

«Advances in Science and Technology»
XXVIII Международная научно-практическая конференция

30 апреля 2020
Научно-издательский центр «Актуальность.РФ»

СБОРНИК СТАТЕЙ
ЧАСТЬ I

Collected Papers
XXVIII International Scientific-Practical conference
«Advances in Science and Technology»
PART I

Research and Publishing Center
«Actualnotes.RF», Moscow, Russia
April, 30, 2020

Moscow
2020

УДК 00, 1, 33, 34, 36, 37,39, 50, 51, 57, 60, 61, 62, 63, 67, 68, 7

ББК 1

A28

Advances in Science and Technology

A28 Сборник статей XXVIII международной научно-практической конференции, часть I
Москва: «Научно-издательский центр «Актуальность.РФ», 2020. – 184 с.
ISBN 978-5-6044383-4-3

Книга представляет собой первую часть сборника статей XXVIII международной научно-практической конференции «Advances in Science and Technology» (Москва, 30 апреля 2020 г.). Представленные доклады с секций 1 по 10 отражают наиболее значительные достижения в области теоретической и прикладной науки. Книга рекомендована специалистам, преподавателям и студентам.

Сборник рецензируется членами оргкомитета. Издание включено в Elibrary согласно лицензионному договору 930-03/2015К.

Организатор конференции:

Научно-издательский центр «Актуальность.РФ»

При информационной поддержке:

Пензенского государственного университета

Федерального государственного унитарного предприятия «Информационное
телеграфное агентство России (ИТАР-ТАСС)»

Федерального государственного бюджетного учреждения науки

«Российская книжная палата»

Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU

Московского государственного университета им. М. В. Ломоносова

СОДЕРЖАНИЕ

О РАЗРАБОТКАХ В ОБЛАСТИ ЭКОЛОГИЗИРОВАННОЙ ЗАЩИТЫ РАПСА В УСЛОВИЯХ КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ	7
Власов С.С.	
РОЛЬ СТАНДАРТИЗАЦИИ И МЕТРОЛОГИИ В ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ	9
Ромашев Я.О.	
ОСНОВНЫЕ ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ РАСТИТЕЛЬНЫХ ЭКСТРАКТОВ В СОВРЕМЕННОЙ АГРОНОМИИ	11
Сото Д.Й.	
ВЛИЯНИЯ СПОСОБОВ СОДЕРЖАНИЯ НА КРЕПОСТЬ КОПЫТЦЕВОГО РОГА РЕМОНТНЫХ МОЛОДНЯК ГОЛСИБИНСКОГО ГЕНОТИПОВ	14
Эсанов А.Ш., Дустмухамедова М.Х.	
ПОДЖЕЛУДОЧНАЯ ЖЕЛЕЗА У ЖИВОТНЫХ	16
Барбашов К.А., Шубина Т.П.	
ИССЛЕДОВАНИЕ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ РАКОВЫХ СТЕВОЛОВЫХ КЛЕТОК КЛЕТОЧНОЙ ЛИНИИ МСF-7 К ПРЕПАРАТАМ ДОЦЕТАКСЕЛ И ЦИПРОФЛОКСАЦИН	19
Поджилкова А.Н., Шуватова В.Г.	
ИЗУЧЕНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ ОБРАЗЦА ХЛОПЧАТНИКА PIMA К БИОТИЧЕСКОМУ СТРЕССУ	21
Сулейманлы А.Н.	
ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ РАКОМ МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ	23
Байназарова А.А., Шайзадина Ф.М.	
ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ПРЕДИКТОРЫ ОЖИРЕНИЯ	25
Дьяконова А.Т., Куртанов Х.А. Павлова Н.И., Соловьева Н.А.	
ФАКТОРЫ РИСКА, ВЛИЯЮЩИЕ НА ЧАСТОТУ ПОКАЗАНИЙ К ПРОВЕДЕНИЮ КЕСАРЕВА СЕЧЕНИЯ В КАРАГАНДИНСКОЙ ОБЛАСТИ ЗА 2009-2019 ГОДЫ	28
Михайлова М.В.	
ПРИМЕНЕНИЕ УЛЬРАЗВУКА В МЕДИЦИНЕ	32
Содиков Н.О., Содиков М.Н., Темиров Ф.Н.	
ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ НЕТРАДИЦИОННОГО УГЛЕВОДОРОДНОГО СЫРЬЯ	36
Ермекова А.С., Тилеуберди Е., Умбетжанова К.Е., Онгарбаев Е.К., Акшалов А.Б.	
ИССЛЕДОВАНИЕ РАДИКАЛЬНОЙ ТЕРПОЛИМЕРИЗАЦИИ ПОЛИПРОПИЛЕНГЛИКОЛЬМАЛЕИНАТФТАЛАТА С МЕТАКРИЛОВОЙ КИСЛОТОЙ И АКРИЛАМИДОМ	39
Ковалева А.К., Буркеев М.Ж., Алдангуров А.К.	
ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ PH СРЕДЫ НА ТЕРПОЛИМЕРЫ ПОЛИПРОПИЛЕНГЛИКОЛЬМАЛЕИНАТФТАЛАТА С МЕТАКРИЛОВОЙ КИСЛОТОЙ И АКРИЛАМИДОМ	42
Ковалева А.К., Буркеев М.Ж., Алдангуров А.К.	

СОРБЦИЯ И РАЗДЕЛЕНИЕ ПЛАТИНЫ (II, IV) И ЖЕЛЕЗА (III) НА АНИОНИТЕ PUROLITE S985 ИЗ ХЛОРИДНЫХ РАСТВОРОВ Косолапов И.И.	44
СИНТЕЗ СУСПЕНЗИЙ БЛОК-СОПОЛИМЕРОВ АКРИЛОВОЙ КИСЛОТЫ, БУТИЛАКРИЛАТА И СТИРОЛА В ПРИСУТСТВИИ НАНОЧАСТИЦ ДИОКСИДА ТИТАНА Серхачева Н.С., Балашов М.С., Черникова Е.В., Прокопов Н.И., Плюснина И.О., Рыжиков К.А.	46
МОДУЛЬ ОБМЕНА ДАННЫМИ МЕЖДУ БАЗАМИ «1С:БУХГАЛТЕРИЯ ПРЕДПРИЯТИЯ» И «1С:CRM» Астапкина К.С.	50
MODELING OF A SOLAR PHOTOVOLTAIC REVERSE OSMOSIS PERFORMANCE FOR WATER DESALINATION Baimbetov D., Shakir Ye., Belyayev Ye.	54
ЭНЕРГОМЕНЕДЖМЕНТ Береговая А.М.	58
РАЗРАБОТКА ОРГАНИЗАЦИОННЫХ МЕРОПРИЯТИЙ, НАПРАВЛЕННЫХ НА УЛУЧШЕНИЕ СИСТЕМЫ ОХРАНЫ ТРУДА И ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ АК «АЛРОСА» (ПАО) Васильев К.А.	60
АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ДЕКЛАРИРОВАНИЯ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ОБЪЕКТОВ ЗАЩИТЫ Войтенок О.В.	62
РЕАЛИЗАЦИЯ ДРЕВОВИДНОЙ СТРУКТУРЫ ДАННЫХ В СИСТЕМЕ APACHE CASSANDRA Давыдовский М.А.	66
ОСОБЕННОСТИ ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ LPWAN-МОДУЛЕЙ Довгулевич Д.А.	68
РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ ПОСТРОЕНИЯ СИСТЕМ МОНИТОРИНГА СОСТОЯНИЯ ИНЖЕНЕРНЫХ СИСТЕМ Ерошкина К.В.	70
ОЦЕНКА ЭТАЛОНОВ ИЗМЕРЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ Залётов А.Д.	72
ИННОВАЦИОННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ В СФЕРЕ ОБРАЗОВАНИЯ Залётов А.Д.	75
МЕСТО УСТАНОВКИ ОПН И РС-ЦЕПИ ПРИ КОММУТАЦИОННЫХ ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЯХ Захаров Г.В.	77
ПРОБЛЕМЫ АДГЕЗИИ ПРИ ПЕЧАТИ НА 3D-ПРИНТЕРЕ Исаян З.Р.	80
ЭЛЕКТРОННАЯ ИНТЕРАКТИВНАЯ ДОСКА КАК ИНСТРУМЕНТ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ПРОЦЕССОВ ОБУЧЕНИЯ Казаков К.В.	85

ТЕХНОЛОГИЯ ДОПОЛНЕННОЙ РЕАЛЬНОСТИ КАК ИНСТРУМЕНТ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ПРОЦЕССОВ ОБУЧЕНИЯ Казаков К.В.	87
МОДЕЛИРОВАНИЕ РАЗВИТИЯ ВОЗМОЖНОГО ПОЖАРА Калистова Е.А.	89
АНАЛИЗ ПОКУПАТЕЛЬСКОЙ КОРЗИНЫ МЕТОДАМИ DATA MINING С ЦЕЛЬЮ ОПТИМИЗАЦИИ ПРОДАЖ Капустин В.А., Заручевская Г.В.	91
МОДЕЛЬ СИСТЕМЫ РЕГУЛИРОВАНИЯ ДЛЯ СЕПАРАТОРА СРЕДНЕГО ДАВЛЕНИЯ И ГИДРОЦИКЛОНА Кокуев А.Г., Романов Ф.В.	94
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭФФЕКТА НЕЛИНЕЙНЫХ КОЛЕБАНИЙ В ХИМИЧЕСКОЙ ТЕХНОЛОГИИ Коробчук М.В., Веригин А.Н.	100
МУЛЬТИПЛЕКСИРОВАНИЕ СИГНАЛОВ С ОРТОГОНАЛЬНЫМ ЧАСТОТНЫМ РАЗДЕЛЕНИЕМ КАНАЛОВ Лазарева И.Н.	102
ОСОБЕННОСТИ УПРАВЛЕНИЯ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ТРОСТЬЮ Маркова Л.В., Бирюкова Д.В., Шидловский А.В.	104
СИСТЕМА ОПРЕДЕЛЕНИЯ МЕТЕООБСТАНОВКИ НА ЛОКАЛЬНОЙ МЕСТНОСТИ Мехман М. К. оглы	107
К ВОПРОСУ О СТАТИЧЕСКОЙ ГРУЗОПОДЪЕМНОСТИ ПОДШИПНИКОВ КАЧЕНИЯ Мушина Е.В., Захаров М.В., Митин Е.А.	110
АЛГОРИТМЫ АНАЛИЗА ДАННЫХ В СИСТЕМАХ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ Нестерчук И.В., Фёдоров И.В.	113
АВТОМАТИЧЕСКИЙ ГЕЛИОКАТАМАРАН Новгородов К.И., Савчиц А.В.	116
ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ ТЭЦ ПРИ ОПТИМИЗАЦИИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ НАГРУЗКИ ПАРОТУРБИННЫХ АГРЕГАТОВ НА ПРИМЕРЕ ТЭЦ-2 АО «АЛЭС» Олжабаев М.С., Кенжебаев А.Р., Коробков М.С., Торгаев А.А., Кибарин А.А.	118
ИНТЕРПРЕТАЦИЯ ДАННЫХ ГИС Пташинский Д.В.	120
ЗНАЧИМОСТЬ КОМПЛЕКСНОГО ПОДХОДА В СИСТЕМЕ ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИИ Свиридюк Е.В.	128
МЕТОДЫ И СРЕДСТВА ОБЕСПЕЧЕНИЯ КОМПЛЕКСНОЙ ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИИ Свиридюк Е.В.	130
ANALYSIS OF IDENTIFIED NON-WORKING ARTICLES OF THE TECHNICAL REGULATION “SAFETY OF WHEELED VEHICLES” Seidakhmetova D.M., Khayrullin B.T.	133

