллин Р.Р.

*Шайхуллин Радик Рафисович – магистрант,
Высшая школа авионавигации*

*Санкт-Петербургский государственный университет гражданской авиации,
г. Санкт-Петербург*

Аннотация: в статье анализируется система оснащения аэропорта электронным документооборотом в процессе обслуживания воздушных судов. Актуальность работы заключается в том, чтобы создать систему для электронной передачи информации и контроля обслуживания воздушных судов. Тем самым уменьшить нагрузку диспетчерам, принимающим информацию, и уменьшить человеческий фактор при их работе.

Ключевые слова: анализ, электронный документооборот, СЭД, аэропорт.

В современной организации системы электронного документооборота (СЭД) становятся обязательным элементом ИТ-инфраструктуры. С их помощью повышают эффективность деятельности коммерческие компании и промышленные предприятия, а в государственных учреждениях на базе технологий электронного документооборота решаются задачи внутреннего управления, межведомственного взаимодействия и взаимодействия с населением. Общепринятой аббревиатурой является СЭД, хотя наравне с ней также используются САД (система автоматизации делопроизводства), СЭДО (система электронного документооборота) и САДО (система автоматизации документооборота).

Изначально системы этого класса рассматривались лишь как инструмент автоматизации задач классического делопроизводства, но со временем стали охватывать все более широкий спектр задач. Сегодня разработчики СЭД ориентируют свои продукты на работу не только с корреспонденцией и ОРД (организационно-распорядительными документами), но и с различными внутренними документами (договорами, нормативной, справочной и проектной документацией, документами по кадровой деятельности и др.). СЭД также используются для решения прикладных задач, в которых важной составляющей является работа с электронными документами: управление взаимодействием с клиентами, обработка обращений граждан, автоматизация работы сервисной службы, организация проектного документооборота и др. Фактически системой электронного документооборота называют любую информационную систему, обеспечивающую работу с электронными документами.

Рынок СЭД в последние годы является одним из самых развивающихся сегментов отечественной ИТ-индустрии. В 2009 году, по данным IDC, на фоне практически 50-процентного сокращения объемов общего рынка программного обеспечения в России, данный сегмент показал высокую устойчивость [1].

Потребителями технологий электронного документооборота являются различные по масштабу и специфике деятельности организации. Традиционно ключевым потребителем СЭД остается государственный сектор. По данным экспертов, порядка 30% проектов по внедрению технологий электронного документооборота приходится на государственные учреждения. При этом важно, что именно интерес со стороны государства стал основой устойчивости рынка СЭД, который даже в условиях кризиса получил существенный импульс развития. Электронный документооборот был назван ключевым элементом концепции «электронного правительства», реализация которой должна способствовать устранению бюрократических препон при взаимодействии государства, населения и бизнеса, а также снижению коррупции. В качестве

особенности реализации проектов в органах государственной власти и крупных государственных институтах стоит отметить повышенные требования к информационной безопасности. Речь идет о построении (разработке) на базе тиражируемых программных продуктов защищенных систем электронного документооборота.

Совершенствование автоматизации обмена информации отдельных действий имеет непосредственное значение для увеличения результативности при обслуживании рейса.

На современном этапе развития общества самым эффективным способом работы с информацией являются информационные технологии.

Экипаж при работе на эшелоне передает диспетчеру-контроль управления воздушного движения информацию о запрашиваемых технологических операциях и особенностях рейса.

Диспетчер-контроль управления воздушного движения после передает по радиоканалу информацию в диспетчерский центр производственно-диспетчерской службы.

Диспетчер производственно-диспетчерской службы регистрирует информацию в системе ОНО ВС.

Вся информация регистрируется одновременно и в системе диспетчерского центра и системе КПК. Специалист ОНО ВС, встречающий воздушное судно, получает данные о рейсе уже на своем мобильном устройстве.

Специалист ОНО ВС при получении информации передает регламент работ.

Список литературы

1. *Набатов А.В.* Автоматизированное проектирование информационно-управляющих систем. Системное моделирование предметной области // Учебное пособие по автоматизации, 1998. № 1 (42). С 99-101.

ОРГАНИЗАЦИЯ ТЕРРИТОРИАЛЬНЫХ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ ДОБРОВОЛЬНОЙ ПОЖАРНОЙ ОХРАНЫ КОЛОМЕНСКОГО РАЙОНА

Ширшиков А.Н.¹, Семиков В.Л.², Торгашин Э.В.³

¹Ширшиков Андрей Николаевич – слушатель;

²Семиков Владимир Леонтьевич – доктор технических наук, профессор, преподаватель;

³Торгашин Эдуард Владимирович – слушатель,
кафедра управления и экономики,

Академия государственной противопожарной службы МЧС России,
г. Москва

Аннотация: в статье показана актуальность организации добровольной пожарной охраны в сельской местности. Проанализирована деятельность подразделений добровольной пожарной охраны по тушению пожаров в Коломенском муниципальном районе. Предложены подходы к организации и определению численности территориальных подразделений добровольной пожарной охраны, а также направления дальнейшего развития и технического оснащения добровольных пожарных команд.

Ключевые слова: пожар, сельские поселения, добровольная пожарная охрана, добровольная пожарная команда, юношеская добровольная пожарная команда.

Территориальные подразделения противопожарной службы Коломенского городского округа защищают от пожаров все населенные пункты данного административно-территориального образования.

Территория Коломенского городского округа составляет 1179,4 кв. км, на которой расположены 1 городское поселение – городской округ Коломна и 146 сельских населенных пунктов.

В городском округе Коломна проживают 76% всего населения Коломенского городского округа, в сельских населенных пунктах проживают 24% жителей (имеются еще 7 сельских поселений без жителей).

В 2017 году в Коломенском городском округе зарегистрировано 168 пожаров, на которых погибло 13 человек, т.е. в среднем ежедневно возникал 0,45 пожара, погибло на пожарах 0,04 человека. Из них 54% пожаров произошло в сельской местности.

Из представленных данных видно, что число пожаров в сельской местности района выше, чем в городе.

Высокие показатели числа пожаров и гибели людей в сельской местности связаны со многими причинами: это низкий уровень культуры безопасности населения, отсутствие технического контроля печного отопления и электрооборудования жилых домов (основные причины пожаров в сельской местности), отсутствие достаточного количества пожарных подразделений и их несвоевременное прибытие в случае пожара и др.

Из этого следует, что проблема повышения уровня противопожарной защиты сельских поселений является чрезвычайно актуальной.

Исторический опыт России по борьбе с пожарами и опыт зарубежных стран говорит о том, что наиболее рациональным способом решения этой проблемы является развитие добровольной пожарной охраны (ДПО), основной задачей которой является просвещение населения в области пожарной безопасности и участие в тушении пожаров в сельских поселениях.

В настоящее время официальная численность всей ДПО в Коломенском городском округе составляет 72 человека (что составляет лишь 17% состава пожарной охраны округа). При такой численности ДПО вряд ли ситуацию можно считать удовлетворительной.

Формирование добротной, мобильной, хорошо оснащенной и обученной ДПО – процесс длительный и непростой, который может занять ни одно десятилетие, но двигаться в этом направлении несомненно нужно. И начинать это движение необходимо с решения ключевых вопросов: где, как и в каком количестве организовывать ДПО, какой уровень подготовки должны иметь добровольцы, какие условия необходимо создать, чтобы люди пополняли численность ДПО, как финансировать ДПО и др.

Ниже представлены подходы к организации противопожарной службы в различных населенных пунктах, на основе которых можно рассчитать необходимую численность ДПК (добровольная пожарная команда) для тушения пожаров в сельских поселениях Коломенского городского округа.

Зная численность населения Коломенского городского округа, его распределения по городу и сельским населенным пунктам, можно ориентировочно вычислить число пожаров за год в каждом таком поселении (табл. 1).

Таблица 1. Распределение численности населения по населенным пунктам Коломенского городского округа и обстановка с пожарами в них в 2017 г.

| № | Градация | Население, человек | Число населенных пунктов | Среднее число на 1 населенный пункт | |
|----------------------------|----------|--------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------|
| | | | | жителей, чел. | пожаров, год |
| Сельские населенные пункты | | | | | |
| 1 | Малые | 0 | 7 | 0 | 0,14286 |
| | | 1-10 | 30 | 5 | 0,06667 |
| | | 11-100 | 58 | 43 | 0,32759 |
| | | 101-1000 | 37 | 358 | 0,75676 |
| 2 | Средние | 1001-2000 | 8 | 1468 | 2,875 |
| 3 | Большие | 2001-5000 | 6 | 2860 | 3,16667 |
| 4 | Крупные | более 5000 | 0 | 0 | 0 |
| Всего | | | 146 | 306 | 0,61644 |

Из таблицы 2 видно, что в 95 малых сельских населенных пунктах (СНП) с населением до 100 человек приходится за год около 22 пожаров. Борьба с такими пожарами – дело добровольной пожарной охраны.

В эту же группу нужно отнести и другие малые сельские населенные пункты (с населением от 101 до 1000 чел.). В этих 37 поселениях проживает 11737 чел., на которых приходится 28 пожаров (т.е. в среднем 0,75 пожара в год на поселение).

В оставшихся 14 средних, больших и крупных сельских населенных пунктах проживает 42 147 чел., и на них ежегодно приходится 42 пожара. Отсюда следует, что в каждом из таких поселений возникает в среднем 3 пожара.

Такова детализированная обстановка с пожарами в сельских населенных пунктах Коломенского городского округа за 2017 год.

Ввиду такой обстановки в рассмотренных населенных пунктах можно сделать вывод о том, что основную роль в защите их от пожаров должны играть добровольные пожарные (наряду с небольшим ядром профессиональных пожарных).

На основе проведенного анализа распределения численности населения по населенным пунктам и оперативной обстановки в них были предложены возможные подходы к организации в них пожарной охраны (табл. 2).

Таблица 2. Общие подходы к организации противопожарной службы в сельских населенных пунктах Коломенского городского округа

| № | Градация | Население, чел. | Число населенных пунктов | Подходы к организации |
|----------------------------|----------|------------------|--------------------------|--|
| Сельские населенные пункты | | | | |
| 1 | Малые | 10 чел. и меньше | 37 | Создание оперативных зон, обслуживаемых ДПК под руководством профессионального пожарного инструктора, штаб-квартира которого находится в центре оперативной зоны (в наиболее крупном населенном пункте зоны) |
| | | 11-100 | 58 | |
| | | 101-1000 | 37 | |
| 2 | Средние | 1001-2000 | 8 | Создание одной ДПК в каждом СНП |
| 3 | Большие | 2001-5000 | 6 | Создание одной ДПК (или профессионального подразделения) в каждом СНП |
| 4 | Крупные | более 5000 | 0 | Создание одного профессионального подразделения (или ДПК) в каждом СНП |

Организация пожарной охраны в сельских поселениях Коломенского городского округа.

В 132 малых сельских населенных пунктах Коломенского городского округа (с населением до 1000 чел.) проживает около 10 % всего населения округа. В них ежегодно происходит примерно 50 пожаров (около 30% всех пожаров округа).

Из всего этого следует, что средняя численность населения малого сельского населенного пункта составляет 120 чел., один пожар в год приходится в среднем на 3 населенных пункта.

Поэтому, на наш взгляд, целесообразно ДПО в малых сельских населенных пунктах организовывать следующим образом: создавать для 10 – 15 таких населенных пунктов «оперативные зоны», если это возможно по географическим условиям. Обслуживать эти «оперативные зоны» должна ДПК. Руководить такой ДПК (по возможности) должен работник профессиональной пожарной охраны (инструктор), штаб-квартира которого должна дислоцироваться в наиболее крупном населенном пункте «оперативной зоны».

На каждую оперативную зону (ДПК) потребуется одна автоцистерна.

Так же в каждой ДПК желательно иметь несколько профессиональных пожарных, которые будут «организующим ядром» подразделения. При этом, очевидно, чем крупнее населенный пункт, тем больше должна быть доля профессиональных пожарных. В крупных населенных пунктах эта доля профессионалов может достигать ориентировочно до 25-30 % от всего личного состава. Такие смешанные подразделения используют во многих странах мира.

Численность территориальных подразделений ДПК в Коломенском городском округе.

На основе предложенных подходов можно определить ориентировочную численность территориальных подразделений ДПК.

Таблица 3. Численность ДПК, пожарных автомобилей и боевых расчетов ДПК для защиты сельских населенных пунктов Коломенского городского округа

| № | Население, человек | Число населенных пунктов | Число ДПК, пожарных автомобилей и личного состава для комплектования боевого расчета (на число поселений) | | |
|--------|--------------------|--------------------------|---|-------|----------|
| | | | Число ДПК | АЦ | Б/р |
| 1 | до 1000 | 132 | 1(10) | 1(10) | 8-10(10) |
| 2 | 1001-2000 | 8 | 1 (1) | 1 (1) | 8-10(1) |
| 3 | 2001-5000 | 6 | 1 (1) | 1 (1) | 8-10(1) |
| Итого: | | 146 | 27 | 27 | 216-270 |

По нашим оценкам, общая численность территориальных ДПК должна составлять 27 единиц, численность личного состава ДПК должна находиться в диапазоне 216-270 человек, на вооружении которых может находиться порядка 27 автоцистерн. Но даже при такой численности ДПК выполнить на 100% требования законодательства в области 20 минутного прибытия пожарных подразделений к месту пожара в сельских поселениях будет весьма проблематично.

В перспективе, при появлении добротной, хорошо обученной добровольной пожарной охраны ее доля может быть значительно расширена.

Одним из направлений дальнейшего развития и технического оснащения ДПК является оснащение их квадроциклами и мотоциклами, приспособленными для перевозки мотопомп, рукавов пожарных и другого малогабаритного имущества и инструмента.

В зимнее время в виду заносов на дорогах и плохой проходимости пожарной техники к дальним населенным пунктам могут быть использованы снегоходы с прицепами.

В результате мы будем независимы от дорог и самое главное, что это все легко реализуемо.

Так как эта техника привлекательна для молодежи, то мы можем привлекать школьников старшего возраста для подвоза пожарного оборудования и предварительной подготовки к тушению пожара.

Т.е. кроме ДПК создаем ЮДПК (юношескую добровольную пожарную команду). Они будут помогать и набираться знаний, навыков, опыта, и будут представлять собой кадровый резерв для каждой ДПК.

Список литературы

1. Брушлинский Н.Н., Соколов С.В. Современные проблемы обеспечения пожарной безопасности в России: Монография. / Москва: Академия МЧС России, 2014. 178 с.
2. Брушлинский Н.Н., Соколов С.В., Алехин Е.М., Коломиец Ю.И. Научно-практические основы организации территориальных подразделений противопожарной службы в России. М.: АГПС МЧС России, 2007. 58 с.
3. Семиков В.Л., Рязанов В.А., Соболев Н.Н. и др. Организация и управление в области обеспечения пожарной безопасности. Учебное пособие. С-Пб: Университет ГПС МЧС РФ, 2009.

ПОВЫШЕНИЕ КВАЛИФИКАЦИИ СОТРУДНИКОВ КАК ОСНОВНОЕ КОНКУРЕНТНОЕ ПРЕИМУЩЕСТВО ПРЕДПРИЯТИЯ

Щендрыгина Е.В.¹, Борзенкова К.С.²

¹Щендрыгина Евгения Владимировна – магистрант;

²Борзенкова Ксения Сергеевна – кандидат экономических наук, доцент,
кафедра стратегического управления,

Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова,
г. Белгород

Аннотация: в данной работе анализируются понятие «квалификация работника» и основные факторы, влияющие на усовершенствование процесса повышения квалификации работников на предприятии. В рамках анализа выделяются два фактора: внешняя и внутренняя среда предприятия. В связи с тем, что конкурентоспособность и эффективность деятельности непосредственно зависят от своевременной и грамотной реакции предприятия на вышеперечисленные факторы, процесс повышения квалификации работников подразделяют на повышение квалификации внутри предприятия, повышение квалификации вне предприятия и самообучение.

Ключевые слова: квалификация работника, процесс повышения квалификации, качество знаний, мотивация персонала, материальное стимулирование, самообучение.

Высококвалифицированные кадры являются основой успешного функционирования предприятия, а следовательно, - получения дополнительного дохода. Профессионализм специалиста объединяет все знания, которые он получил во время обучения, а его квалификация характеризует, какую пользу он может принести организации.

В нынешних обстоятельствах стремительного развития и совершенствования технологий, которые сопряжены с постепенным устареванием ранее полученных знаний, значимым становится исследование процесса повышения квалификации [5, с. 3].

В современной экономике особое место принадлежит высококвалифицированным кадрам, способным создавать инновационный продукт, обеспечивать его эффективное производство и применение. Система образования и знания являются ключевыми ресурсами, определяющими эффективное развитие экономики и общества. На данный момент в России, такой ресурс как система образования, сейчас не имеет направления на интенсивное развитие. Кроме того, в соответствии со статистическими данными, каждый год после окончания высшего учебного заведения выпускники теряют примерно 20% полученных знаний, по этой причине важно сохранять и приумножать уровень знаний сотрудников, путем продолжения процесса обучения, а также делая данный процесс непрерывным. Одним из вариантов такого обучения является процесс повышения квалификации.

Квалификация работника – наличие у сотрудника определенных умений, уровня знаний, профессиональных способностей и опыта работы. Процесс повышения квалификации может захватывать разные сроки и может быть сформирован в разных формах, так как необходимость в повышении квалификации кадров определена совершенно разными факторами.

Проанализируем более детально, какие факторы могут послужить катализатором, для систематического создания и усовершенствования процесса повышения квалификации работников на предприятии [2, с. 183]:

1. Внешняя среда предприятия: изменение предпочтений покупателей; изменение покупательской способности; влияние НТП на новые технологии; изменения в области норм и требований к сотрудникам; повышение числа предприятий-конкурентов; перемены в системе образования и подготовке специалистов; изменения на рынке рабочей силы.

2. Внутренняя среда предприятия: усовершенствование производства; производство новой продукции; непостоянность кадровой структуры; гендерный и возрастной состав работников; отношение работников к труду; не соответствие разряда рабочих, разряду работ и т.п.

Динамика производительности компании, ее конкурентоспособность и эффективность деятельности непосредственно зависят от своевременной и грамотной реакции предприятия на вышеперечисленные факторы посредством подготовки квалифицированных кадров.

Таким образом, повышение квалификации работников можно подразделить на несколько видов:

1. Повышение квалификации внутри предприятия. Данный способ обучения подразумевает организацию процесса подготовки кадров на территории самой компании, с отсутствием дополнительных программ обучения. Как правило, он проходит без отрыва от рабочего процесса. Этот тип повышения квалификации, подходит для подготовки рабочих и служащих, которые занимают управленческие и высокие должности. Повышение квалификации внутри предприятия происходит оперативно, оно способствует овладению определенными навыками, быстрому приспособлению специалиста на новом рабочем месте. Данный вид обучения не столь затратный для организации, как, к примеру, направление группы сотрудников на специальные курсы повышения квалификации, находящиеся вне предприятия. Но квалификация, полученная при повышении квалификации внутри предприятия без присвоения аттестационной комиссией квалификационного разряда, будет являться условной [4, с. 267].

2. Повышение квалификации вне предприятия. Данный вид обучения предполагает заключение договора с образовательной организацией и направлением туда одного или группы сотрудников на подготовку (переподготовку), в этом и заключается отличительная особенность данного способа обучения кадров. Как правило, такое обучение проходит с отрывом от рабочего процесса, соответственно место прохождения обучения отлично от рабочего места. При повышении квалификации вне предприятия работнику приходится отрываться от своего рабочего места и обучение происходит за счет компании, поэтому данный вид повышения квалификации является более затратным. Повышение квалификации вне предприятия характерно для всех категорий работников, но в основном подходит для высококвалифицированных специалистов и руководителей [3, с. 102].

3. Самообучение. Процесс самостоятельного обучения происходит по инициативе работника вне организации, где он трудоустроен, в различных образовательных организациях за свой счет. Альтернативой также является обучение в самой организации, где работает сотрудник, но в нерабочее время [2, с. 184].

Таким образом, любое конкретное предприятие подбирает наиболее оптимальный для себя способ повышения квалификации сотрудников с учетом особенностей задач и целей подготовки.

То есть организация процесса обучения возможна несколькими способами: с отрывом, либо без отрыва от производства. У каждого способа повышения квалификации сотрудников есть свои достоинства и недостатки, и руководство должно выбирать более подходящий вариант обучения в каждом конкретном случае.

Способ повышения квалификации должен подбираться исходя из того, чтобы в результате его осуществления улучшилось качество труда сотрудника. А если улучшится качество труда, то это приведет к повышению качества продукции и увеличению ее объемов. Естественно, что в последующем прибыль, полученная от продажи дополнительных единиц продукции, должна перекрывать затраты, которые были направлены на повышение квалификации сотрудников.

Для того чтобы качество знаний и квалификация специалистов улучшались, необходимо вкладывать средства, своего рода инвестировать в знания своего персонала и сотрудников. Затраты на повышение квалификации персонала – это

перспективные инвестиции в последующее развитие сотрудников и эффективное функционирование организации. Для того чтобы у сотрудников конкретного предприятия было желание повышать уровень своих знаний и навыков и развиваться, необходимо создать эффективную систему мотивированности персонала в компании. Мотивированности персонала отводится важная роль, так как всегда есть риск, что сотрудник покинет компанию после того как пройдет квалификационные курсы, если не получит возможность двигаться по карьерной лестнице и применять полученные знания на практике. Мотивация персонала к повышению квалификации должна строиться так, чтобы каждый сотрудник был заинтересован в привнесении вклада в развитие своего предприятия [1, с. 384].