ПОВЫШЕНИЕ ТОЧНОСТИ ПРОГНОЗА ВОЗМОЖНОГО РАЗВИТИЯ СЦЕНАРИЯ АВАРИЙНОГО РАЗЛИВА НЕФТИ И НЕФТЕПРОДУКТОВ Снеткова Ю.О.	137
ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА УЧЕТА МАШИННЫХ НОСИТЕЛЕЙ ИНФОРМАЦИИ С ЦЕЛЬЮ ЕГО АВТОМАТИЗАЦИИ И СОВЕРШЕНСТВОВАНИИ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ ПЕРСОНАЛА Стадник А.Н., Демиденко А.К.	139
ОСНОВНЫЕ ПРОБЛЕМЫ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ ОПТИМИЗАЦИИ ПУСКОВЫХ РЕЖИМОВ Сулейманлы М.М., Сафарова А.А.	142
АНАЛИЗ НАУЧНЫХ ТРУДОВ ПОЛУФАБРИКАТА ИЗ МЯСА ГОВЯДИНЫ В МАРИНАДЕ С ДОБАВЛЕНИЕМ МОЛОЧНОЙ СЫВОРОТКИ Толеубекова М.Д., Нурымхан Г.Н., Игенбаев А.К.	144
ПРОГРАММА ДОРАЗВЕДКИ И РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ИЗВЛЕЧЕНИЯ ЗАПАСОВ МЕТОДОМ ЗАРЕЗКИ БОКОВЫХ СТВОЛОВ Хуланхов О.О.	148
УПРАВЛЕНИЕ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕМ В ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССАХ НЕФТЕДОБЫЧИ НА АО «ТРАНСНЕФТЬ – УРАЛ» Шарапов Т.Р.	153
РАСЧЕТ КАЛИБРОВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ РАСПОЛОЖЕНИЯ ПОВЕРХНОСТЕЙ Юсюз В.П., Иванов И.И., Андрианова Е.И.	155
РАЗРЕШИМОСТЬ ЗАДАЧИ НЕСИММЕТРИЧНОГО СЛУЧАЙНОГО БЛУЖДЕНИЯ Гереева Т.Р., Магомедов Г.А.	160
ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ТЕПЛОПРОВОДНОСТИ В ПЛОСКОМ КАНАЛЕ Губарева К.В., Попов А.И., Кудашев А.А., Слободчиков Д.В.	164
ТЕКУЩЕЕ СОСТОЯНИЕ ПРОЦЕССА И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ Мамедов А.Ф., Гусейнов Г.Б.	167
РЕШЕНИЕ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ЗАДАЧ СРЕДСТВАМИ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОГО ИСЧИСЛЕНИЯ Ран Н.А.	171
МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ОЗЕР СЕВЕРА ЯКУТИИ Городничев Р.М., Максимов Н.А., Пестрякова Л.А., Давыдова П.В., Левина С.Н., Ушницкая Л.А.	173
ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ ЗОНИРОВАНИЕ ТЕРРИТОРИИ ПАМЯТНИКА ПРИРОДЫ «УРОЧИЩЕ «ГОРНАЛЬ» Рогова О.А., Лукашова О.П.	175
АНАЛИЗ ПЕРСПЕКТИВ НЕФТЕГАЗОНОСНОСТИ САЛЫМСКОГО ЛИЦЕНЗИОННОГО УЧАСТКА 1 Владимиров А.А.	178
АНАЛИЗ ГЕОЛОГО-ГЕОФИЗИЧЕСКОЙ ИЗУЧЕННОСТИ ВЕРХНЕ-ЛУМКОЙСКОГО ЛИЦЕНЗИОННОГО УЧАСТКА Калюжный К.К.	181

О РАЗРАБОТКАХ В ОБЛАСТИ ЭКОЛОГИЗИРОВАННОЙ ЗАЩИТЫ РАПСА В УСЛОВИЯХ КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Власов С.С.

Кузбасская государственная сельскохозяйственная академия, Кемерово

Представлено описание хода работ по разработке экологизированной защиты в условиях Кузбасса. Выполнена на основании собственного отчёта по исследовательскому опыту и литературному обзору основных способов альтернативной борьбы с вредителями и болезнями ярового рапса, без применения пестицидов.

Ключевые слова: яровой рапс, этномофаги, устойчивые сорта, ловчие культуры.

В 2019 году на опытном участке ООО «Зерноград» д. Зарубино Топкинского района Кемеровской области были проведены экспериментальные исследования по поиску устойчивых к альтернариозу сортов рапса, пригодного для выращивания в условиях Кемеровской области-Кузбасса. В качестве объектов исследований были выбраны 5 сортов рапса, устойчивых к болезням: Солар, Цебра, Циклус, Контра, Сальса – гибриды, предназначенные для посева по системе Clearfield для исключения дополнительных обработок гербицидами.

По результатам данного опыта были сделаны выводы о том, что в целом все опытные образцы, имеют потенциал к применению в условиях Кузбасса без фунгицидной обработки, т.к. возделывание ярового рапса целесообразно и выгодно при урожайности 7-10 ц/га. Но при этом, только у сорта Контра отмечался более высокая устойчивость к поражению альтернариозом (поражаемость 19% при урожайности 12ц/га) [2].

В 2020 году планируется заложить опыт с учётом полученных данных. Суть опыта будет заключаться в комплексной экологизированной защите рапса. Для данного исследования будут отобраны сорта с наибольшей устойчивостью из прошлого опыта (Контра и Солар), а также наиболее распространённые сорта в Кузбассе (Юбилейный, АНИИЗиС 2, СибНИИК). Затем, будет произведён посев в сочетании с основными альтернативными методами борьбы с вредителями. В Кузбассе основными вредителями считаются крестоцветная блошка, рапсовый цветоед, рапсовый пилильщик. Для снижения уровня повреждения от данных фитофагов, будут применяться ловчие культуры - для крестоцветных блошек - горчица сарептская, для рапсового пилильщика - горчица белая и горчица сарептская, для рапсового цветоеда - сурепица и горчица сарептская. Считается, что эффективность системы «рапс – ловчая культура» что использование сурепицы обеспечивает снижение расхода инсектицида на 90%, поскольку требуется лишь однократное опрыскивание ловчего посева. Подсев горчицы позволяет полностью отказаться от использования инсектицида. Сурепица хорошо концентрирует жука в начальный период заселения, горчица характеризуется более длительным периодом привлекательности. При этом, ловчие культуры должны занимать площадь около 10 % от основного посева, а также должны полностью отсутствовать крестоцветные сорные растения. Фактором, который определяет заселение, является срок наступления фазу бутонизации. Ловчие культуры необходимо высевать по периметру поля: сурепицу – одновременно с рапсом, а горчицу – на неделю раньше [2].

Также планируется использовать совместно с этим и биопрепараты. Так, имеются данные, что использование аллилгорчичного масла является привлекательным для

привлечения крестоцветной блошки, что можно использовать также на ловчих культурах, а использование лавандового масла – отпугивает рапсового цветоеда [3]

Можно предполагать на основании вышеизложенного, что при успешном аккумулировании разработок по использованию альтернативных видов борьбы с болезнями и вредителями со временем будет возможно хотя бы частично перевести некоторые предприятия сельского хозяйства Кузбасса на возделывание с использованием экологизированной защиты раса.

Список литературы:

1. Власов, С.С., Шульгина, О.А. Выращивание устойчивых к альтернариозу сортов рапса в условиях Топкинского района Кемеровской области / С.С. Власов, О.А. Шульгина// Современные тенденции сельскохозяйственного производства в мировой экономике: материалы XVIII Международной научно-практической конференции (г. Кемерово, 3-4 декабря 2019 г.); ФГБОУ ВО Кузбасская ГСХА. -Кемерово -2019г - с.37-41.
2. Кулагин, О.В. Ловчие культуры в защите ярового рапса от рапсового цветоеда в лесостепи Западной Сибири: автореферат дис. ... кандидата сельскохозяйственных наук: 06.01.11 / Сиб. НИИ земледелия и химизации сел. хоз-ва. - Новосибирск, 1996.- 17 с.;
3. Zhang H, Breeze T, Bailey A, Garthwaite D, Harrington R, Potts SG. Arthropod Pest Control for UK Oilseed Rape – Comparing Insecticide Efficacies, Side Effects and Alternatives – 2017 – p. 22

ABOUT DEVELOPMENTS IN THE FIELD OF ECOLOGIZED RAPESEED PROTECTION IN THE KEMEROVO REGION

Vlasov S.S.

Kuzbass State Agriculture Academy, Kemerovo

The article describes the progress of work on the development of ecologized protection in the Kuzbass. Based on our own report on research experience and literature review of the main methods of alternative pest and disease control of spring rape, without the use of pesticides.

Key words: oilseed rape, entomophages, resistant varieties, trapping crops.

РОЛЬ СТАНДАРТИЗАЦИИ И МЕТРОЛОГИИ В ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Ромашев Я.О.

Тюменский индустриальный университет, Тюмень

Современный рынок товаров предъявляет с каждым годом все новые задачи к продукции, попадающей на прилавки. Сегодня производителю, чтобы быть востребованным абсолютно не достаточно выпускать качественную продукцию по приемлемой цене. Как известно, выбор любого вида товара в наши дни настолько велик, что каждый покупатель регулярно задается с вопросом какой товар выбрать? Особенно тщательно потребители выбирают продукцию, относящуюся к отрасли пищевой промышленности, ведь от ее качества может зависеть состояние здоровья человека.

Введение. В настоящее время существует очень много стандартов, как государственных, более известных нам как ГОСТы ТУ, а также набирающие все большую популярность международные стандарты ISO, EMS и т.д

Известные для российских потребителей являются стандарты серии ГОСТ, существующие долгое время они были и остаются государственными. Формирование государственного стандарта происходит при активном участии различных институтов, предприятий, компетентных экспертов. Контролирующей организацией с правами министерства является Госстандарт России, который занимается не только проверкой и утверждением ГОСТов, но и контролирует его соблюдение производителями товаров. [1]

Объекты пищевой и перерабатывающей промышленности имеют метрологические особенности в плане проведения измерений и обработки.

Внедрение принципов и предложений Законодательной метрологии в России является предметом государственного регулирования. В связи с переменами, происходящими в экономике Российской Федерации, бывшая система Государственной стандартизации и обязательной сертификации пришла в негодность и требовала скорейшего реформирования. Среди новых процессов в экономике можно назвать такие, как смена собственников нынешних организаций, предприятий и фирм. [2]

Роль метрологии в целом, и в том числе измерений, на предприятиях имеет принципиальные особенности. Это связано с тем, что затраты на измерения в существенной степени зависят от точности результата измерений. При этом метрология на предприятии должна быть экономически эффективна или социально необходима – иначе она просто не нужна. В связи с этим в плане принятия принципиальных решений, возникающих в измерительных задачах, условно можно разделить на две области, что показано на рисунке: высшая и прикладная. Целью первой являются создание эталонов – средств воспроизведения и хранения размеров единиц, и средств и методов передачи их рабочим средствам измерения, выполнение прецизионных измерений. Здесь основное направление вектора принятия решения – достижение максимальной точности, при этом экономические факторы имеют вторичное значение. [3]

Список литературы:

1. Альманах научных работ молодых ученых XLV научной и учебно-методической конференции Университета ИТМО. Том 3

2. Демичев Г.Г., Тебекин А.В. совершенствование процессов управления параметрами жизненного цикла инноваций на стадии испытаний, сертификации и стандартизации новых процессов и продуктов // транспортное дело России. 2010. № 12. с. 91-94.

3. Бегунов А.А. Метрология. Производство продукции в пищевой и перерабатывающей промышленности: учебник для вузов. – СПб: ГИОРД. 2014. – 440

ОСНОВНЫЕ ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ РАСТИТЕЛЬНЫХ ЭКСТРАКТОВ В СОВРЕМЕННОЙ АГРОНОМИИ

Сото Д.Й.

Российский университет дружбы народов, Москва

Растения в целом являются частью активной группы живых организмов, которые в экосистемах активизируют и стимулируют развитие самих себя и остальных живых организмов, которые их окружают, некоторые из них эффективно для человека, потому что Они полезны и целебны, а другие - то, что отсутствие знаний об их действиях приводит нас к поиску тех, кто ими не пользуется, но которые также могут решить многие трудности, которые могут возникнуть в основном в сельском хозяйстве, чтобы гарантировать эффективность, производительность и устойчивость.

Использование растительных экстрактов имеет большое значение для борьбы с вредителями. Продукты на растительной основе с инсектицидными свойствами применяются как в профилактических целях, так и для борьбы со значительным воздействием и соблюдения принципа не нарушать агроэкосистемы. Активные вещества в растениях обеспечивают естественную защиту и являются выгодными, если их использовать разумно и логично. Использование растительных экстрактов является одним из методов, которые могут разорвать порочный круг агрохимикатов и, таким образом, помочь восстановить стабильность агроэкосистем, нарушая зависимость от импортируемых ресурсов [9].

Ключевые слова: растительные экстракты, агроэкосистемы, растения, сорняки, насекомые, вредители, болезни.

Введение. Растения играют основополагающую роль в жизни человека, который использует их для удовлетворения основных потребностей, таких как еда, лекарства, кров и одежда, даже в ритуальных действиях. Использование растений является практикой, которая существует с самого начала человеческого вида. Этноботаника — это наука, исследующая отношения между растениями и человеческой культурой в различных средах, которая выступает в качестве инструмента для спасения древних традиций в различных целях, которые дал им человек, и в качестве альтернативы для придания дополнительной ценности растительные ресурсы. Растения и их производные обладают контролирующим действием против клещей, грызунов, нематод, бактерий, вирусов, грибов и насекомых. Такие виды растений, как чеснок (*Allium sativum*), чили (*Capsicum frutescens*), касторовое (*Ricinus communis*), ним (*Azadirachta indica*) и рай (*Melia azedarach*) являются сырьем для различных коммерческих инсектицидов [8]. Использование в качестве биоконтроллеров растительных экстрактов различных растений описано ниже.

Разработка: Борьба с насекомыми-вредителями.