По мнению руководителей, даже осознавая важность обучения, сотрудники преимущественно проходят повышение квалификации исключительно потому, что от них этого требует высшее руководство. Нужно отметить тот факт, что обучение на предприятии чаще проводится в рамках инициативы предприятия, а не сотрудника. Оно редко проводится в связи с повышением сотрудника или его переводом на другую должность по горизонтальной карьерной лестнице, но, как правило, обучение проводится в рамках планового повышения квалификации [5, с. 5].

Как известно, одним из действующих способов мотивации сотрудников является материальное стимулирование. Материальное стимулирование в системе повышения квалификации сотрудников – это зависимость уровня заработной платы от уровня квалификации рабочего. Повышая свой квалификационный разряд, работник повышает свои компетенции. Соответственно, каждому уровню квалификации должен быть присвоен определенный тарифный коэффициент. Данный коэффициент будет отражать взаимосвязь профессиональной компетентности и уровня заработной платы. Следовательно, уровень заработной платы сотрудника должен повышаться с повышением квалификации работника [5, с. 4].

Подводя итоги, можно сказать, что в повышении квалификации должна быть заинтересована как организация в целом, так и каждый работник в отдельности. Для этого процесс повышения квалификации должен благотворно влиять и приносить выгоду и работнику, и организации. В соответствии с повышением разряда рабочего должно улучшаться его финансовое благосостояние, за счет увеличения заработной платы. Обучение работников, также должно приносить выгоды самому предприятию. Эти выгоды могут выражаться в более эффективном решении проблем предприятия, связанных с новыми направлениями деятельности, в поддержании высокого уровня конкурентоспособности компании, в снижении текучести кадров, в повышении лояльности сотрудников к своей организации.

Список литературы

1. *Кибанов А.Я.* Управление персоналом организации (Высшее образование): учебник / А.Я. Кибанов. Москва: ИНФРА-М, 2014. 695 с.
2. *Матвеев И.В.* Формирование системы повышения квалификации на предприятии / И.В. Матвеев, Н.И. Кузьменко // Территория науки, 2015. № 5. С. 182-186.
3. *Мишурова И.В.* Управление мотивацией персонала / И.В. Мишурова, П.В. Кутелев. Москва: ИКЦ МарТ, 2015. 148 с.
4. *Новиков П.Н.* Организация подготовки и дополнительного профессионального образования рабочих / П.Н. Новиков, В.А. Малышева. Москва: ООО «И.Д. Вильямс», 2016. 378 с.
5. *Ткаченко Т.В.* Особенности повышения квалификации специалистов высокотехнологического предприятия / Т.В. Ткаченко, Е.П. Перкова // Транспортное дело России, 2016. № 4. С. 3-5.

ИНВЕСТИЦИОННАЯ ПОЛИТИКА ПРЕДПРИЯТИЯ

Санжаева Е.Ц.

*Санжаева Елена Цыдыпбаловна - магистр,
кафедра экономики, организации и управления производством, экономический факультет,
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
Восточно-Сибирский государственный университет технологий и управления, г. Улан-Удэ*

Аннотация: *в статье анализируется инвестиционная политика предприятия как основа стабильного развития, а также его экономическая сущность, основные задачи, принципы регулирования инвестиционной политики. Произведён анализ инвестиционной деятельности на примере муниципального образования г. Улан-Удэ. Изучены проблемы инвестиционной политики, а также повышение ее эффективности.*

Ключевые слова: *инвестиционная политика, анализ инвестиционной деятельности, основные задачи инвестиционной политики.*

В настоящее время экономика страны ставит перед предприятиями кардинально новые задачи. Высокие уровни сложности в деятельности предприятия в условиях конкурентоспособности, ставят задачу о привлечении инвестиций как основы стабильного развития такого предприятия.

Инвестиционная политика предприятия определяет наиболее приоритетные направления вложения инвестиций, от которых зависит как повышение эффективности самого предприятия, так и экономики страны в целом. С помощью инвестиционной политики предприятия достигается решение многих задач, таких как, например, совершенствования производственных средств, технологических процессов, организацию труда, получение наибольшего прироста продукции и в конечном итоге прибыли. Таким образом, инвестиционную политику предприятия следует понимать, как комплексную систему управления инвестиционной деятельностью предприятия, которая в первую очередь направлена на повышение экономической эффективности деятельности предприятия в процессе реализации сформированной инвестиционной стратегии.

Актуальность работы в том, что в формировании экономики страны важной частью является инвестиционная политика, сложившаяся на предприятии. При изучении всех характеристик, как качественных, так и количественных для его формирования, дает возможность руководителям принимать стратегические решения. Это позволяет наиболее рационально принимать решения актуальных экономических проблем, которые возникают перед руководителями и решают проблемы формирования экономического потенциала предприятия и оценивает его эффективность использования.

Цель работы – изучение особенностей инвестиционной политики города Улан-Удэ и разработка мероприятий по ее совершенствованию.

На основании данной цели обозначим основные задачи:

- изучить теоретические основы инвестиционной политики предприятия;
- выявить роль инвестиций в социально-экономическом развитии муниципального образования;
- проанализировать политику в области повышения инвестиционной привлекательности города Улан-Удэ;
- провести анализ инвестиционной политики муниципального образования «город Улан-Удэ»;
- на основе проведенного анализа разработать меры по совершенствованию инвестиционной политики муниципального образования «город Улан-Удэ».

Одним из решающих условий для развития российской экономики является рост инвестиций в различных отраслях народного хозяйства. Активизация инвестиционной деятельности способствует подъему и дальнейшему развитию экономики, с помощью инвестиций создаются новые предприятия и, соответственно, дополнительные рабочие места, расширяются действующие производства, обеспечивается освоение и выход на рынок новых видов товаров и услуг. Выигрывает и государство, получающее дополнительные налоговые поступления.

Ключевой проблемой инвестиционной политики практически для всех регионов стал поиск источников финансирования. Теоретически существует довольно много потенциальных вариантов привлечения капитала в территориальные инвестиционные проекты. Однако в настоящее время заметную роль в инвестиционном процессе способны сыграть лишь некоторые. Несмотря на то, что в большинстве субъектов Российской Федерации бюджетная ситуация остается весьма напряженной, пожалуй, одним из наиболее реальных источников финансирования являются собственные средства региональных бюджетов. Опыт последних лет показал, что рассчитывать на финансовую поддержку местных инвестиционных проектов со стороны федерального бюджета не приходится. Ряд регионов активно инвестировал собственные денежные средства в развитие регионального хозяйства.

Если говорить о крупномасштабных источниках финансирования капитальных вложений в регионах, то в первую очередь, можно назвать прямые и частные иностранные инвестиции. Однако надо отметить, что приток иностранных инвестиций в региональную экономику в последние годы нестабилен. Это обусловлено рядом причин. Несовершенство экономического законодательства, высокий уровень налогообложения, большие политические риски, отсутствие системы гарантирования и страхования иностранных инвестиций, слабая защищенность личности и собственности инвесторов – таков не полный перечень причин нежелания иностранных инвесторов вкладывать свои финансовые средства в развитие российской экономики и региональную экономику в частности.

Любое, даже самое незначительное, повышение инвестиционной привлекательности – это дополнительные средства, позволяющие сделать шаг: после него инвестиционная привлекательность остается статичной величиной, хотя и несколько более высокой. Спасти положение дел может лишь динамичное устойчивое движение, а не отдельные шаги. Осуществить это возможно, лишь при грамотной инвестиционной политике. Именно поэтому вопрос управления инвестиционной политикой – ключевой вопрос текущего момента.

Российская Федерация являясь страной с большим ресурсным и интеллектуальным потенциалами, не входит в число ведущих стран по инвестиционной привлекательности, хотя в последнее время ощущается прогресс в доверии по отношению к России со стороны зарубежных и российских инвесторов. Это происходит из-за того, что в России существует множество рисков, которые являются препятствием для российских и зарубежных инвесторов.

В то же время международный имидж России сильно влияет на возможности регионов и муниципальных образований по привлечению инвестиций. В нашей стране есть определенное число благополучных регионов, где риск инвесторов потерять свои вложенные средства сводится к минимуму, а ресурсный потенциал высок. Именно поэтому актуально стоит вопрос об оценке инвестиционной привлекательности как страны в целом, так и каждого региона и муниципального образования в отдельности. Эффективная инвестиционная политика призвана создать благоприятный инвестиционный климат не только для государства, но и для частных инвесторов. Без инвестиций невозможно повысить технический уровень производства и конкурентоспособность отечественной продукции на внутреннем и мировом рынках. Естественно, что инвестиционной политикой должны заниматься законодательная и исполнительная власть не только на федеральном, но и на

региональном и местном уровне. Именно на региональных и местных органах управления лежит ответственность за формирование благоприятного инвестиционного климата на территории для привлечения частных отечественных и зарубежных инвестиций

В большем числе регионов местные администрации проводят активную работу по стимулированию и поддержке инвестиционной деятельности. Постепенно складывается группа регионов-лидеров в области формирования инвестиционной культуры и организации инвестиционного процесса.

Регионы, муниципальные образования находятся в условиях жесткой конкуренции за привлечение инвестиций. Главным проводником проводимой ими инвестиционной политики являются местные органы власти, от активности которых зависит будущее региона. Регионам и муниципальным образованиям необходимы инструменты, создающие инвестиционную привлекательность и инвестиционный имидж. Информация, необходимая инвестору, носит комплексный характер и содержит широкий спектр показателей, поэтому необходимы инструменты представления качественного материала о территории, ее экономическом и инвестиционном потенциале. Но для внедрения социально-экономических программ муниципальных органов власти необходимы инструменты мониторинга и контроля. В тоже время данные инструменты на сегодняшний день требуют пересмотра и организации целой системы, функционирующей на постоянной основе.

Одним из решающих условий преодоления кризиса российской экономики является рост инвестиций в различных отраслях народного хозяйства. Активизация инвестиционной деятельности способствует подъёму и дальнейшему развитию экономики, с помощью инвестиций создаются новые предприятия и, соответственно, дополнительные рабочие места, расширяются действующие производства, обеспечивается освоение и выход на рынок новых видов товаров и услуг. Выигрывает и государство, получающее дополнительные налоговые поступления.

Любое, даже самое незначительное, повышение инвестиционной привлекательности – это дополнительные средства, позволяющие сделать шаг к выходу из кризиса экономики. Но шаг – это всего лишь шаг, после него инвестиционная привлекательность остается статичной величиной, хотя и несколько более высокой. Спасти положение дел может лишь динамичное устойчивое движение, а не отдельные шаги. Осуществить это возможно, лишь управляя процессом повышения инвестиционной привлекательности. Именно поэтому вопрос управления инвестиционной привлекательностью – ключевой вопрос текущего момента.

Проведенный в выпускной квалификационной работе анализ инвестиционных процессов, факторов инвестиционной привлекательности позволяет сделать ряд выводов и обобщений, которыми завершается это исследование:

Изучив теоретические подходы к управлению инвестиционной привлекательностью на местном уровне, можно сделать вывод о том, что понятие «инвестиционная привлекательность» означает наличие определенных условий инвестирования, которые влияют на предпочтения инвестора в выборе того или иного объекта инвестирования. В качестве основных составляющих инвестиционной привлекательности принято выделять «инвестиционный потенциал», - количественную характеристику инвестиционной привлекательности, и «инвестиционный риск» - ее качественную характеристику.