Вредители являются основным ограничивающим фактором сельскохозяйственного производства. Каждый год треть пищевых продуктов должна быть уничтожена вредителями сельскохозяйственных культур и хранящимися продуктами, поэтому важно изучить новые способы борьбы с ними [5]. Это традиционно основывалось на использовании синтетических химических продуктов, многие из которых вызывали в качестве побочного эффекта проблемы экологического дисбаланса, здоровья человека и появления более агрессивных популяций

вредных организмов. Они также несут ответственность за устойчивость насекомых к инсектицидам, и потерю естественных хищников и опылителей, которые изменили свой жизненный цикл из-за этих продуктов.

Репелленты. Использование растений в качестве репеллентов очень давнее, но ему не было уделено необходимого внимания для его развития. Эта практика проводится с соединениями, которые имеют неприятный запах или раздражающее действие, такими как перец чили и чеснок. Многочисленные химические соединения встречаются в природе и в некоторой степени функционируют как инсектициды. Диапазон его защитного действия варьируется от отталкивания, сдерживания кормления и откладывания яиц, до острой токсичности и вмешательства в рост и развитие насекомых. Преимущество растительных инсектицидов заключается в совместимости с другими приемлемыми вариантами борьбы с насекомыми с низким риском, такими как феромоны, масла, мыло, энтомопатогенные грибы, хищники и паразитоиды, что значительно увеличивает их возможности интеграции в программу комплексного управления. де Плагас [5].

Борьба с болезнями: биологический контроль болезней растений является широко распространенной практикой и продолжает оставаться предметом исследований и разработок. Широкая концепция биологического контроля включает такие понятия, как методы выращивания и устойчивость к болезням. С этой точки зрения принято, что это «уменьшение количества инокулята или активности в производстве заболевания, вызываемого патогеном или паразитом в его активном или латентном состоянии, под действием одного или нескольких организмов, естественным путем или путем посредством манипулирования средой, хозяином или антагонистом или путем индукции одного или нескольких антагонистов [3]. Утверждают, что неизбежное использование пестицидов в сельскохозяйственной практике вызвало загрязнение окружающей среды, проблемы со здоровьем человека и небезопасные сельскохозяйственные продукты [4].

Борьба с сорняками: потери, вызванные конкуренцией сорняков в сельскохозяйственных культурах, помимо снижения урожайности, заметно снижают качество продукции, что напрямую влияет на цены. Ежегодные потери, вызванные сорняками в сельском хозяйстве в развивающихся странах, оцениваются примерно в 125 миллионов тонн продовольствия, достаточного для того, чтобы прокормить 250 миллионов человек. Кроме того, было показано, что сорняки оказывают депрессивное воздействие на сельскохозяйственные культуры, ограничивая нормальное развитие и последующее производство на коммерческой ферме; Было доказано, что до 100% производства может быть потеряно из-за их плохого управления, что ставит под угрозу продовольственную безопасность деревень [2]. Традиционно борьба с этими видами осуществлялась обычными методами, такими как ручной, механический и химический. Первые два использовались в основном для мелких культур, а последний в основном используется в техническом сельском хозяйстве, что приводит к высокой стоимости, устойчивости сорняков к гербицидам и загрязнению окружающей среды. Альтернативы для борьбы с сорняками включают биологический контроль и использование растительных экстрактов [1]. Биологический контроль можно определить, как использование живых организмов для борьбы с вредителями. Естественные враги, используемые для борьбы с сорняками, — это те, кто нападает на них, проглатывая их растительную массу этим высвобождаемым агентом или болезнями растений, особенно грибами.

Вывод: на основе результатов, представленных выше, предполагается, что необходимо разработать систему, основанную на использовании натуральных растительных продуктов,

которые уменьшают зависимость от химических продуктов и, следовательно, производят меньшее загрязнение окружающей среды и повышают качество производимой сельскохозяйственной пищи.

Список литературы:

1. Селис А., Мендоса С., Пачон М., Кардона Ж., Делгадо В. и Суса Е. Растительные экстракты, используемые в качестве биоконтроллеров с акцентом на семью *piperales*, обзор. Колумбийская агрономия 26 (1). 2008. С 97-106.
2. Лабрада Р. Борьба с сорняками в контексте комплексной борьбы с вредителями. В кн. Лабрада Р., Каселеи Х. и Паркер С. (Ed). Управление сорняками для развивающихся стран. Растениеводство и защита растений, ФАО, Рим. 2003. стр. 3-9.
3. Изкиердо Дж., Л. Чампи и Э. Гарсия. Соответствующая биотехнология: рациональность ее развития и применения в Латинской Америке 46 (4) и Карибский бассейн. Региональное отделение ФАО для Латинской Америки и Карибского бассейна. 1995. стр. 597–673.
4. Пуэнте М., А. Кампос и А.Л. Леон. Фунгицидное или фунгистатическое действие растительного экстракта на растения, чувствительные к почвенному фитопатогенному грибу *Sclerotium rolfsii* Sacc. В защищенных условиях выращивания. В кн.: Воспоминания XVII Конгресса латиноамериканской ассоциации сорняков (ALAM). Варадеро, Матансас, Куба. 2005. стр. 637-643.
5. Молина, Н. Использование растительных экстрактов в борьбе с вредителями и болезнями. В: Достижения в продвижении несинтетических средств защиты растений. Комплексная борьба с вредителями. САПЕ, Коста-Рика. 2001. стр. 56-59.
6. Бурже Д., А. Гениссель и М. Раймонд. Устойчивость к инсектицидам и уровни доминирования. J. Econ. Энтомолб 93. 2000. стр. 1588-1595.
7. Медина Н. Использование растительных экстрактов для борьбы с вредителями и болезнями. Достижения в продвижении несинтетических средств защиты растений. Комплексная борьба с вредителями (Коста-Рика) 59. 2001. стр. 76–77. R
8. Родригес Х.С. и Д. Нието. Анопасеае с инсектицидными свойствами. В: Rebouças São Jose, A., I. Vilas Boas, O. Magalhães и R. Hojo (eds). Anonáceas, Produção e mercado (pinha, graviola, Atemóia e cherimólia). Баия, Бразилия. 1997. стр. 229-239.
9. Кастелланос, Л. Растительные экстракты в борьбе с вредителями. Конференция магистра устойчивого сельского хозяйства. CETAS, Университет Сьенфуэгос, Куба. 2013.

Plants as a whole are part of an active group of living organisms that in ecosystems activate and stimulate the development of themselves and the rest of the living organisms that surround them, some in an effective way for man, because They are beneficial and medicinal and others that the lack of knowledge of their actions leads us to locate those who are not so used, but which can also solve many difficulties that can arise fundamentally in agriculture to guarantee efficiency, productivity and sustainability.

The use of plant extracts is of great importance for pest management. Plant-based products with insecticidal properties are applied both preventively and to deal with a significant attack and respect the principle of non-disturbance of agroecosystems. The active substances in plants allow natural protection and are profitable if used wisely and logically. The use of plant extracts is one of the techniques that can break the vicious circle of agrochemicals and thus help to recover the stability of agro-ecosystems, breaking dependence on imported inputs [9].

Key words: plant extracts, agroecosystems, plants, weeds, insects, pests, diseases.

ВЛИЯНИЯ СПОСОБОВ СОДЕРЖАНИЯ НА КРЕПОСТЬ КОПЫТЦЕВОГО РОГА РЕМОНТНЫХ МОЛОДНЯК ГОЛСИБИНСКОГО ГЕНОТИПОВ

Эсанов А.Ш., Дустмухамедова М.Х.

Оценка и отбор животных по такому важному технологическому признаку, как крепость копытцевого рога является важным мероприятием в организации высокопродуктивных стад молочного скота. Крепость копыта зависит от породы происхождения животного, условий кормления и содержания. Изучение влияния способов содержания на крепость копыта, даёт возможность без дополнительных приёмов подкормки и лечения укрепления её.

О влиянии способов содержания на крепость копытевого рога имеются работы Эрнст Л.К., Крамаренко Н.М., Трунов Н.П. и др., 1978; Белявский Н.И., 1984; Калинихин В.В., 1986; 1990; И.Максудов (1994) и другие.

Для изучения влияния способов содержания на крепость копыта нами были отобраны 3 группы телок черно-пестрой породы ёпомести с аналогов по происхождению, породности, живой массе при рождении по 10 голов в каждой. Первая группа (контрольная) выращивалась в помещении на щелевых полах без активного моциона. Вторая группа опытная – в помещении с представлением активного моциона путем прогона. Третья группа опытная – в помещении с представлением прогулок на выгульных площадках. Содержание телок всех групп до 6- месячного возраста была одинаковым, по обычной технологии, применяемой в хозяйстве. Телята после профилактического периода переводились в телятник с групповым содержанием по 10 голов в каждой секции, с площадью пола на 1 голову 1,2 м². С месячного возраста телятам представлялся моцион на выгульной площадке с площадью 2 м². В 4-6 месячном возрасте телята содержались группами по 10 голов при норме площади пола 1,5 м², а на выгульной площадке 3 м², фронт кормления 0,4 м. Кормление молодняка проводилось согласно схеме ВИЖа. После 6- ти месячного возраста телки подопытных групп выращивались в разных условиях содержания.

1. Телки первой контрольной группы в возрасте 6-12 месяцев переводились в помещение с групповым содержанием в секции с боксами и щелевыми полами с площадью из расчета 2,5 м² на голову, в возрасте 12-18 месяцев 3 м², в возрасте 18-24 месяцев - 4 м² с фронтом кормления соответственно - 0,6; 0,8 и 1,0 м.

2. Телки второй группы содержались также в аналогичных помещениях щелевых полах с боксами, но с выгульными площадками из расчёта 4,5 м² на голову в возрасте 6-12 мес, 7 м² в возрасте 12-18 месяцев и 8 м² в возрасте 18-24 месяцев и пользовались активным моционом путем прогона на расстояние 1-3 км в зависимости от возраста по специально оборудованной скотопрогонной дорожке. Фронт кормления 0,6; 0,8; 1,0 м соответственно.

3. Телки третьей опытной группы также содержались в помещении с решетчатым полом с боксами, но пользовались выгульными площадками с твердым покрытием, кормушками и групповыми поилками. Площадь выгульных площадок составляла на 1 голову в возрасте 6-12 месяцев 4 м², 12-18 месяцев – 6 м² и 18-24 месяцев – 8 м² с фронтом кормления 0,6; 0,8; 1,0 соответственно.

В зависимости от возраста норма площади в 6-12 месяцев составляла на 1 голову под навесом 2,4 м² на выгуле - 6 м², в 12-18 месяцев 3 м² и 8 м² и 18-24 месяцев 4 м² и 10 м² соответственно. Фронт кормления 0,6; 0,8; 1,2 метр. Для поения животных использовались

автопоилка АКГ-4 с автоматическим подогревом воды в зимнее время. Кормление телок всех групп было одинаковым по рационам, принятым в хозяйстве, который составлялся с учетом живой массы и суточного прироста.

Промеры и твердость копытцевого рога изменялись в зависимости от возраста и способов содержания подопытных животных. Наблюдается общая тенденция увеличения показателей промеров и крепости копытца. Данные таблицы №1 свидетельствует о том, что обхват венчика у животных I группы от 12 до 24 мес. увеличилось на 6,3 см, диаметр на 1,7 см; высота 1,4 см; длина подошвы на 1,3 см; ширина подошвы 1,2 см наблюдаются небольшие разницы среднесуточных приростов и стираемой копытцевого рога, крепости копытца и водопоглащаемости остались почти на одном уровне.

У животных II-группы эти показатели с возрастом были немного выше по сравнению с животными I-группы, промежуточное положение имели животные III-группы. Между группами в показателях промеров и крепости копытцевого рога имелись существенные разницы. Лучшие показатели качества копытца у животных II группы. У животных I группы такие промеры копытца, как обхват венчика, диаметр венчика, ширина подошвы меньше по сравнению с животными II группы. Среднесуточный прирост и стираемость была самая высокая по сравнению с другими группами. У животных II группы прогон по скотопроегонной дорожке с твердым покрытием положительно сказалось на промеры, и крепости копытцевого рога. Особенно надо отметить взаимосвязь прироста и стираемости, которое не дали возможность отрастанию копытцевого рога. Хорошие показатели качества копытца имели животные III группы, видимо активное движение на выгульной площадке и твердое покрытие в зоне кормушек положительно сказалось на крепость, прирост и стираемость копытца.

Список литературы:

1. Максудов И. Совершенствование технологии выращивания первотелок черно-пестрой породы в условиях жаркого климата. Авт. дисс.доктора с.-х.наук,Ташкент 1994.с.16-17.
2. Калинихин В.В. Эффективность применения гидрокаротина витаминов И и В кормление молодняка крс. Сибирский вестник с.-х. наук. №3, 1989, с.59-62.
3. Калинихин В. В. Совершенствование системы кормления и содержания молочного скота при промышленной технологии. Авт. дисс. доктора с.-х. наук. М. ТСХА. 1990. с.7-8.
4. Досмухамедова М.Х. Молочная продуктивность и некоторые биологические особенности коров черно-пестрой породы разных генотипов. Автореф. дисс. к.с.х.наук. Ташкент. 2010. 17 с.
5. Nasirov T., Usmanov O. RSA- Genetics in Uzbekistan. Die genetische Effizienz von RSA-Vererbern in Kreuzung mit schwarsbunten Kiihen in Ussbekistan.//RSAMagazin Rindersucht verband sachsen-anhart eG. Sammer. 2008. 34-35.
6. Barrada M.S. Response of dairy cattle to environments with special emphasis on respiratory reactions. // Ph. D., Thesis, Iohn Hopkins Vniv. Baltimore Maryland, 1957. 23-28 p.