Привлечение внешних инвестиций предполагает активную позицию муниципального образования. Коммерческие инвестиции или инвестиции предприятий и организаций немunicipальной формы собственности находятся в сфере косвенного управления органами местного самоуправления, через механизмы регулирования, создания благоприятных условий. Чтобы инвестиции пошли в местную экономику и обернулись ощутимыми выгодами для муниципального образования, местная власть должна занимать активную позицию, ориентированную

на поиск и привлечение инвесторов, на максимально выгодную «подачу» своего города как потенциально привлекательного объекта капиталовложений.

В современном управлении инвестиционной деятельности предприятия происходят качественные изменения: преобразуется его структура, появляются новые инструменты анализа и регулирования. Это требует новых подходов к формированию инструментов и методов управления инвестиционной политикой предприятия, ее доработки и актуализации.

Список литературы

1. *Антипова О.М. Волтерс Клувер* // Правовое регулирование инвестиционной деятельности (анализ теоретических и практических проблем), 2014. С. 126.
 2. *Бутенин А.* Муниципальная власть // Управление информационным обеспечением государственной (муниципальной) инвестиционной политики, 2015.
 3. *Жирнель Е.В.* Труды Карельского научного центра РАН // Инвестиционная привлекательность российских регионов как условие экономического роста, 2013. № 5. С. 77-86.
-

НЕОБХОДИМОСТЬ, ОСОБЕННОСТИ И ВИДЫ КРЕДИТОВАНИЯ МАЛОГО БИЗНЕСА БАНКАМИ

Мовсесян К.О.

*Мовсесян Кристина Огановна – магистрант,
кафедра банковского дела,*

Ростовский государственный экономический университет, г. Ростов-на-Дону

Аннотация: в статье анализируются виды банковских кредитов для бизнеса, необходимость кредитования для малых предприятий.

Ключевые слова: анализ, банки, малый бизнес, экономика, средний бизнес.

Несмотря на значительный скачок в развитии в последние годы, потенциал российского малого бизнеса пока остается нереализованным. Во многом его рост ограничивают существующие законодательные условия. Прекращению деятельности или уходу «в тень» большинства предприятий сектора способствовали налоговая нагрузка и рост страховых взносов. В сложившихся на сегодняшний день условиях запрета ввоза продуктов из ЕС и США перед российскими предпринимателями открываются новые рыночные ниши и новые возможности. Для переориентации своей деятельности или же для открытия нового бизнеса, позволяющего занять освободившуюся рыночную нишу, появляется необходимость в денежных средствах, что способствует росту спроса на банковские кредиты.

В специальной литературе часто высказывается мнение о том, что кредитование малого бизнеса сопряжено с высокими рисками для банков. Данная проблема называется чуть ли не основной причиной отказа банков от кредитования субъектов МП.

Это не совсем верно. Малый бизнес условно можно разделить на две категории: действующий и формирующийся. Формирующийся бизнес, действительно, очень рискован.¹ Он начинается, как правило, при острейшем недостатке всех видов ресурсов, начиная от квалифицированного персонала и заканчивая деньгами, помещением и всем остальным.

Во-вторых, для получения кредита субъекту МП обычно необходимо представить перспективный, выгодный инвестиционный проект или бизнес-план. Составление качественного бизнес-плана требует обращения к определенным специалистам в консалтинговые фирмы, но у большинства малых предприятий попросту нет на это средств. Именно поэтому зачастую у финансирующих структур создается ложное представление, проектов, достойных вложений, нет.

Третьей причиной отказа банков от работы с малыми предпринимателями является отсутствие необходимого залогового обеспечения. Вклад недвижимости в структуре активов МП минимален и основные производственные фонды в большинстве случаев являются не собственностью предприятия, а арендованным имуществом. Поэтому в большинстве случаев МП нечего предоставить банку в качестве залога для того, чтобы получить кредит. Те участники рынка, которые скорее начнут более гибко подходить к оценке залогов, сохраняя при этом свои риски на допустимом уровне, в перспективе имеют больше шансов выиграть борьбу за заемщиков.

К основным причинам отказа банков от кредитования МП можно также отнести короткую кредитную историю предприятия или ее полное отсутствие; желание получать кредит в критических ситуациях при резко пошатнувшемся финансовом положении.

¹ Винихина С.И. Кредитование малого бизнеса // Экономика и образование. 2014. №1 с. 139-145.

Тем не менее, пока цена кредита находится в обратной пропорции к размеру предприятия. Для малых предприятий она выше, чем для крупных, – в среднем 22% против 15% годовых соответственно. При этом разброс среднегодовых ставок достаточно велик – от 15 до 35%¹. Зависят они от региона, в котором находится банк, насыщенности его ресурсами, сроков кредитования.

Оценить риски при кредитовании малого предприятия гораздо легче, чем при выдаче средств крупной компании, так как легче понять структуру бизнеса, требуется меньше времени для его оценки. Проанализировать его намного проще, чем в случаях с холдингами, где множество «дочек», и одни могут иметь прибыль, другие – убытки, и в результате трудно понять, что же на самом деле происходит с финансовыми потоками внутри холдинга.

У каждого банка свой подход к выдаче займов субъектам малого бизнеса. Ряд финансовых учреждений кредитует малый бизнес в рамках общих программ для юридических лиц или даже для физических лиц — индивидуальных предпринимателей (ИП). Но банки, позиционирующие поддержку малого бизнеса как одно из главных своих направлений, продвигают отдельную линейку кредитных продуктов для малого бизнеса.

Список литературы

1. Постановление Правительства РФ от 13.07.2015 № 702 «О предельных значениях выручки от реализации товаров (работ, услуг) для каждой категории субъектов малого и среднего предпринимательства» // Правовая система «Консультант+».
2. *Лаврушин О.И.* Банковское дело: учебное пособие/ О.И. Лаврушин. 8-е изд., стер. М.: КНОРУС, 2009. 768 с.
3. *Лаврушин О.И.* Банковское дело: учебник / О.И. Лаврушин, Н.И. Валенцева. 10-е изд., перераб. и доп. М.: КНОРУС, 2013. 800 с.
4. *Лаврушин О.И.* Деньги, кредит, банки: учебное пособие / О.И. Лаврушин. М.: Финансы и статистика, 2004. 459 с.
5. *Белоглазова Г.Н.* Банковское дело: учебник / Г.Н. Белоглазова, Л.П. Кроливецкая. 5-е изд., перераб. и доп. М.: Финансы и статистика, 2003. С. 239.
6. *Костерина Т.М.* Банковское дело: учебно-практическое пособие / Костерина Т.М. М.: Изд. центр ЕАОИ, 2009. 360 с.
7. *Жуков Е.Ф.* Деньги, кредит, банки: учебник / Е.Ф. Жуков, Н.Д. Эриашвили, Н.М. Зеленкова. 4-е изд., перераб. и доп. М.: Юнити-Дана, 2011. 783 с.

¹ Данные на основе интернет-сайта banki.ru.

ВНУТРЕННИЕ ФАКТОРЫ САМООРГАНИЗАЦИИ СТУДЕНТОМ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Шарифбаева Х.Я.¹, Тогаев Г.Ш.², Шамсиддинова Э.М.³

¹Шарифбаева Халида Ядкарвна – кандидат педагогических наук, доцент;

²Тогаев Голиб Шарипович – ассистент;

³Шамсиддинова Эльмира Мухаммаджоновна – ассистент,

кафедра социальных дисциплин,

Ташкентский институт проектирования,

строительства и эксплуатации автомобильных дорог,

г. Ташкент, Республика Узбекистан

Аннотация: в статье рассматриваются принципы самоорганизации студентом собственной учебной деятельности во внеурочное время. Перечислены условия продуктивности учебного труда.

Ключевые слова: самоорганизация, учебная деятельность, вуз.

В процессе обучения в вузе студентам необходимо овладеть способностью учиться самостоятельно, непрерывно совершенствоваться и повышать уровень своего интеллекта, профессионализма. Одной из задач на этом пути является максимально эффективная организация своей учебной деятельности. Анализ учебной и самостоятельной деятельности студентов вузов, позволяет выделить ряд факторов, влияющих на эффективность самоорганизации студентами учебной деятельности:

1. Студенту следует организовывать для себя каждый день самостоятельные занятия по 4-5 часов, чтобы постоянно совершенствовать свои знания во всех изучаемых дисциплинах.

2. Регулировать время, которое студент выделяет для самостоятельной работы, необходимо в зависимости от индивидуальных психологических особенностей. Для составления оптимального режима умственной деятельности студенту нужно провести самонаблюдение и определить, в какое время работа более продуктивна. Опросы и наблюдения показывают, что это утреннее время. Но есть определённый тип людей, которым больше подходит время после обеда или вечер.

3. Усвоение сложного материала более эффективно происходит в часы, когда мозг максимально активен. Например, заучивать большие объёмы информации лучше утром, после полноценного сна, пока сознание не рассредоточено ежедневными заботами и проблемами.

4. Планирование умственного труда, как и любого другого, следует осуществлять таким образом, чтобы намеченное обязательно было осуществлено. Тогда появляется стимул и желание выполнить более сложную задачу, работоспособность становится более устойчивой, а риск перенапряжения нервной системы сводится к минимуму.

5. Очень важна постановка индивидуального ритма и стиля работы в течение всего семестра, который бы учитывал личностные особенности студента. Ритм – это выполнение ежедневной работы по самообразованию в одно и то же время, каждый день, с обязательными также ритмичными перерывами на полноценное восстановление сил. Сначала следовать выбранному режиму непросто, следует применять силу воли, но затем это войдёт в привычку, появится потребность, которая будет помогать профессиональному совершенствованию всю жизнь.

6. Чтобы продуктивность умственного труда была высокой, рекомендуется следовать определённым условиям:

- к любому труду необходимо привыкать постепенно;
- выработать и соблюдать систематичность, последовательность;

- сочетать умственный и физический труд, сон, питание [1];
- выбрать окружение, выражающее позитивное отношение к самообразованию и личностному росту;

7. Чтобы избежать или отсрочить проявление физического или умственного переутомления рекомендуется легкая гимнастика [2], умывание, самомассаж головы, шеи, рук, контрастный душ и т.д.

8. Отдыхать тоже нужно следуя определённой системе. Важна периодичность и длительность интервалов отдыха. Чтобы избавиться от умственного переутомления, рекомендуется здоровый, спокойный сон.

9. Многократно доказано [3], что более высокой эффективности усвоения знаний сопутствуют положительные эмоции, увлечение делом, повышенный интерес к получаемым знаниям. Владая эмоциями, перестраивая их, можно научиться позитивно воспринимать учебную деятельность.