ПОДЖЕЛУДОЧНАЯ ЖЕЛЕЗА У ЖИВОТНЫХ

Барбашов К.А., Шубина Т.П.

Донской государственный аграрный университет, п. Персиановский

Рассматривается поджелудочная железа у домашних животных. Дается характеристика строения железы, вырабатываемых гормонов. Проанализирована структура, расположение и видовые особенности этой железы с двойной секрецией у собак, лошадей, крупного рогатого скота и свиньи. Говорится о заболеваниях железы и применении ее в медицине.

Ключевые слова: поджелудочная железа, строение, топография, функция, животные.

Поджелудочная железа (*pancreas*) — один из центральных органов пищеварительной системы. Это железа двойной функции: внешнесекреторной и внутрисекреторной. Большая ее часть осуществляет экзокринную функцию, выделяя особый пищеварительный секрет в двенадцатиперстную кишку. Сок железы содержит особые пищеварительные ферменты и электролиты, расщепляющие белки, углеводы, жиры. Меньшая часть железы представлена, так называемыми, островками и выполняет внутрисекреторную функцию - это синтез и выделение в кровь специальных гормонов: инсулин, глюкагон, соматостатин, панкреатический полипептид, гастрин, грелин [1, 3].

Инсулин (от лат. *insula* — островок) принимает участие в регуляции углеводного обмена, уменьшая концентрацию глюкозы в крови и превращая ее в гликоген. Он повышает проницаемость клеточных мембран для глюкозы, стимулирует синтез белка, регулирует также жировой обмен. *Глюкагон* - антагонист инсулина, повышает уровень глюкозы в циркулирующей крови, расщепляет липиды жировой ткани. *Соматостатин* способен тормозить вплоть до полного прекращения синтез таких гормонов, как инсулин, тиреотропных, глюкагона, гормона роста. Именно этот гормон может подавлять секретирование пищеварительных ферментов и желчи. *Панкреатический полипептид* подавляет активность поджелудочной железы, активизирует продуцирование желудочного сока. *Гастрин* - контролирует деятельность всех гормонов, участвующих в пищеварении, способствует образованию соляной кислоты, повышает синтез пепсина клетками желудка. *Грелин* - «гормон голода» — возбуждает аппетит.

Работа поджелудочной железы подчиняется нейро-гуморальной регуляции. Активируется симпатическими и парасимпатическими нервами. Железа чувствительна к различным рефлекторным раздражениям, которые тормозят ее секрецию. Функция ее регулируется центральной нервной системой, гипофизом, который соединяется с блуждающим нервом. При раздражении нерва наступает активная секреция поджелудочного сока. Также установлено влияние гипоталамуса и других структур центральной нервной системы в регуляции внешнесекреторной функции железы [2, 3].

Кроме нервной системы, деятельность железы регулируется соляной кислотой желудочного сока, которая попадает в двенадцатиперстную кишку и под действием полипептидов (гормона секретина) выделяется панкреатический сок, бедный ферментами и богатый щелочами.

У каждого вида сельскохозяйственных животных есть свои определённые особенности в топографии и форме поджелудочной железы, что определяется разными видами пищеварения.

Этот орган лежит в брыжейке двенадцатиперстной кишки, на печени, разделяясь на правую, левую и среднюю доли. Проток поджелудочной железы открывается в двенадцатиперстную кишку самостоятельно (крупный рогатый скот, свинья) или вместе с желчным протоком. Иногда встречается добавочный проток (собака, лошадь), который впадает в двенадцатиперстную кишку самостоятельно [1].

У собак железа длинная, узкая, красного цвета, образует более объемистую левую ветвь и более длинную правую ветвь, достигающую почек. Абсолютная масса железы 13-18 г.

У крупного рогатого скота поджелудочная железа располагается вдоль двенадцатиперстной кишки от двенадцатого грудного до второго-четвертого поясничного позвонков, под правой ножкой диафрагмы, лежит на первой половине лабиринта ободочной кишки. Состоит из поперечной и правой продольной ветви, которые соединяются под углом в правой стороне. Выводной проток открывается обособленно от желчного протока на расстоянии 30-40 см от него (у овец вместе с желчным протоком). Абсолютная масса железы у крупного рогатого скота 350-500 г, у овец 50-70 г.

У лошадей поджелудочную железу разделяют на тело, головку и хвост. Тело, то есть, средняя часть, прилежит к воротному изгибу двенадцатиперстной кишки. Левый конец железы, или хвост - длинный и узкий, находится слева слепого мешка желудка, соединяется с ним, селезенкой и левой почкой. Правый конец железы, или головка, доходит до правой почки, слепой и ободочной кишки. Цвет железы желтоватый, абсолютная масса до 250-350 г.

У свиней на железе различают среднюю, правую и левую доли. Через среднюю долю проходит воротная вена печени. Железа лежит под двумя последними грудными и двумя первыми поясничными позвонками. Абсолютная масса железы 150 г [1].

Нарушение функций поджелудочной железы может привести к тяжелейшим заболеваниям и даже к летальному исходу. Из болезней поджелудочной железы встречаются: панкреатит (острый и хронический), опухоли поджелудочной железы (доброкачественные, злокачественные), кисты, атрофия, и др. [2, 3].

Поджелудочная железа животных находит применение в медицине. Для этих целей ее извлекают из туш убойного скота и перерабатывают. Инсулин, который в большом количестве вырабатывается в железе, является незаменимым средством при лечении сахарного диабета, а также применяется при истощении, болезнях печени и др. Из железы готовят такой лечебный препарат, как панкреатин, содержащий трипсин.

Кроме медицины, высушенная и измельченная железа используется в кожевенном производстве [2, 3].

Таким образом, строение поджелудочной железы имеет много общего у животных, несмотря на разнообразие формы, строения и расположения.

Список литературы:

1. Климов, А. Ф. Анатомия домашних животных: учебник / А. Ф. Климов, А. И. Акаевский. — 8-е изд. — Санкт-Петербург: Лань, 2011. — 1040 с. — ISBN 978-5-8114-0493-3 — Текст: электронный// Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/567>.
2. https://www.allvet.ru/knowledge_base/animal-anatomy/anatomiya-i-fiziologiya-podzheludchnoy-zhelezy/
3. <http://booksshare.net/index.php?id1=4&category=biol&author=akaevskiy-ai&book=1984&page=132>

PANCREAS IN ANIMALS

Barbashov K.A., Shubina T.P.

Donskoy state agrarian UNIVERSITY, p. Persianovka

Examines the pancreas in Pets. The characteristics of the structure of the gland and the hormones produced are given. The structure, location, and specific features of this double-secreted gland in dogs, horses, cattle, and pigs are analyzed. It refers to diseases of the gland and its use in medicine.

Key words: pancreas, structure, topography, function, animals.

ИССЛЕДОВАНИЕ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ РАКОВЫХ СТВОЛОВЫХ КЛЕТОК КЛЕТОЧНОЙ ЛИНИИ MCF-7 К ПРЕПАРАТАМ ДОЦЕТАКСЕЛ И ЦИПРОФЛОКСАЦИН

Поджилкова А.Н.¹, Шуватова В.Г.²

¹ *Российский технологический университет – МИРЭА, Москва*

² *Национальный исследовательский центр «Курчатовский институт», Москва*

Рак или злокачественная опухоль – формы заболевания, при котором происходит бесконтрольное деление клеток, поражающих органы, ткани и клетки организма [1].

В настоящее время накоплено значительное количество экспериментальных данных, свидетельствующих о преимущественной роли опухолевых стволовых клеток (ОСК) в инициации и развитии опухоли. Убедительно продемонстрировано присутствие ОСК в различных солидных опухолях человека. [2]

ОСК могут генерировать опухоли посредством процессов самообновления и дифференцировки стволовых клеток в клетки разных типов.

Именно раковые стволовые клетки сохраняются в опухолях как отдельная популяция и вызывают рецидив и метастазирование, вызывая новые опухоли.

Целью данной работы являлось изучение чувствительности 3D-модели раковых клеток клеточной линии MCF-7 к препаратам доцетаксел, полусинтетическое цитостатическое лекарственное средство растительного происхождения из группы таксанов, и ципрофлоксацин, антибиотик, использующийся для лечения ряда бактериальных инфекций.

Как известно, оба эти препарата направлены на замедление процессов деления, что в конечном счете, приводит к гибели клетки. Так, после применения препарата доцетаксела [3] при проведении исследования клеточного цикла с увеличением концентрации препарата наблюдается увеличение количества клеток в стадии деления G2/M. Применение препарата ципрофлоксацина доказало свою эффективность после ряда исследований, проведенных исследовательской группой Израйля [4].

Методы. Для получения 3D-модели клеточной культуры MCF-7 в виде сфероидов клетки культивировались 5 суток в среде DMEM/F12 без фенолового красного с добавками в виде инсулина, bFGF, EGF, в низкоадгезионных чашках Петри. Дезагрегация сфероидов проходила согласно методике, описанной в статье [6] с помощью аккутазы.

Инкубация с препаратом в разных концентрациях осуществлялась в течение суток. Подсчет выживаемости после применения препарата осуществлялся на 5 день после отмывки от препарата с помощью камеры Горяева.

Для определения количества ОСК (CD44⁺/CD24⁻) с помощью проточной цитометрии.

Результаты. Клетки линии MCF-7, в указанных выше условиях, образуют так называемые сферические колонии – маммосферы.

Клетки в виде сфероидов показала более высокую устойчивость к препаратам, по сравнению с клеточной линией 2D – модели, что было доказано согласно полученным данным по увеличению клоногенной активности, а также увеличению значения IC50.

Была выявлена зависимость снижения выживаемости клеток от увеличения концентрации препарата. После применения доцетаксела с последующим культивированием в течение 5 суток после отмывки от препарата наблюдалось увеличение количества ОСК с фенотипом CD44⁺/CD24^{-low} (с 6% до 25%).

Также было проведено исследования клеточного цикла для определения момента действия препарата. Показано, что после применения доцетаксела и культивировании клеток, в указанных выше условиях, в течение суток не наблюдается увеличение количества клеток в фазе G2/M. Более того, увеличение количества ОСК с фенотипом CD44⁺/CD24^{-low} при этих же условиях также не было обнаружено.

Список литературы:

1. Чиссов В.И., Онкология [Электронный ресурс]: клинические рекомендации / Абузарова Г.Р., Алексеев Б.Я., Антипов В.А. и др. Под ред. В.И. Чиссова, С.Л. Дарьяловой. - 2-е изд., испр. и доп. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009. - 928 с.
2. Visvader J.E., Lindeman G.J. Cancer stem cells in solid tumours: accumulating evidence and unresolved questions. *Nat. Rev. Cancer*. 2008. 8(10): 755–68
3. Клинико-экономическое досье доцетаксела (Таксотер). Качественная клиническая практика (Спецвыпуск) № 2, 2011 г.
4. Leore T. Geller and et. Potential role of intratumor bacteria in mediating tumor resistance to the chemotherapeutic drug gemcitabine // *Science*. 2017. Vol. 357, Issue 6356, 1156-1160 p.
5. Шуватова В.Г., Кувырчеткова А.П., Семочкина Ю.П., Москалева Е.Ю. Механизмы радиосенсибилизирующего действия никлозамида в отношении культуры маммосфер линии MCF-7, обогащенных опухолевыми стволовыми клетками // *Радиационная биология. Радиэкология*. 2019. Т. 69. № 3. С. 235-242.

STUDY OF THE SENSITIVITY OF CANCER STEM CELLS OF THE MCF-7 CELL LINE TO DOSETAXEL AND CIPROFLOXACIN DRUGS

Podzhilkova A.N.¹, Shuvatova V.G.²

¹RTU MIREA, (MIREA-Russian Technological University), Moscow

²NRC "Kurchatov Institute", Moscow

ИЗУЧЕНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ ОБРАЗЦА ХЛОПЧАТНИКА PIMA К БИОТИЧЕСКОМУ СТРЕССУ

Сулейманлы А.Н.

Бакинский государственный университет, Баку

Изучена устойчивость антиоксидантного фермента хлопчатника к биотическому стрессу. Обсуждается роль гваякол-зависимой пероксидазы в листьях образца хлопчатника Pima, инокулированными фитопатогеном Verticillium dahliae.

Ключевые слова: гваякол пероксидаза, Verticillium wilt, Verticillium dahliae, хлопчатник, Gossypium barbadense L., Pima.