10. Стремление к экономии времени не за счет снижения качества работы, а за счет максимальной сосредоточенности и упорядоченности действий. Аккуратность рабочего места и, отключение телевизора, телефона и месенджеров в компьютере позволяют не отвлекаться во время занятий на посторонние факторы.

Вышеперечисленное способствует лучшей организации студентов к самостоятельной учебной деятельности и повышению ее эффективности.

Список литературы

1. *Щенникова М.В.* Роль правильного питания и занятия спортом в процессе жизнедеятельности студента // *Современные инновации*, 2017. № 1 (15). С. 20-21.
 2. *Фадеева В.С.* Принципы здоровьесберегающих технологий // *Наука и образование сегодня*, 2018. № 2 (25). С. 60-62.
 3. *Тарасевич А.И.* Семь способов создать ситуацию успеха на уроке // *Проблемы педагогики*, 2015. № 2 (3). С. 56-58.
-

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АУДИОПОДКАСТОВ И ВИДЕОПОДКАСТОВ В ОБУЧЕНИИ РУССКОМУ ЯЗЫКУ КАК НЕРОДНОМУ

Ташева У.Т.

*Ташева Умида Темуровна – старший преподаватель,
кафедра языков, факультет организации и управления водного хозяйства,
Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства,
г. Ташкент, Республика Узбекистан*

Аннотация: в статье раскрывается суть подкастинга как способа аудирования. Рассматриваются достоинства использования аудио- и видеоподкастов в аудиторной и неаудиторной работе при изучении языка.

Ключевые слова: аудиоподкасты, видеоподкасты, информационные компьютерные технологии, методы обучения, русский язык.

Сегодня мы отмечаем мобильность образовательной системы, адаптивность её характера, выражающуюся в своевременном приспособлении к инновациям. В образовательной сфере, направленной на обучение языкам, в том числе русскому языку как неродному, широко используются следующие ИКТ:

- учебники в электронном виде;
- интерактивные обучающие пособия, тренажёры;
- виртуальная среда (музеи, экскурсии, путешествия);
- различные тематические презентации;
- справочный материал в виде электронных переводчиков, словарей и др. [1].

С помощью вышеуказанных технологий происходит формирование электронного (виртуального) образовательного пространства для студентов, обучающихся русскому языку. В последние годы стали пользоваться большой популярностью такие электронные ресурсы, как файлы видео- и аудиоформата, которые называют «подкасты». Это альтернатива теле- и радиопередачам, которая не требует технически сложного процесса выделения специальных каналов вещания. Материалы можно легко разместить в Интернете, а затем скачать их или же прослушивать/просматривать в онлайн режиме. Подкастинг – способ, посредством которого распространяется видео- и звуковая информация в сети Интернет. Подкастинг включает в себя и производство аудиоресурсов, и их распространение. Пользователи могут получить доступ к ресурсу в любое удобное для них время – как во время аудиторных занятий, так и в процессе самоподготовки.

Подкастинг является продуктивным способом для проведения аудирования при самоподготовке студентов узбекских групп, что способствует эффективному развитию речевых навыков.

Аудирование, организованное с помощью информационных компьютерных технологий, даёт возможность:

- организовывать и планировать процессы обучения;
- находить нужную информацию преподавателям и студентам;
- подбирать тексты или подкасты для обучающихся, имеющих различные уровни знания русского языка, что даёт возможность достижения заданного уровня владения языком всем студентам [2].

Особенность, которая отличает подкасты, – это более медленное и отчётливое начитывание текста по сравнению с обычными художественными фильмами или аудиокнигами. Также характерно использование более простых фраз, выражений, чтобы обучающиеся лучше понимали материал. Одно из немаловажных достоинств подкастов учебного назначения – это обязательное наличие приложений в виде

файлов. В данных файлах находятся тексты аудиоподкастов, дополнительные словари и другая полезная информация. Учебные подкасты на уроках изучения неродного языка можно использовать индивидуально или в группе [3].

Анализ результатов проводимого аудирования с помощью применения интернет-технологий показывает, что такой способ эффективно способствует у студентов развитию речевых навыков, а именно говорению. В традиционном же аудировании студенты адаптируются к тембру голоса, темпу чтения преподавателя, что снижает эффективность метода. Используя различные подкасты, студенты учатся аудированию речи различных тембров, интонаций, темпов, таким образом, учатся хорошо воспринимать информацию на слух.

Исходя из вышесказанного, следует отметить, что использование аудио- и видеоподкастов весьма актуально для организации занятий русскому языку как неродному. С их помощью более эффективно вырабатываются все виды речевых навыков, а особенно аудирования.

Список литературы

1. *Рахимова К.Н.* Сфера применения информационных компьютерных технологий при изучении узбекского языка // Наука и образование сегодня, 2018. № 4 (27). С. 64-65.
2. *Миркурбанова Р.А., Ариджанова М.К.* Положительные аспекты использования ИКТ при обучении русскому языку // Достижения науки и образования, 2018. № 4 (26). С. 53-55.
3. *Курбанова Ю.И.* Методы применения мультимедийных технологий на занятиях узбекского языка // Научный журнал, 2018. № 3 (26). С. 92-93.

БЫСТРАЯ НАСТРОЙКА ПИД-РЕГУЛЯТОРА ДЛЯ НЕЛИНЕЙНОЙ СИСТЕМЫ В СРЕДЕ SIMULINK НА ПРИМЕРЕ НАГРУЗОЧНОГО УСТРОЙСТВА

Сорокин А.Ю.

Сорокин Александр Юрьевич – аспирант,
кафедра электротехники и промышленной электроники,
Рыбинский государственный авиационный технический университет им. П.А. Соловьёва,
г. Рыбинск

Аннотация: в статье рассматривается упрощённая настройка ПИД-регулятора для математической модели нагрузочного устройства. Настройка регулятора включает в себя несколько основных этапов: приведение модели системы к линейному виду, расчёт параметров регулятора методом Циглера-Николса, пошаговое приведение модели к начальному виду и подстройка коэффициентов регулятора.

Ключевые слова: ПИД-регулятор, Simulink.

ПИД-регулятор относится к наиболее распространённому типу регуляторов. Порядка 90-95% регуляторов, находящихся в настоящее время в эксплуатации, используют ПИД-алгоритм. Причинами столь высокой популярности являются простота построения и промышленного использования, ясность функционирования, пригодность для решения большинства практических задач и низкая стоимость [1].

В настоящей работе приводится пример упрощённой настройки ПИД-регулятора для математической модели нагрузочного устройства, структурная схема которого приведена на рисунке 1. Целью настройки регулятора является снижение переерегулирования до 10% или менее при переходном процессе.

Объектом управления является, как показано на рисунке 1, система, состоящая из рамы (1) и последовательно соединённых на ней нагружающего привода (2), передаточная функция которого заранее задана, упругого элемента (пружина) (3) и тензодатчика (4).

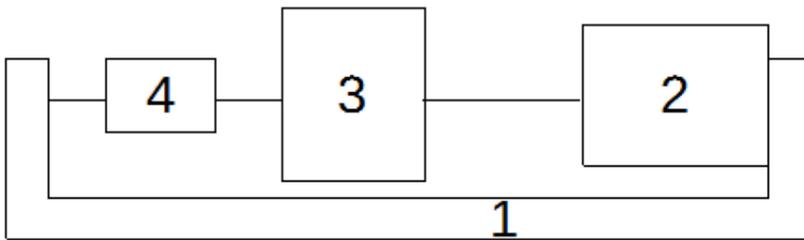


Рис. 1. Общая схема нагрузочного устройства

Выходным звеном системы является пружина с тензодатчиком, в рамках эксперимента по моделированию полагается, что тензодатчик жёстко прикреплен к раме, тем самым пружина не может двигаться, только деформироваться. Выходным параметром системы является, усилие, прикладываемое нагружающим приводом через пружину к тензодатчику. Входным параметром для нагружающего привода является требуемый выход штока привода, то есть, деформация пружины.

Модель привода, применённого в настоящем нагрузочном устройстве представляет собой апериодическое звено первого порядка с постоянной времени

$T_{pv} = 0.0497$ с звеном запаздывания с $\tau = 0.004$, передаточная функция, соответственно, имеет вид:

$$W_{pv} = e^{-p\tau} \left(\frac{1}{T_{pv}p + 1} \right) \quad (1)$$

Пружина должна в своём рабочем диапазоне деформаций иметь постоянный коэффициент жёсткости, равный 75 кг*мм , соответственно, она является пропорциональным звеном с $K=75$ и передаточной функцией вида:

$$W_{prj} = Kp \quad (2)$$

Однако, реальная пружина имеет зависимость прикладываемой силы f от деформации Δx , зависимость показана на рисунке 2. Из зависимости видно, что пружина тоже является нелинейным звеном.

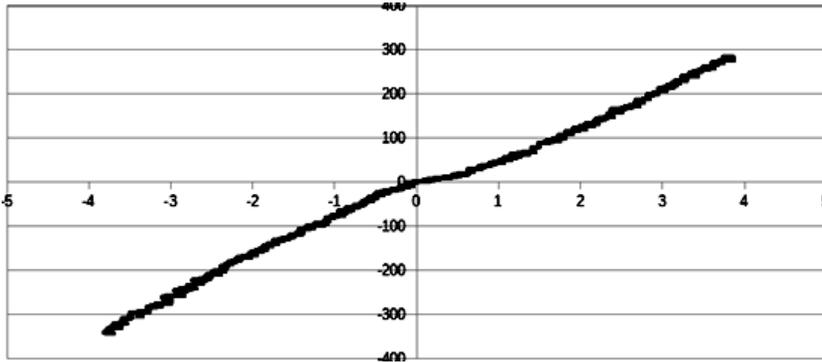


Рис. 2. Зависимость силы, приложенной к пружине, от деформации пружины

Как видно из рисунка 2, график функции $f(\Delta x)$ является зашумлённым, что говорит о том, что на систему имеется возмущающее воздействие — шум, получаемый с тензодатчика. Так же тензодатчик не мгновенно преобразует усилие в электрический сигнал, ему на это требуется примерно 0.02с . Соответственно, упрощённая передаточная функция тензодатчика имеет вид звена запаздывания с $\tau = 0.02$

$$W_{tz} = e^{-p\tau} \quad (3)$$

Система с включённым в неё ПИД-регулятором имеет структуру, показанную на рисунке 3. Так как в системе имеется несколько нелинейных элементов, что для упрощения подбора параметров регулятора возьмём такую линеаризованную модель системы, в которой пружина является пропорциональным звеном с передаточной функцией (2) а тензодатчик является звеном запаздывания, без шума, затем рассчитать параметры регулятора, после чего пошагово дополнять модель и подстраивать параметры регулятора после каждого шага дополнения модели.