Одной из важнейших проблем сельскохозяйственного производства является защита растений от патогенов и вредителей. Среди ферментов участвующих в защитных ответах растений на проникновение патогенов, наиболее важную роль играют пероксидазы. Этот фермент реагирует на стрессовые ситуации повышением активности и изменением количества молекулярных форм. Пероксидазы участвуют в синтезе лигнина и укреплении клеточной стенки растения-хозяина, в инактивации экзогенных фитотоксинов и продуцировании активных форм кислорода, приводящих к гибели патогена. Поэтому пероксидазу рассматривают как одну из важнейших каталитических систем среди биохимических факторов защиты растений от патогенных микроорганизмов.

Verticillium wilt, вызванный фитопатогеном Verticillium dahliae, является чрезвычайно разрушительным заболеванием, поражающим сотни видов двудольных растений. Эту болезнь особенно трудно искоренить и лечить, потому что структуры выживания, вызываемые увядшим патогеном, остаются жизнеспособными в почве в течение более двух десятилетий, постоянно угрожая посевам [3,4]. Подобно другим известным патогенам этого типа, V. dahliae колонизируется и размножается в сосудистой (ксилемной) системе растения, нарушая проводимость воды и приводя к ряду характерных симптомов, включая увядание листьев, задержку роста, некроз и очистку вен. Как правило, V. dahliae проникает в растение-хозяина либо через корень, либо через боковых корней [1].

Материалы для исследования. Объектом исследований служили образцы хлопчатника Института генетических ресурсов НАНА вида Gossypium barbadense L., у которых были изучены устойчивость к биотическому стрессу [2]. Исследовалось изменение активности гваякол-зависимой пероксидазы в листьях образца хлопчатника Pima, инокулированными фитопатогеном Verticillium dahliae.

Активность пероксидаз определяли при 25 °C сразу после выделения ферментов из образцов. Активность фермента рассчитывали по стандартному биохимическому методу в листьях растений, по изменению оптической плотности (длина волны 440 нм) в реакционной смеси состава: 0,06 М К-фосфатного буфера (pH 6,7) [5].

Результаты и обсуждения.

Таблица 1.

Pima control	Pima treated
0.5048	1) 0.4586
0.4357	2) 0.4586
0.3439	3) 0.4487

Согласно полученным данным, образец хлопчатника Pima проявляет устойчивость к фитопатогену *Verticillium dahliae*. Так как, в контрольных листьях образца хлопчатника Pima активность фермента гваякол-зависимой пероксидазы уменьшается, а в инокулированных листьях изменение активности фермента наблюдается в низкой степени.

Список литературы:

1. Н.Р. Хашимова, А.А. Ахунов, В.А. Автономов, Л.А. Ларина. Влияние солей глицирризиновой кислоты на активность ферментов каллусных культур хлопчатника при воздействии *Verticillium dahliae* 2014. 156с
2. Мамедова А.Д., Алиев Р.Т., Мамедова З.Б., Исламова Ф.М. Изучение биологических и основных хозяйственно-ценных признаков коллекционных сортообразцов хлопчатника вида *Gossypium Barbadense* L. 2016. 191с
3. Jie-Yin Chen, Hong-Li Xiao, Yue-Jing Gui, Dan-Dan Zhang, Lei Li, Yu-Ming Bao and Xiao-Feng Dai. Characterization of the *Verticillium dahliae* Exoproteome Involves in Pathogenicity from Cotton-Containing Medium 2016
4. Fradin, E. F., and Thomma, B. P. H. J. Physiology and molecular aspects of *Verticillium* wilt diseases caused by *V. dahliae* and *V. albo-atrum*. 2016
5. Ермаков А.И., Арасимович В.В., Ярош Н.П., Перуанский Ю.В., Луковникова Г.А. Иконникова М.И. Методы биохимического исследования растений. Л.: Агропромиздат, 1987. 44-45.

STUDY OF THE STABILITY OF THE COTTON SAMPLE "PIMA" TO BIOTIC STRESS

Suleymanli A.S.

Baku State University, Baku

*The resistance of the antioxidant enzyme of cotton to biotic stress was studied. The role of guaiacol-dependent peroxidase in the leaves of a Pima cotton sample inoculated with the phytopathogen *Verticillium dahliae* was discussed.*

Key words: guaiacol peroxidase, Verticillium wilt, Verticillium dahliae, cotton, Gossypium barbadense L., Pima.

ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ РАКОМ МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ

Байназарова А.А., Шайзадина Ф.М.

Медицинский университет Караганды, Караганда

Изучено динамика эпидемиологических показателей, характеризующих заболеваемость раком молочной железы в Карагандинской области за пятилетний период (2014 - 2018 гг.).

Проведен сравнительный анализ показателей заболеваемости и смертности.

Ключевые слова: онкологические заболевания, РМЖ (Рак молочной железы), заболеваемость, смертность, ранняя диагностика.

Во всём мире рак молочной железы (РМЖ) - является одним из наиболее распространённых онкологических заболеваний с высоким уровнем смертности. По данным ООН, в мире в первую тройку самых распространённых онкологических заболеваний, или «раков-убийц», входят рак легкого, молочной железы и кишечника. Они же входят в первую пятерку по уровню смертности. В Казахстане РМЖ занимает первое ранговое место в общей структуре злокачественных новообразований среди населения обоих полов и постоянно остается на этой позиции в структуре женской онкопатологии.

Цель исследования: эпидемиологический анализ и оценка динамики основных показателей распространённости РМЖ в регионах Казахстана (Карагандинской области) в 2014-2018 годах.

Материалы и методы.

Статистические данные из Коммунального государственного предприятия «Областной онкологический диспансер» Управления здравоохранения Карагандинской области.

Результаты.

В 2018 году в Республике Казахстан 4648 человек состояли на диспансерном учете с диагнозом «рак молочной железы». За предыдущие пять лет, количество ежегодно выявляемых случаев РМЖ возросло с 4142 случаев в 2014 году до 4648 случаев в 2018 году, прирост за период наблюдения составил 12,2%. Наиболее высокий уровень заболеваемости РМЖ отмечался в таких регионах, как Северо-Казахстанская, Карагандинская, Павлодарская, Кустанайская и Западно-Казахстанская области.

На конец 2018 года численность онкологических больных РМЖ в Карагандинской области составила 93,5 на 100 000 населения по сравнению с 2011 года уменьшилась на 4% (97,1 на 100 000 населения).

Вероятность развития РМЖ увеличивается с возрастом. Самый высокий показатель заболеваемости РМЖ наблюдается в возрастной группе 60-64 лет (всего 625 случаев), на втором месте возрастная группа 55-59 лет (всего 593 случаев), на третьем месте возрастная группа 65-69 лет (всего 520 случаев). Наименьшая вероятность развития новообразования МЖ в возрастной группе 20-24 лет.

В 2018 году 289 пациентов получили лечение, из них: хирургическим методом – 16%, лекарственным методом – 2%, комбинированным методом – 25% и комплексным методом – 58%. Соответственно, наиболее часто применимым методом в лечении РМЖ на сегодняшний день является комплексный метод.

Многолетняя динамика смертности от РМЖ в Республике Казахстан имеет тенденцию к снижению в период с 2014 по 2018 годы. Если в 2014 году данный показатель был равен 7,8 на 100 000 населения, то в 2018 году он снизился до 6,5 на 100 000 населения. А в Карагандинской области с 2014 (9,2 на 100 000 населения) по 2018 годы (7,1 на 100 000 населения) снизилась на 23% . Соответственно, можно сделать вывод о том, что ранняя диагностика и использование комплексного метода в лечении способствуют снижению смертности среди больных РМЖ в Карагандинской области.

Заключение.

Заболеваемость и смертность от РМЖ в Казахстане остается актуальной эпидемиологической проблемой, требующей дальнейших научных исследований для выявления факторов риска. Имеются регионы, в которых данные показатели превышают среднереспубликанские значения. В этих регионах необходимо более широко применять современные методы диагностики и лечения.

Список литературы:

1. Современные и сравнительные аспекты эпидемиологии рака молочной железы/Е.Н.Бейсенбаев//Вестник КазНМУ. 2014. №2. С. 78-80.
2. Злокачественные новообразования/Статистический сборник. 2018. С. 273-275.
3. Экологическая эпидемиология рака молочной железы в Казахстане/З.А. Билялова//дис. док. философии (PhD). 2012. С. 137-138.

EPIDEMIOLOGICAL ANALYSIS OF BREAST CANCER MORBIDITY

Baynazarova A.A., Zhaizadina F.M.

Medical University of Karaganda, Karaganda

The dynamics of epidemiological indicators characterized by the incidence of breast cancer in the Karaganda region over a five-year period (2014 - 2018) was studied. A comparative analysis of morbidity and mortality rates.

Key words: oncological diseases, breast cancer (breast morbidity), morbidity, mortality, early diagnosis.

ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ПРЕДИКТОРЫ ОЖИРЕНИЯ**Дьяконова А.Т., Куртанов Х.А. Павлова Н.И., Соловьева Н.А.***Якутский научный центр комплексных медицинских проблем, Якутск*

Ожирение является основной проблемой общественного здравоохранения, и во всем мире 150 миллионов взрослых и 15 миллионов детей страдают ожирением. Этиология ожирения является многофакторной, включающей сложное взаимодействие между генетикой, гормонами и окружающей средой. Ожирение связано с повышенным риском развития сопутствующих заболеваний, таких как сахарный диабет 2 типа, сердечно-сосудистые заболевания, респираторные заболевания, бесплодие, некоторые формы рака, психологические и социальные проблемы и функциональные ограничения, которые могут оказать существенное негативное влияние на качество жизни. Риск этих сопутствующих заболеваний увеличивается с дальнейшим увеличением индекса массы тела (ИМТ). Считается, что урбанизация является одной из наиболее важных факторов роста ИМТ. В настоящее время с генетической стороны различают несколько форм ожирения: моногенное ожирение, генетические синдромы, ассоциированные с ожирением и простое ожирение. Исследования показали, что есть несколько генов мутации в которых приводят к развитию моногенного ожирения. К этим генам относятся LEP, LEPR, POMC, PCSK1, MC4R, BDNF, NTRK2, SIM1 и KSR2. Также существуют гены роль в развитии ожирения, которых активно изучается или изучена.

Ожирение является основной проблемой общественного здравоохранения, и во всем мире 150 миллионов взрослых и 15 миллионов детей страдают ожирением. Хотя в прошлом ожирение считалось проблемой только для стран с высоким уровнем дохода, избыточный вес и ожирение в настоящее время резко возрастают и в странах с низким и средним уровнем дохода, особенно в городских условиях [3]

Ожирение определяется как ненормальное или чрезмерное накопление жира, которое может ухудшить здоровье, и это хроническое заболевание, распространенность которого увеличивается. В настоящее время ожирение приняло форму международной эпидемии. Более того, это касается не только взрослого населения, но и быстро ускорила распространения ожирения у детей. Этиология ожирения является многофакторной, включающей сложное взаимодействие между генетикой, гормонами и окружающей средой. Ожирение связано с повышенным риском развития сопутствующих заболеваний, таких как сахарный диабет 2 типа, сердечно-сосудистые заболевания, респираторные заболевания, бесплодие, некоторые формы рака, психологические и социальные проблемы и функциональные ограничения, которые могут оказать существенное негативное влияние на качество жизни. Риск этих сопутствующих заболеваний увеличивается с дальнейшим увеличением индекса массы тела (ИМТ). Считается, что урбанизация является одной из наиболее важных факторов роста ИМТ. В исследованиях проведенных авторами приводятся данные о том, как изменяется ИМТ в сельской и городской местности в период с 1985 по 2017 гг. Что, вопреки доминирующей парадигме, более 55% глобального роста среднего ИМТ в период с 1985 по 2017 год - и более 80% в некоторых регионах с низким и средним уровнем дохода - было обусловлено увеличением ИМТ в сельской местности. [4]

В настоящее время с генетической стороны различают несколько форм ожирения: моногенное ожирение, генетические синдромы, ассоциированные с ожирением и простое ожирение. Исследования показали, что есть несколько генов мутации в которых приводят к развитию моногенного ожирения. К этим генам относятся *LEP*, *LEPR*, *POMC*, *PCSK1*, *MC4R*, *BDNF*, *NTRK2*, *SIM1* и *KSR2*. [1] Также существуют гены роль в развитии ожирения которых активно изучается или изучена. Первым, описанным и найденным в полногеномном поиске ассоциаций (GWAS) геном восприимчивости к ожирению, который в настоящее время оказывает наибольшее влияние на более высокий ИМТ, это ген *FTO*. Проведенные исследования показывают, что экспрессия гена локализуется в гипоталамусе. В последнее время исследования, касающиеся взаимосвязи между *FTO* и весом, часто повторялись не только для ИМТ, но и для риска ожирения, процента жира в организме, окружности талии, диабета 2 типа и других типов признаков, связанных с ожирением. Впоследствии было установлено, что эти ассоциации воспроизводимы в разных возрастных группах, а также в разных этнических группах [2].

Ген *FTO* человека расположен в хромосомной области 16q12.2, а продуктом гена является 2-оксоглутарат (2-OG) Fe (II) -зависимая деметилаза ядерного белка. Полученные результаты позволили установить, что фермент способен удалять метильные группы из нуклеотидов ДНК и РНК *in vitro* с наибольшим сродством к одноцепочечным молекулам РНК. Было высказано предположение, что ген *FTO* может влиять на активность путей, контролирующих ежедневное потребление пищи, а также на предпочтения в питательных веществах. В настоящее время общий полиморфизм *FTO* A / T (*rs9939609*) является одним из наиболее часто исследуемых генетических вариантов в контексте генетической обусловленности предрасположенности к избыточной массе тела.

Он находится в первом интроне гена, что связано с повышенным риском чрезмерного увеличения веса, увеличивая риск на 20-30%. Было установлено, что носительство одной или двух копий аллеля А (аллель риска) связано со средним увеличением массы тела на 1,2 и 3,0 кг соответственно. Многочисленные исследования показали, что эффект *FTO* на признаки, связанные с ожирением, снижается примерно на 30% у физически активных по сравнению с сидячими взрослыми. [5]

Ген рецептора меланокортина-4 (MC4R) кодирует 332-аминокислотный белок, который принадлежит семейству семи трансмембранных рецепторов, связанных с G-белком (GPCR). Белок является известным основным регулятором потребления пищи и энергозатрат. Сообщалось, что полиморфизмы в кодирующей области MC4R связаны с ожирением у людей. Кроме того, варианты за пределами кодирующей области, вероятно, влияют на его экспрессию и связаны с предрасположенностью к избыточной массе тела. GWAS, проведенный на Кавказе, показал, что вариант *rs17782313* (C / T полиморфизм), картированный на 188 т.п.н. ниже гена MC4R, также показывает сильную связь с признаками, связанными с ожирением. Эта связь была подтверждена в нескольких группах населения, включая детей, подростков и взрослых.

Аллель риска (C) связан с повышенным потреблением общей энергии и жиров в рационе, и, как следствие, более высокой распространенностью ожирения.

Список литературы:

1. Михалева Оксана Григорьевна, Бардымова Татьяна Прокопьевна, Березина Марина Витальевна Моногенные формы ожирения // Сиб. Мед. Журн. (Иркутск). 2014. №6. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/monogennyye-formy-ozhireniya> (дата обращения: 15.04.2020).

2. Кравченко, Н.А., Ярмыш, Н.В. Роль РРАPs и его изоформ при метоболических нарушениях, связанных с инсулинрезистентностью и диабетом / Н.А. Кравченко, Н.В. Ярмыш,- Цитология и генетика, 2011. 3. – с.68-78.
3. Christodoulou A, Ierodiakonou D, Awofala AA, et al. Variants in ADIPOQ gene are linked to adiponectin levels and lung function in young males independent of obesity/ A. Christodoulou, D. Ierodiakonou, A.A. Awofala, et al, - *PLoS One*, 2020.15(1)-p0225662. doi:10.1371/journal.pone.0225662
4. NCD Risk Factor Collaboration (NCD-RisC). Rising rural body-mass index is the main driver of the global obesity epidemic in adults. /NCD Risk Factor Collaboration (NCD-RisC). - *Nature*. 2019;569(7755). – P.260–264. doi:10.1038/s41586-019-1171-x
5. Leońska-Duniec, A et al., Genetic variants influencing effectiveness of exercise training programmes in obesity - an overview of human studies / A. Leońska-Duniec et al,- *Biology of sport*, 2016vol. 33,3,-P. 207-14. Doi:10.5604/20831862.1201052

GENETIC PREDICTORS OF OBESITY

Dyakonova A.T., Kurtanov H.A. Pavlova N.I., Solovyova N.A.

Federal State Budgetary Scientific Institution "Yakutsk Scientific Center for Complex Medical Problems", Yakutsk

Obesity is a major public health concern, and worldwide, 150 million adults and 15 million children are obese. The etiology of obesity is multifactorial, involving a complex interaction between genetics, hormones and the environment. Obesity is associated with an increased risk of developing concomitant diseases such as type 2 diabetes, cardiovascular diseases, respiratory diseases, infertility, some forms of cancer, psychological and social problems, and functional limitations that can have a significant negative impact on quality of life. The risk of these concomitant diseases increases with a further increase in body mass index (BMI). Urbanization is believed to be one of the most important factors for BMI growth. Currently, several forms of obesity are distinguished from the genetic side: monogenic obesity, genetic syndromes associated with obesity and simple obesity. Studies have shown that there are several mutation genes in which lead to the development of monogenic obesity. These genes include LEP, LEPR, POMC, PCSK1, MC4R, BDNF, NTRK2, SIM1, and KSR2. There are also genes whose role in the development of obesity is being actively studied or studied.

**ФАКТОРЫ РИСКА, ВЛИЯЮЩИЕ НА ЧАСТОТУ ПОКАЗАНИЙ К
ПРОВЕДЕНИЮ КЕСАРЕВА СЕЧЕНИЯ В КАРАГАНДИНСКОЙ ОБЛАСТИ ЗА 2009-
2019 ГОДЫ**

Михайлова М.В.

Медицинский университет Караганды, Караганда

Изучены факторы риска, приводящие к показаниям для проведения операции кесарево сечение в 2009-2019 годах в КГП «Областной перинатальный центр» Управления здравоохранением Карагандинской области. Даны рекомендации в виде профилактических мероприятий, которые поспособствуют улучшению здоровья рожениц и снижению проведения кесарева сечения в Карагандинской области.

Ключевые слова: кесарево сечение, абдоминальное родоразрешение, факторы риска, вагинальные роды.

Данная тема является актуальной, поскольку в последние годы значительно увеличилась частота проведения операции кесарево сечение во всем мире, к примеру, составляя в 2000 году 12%, а в 2015 – 21%, по статистике Всемирной Организации Здравоохранения. По данным ВОЗ, оптимальная частота операции кесарево сечение не должна превышать 15%.

По мнению многих специалистов, здравоохранение страны переживает негативный момент – продолжается распространение кесарева сечения взамен естественного процесса родов, что отличает до сих пор нашу медицину [1]. Также повышение частоты кесарева сечения ассоциируется с более высоким риском послеродового назначения антибиотикотерапии, тяжёлой материнской заболеваемостью и смертностью. Родоразрешение путем кесарева сечения, проведение органосохраняющих операций на матке привели к увеличению числа женщин репродуктивного возраста с оперированной маткой. Ведение последующих беременностей и родов у данного контингента женщин представляет серьезную проблему [2].

Целью нашего исследования являлось изучение факторов риска, влияющих на частоту показаний к проведению кесарева сечения в Карагандинской области за 2009-2019 годы. Данные для исследования были взяты из КГП «Областной перинатальный центр» Управления здравоохранением Карагандинской области. Были изучены показания к операции кесарево сечение с 2009 по 2019 годы. Было выявлено, что операция кесарево сечение выполняется как в плановом, так и в экстренном порядке. К показаниям для планового кесарева сечения относятся: рубец на матке, симфизит, двойня, ЭКО, первородящая 40 лет и выше, неправильные положения (в том числе тазовые), экстрагенитальные патологии, прочие. К показаниям для экстренного кесарева сечения относятся: угрожающее состояние плода, аномалии родовой деятельности, обструкция в родах, преждевременная отслойка нормально расположенной плаценты, предлежание плаценты, выпадение петли пуповины, хориоамнионит.

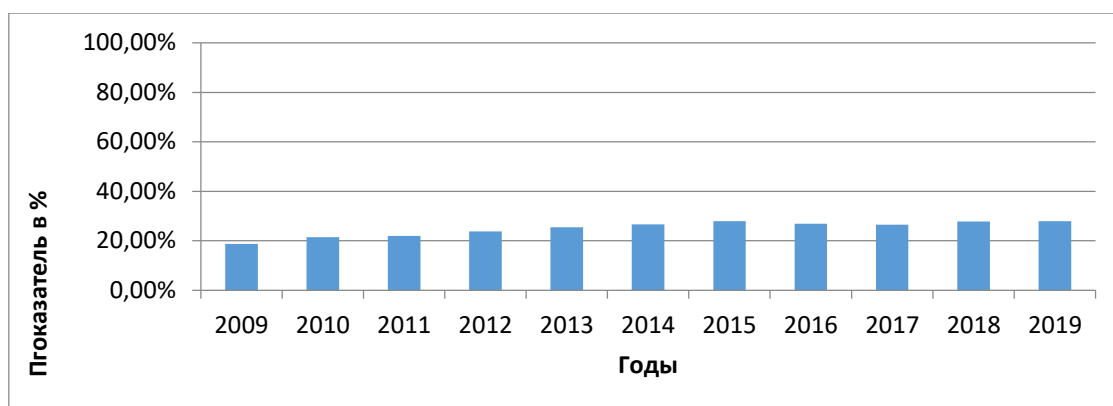


Рисунок 1. Динамика операции кесарево сечение в % в КГП "Областной перинатальный центр" УЗКО за 2009-2019 годы

Динамика операции кесарево сечение в КГП «Областной перинатальный центр» УЗКО выглядит следующим образом: в 2009 процент абдоминального родоразрешения от общего числа родов составил 18,78%, в 2010 году – 21,44%, в 2011 году – 21,99%, в 2012 году – 23,78%, в 2013 году – 25,45 %, в 2014 году – 26,64%, в 2015 году – 27,63%, в 2016 году – 26,86%, в 2017 году – 26,50%, в 2018 году – 27,86%, в 2019 году – 27,90%. Таким образом, исходя из вышепредставленной диаграммы, можно сделать вывод, что с 2009 по 2019 годы идет постепенное увеличение числа доли операции кесарево сечение на фоне общего количества родов с 18,78% до 27,90%.

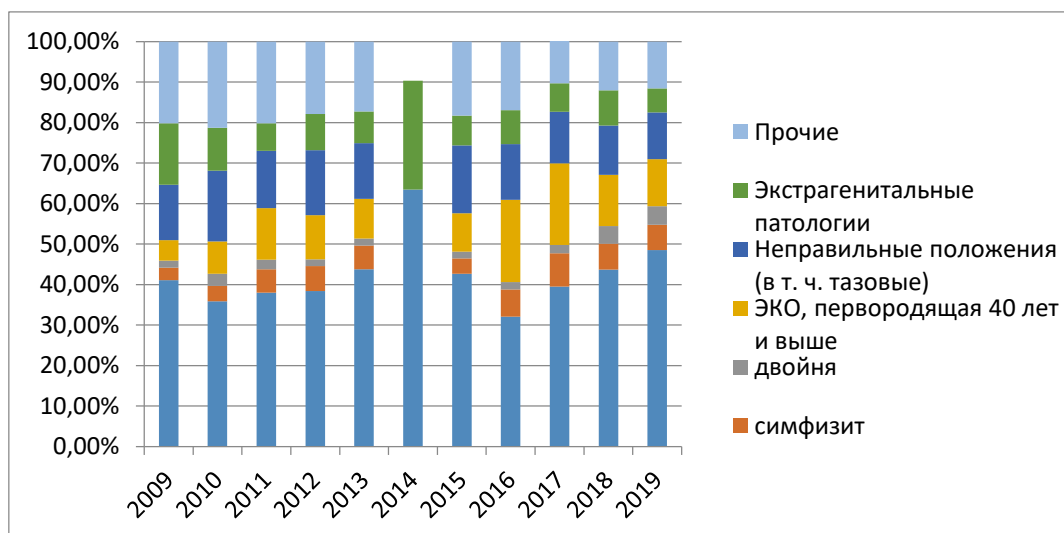


Рисунок 2. Доля плановых показаний к операции кесарево сечение с 2009 по 2019 годы в КГП "ОПЦ"

Анализируя вышепредставленные данные, можно выделить «рубец на матке» как наиболее часто встречающееся показание к плановому кесареву сечению. Если данное показание составляло в 2009 году 41,10% (187 случаев) в доле от общего количества показаний, то в 2019 «рубец на матке» уже составляет 48,54% (400 случаев). Следующим по распространенности идёт такое объединенное показание как «ЭКО, первородящая 40 лет и выше». В 2009 году оно составило 5,05% (23 случая), а в 2019 году – уже 11,65% (96 случаев).