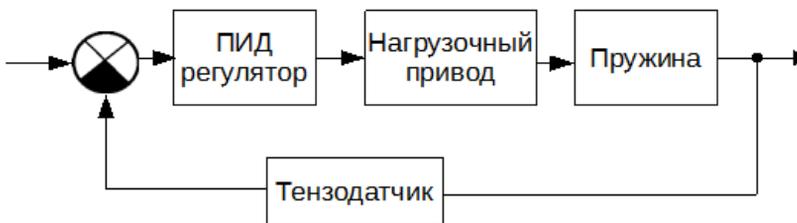


Рис. 3. Структурная схема модели системы

Эксперимент проводится в среде математического моделирования Simulink, которая имеет специальный инструмент для настройки ПИД-регулятора – PID Tune, однако он работает для линейных или линеаризованных систем. Потому настройка регулятора проводится в несколько этапов:

1. Расчёт параметров ПИД-регулятора методом Циглера-Николса;
2. Подстройка параметров для получения лучшей переходной характеристики;
3. Добавление шума на выходе тензодатчика и подстройка параметров регулятора;
4. Введение модели пружины с заданной характеристикой и подстройка параметров регулятора;

Приведём модель системы к линейному виду, а также разомкнём контур обратной связи (рисунок 4). Расчёт параметров ПИД-регулятора методом Циглера-Николса в данной статье опускается, так как данный метод широко описан, подробно ознакомиться с ним можно, например, в источниках [2] и [3].

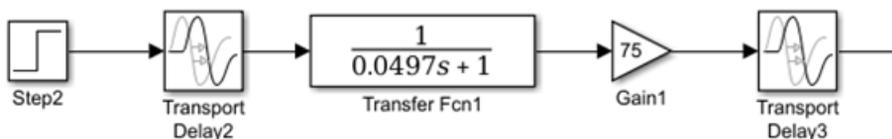


Рис. 4. Модель линеаризованной системы

После расчёта параметров регулятора коэффициенты K_p , K_i и K_D составляют 0.052, 0.734 и 0.0003 соответственно. Далее, контур обратной связи замыкается, и проверяется работа системы. Как видно из рисунка 5, перерегулирование слишком большое, нужно подстроить параметры регулятора.

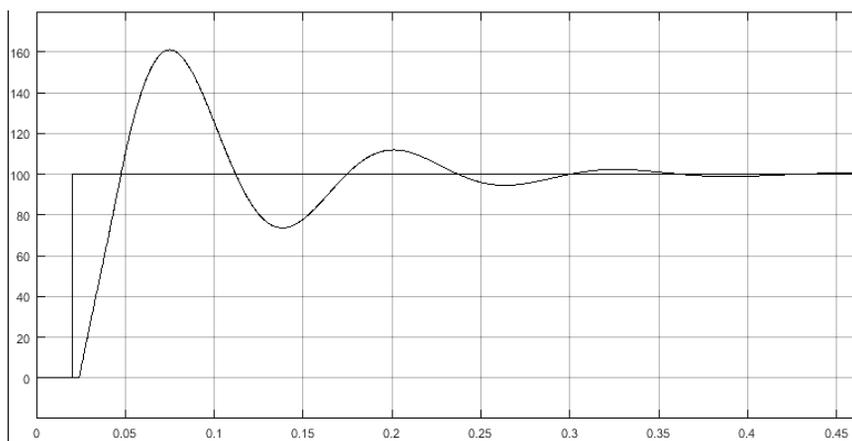


Рис. 5. Переходный процесс с расчётными параметрами регулятора

Используя инструмент PID Tune среды Simulink, подправим параметры регулятора: как к регулятору имеется только требование по перерегулированию, то уменьшаем перерегулирование уменьшая пропорциональный и интегральный коэффициенты, при этом увеличиваем коэффициент и постоянную времени дифференцирующего звена. Получаем коэффициенты $K_p=0.033$, $K_i=0.36$, $K_D=0.00003$.

Дальнейшее приведение системы к начальному, нелинейному виду не даёт возможности использовать PID Tune, но коэффициенты ПИД-регулятора уже примерно выставлены, добавляя нелинейные элементы в модель системы уже можно будет эмпирически настроить регулятор.

Далее точнее опишем в модели тензодатчик. Задержка тензодатчика вынесена в обратную связь, так как механически он собой представляет линейное звено и передаёт усилие на выход системы без задержки. На показания с реального тензодатчика накладывается шум, потому модель тензодатчика дополняется следующим образом:

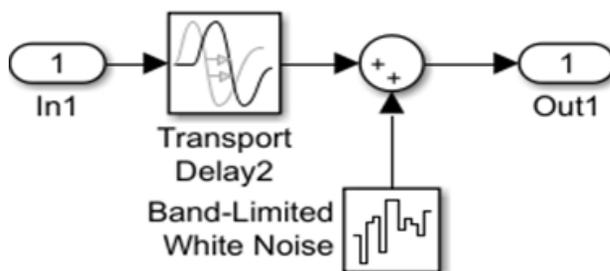


Рис. 6. Модель тензодатчика в Simulink

Осталось уточнить модель пружины. Опишем характеристику пружины в виде системы уравнений:

$$\begin{cases} F(x) = K_{\text{пр}} \cdot \Delta x + b, & \Delta x \leftarrow \Delta x_0 \\ F(x) = a_1 \cdot x^5 + a_2 \cdot x^4 + \dots + a_5 \cdot x + a_6, & -\Delta x_0 < \Delta x < \Delta x_0 \\ F(x) = K_{\text{пр}} \cdot \Delta x - b, & \Delta x \leftarrow \Delta x_0 \end{cases}$$

где $K_{\text{пр}}$ – коэффициент жёсткости пружины, b – смещение линейной характеристики перед нелинейным участком, Δx_0 – граница зоны нечувствительности, $a_1..a_6$ – коэффициенты интерполирующего полинома нелинейного участка.

С прежними коэффициентами регулятора переулучшение составляет более 20%, что не удовлетворяет постановку задачи. Уменьшив K_I до 0.2, получаем удовлетворительную переходную характеристику (рисунок 7).

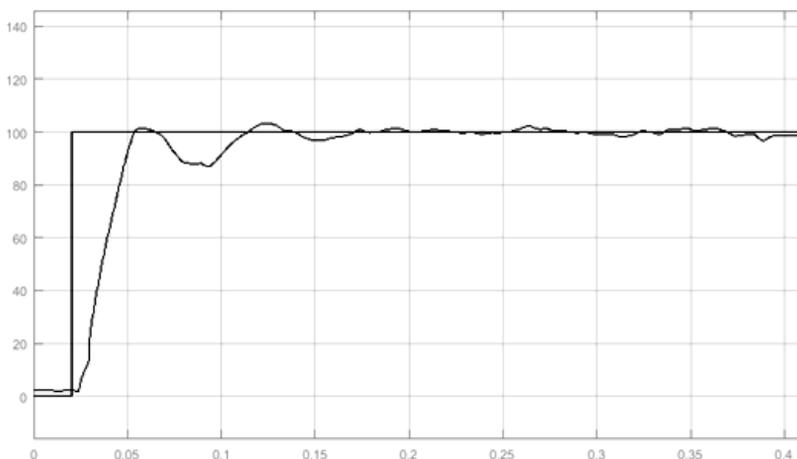


Рис. 7. Переходная характеристика для настроенного регулятора

В результате работы был опробован быстрый способ настройки ПИД-регулятора. Данный способ не обладает высокой точностью и не гарантирует устойчивость системы, однако может давать малую (до 10%) ошибку регулирования и позволяет за короткое время настроить ПИД-регулятор.

Список литературы

1. *Денисенко Виктор*. ПИД-регуляторы: принципы построения и модификации // Современные технологии автоматизации, 2006. № 4. С. 66.
 2. Выбор и настройка регуляторов // Автоматизация процессов. [Электронный ресурс], 2014. № 9. Режим доступа: <http://opiobjektid.tptlive.ee/Automatiseerimine/index.html/> (дата обращения: 5.10.2018).
 3. *Вадутов О.С.* Настройка типовых регуляторов по методу Циглера-Никольса. Методические указания к выполнению лабораторной работы для студентов, обучающихся по направлениям 210100 «Электроника и наноэлектроника» и 201000 «Биотехнические системы и технологии». Томск: Издательство Томского политехнического университета, 2014. 10 с.
-

АНАЛИЗ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕЖИМОВ РАБОТЫ СКВАЖИН С УЧЕТОМ ВОЗМОЖНОСТИ ОБРАЗОВАНИЯ ГИДРАТОВ

Чакрыгин М.А.

*Чакрыгин Михаил Алексеевич – магистрант,
кафедра разработки и эксплуатации нефтяных месторождений,
Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень*

Аннотация: в статье предлагается анализ технологических режимов работы скважин с учетом возможности образования гидратов, приведены расчеты давления и температуры по стволу скважин. Объясняется, как установить безгидратный режим работы скважин.

Ключевые слова: дебит, гидрат, пластовое давление, пластовая температура, забойное давление, устьеовое давление.

В условиях низкой пластовой температуры и при возможности образования гидратов в призабойной зоне и в стволе скважины параметры технологических режимов работы, такие как заданный постоянный дебит, депрессия, забойное и устьеовое давление, постоянный градиент давления или скорости газа у забоя, часто не отвечают требованиям, предъявленным к эксплуатации скважин на безгидратном режиме. Поэтому при эксплуатации скважин на месторождениях со сравнительно низкой температурой пласта необходимо поддерживать такие давления и температуру, при которых исключается возможность образования гидратов. Условия образования гидратов зависят от состава газа, его влагосодержания, создаваемого забойного давления, теплофизических свойств газа и окружающей среды и т.д. [1].

Для выбора температурного технологического режима работы скважин при известных пластовом давлении, температуре и продуктивной характеристике пласта необходимо установить температуру, превышающую равновесную температуру гидратообразования.

Безгидратный режим работы призабойной зоны обеспечивается при выполнении неравенства $T_{pzo} < T_3$. Значение T_{pzo} определяется по формуле:

$$T_{pzo} = 291,53 + 18,48 \cdot \lg P_x - B$$

где B - коэффициент, определяемый по результатам экспериментов для каждого месторождения. Для ОНГКМ коэффициент B соответственно равен 17,67.

Изменение температуры на забое работающей скважины определяется по формулам:

$$\Delta T = T_{пл} - T_3 = T_{пл} - D_i \cdot (P_{пл} - P_3) \cdot \frac{\ln \left[1 + \frac{G \cdot C_{пл} \cdot \tau}{H_{пл} \cdot C_p \cdot R_c^2 \cdot \pi} \right]}{\ln \frac{R_k}{R_c}} \quad (1)$$

$$P_3 = P_{пл} - \Delta P \quad (2)$$

$$D_i = \frac{T_{кр} \cdot f(P, T)}{P_{кр} \cdot C_p} \quad (3)$$

$$C_p = \frac{13,188 + 0,0922 \cdot T_{cp} - 0,0000623 \cdot T_{cp}^2}{28,966 \cdot \bar{p}} + \frac{13,55 \cdot P_{cp}^{1,124}}{(0,01 \cdot T_{cp})^{5,08}} \quad (4)$$

где G – массовый расход газа;

R_k – радиус питания скважины, м;

R_c – радиус скважины, м;

$H_{пл}$ – толщина продуктивного пласта, м;

$\lambda_{пл}$ - теплопроводность горных пород, кВт/м·К;

C_n – объёмная теплоёмкость пород, кДж/м³·К;

τ – время работы скважины после последней остановки, с;

D_i – коэффициент Джоуля – Томсона, °С/МПа;

a, b – коэффициенты фильтрационного сопротивления;
 C_p – теплоёмкость газа в пластовых условиях, кДж/кг⁰С;

$f(P, T)$ – обобщённая функция Джоуля – Томсона, определяется по $T_{пр}, P_{пр}$.

Распределение температуры по стволу работающей скважины определяется по формулам:

$$T_x = T_{пл} - \Gamma \cdot x - \Delta T \cdot e^{(-\alpha \cdot x)} + \frac{1 - e^{(-\alpha \cdot x)}}{\alpha} \cdot \left[\Gamma - \frac{D_f \cdot (P_3 - P_x)}{x} - \frac{A}{C_{pX}} \right] \quad (5)$$

$$\alpha = \frac{2 \cdot \pi \cdot \lambda_{пл}}{G \cdot C_{pX} \cdot f(\tau)} \quad (6)$$

$$f(\tau) = \ln \left(1 + \sqrt{\frac{\lambda_{пл} \cdot \tau \cdot \pi}{C_{п} \cdot R_c^2}} \right) \quad (7)$$

$$P_x = \sqrt{\frac{P_3^2 - \theta \cdot Q^2}{e^{2\alpha x}}} \quad (8)$$

Дебит скважины при данном режиме определяем по формуле:

$$Q = \frac{-a + \sqrt{a^2 + 4 \cdot b \cdot \Delta P^2}}{2 \cdot b} \quad (9)$$

где a и b - коэффициенты фильтрационного сопротивления.

Расчеты по определению безгидратного режима работы призабойной зоны проводятся в следующей последовательности.

По коэффициентам a и b для приемлемого забойного давления определяется Q . Далее по Q и другим параметрам, рассчитывается T_3 . По экспериментальным данным либо расчетным путем или по равновесным кривым гидратообразования при известной плотности газа определяется $T_{рго}$. Полученные значения T_3 и $T_{рго}$ должны удовлетворять неравенству $T_{рго} < T_3$.

Если это условие не выполнено, то расчет T повторяется с новым значением Q до тех пор, пока не будет $T_{рго} < T_3$.

Для определения давления на забое работающей скважины и распределения давления по её стволу воспользуемся формулами Адамова.

Забойное давление в работающей скважине можно определить по критерию заданного режима ($\Delta P = \text{const}$):

$$P_3 = P_{пл} - \Delta P \quad (10)$$

Таким образом, установление безгидратного режима работы скважины сводится к проведению на основе исходных данных ряда расчетных операций с целью получения зависимостей распределения температуры по стволу работающей скважины, при различных режимах и равновесной температуры гидратообразования от давления. При выполнении условия $T_y > T_{рго}$ скважина будет работать в безгидратном режиме. Если удовлетворить данное условие в скважине невозможно, то необходимо обеспечить подачу ингибитора в скважину [2].

На распределение температуры газа по стволу скважины влияют состав газа и его изменение по стволу, конструкция скважины, потери давления в стволе, тепловые свойства используемого оборудования, технология эксплуатации скважины и режим ее работы, наличие в разрезе мерзлых пород и т.д.

С помощью вышеприведенных формул рассчитаем распределение давления и температуры при следующих исходных данных:

Таблица 1. Исходные данные

| Параметр | Значение | Размерность |
|---|----------|-----------------------|
| Пластовая температура | 305 | К |
| Относительная плотность пластовой смеси | 0,651 | |
| Псевдокритическое давление | 4,65 | МПа |
| Псевдокритическая температура | 203,4 | К |
| Геотермический градиент | 0,017 | град/м |
| Радиус контура питания | 500 | м |
| Радиус скважины | 0,1 | м |
| Толщина продуктивного пласта | 34 | м |
| Теплопроводность пород | 0,001667 | кВт/м·К |
| Абсолютная шероховатость НКТ | 0,0001 | м |
| Объемная теплоемкость | 2800 | кДж/м ³ ·К |
| Время с момента посл.остановки скв. | 324000 | с |
| A | 0,002342 | кДж/кг·м |
| f(τ) | 2,172775 | |

Таблица 2. Результаты расчетов давления и температуры по стволу

| Результаты расчетов по определению безгидратного режима работы скважин представлены в таблице 2 и на рисунке 1. | пласт-забой | | | | | | | | | | | |
|---|-------------|-------|------------------------------|------|-------|-------|----------|----------|----------|-----|-------|----|
| | № скв. | Рпл | Рз | Q | Ру | Тср | Рср | f(P,T) | Ср | Di | ΔT | Тз |
| | МПа | МПа | тыс. м ³ /с ут | МПа | К | МПа | кДж/кг·К | кДж/кг·К | К/МПа | К | К | К |
| 303 | 7,18 | 4,33 | 42 | 5,20 | 303,3 | 5,87 | 0,22276 | 2,231267 | 4,369603 | 3,3 | 301,7 | |
| 306 | 8,15 | 7,89 | 38 | 6,08 | 304,9 | 8,02 | 0,213139 | 2,371272 | 3,934028 | 0,3 | 304,7 | |
| 310 | 9,35 | 5,46 | 51 | 3,24 | 302,8 | 7,57 | 0,21786 | 2,350866 | 4,056087 | 4,4 | 300,6 | |
| 313 | 9,96 | 4,04 | 69 | 3,24 | 301,4 | 7,42 | 0,220613 | 2,34713 | 4,113876 | 7,3 | 297,7 | |
| 326 | 15,44 | 12,18 | 312 | 6,08 | 303,0 | 13,87 | 0,19615 | 2,809992 | 3,055209 | 4,0 | 301,0 | |
| 339 | 8,54 | 3,73 | 56 | 3,14 | 302,1 | 6,45 | 0,2228 | 2,275198 | 4,286008 | 5,9 | 299,1 | |
| 340 | 8,62 | 4,08 | 41 | 3,14 | 302,4 | 6,62 | 0,221646 | 2,28571 | 4,244202 | 5,1 | 299,9 | |
| 345 | 8,25 | 4,99 | 31 | 2,94 | 303,3 | 6,75 | 0,219867 | 2,291449 | 4,199583 | 3,4 | 301,6 | |
| 260 | 4,89 | 3,73 | 150 | 2,94 | 304,1 | 4,34 | 0,226835 | 2,128265 | 4,664891 | 1,8 | 303,2 | |
| 308 | 7,33 | 6,26 | 500 | 3,92 | 304,1 | 6,81 | 0,21847 | 2,291839 | 4,172192 | 1,8 | 303,2 | |
| 317 | 7,30 | 6,39 | 198 | 4,12 | 304,3 | 6,85 | 0,217921 | 2,294226 | 4,15737 | 1,3 | 303,7 | |
| 15011 | 7,05 | 5,64 | 168 | 4,02 | 304,0 | 6,37 | 0,220135 | 2,262894 | 4,257757 | 2,1 | 302,9 | |
| 15013 | 6,74 | 5,53 | 216 | 3,43 | 304,1 | 6,15 | 0,220706 | 2,247894 | 4,297298 | 1,9 | 303,1 | |

| Результаты расчетов по определению безгидратного режима работы скважин представлены в таблице 2 и на рисунке 1. | пласт-забой | | | | | | | | | | |
|---|-------------|-------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----|-------|
| | № скв. | Тср | Рср | f(P,T) | Ср | Di | α | Ty | Tпро | К | К |
| 15014 | 6,27 | 4,21 | 146 | 3,04 | 303,4 | 5,30 | 0,224542 | 2,192802 | 4,481826 | 3,1 | 301,9 |
| 15015 | 6,69 | 5,55 | 280 | 3,14 | 304,1 | 6,14 | 0,220739 | 2,246711 | 4,300201 | 1,8 | 303,2 |
| 15016 | 5,54 | 4,35 | 120 | 2,94 | 304,1 | 4,97 | 0,224617 | 2,169347 | 4,531804 | 1,8 | 303,2 |
| 15032 | 8,79 | 8,00 | 22 | 5,30 | 304,6 | 8,40 | 0,212196 | 2,398507 | 3,872151 | 0,7 | 304,3 |
| 15036 | 5,82 | 4,34 | 192 | 3,04 | 303,8 | 5,12 | 0,224586 | 2,179413 | 4,510233 | 2,3 | 302,7 |
| 311 | 11,77 | 8,20 | 173 | 3,43 | 302,7 | 10,09 | 0,209479 | 2,532056 | 3,620957 | 4,6 | 300,4 |
| 318 | 6,90 | 5,14 | 275 | 3,82 | 303,6 | 6,06 | 0,221777 | 2,243485 | 4,326629 | 2,9 | 302,1 |
| 319 | 6,61 | 3,38 | 138 | 2,84 | 302,6 | 5,17 | 0,226373 | 2,185895 | 4,532651 | 4,9 | 300,1 |
| 320 | 7,21 | 5,86 | 144 | 4,02 | 304,0 | 6,56 | 0,219368 | 2,27531 | 4,219769 | 1,9 | 303,1 |
| 322 | 6,42 | 6,15 | 183 | 3,04 | 304,8 | 6,29 | 0,219132 | 2,254383 | 4,25437 | 0,4 | 304,6 |
| 330 | 7,01 | 6,15 | 116 | 3,14 | 304,4 | 6,59 | 0,218698 | 2,276 | 4,20561 | 1,2 | 303,8 |
| 331 | 6,72 | 4,50 | 192 | 3,53 | 303,3 | 5,68 | 0,223529 | 2,218593 | 4,409744 | 3,5 | 301,5 |
| 341 | 4,99 | 4,39 | 228 | 3,33 | 304,5 | 4,70 | 0,224959 | 2,150994 | 4,577419 | 1,0 | 304,0 |
| 342 | 5,65 | 4,21 | 144 | 3,33 | 303,9 | 4,96 | 0,224991 | 2,169251 | 4,539544 | 2,2 | 302,8 |
| 15001 | 10,89 | 6,48 | 110 | 3,73 | 302,2 | 8,87 | 0,214337 | 2,446743 | 3,834126 | 5,5 | 299,5 |
| 15026 | 11,56 | 11,24 | 8 | 2,84 | 304,9 | 11,40 | 0,201638 | 2,607731 | 3,384281 | 0,2 | 304,8 |
| 15031 | 7,48 | 4,52 | 61 | 3,43 | 303,2 | 6,12 | 0,222212 | 2,248838 | 4,324793 | 3,7 | 301,3 |
| 15034 | 7,11 | 4,72 | 96 | 5,20 | 303,4 | 5,99 | 0,222322 | 2,239362 | 4,345257 | 3,3 | 301,7 |
| 257 | 16,72 | 16,19 | 67 | 13,34 | 304,8 | 16,46 | 0,184693 | 2,979954 | 2,712678 | 0,4 | 304,6 |
| 15003 | 13,49 | 13,12 | 165 | 10,89 | 304,8 | 13,31 | 0,19534 | 2,746702 | 3,112694 | 0,4 | 304,6 |
| 15004 | 14,07 | 13,71 | 65 | 11,47 | 304,8 | 13,89 | 0,193302 | 2,788918 | 3,033589 | 0,3 | 304,7 |
| 15005 | 14,13 | 11,48 | 120 | 11,47 | 303,6 | 12,85 | 0,198764 | 2,727187 | 3,189913 | 2,9 | 302,1 |
| забой-устье | | | | | | | | | | | |
| № скв. | Тср | Рср | f(P,T) | Ср | Di | α | Ty | Tпро | К | К | |
| 303 | 290,4 | 4,78 | 0,247811 | 2,189659 | 4,953364 | 0,00564 | 279,2 | 287,5 | | | |
| 306 | 291,3 | 7,03 | 0,238692 | 2,373627 | 4,401302 | 0,005866 | 277,8 | 288,6 | | | |