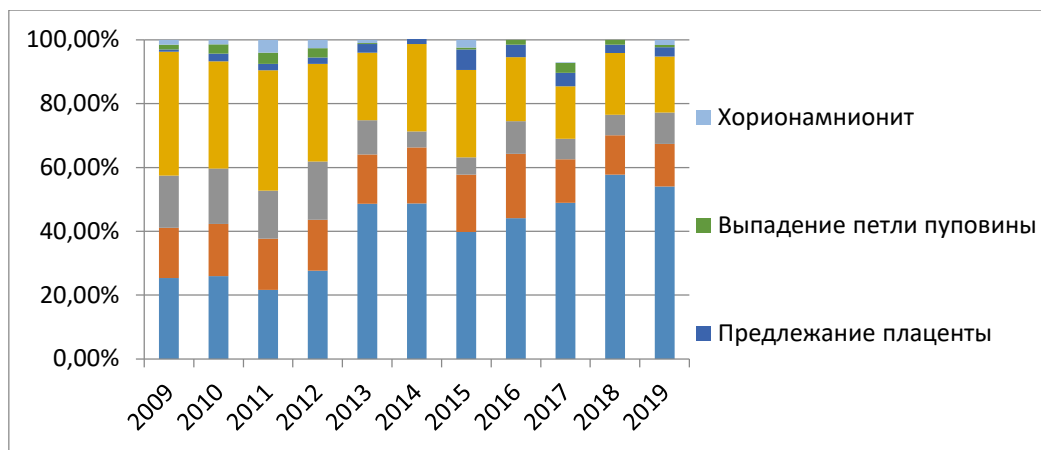


Рисунок 3. Доля показаний к экстренной операции кесарево сечение с 2009 по 2019 годы в КГП "Областной перинатальный центр"

Анализируя вышепредставленные данные, можно выделить «угрожающее состояние плода» как наиболее часто встречающееся показание к экстренному кесареву сечению. Если данное показание составляло в 2009 году 25,38% (34 случая) в доле от общего количества показаний, то в 2019 показание «угрожающее состояние плода» уже составляет 54,07% (166 случаев). Следующим по распространенности идет такое показание как «преждевременная отслойка нормально расположенной плаценты». В 2009 году оно составило 38,80% (52 случая), а в 2019 году – 17,59% (54 случая).

Исходя из полученных статистических данных, можно сделать вывод, что проведение операции кесарево сечение с частотой 27,90% в КГП «Областной перинатальный центр» Управления здравоохранением Карагандинской области превышает нормы, рекомендуемые Всемирной Организацией Здравоохранения (не более 15%).

Таким образом, наиболее значимыми факторами риска к проведению абдоминального родоразрешения являются: рубец на матке, миопия, наследственная тромбофилия, хроническая ревматическая болезнь сердца, поясничный остеохондроз, пневмония, артериальная гипертензия, хронический пиелонефрит, врожденные пороки сердца, преэклампсия, ожирение, нефроптоз, диспластический кифосколиоз, кардиомиопатия, анемия, плацентарная недостаточность, неправильные положения плода (в том числе тазовые), ЭКО, первородящая 40 лет и выше.

Список литературы:

1. Пономарева Ю.Н. Социальные аспекты кесарева сечения // Сервис в России и за рубежом. 2014. №4(51). С. 211- 217.
2. Ботоева Е.А., Иванова И.В., Дамбаева А.Р., Бумбошкина И., Гыгмытова Л. Кесарево сечение в современном акушерстве // Вестник Бурятского государственного университета. 2009. № 12. С. 72-74.

**RISK FACTORS AFFECTING THE FREQUENCY OF INDICATIONS FOR
CAESAREAN SECTIONS IN THE KARAGANDA REGION FOR THE PERIOD
2009 - 2019**

Mihaylova M.V.

Medical University of Karaganda, Karaganda

The risk factors leading to indications for Caesarean section surgery in 2009-2019 in KGP "Regional Perinatal Center" of Karaganda Region Health Department have been studied. Recommendations are made in the form of preventive measures that will help to improve the health of women in labour and reduce the conduct of caesarean section in Karaganda region.

Key words: Caesarean section, abdominal delivery, risk factors, vaginal delivery.

ПРИМЕНЕНИЕ УЛЬТРАЗВУКА В МЕДИЦИНЕ

Содилов Н.О., Содилов М.Н., Темиров Ф.Н.

Самаркандский государственный медицинский институт, Самарканд

Терапевтическое действие ультразвука обусловлено механическим, тепловым, химическими факторами. Дозированным пучком ультразвука можно провести мягкий массаж сердца, легких и других органов и тканей. Ультразвуковая хирургия - подразделяется на две разновидности, одна из которых связана с воздействием на ткани собственно звуковых колебаний, вторая – с наложением ультразвуковых колебаний на хирургический инструмент. Разрушение опухолей, дробление камней в мочевых путях, сваривание мягких тканей, сваривание костей (ультразвуковой остеосинтез), наложение ультразвуковых колебаний на хирургические инструменты (скальпели, пилки, иглы) уменьшает болевые ощущения, оказывает кровоостанавливающее и стерилизующее действия. Ультразвук – упругие колебания и волны с частотами приблизительно от $2 \cdot 10^4$ Гц (20 кГц) до 10⁹ Гц (1 ГГц).

Ключевые слова: Ультразвуковые частоты; три диапазона; 1 УНЧ- Ультразвук низких частот (20-100) кГц; 2 УСЧ- Ультразвук средних частот (0.1-10) МГц; 3 УЗВЧ- Ультразвук высоких частот (10-1000) МГц.

Электромеханический ультразвуковой излучатель использует явление обратного пьезоэлектрического эффекта. Ярко выраженными пьезоэлектрическими свойствами обладают такие кристаллические диэлектрики, как кварц, сегнетова соль и др. Скорость распространения ультразвука и звука в средах одинаковы (в воздухе $v = 340$ м/с, в воде и мягких тканях $v = 1500$ м/с). Однако высокая интенсивность и малая длина ультразвуковых волн порождают ряд специфических особенностей. При распространении ультразвука в веществе происходит необратимый переход энергии звуковой волны в другие виды энергии, в основном в теплоту. Это явление называется поглощением звука. Уменьшение амплитуды колебания носит экспоненциальный характер:

$A = A_0 \times e^{-\alpha h}$ или $I = I_0 \times e^{-2\alpha h}$ где A , A_0 – амплитуды колебаний частиц среды у поверхности вещества и на глубине h ; I , I_0 – соответствующие интенсивности ультразвуковой волны; α – коэффициент поглощения, зависящий от частоты ультразвуковой волны, температуры и свойств среды.

Коэффициент поглощения – обратная величина того расстояния, на котором амплитуда звуковой волны спадает в “е” раз. Механические эффекты особенно значительно при действии фокусированного ультразвука. Как и всем видам волн, ультразвуку присущи явления отражения и преломления. Ультразвуковые волны существенно меньше длины звуковой волны ($\lambda = v/\nu$). Так, длины звуковой и ультразвуковой волны в мягких тканях на частотах $\nu = 1$ кГц и $\nu = 1$ МГц соответственно равны: $\lambda_{зв} = 1500/1000 = 1,5$ м; $\lambda_{уз} = 1500/10^6 = 1,5 \times 10^{-3}$ м = 1,5 мм. В соответствии вышеизложенным, тело размером 10 см практически не отражает звук с длиной волны $\lambda = 1,5$ м, но является отражателем для ультразвуковой волны с $\lambda = 1,5$ мм.

На отражении ультразвуковых волн от неоднородностей основано звуковидение, используемое в медицинских ультразвуковых исследованиях (УЗИ). При увеличении частоты ультразвуковых волн увеличивается разрешающая способность (можно обнаружить более мелкие неоднородности), но уменьшается их проникающая способность, уменьшается глубина, на которой можно исследовать интересные структуры. Кроме того, учитывают и

толщину жирового слоя: для худых детей используется частота $\nu=5,5$ МГц, а для полных детей и взрослых частота $\nu=3,5$ МГц. Высокоинтенсивный ультразвук для человека смертелен. При ультразвуковом облучении с мощностью 4 Вт/см^2 в течении 20 с температура тканей организма на глубине $h=(2-5)$ см повышается $t=(5-6)^0 \text{ C}$. Действие ультразвука на клетке сопровождается следующими явлениями:

1. Изменение градиентов концентрации различных веществ около мембран, изменение вязкости среды внутри и вне клетки;
2. Изменение проницаемости клеточных мембран в виде ускорения обычной и облегченной диффузии, изменением эффективности активного транспорта, нарушением структуры мембран;
3. Нарушение состава внутриклеточной среды в виде изменения концентрации различных веществ в клетке.
4. Изменение скоростей ферментативных реакций в клетке вследствие изменения оптимальных концентраций веществ, необходимых для функционирования ферментов.
5. Изменение проницаемости клеточных мембран является универсальной реакцией на ультразвуковое воздействие.

При достаточно большой интенсивности ультразвука происходит разрушение мембран. Однако разные клетки обладают различной сопротивляемостью: одни клетки разрушаются при интенсивности $I=0,1 \text{ Вт/см}^2$, другие при $I=25 \text{ Вт/см}^2$.

В определенном интервале интенсивностей наблюдаемые биологические эффекты ультразвука обратимы. Верхняя граница этого интервала $I=0,1 \text{ Вт/см}^2$, при частоте $\nu=(0,8-2)$ МГц принята в качестве порога. Превышение этой границы приводят к выраженным деструктивным изменениям в клетках. Облучение ультразвуком с интенсивностью, превышающий порог, используют для разрушения имеющихся в жидкости бактерий и вирусов. Терапевтическое действие ультразвука обусловлено механическим, тепловым, химическими факторами. Дозированным пучком ультразвука можно провести мягкий массаж сердца, легких и других органов и тканей. Фонофорез – введение с помощью ультразвука в ткани через поры кожи лекарственных веществ. Этот метод аналогичен электрофорезу, однако, фонофорез увеличивает проницаемость клеточных мембран, что способствует проникновению лекарственных веществ в клетку, тогда как при электрофорезе лекарственные вещества концентрируются в основном между клетками.

Аутогемотерапия - внутримышечное введение человеку собственной крови, взятой из вены. Эта процедура оказывается более эффективной, если взятую кровь перед вливанием облучить ультразвуком. В фармацевтической промышленности ультразвук применяется для получения эмульсий и аэрозолей некоторых лекарственных веществ. В физиотерапии ультразвук используется для локального воздействия, осуществляемого с помощью соответствующего излучателя, контактно наложенного через мазевую основу на определенную область тела.

Ультразвуковая хирургия - подразделяется на две разновидности, одна из которых связана с воздействием на ткани собственно звуковых колебаний, вторая – с наложением ультразвуковых колебаний на хирургический инструмент. Разрушение опухолей, дробление камней в мочевых путях, сваривание мягких тканей, сваривание костей (ультразвуковой остеосинтез), наложение ультразвуковых колебаний на хирургические инструменты (скальпели, пилки, иглы) уменьшает болевые ощущения, оказывает кровоостанавливающее и стерилизующее действия. Амплитуда колебаний режущего инструмента при частоте $\nu=(20-50)$ кГц составляет $h=(10-50)$ мкм.

Ультразвуковая диагностика – совокупность методов исследования здорового и больного организма человека, основанных на использовании ультразвука. Для диагностических целей используется ультразвук частотой $\nu=(0,8-15)$ МГц. Наибольшее распространение в ультразвуковой диагностике получили эхолокационные методы, основанные на отражении или рассеянии импульсных ультразвуковых сигналов. В зависимости от способа получения и характера представления информации приборы для ультразвуковой диагностики разделяют на три группы:

- одномерные приборы с индикацией типа А;
- одномерные приборы с индикацией типа М;
- двумерные приборы с индикацией типа В.

Одномерные приборы с индикацией типа А применяются в неврологии, нейрохирургии, онкологии, акушерстве, офтальмологии и др.

Ультразвуковые приборы с индикацией типа В используются в онкологии, акушерстве и гинекологии, урологии, оториноларингологии, офтальмологии и др. В некоторых случаях ультразвуковое просвечивание имеет преимущество перед рентгеновским. При рентгеновском обследовании дифференцируется разность плотностей до 10%, при ультразвуковом до 1% (без контрастных веществ).

В современной стоматологии широко используются инновационные малоинвазивные лечебные технологии. Низкочастотный ультразвук используют для лечения пульпита или кариеса, а также для гигиенических манипуляций в полости рта.

Ультразвуковой генератор претерпел существенные изменения, который предложил Циннер полвека назад. Прибор усовершенствован, приобрел новые функции, разработаны отдельные модификации для терапевтического и хирургического лечения низкочастотными ультразвуковыми волнами.

Стоматологический ультразвуковой сканер и продуцируемые им вибрационные колебания используются при проведении гигиены полости рта. Удаление отложений на зубах необходимо делать не только в профилактических целях, но и перед преполнированием зубов, установкой ортопедических конструкций или имплантов. Бесконтактное очищение зубов с помощью ультразвука проводится быстро и безболезненно.

Ультразвуковой скальпель при лечении пульпита, глубокого кариеса оказывает антибактериальное и противовоспалительное действие, способствует улучшению обменных процессов в мягких тканях. Ультразвук дает возможность тщательно очистить корневой канал перед пломбированием зуба, полимеризовать пломбировочные компоненты. В качестве физиотерапевтического лечения ультразвук применяется в сочетании с противовоспалительными препаратами после имплантации, сложного удаления зуба. Это позволяет быстрее подавить воспалительный процесс, снять боль, усилить местное кровоснабжение, не допустить осложнения и сократить реабилитационный период. При зубопротезировании с помощью ультразвука saniруют коронки и мосты, прессуют пломбировочные композиты.