| Результаты расчетов по определению безгидратного режима работы скважин представлены в таблице 2 и на рисунке 1. | пласт-забой | | | | | | | |
|---|-------------|------|----------|----------|----------|----------|-------|-------|
| | | | | | | | | |
| 310 | 289,3 | 4,44 | 0,250946 | 2,165339 | 5,072372 | 0,004408 | 278,0 | 284,0 |
| 313 | 288,9 | 3,65 | 0,254414 | 2,101141 | 5,299591 | 0,003264 | 280,0 | 284,0 |
| 326 | 288,9 | 9,47 | 0,234617 | 2,609568 | 3,935023 | 0,000603 | 276,8 | 288,6 |
| 339 | 289,2 | 3,44 | 0,254504 | 2,083379 | 5,346658 | 0,004148 | 279,3 | 283,8 |
| 340 | 289,0 | 3,63 | 0,254179 | 2,098911 | 5,300321 | 0,00564 | 278,2 | 283,8 |
| 345 | 289,4 | 4,06 | 0,252101 | 2,132998 | 5,172972 | 0,00744 | 277,2 | 283,3 |
| 260 | 293,3 | 3,35 | 0,247639 | 2,071691 | 5,231786 | 0,001656 | 283,5 | 283,3 |
| 308 | 294,7 | 5,18 | 0,239012 | 2,207839 | 4,738143 | 0,000461 | 286,3 | 285,4 |
| 317 | 293,3 | 5,34 | 0,240963 | 2,225242 | 4,73946 | 0,001164 | 282,9 | 285,8 |
| 15011 | 293,0 | 4,87 | 0,242978 | 2,189472 | 4,857181 | 0,00139 | 283,1 | 285,6 |
| 15013 | 293,2 | 4,56 | 0,2437 | 2,164561 | 4,927675 | 0,001089 | 283,3 | 284,4 |
| 15014 | 292,3 | 3,65 | 0,248301 | 2,095964 | 5,185021 | 0,001651 | 282,8 | 283,6 |
| 15015 | 293,4 | 4,46 | 0,243773 | 2,1558 | 4,94918 | 0,00084 | 283,6 | 283,8 |
| 15016 | 292,3 | 3,69 | 0,248173 | 2,098949 | 5,174992 | 0,00203 | 281,4 | 283,3 |
| 15032 | 290,5 | 6,74 | 0,240965 | 2,353836 | 4,480581 | 0,010016 | 276,8 | 287,6 |
| 15036 | 293,4 | 3,73 | 0,246287 | 2,100319 | 5,132305 | 0,001263 | 284,1 | 283,6 |
| 311 | 289,0 | 6,14 | 0,245778 | 2,310987 | 4,654807 | 0,001207 | 277,6 | 284,4 |
| 318 | 294,2 | 4,51 | 0,242268 | 2,158432 | 4,912631 | 0,000857 | 286,2 | 285,2 |
| 319 | 291,7 | 3,12 | 0,251126 | 2,055748 | 5,3466 | 0,001752 | 283,4 | 283,1 |
| 320 | 292,6 | 5,00 | 0,24336 | 2,200802 | 4,839774 | 0,001613 | 282,0 | 285,6 |
| 322 | 292,7 | 4,77 | 0,243928 | 2,182176 | 4,892468 | 0,001281 | 280,8 | 283,6 |
| 330 | 291,6 | 4,81 | 0,245652 | 2,188222 | 4,913433 | 0,002002 | 279,4 | 283,8 |
| 331 | 293,2 | 4,04 | 0,245602 | 2,123881 | 5,061254 | 0,001241 | 284,8 | 284,6 |
| 341 | 294,9 | 3,89 | 0,24317 | 2,109924 | 5,044278 | 0,001078 | 285,7 | 284,2 |
| 342 | 293,0 | 3,79 | 0,24669 | 2,105149 | 5,128913 | 0,001692 | 283,2 | 284,2 |
| 15001 | 289,6 | 5,23 | 0,247754 | 2,229958 | 4,862732 | 0,001964 | 279,8 | 285,0 |
| 15026 | 290,3 | 7,88 | 0,237621 | 2,45407 | 4,237933 | 0,025335 | 275,7 | 283,1 |

| Результаты расчетов по определению безгидратного режима работы скважин представлены в таблице 2 и на рисунке 1. | пласт-забой | | | | | | | |
|---|-------------|-------|----------|----------|----------|----------|----------|-------|
| | 15031 | 290,2 | 4,00 | 0,250778 | 2,126834 | 5,160754 | 0,003853 | 279,2 |
| 15034 | 292,3 | 4,96 | 0,243995 | 2,19864 | 4,857171 | 0,002459 | 282,8 | 287,5 |
| 257 | 292,3 | 14,81 | 0,210524 | 3,05118 | 3,019891 | 0,002647 | 280,1 | 294,3 |
| 15003 | 294,5 | 12,04 | 0,2161 | 2,771164 | 3,413106 | 0,001166 | 284,5 | 292,8 |
| 15004 | 292,3 | 12,62 | 0,21797 | 2,853561 | 3,34323 | 0,002916 | 279,9 | 293,2 |
| 15005 | 293,6 | 11,48 | 0,219596 | 2,734823 | 3,514401 | 0,001615 | 285,1 | 293,2 |

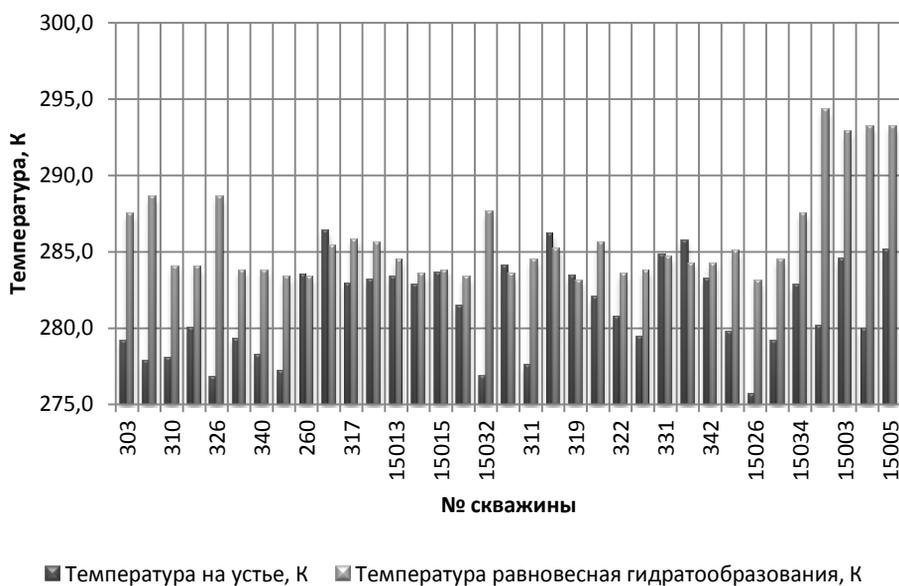


Рис. 1. Анализ результатов расчетов безгидратного режима работы скважин

Из рисунка 1 видно, что скважины № 260, 308, 15036, 318, 319, 331 и 341 работают в безгидратном режиме.

Список литературы

1. Алиев З.С., Самуйлова Л.В. Газо-гидродинамические исследования газовых и газоконденсатных пластов и скважин. М.: ООО «МАКС Пресс», 2011. 216 с.
2. Алиев З.С., Мараков Д.А. Разработка месторождений природных газов. М.: ООО «МАКС Пресс», 2011. 436 с.

НАУЧНОЕ ИЗДАНИЕ

ИЗДАТЕЛЬСТВО
«ПРОБЛЕМЫ НАУКИ»

АДРЕС РЕДАКЦИИ:
153008, РФ, Г. ИВАНОВО, УЛ. ЛЕЖНЕВСКАЯ, Д. 55, 4 ЭТАЖ
ТЕЛ.: +7 (910) 690-15-09.

HTTP://SCIENTIFICMAGAZINE.RU
E-MAIL: INFO@P8N.RU

ТИПОГРАФИЯ:
ООО «ПРЕССТО».
153025, Г. ИВАНОВО, УЛ. ДЗЕРЖИНСКОГО, Д. 39, СТРОЕНИЕ 8

ИЗДАТЕЛЬ:
ООО «ОЛИМП»
УЧРЕДИТЕЛЬ: ВАЛЬЦЕВ СЕРГЕЙ ВИТАЛЬЕВИЧ
117321, МОСКВА, УЛ. ПРОФСОЮЗНАЯ, Д. 140



ИЗДАТЕЛЬСТВО «ПРОБЛЕМЫ НАУКИ»
[HTTPS://WWW.SCIENCEPROBLEMS.RU](https://www.scienceproblems.ru)
EMAIL: INFO@P8N.RU, +7(910)690-15-09

 РОСКОНАДЗОР
СВИДЕТЕЛЬСТВО ПИ № ФС 77-63075



НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ «НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ»
В ОБЯЗАТЕЛЬНОМ ПОРЯДКЕ РАССЫЛАЕТСЯ:

1. Библиотека Администрации Президента Российской Федерации, Москва;
Адрес: 103132, Москва, Старая площадь, д. 8/5.
2. Парламентская библиотека Российской Федерации, Москва;
Адрес: Москва, ул. Охотный ряд, 1
3. Российская государственная библиотека (РГБ);
Адрес: 110000, Москва, ул. Воздвиженка, 3/5
4. Российская национальная библиотека (РНБ);
Адрес: 191069, Санкт-Петербург, ул. Садовая, 18
5. Научная библиотека Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова (МГУ), Москва;
Адрес: 119899 Москва, Воробьевы горы, МГУ, Научная библиотека

ПОЛНЫЙ СПИСОК НА САЙТЕ ЖУРНАЛА: [HTTPS://SCIENTIFICMAGAZINE.RU](https://scientificmagazine.ru)



Вы можете свободно делиться (обмениваться) — копировать и распространять материалы и создавать новое, опираясь на эти материалы, с ОБЯЗАТЕЛЬНЫМ указанием авторства. Подробнее о правилах цитирования: <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/deed.ru>