Ультразвуковые мойки позволяют более качественно обработать инструментарий многократного пользования, наконечники и насадки, имеющие сложную конфигурацию и узкие каналы. Важным является тот факт, что ультразвук не повреждает зубную эмаль, оказывает щадящее действие на мягкие ткани.

Ультразвук в практике стоматолога часто применяется в следующих случаях:

1. Перемещение эндодонтических ирригантов. $t=(30-60)$ секунд воздействия пьезоэлектрического ультразвукового аппарата может значительно улучшить вымывание органического мусора.

2. Удаление детрита. Ультразвуковые наконечники с алмазным покрытием могут удалять детрит консервативно с минимальным побочным повреждением мягких тканей.

3. Снятие коронок. Используется ультразвуковой наконечник для ослабления область контакта между короной и цементом и удалить старую без разрушения ее на части.

Ультразвуковой аппарат может помочь в ежедневной практике медицинских работников, наличие ультразвука – это большой плюс.

Список литературы:

1. Ремизов А.Н. Медицинская и биологическая физика. Москва, «ГЭОТАР-Медиа», 2016г., 152-156 стр.

2. Э.Исмаилов, Н.Маматкулов, Ғ.Ходжаев, Н.Норбоев. Биофизика. Тошкент, 2013й., 44-48 бетлар.

3. Федорова В.Н., Фаустов Е.В. Медицинская и биологическая физика. Курс лекций с задачами. Москва «ГЭОТАР-Медиа», 2010г., 96-114 стр.

4. Книгавко Е.Г. и другие. Медицинская и биологическая физика, 1^й том. Украина, Харьков, 2009г., 110-115 стр.

5. Remizov A.N. Tibbiy va biologik fizika. Toshkent, 2005y., 152-155 betlar.

APPLICATION OF ULTRASOUND IN MEDICINE

Sodikov N.O., Sodikov M.N., Temirov F.N.

Samarkand State Medical Institute, Samarkand

The therapeutic effect of ultrasound is due to mechanical, thermal, chemical factors. A dosed ultrasound beam can be used to gently massage the heart, lungs and other organs and tissues. Ultrasound surgery - is divided into two varieties, one of which is associated with the action of sound waves itself on the tissue, the second - with the application of ultrasonic waves to the surgical instrument. Destruction of tumors, crushing of stones in the urinary tract, welding of soft tissues, welding of bones (ultrasonic osteosynthesis), application of ultrasonic vibrations to surgical instruments (scalpels, files, needles) reduces pain, has a hemostatic and sterilizing effect. Ultrasound - elastic vibrations and waves with frequencies from approximately $2 \cdot 10^4$ Hz (20 kHz) to 10^9 Hz (1 GHz).

Key words: Ultrasonic frequencies into three ranges; 1 ULF - Ultrasound of low frequencies (20-100) kHz; 2 USCH- Ultrasound medium frequencies (0.1-10) MHz; 3 UHF- High Frequency Ultrasound (10-1000) MHz.

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ НЕТРАДИЦИОННОГО УГЛЕВОДОРОДНОГО СЫРЬЯ

*Ермекова А.С.¹, Тилеуберди Е.², Умбетжанова К.Е.², Онгарбаев Е.К.²,
Акшалов А.Б.¹*

¹Таразский государственный университет им.М.Х.Дулати, Тараз

²Казахский национальный университет им. аль-Фараби, Алматы

В статье рассмотрен краткий прогноз в использовании нефтяные пески и будущей роли в мировой энергетике нетрадиционных источников углеводородов и способы отделения органической части нефтебитуминозных пород.

Ключевые слова: нетрадиционные углеводороды, нефтяные пески, термический крекинг, альтернативный источник.

Нетрадиционное углеводородное сырье-источник нового и нового нефтяного сырья и отличается от обычной нефти. Нетрадиционное углеводородное сырье, по сравнению с традиционными углеводородными сырьем, в перспективе, будет играть эффективную, экологически значимую роль. Превращение природного газа в жидкие углеводороды посредством его сырьевых источников, битумных пород, сланцев, биотоплива, термической деполимеризации органических веществ и синтеза Фишер-тропы [1-2].

Небольшая часть нетрадиционного углеводородного сырья характеризуется высокой вязкостью, плотностью, высокой и сложной связанностью углеводородов. Они часто встречаются в труднодоступных местах, где трудно добывать, которые тесно связаны с горными породами, такими как гетерогенные, пески, глинистые минералы [1-3].

Нетрадиционная нефть относится к углеводородам, получаемым с помощью методов, отличных от традиционной вертикальной скважинной добычи. Нетрадиционная нефть может просто относиться к плотному маслу, где отложения, удерживающие масло, должны быть гидравлически разрушены, чтобы освободить масло. Нефть, добываемая в этом случае, ничем не отличается от нефти из пласта, вскрытого вертикальной скважиной. На другом конце спектра находятся тяжелые виды нетрадиционной нефти. Эти углеводороды требуют не только специальной добычи, но и дополнительной переработки и переработки для извлечения из них традиционных нефтепродуктов. Источники этого типа нетрадиционной нефти включают нефтяные пески или нефтебитуминозные породы, горючие сланцы, сланцевую нефть, плотную нефть, а также тяжелую и сверхтяжелую нефть [1-4].

Нетрадиционные углеводородные ресурсы, которые лишь незначительно экономически разведаны и освоены традиционными методами и приемами, отличаются от традиционных углеводородных ресурсов по механизмам их накопления, состояниям залегания, моделям распределения, способам разведки и разработки. Типы нетрадиционных углеводородов контролируются эволюцией исходных пород и сочетанием различных типов нетрадиционных коллекторов. Фундаментальное различие между нетрадиционными углеводородными ресурсами и традиционными углеводородными ресурсами заключается в том, что их миграция не связана с плавучестью. Нетрадиционные и традиционные углеводороды распределяются упорядоченным образом в подповерхностном пространстве, имея три модели распределения: внутриисточниковая порода, бассейноцентрированная и прослойка исходной породы. Эти результаты будут иметь большое значение для

нетрадиционной разведки углеводородов. Нетрадиционные углеводородные ресурсы (включая трудноизвлекаемую нефть/газ, сланцевую нефть/газ и газ угольных пластов) становятся важной составляющей мирового энергопотребления [2-4].

Нефтяные пески- наиболее распространенная теория происхождения массивных месторождений нефти и песка состоит в том, что исходные породы были богатыми органическими сланцами. Эти сланцы содержали органический материал, который был отложен в морской среде, сохраняя органические молекулы от морских организмов, таких как водоросли, планктон и высшие организмы. Такие керогеновые месторождения являются источником нефти во всем мире [2-5].

Нефтяные пески, смесь песка, битума (тяжелая нефть, которая не течет естественным путем) и вода, могут быть добыты, или нефть может быть извлечена на месте с использованием методов термического восстановления. Как правило, нефтеносные пески содержат около 75% неорганического вещества, 10% битума, 10% ила и глины и 5% воды. Нефтяной песок продается в двух формах: в виде сырого битума, который должен смешиваться с разбавителем для транспортировки, и в качестве синтетической сырой нефти после переработки до легкой нефти. Битум - это густое смолоподобное вещество, которое необходимо улучшить, добавив водород или удалив часть углерода. В настоящее время в мировой практике известны различные способы и методы отделения органической части нефтебитуминозных пород от её неорганической составляющей, состоящей из плотной смеси песка, глины, воды и газа [2-5].

И так, сегодняшний день существуют следующие способы отделения органической части нефтебитуминозных пород.

- Термический крекинг нефтебитуминозных пород;
- Сверхкритическая экстракция;
- Ультразвуковой метод извлечения органического вещества из нефтебитуминозных пород;

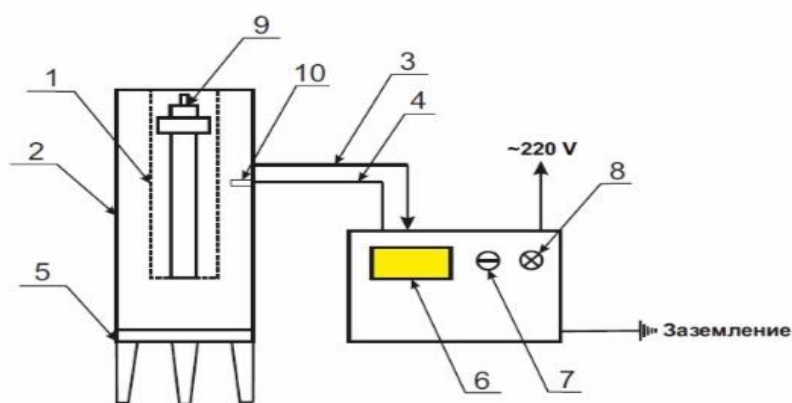


Рисунок 1. Схема установки для термическатолизического крекинга природных битумов

1-место для реактора, 2-электрическая печь, 3- шнур для подключения в сеть (220 В), 4-термопара, 5-ножки нагревательной печи, 6- датчик температуры печи, 7-регулятор температуры процесса ,8-выключатель установки, 9-автоклав, 10- отвод для термопары.

Термические процессы деструкции углеводородного сырья позволяют увеличить легкокипящих жидких продуктов с образованием побочных продуктов-газа и кокса.

Как альтернативный энергетический ресурс огромных запасов, нетрадиционная нефть привлекает повышенное внимание людей во всем мире. Однако производство этих нетрадиционных масел представляет собой комплексный и чрезвычайно сложный процесс из-за их относительно высокой вязкости, плотности и сосуществования различных типов вмещающих пород или минеральных твердых тел [5-6].

В настоящее время потребление нефти таково, что никакой альтернативный ей источник энергии не может заменить собой потребности в нефти. Атомная промышленность самостоятельно также не может покрыть необходимые потребности [7]. Максимум на что может хватить запасов урана при текущих технологиях – это 10 лет. Чтобы удовлетворить непрерывно растущие потребности общества в энергии, нефтедобывающая отрасль все больше переключает свое внимание на дорогостоящие нетрадиционные и труднодоступные источники углеводородов.

Список литературы:

1. Lin He., Feng Lin., Xingang Li., Hong Sui., Zhenghe Xu. Interfacial sciences in unconventional petroleum production: from fundamentals to applications//Royal of chemistry. 2015. p.200-220.
2. Надиров Н.К. Перспективы переработки и использования нефтебитуминозных пород в Казахстане // Нефтебитуминозные породы: перспективы использования. - Алма-Ата: Наука, 1982. - С. 3-10.
3. Ye. Tileuberdi, Ye.K. Ongarbayev, F. Behrendt, Z.A. Mansurov. Nanostructure of Bitumen Produced from heavy oil: Monograph. – Almaty. – Qazaq university, 2017. – 164 p.
4. Тилеуберди Е., Онгарбаев Е.К., Тулеутаев Б.К., Мансуров З.А. Получение битумов из органической части нефтебитуминозных пород республики Казахстан // Вестник КазНУ, серия химическая, 2011. - № 1 (61). - С. 79-83.
5. Макаревич В.Н., Искрицкая Н.И., Богословский С.А. Ресурсный потенциал месторождений тяжелых нефтей Европейской части Российской Федерации//Нефтегазовая геология. Теория и практика.2012.Т.7.№3.С.1-6.
6. <https://vseonefti.ru/neft/v-poiskah-energii.html>
7. Тлеш М.М. Особенности освоения нетрадиционных источников углеводородов в России и мире//Нефтехимия.2013.с.112-119

IMPROVING THE EFFICIENCY OF UNCONVENTIONAL HYDROCARBON RAW MATERIALS

Yermekova A. S., Tileuberdi E., Umbetzhanova K. Ye., Akshalov A.B

The article considers a brief forecast of the use of oil Sands and the future role of non-traditional sources of hydrocarbons in the world energy sector and methods for separating the organic part of oil-bituminous rocks.

Key words: unconventional hydrocarbons, oil Sands, thermal cracking, alternative source.

ИССЛЕДОВАНИЕ РАДИКАЛЬНОЙ ТЕРПОЛИМЕРИЗАЦИИ ПОЛИПРОПИЛЕНГЛИКОЛЬМАЛЕИНАТФТАЛАТА С МЕТАКРИЛОВОЙ КИСЛОТОЙ И АКРИЛАМИДОМ

Ковалева А.К., Буркеев М.Ж., Алдангуров А.К.

Карагандинский государственный университет им. Е.А.Букетова, Караганда

Впервые радикальной терполимеризацией получены терполимеры полипропиленгликольмалеинатфталата с метакриловой кислотой и акриламидом. Исследована кинетика реакции. Установлены составы полученных терполимеров, их степень набухания. Интегральным методом Майо-Льюиса рассчитаны константы терполимеризации.

Ключевые слова: радикальная терполимеризация, терполимеры, кинетика реакции, полипропиленгликольмалеинатфталат.

Одним из наиболее перспективных материалов, применяемых в различных областях деятельности человека, являются отвержденные различные функциональными мономерами ненасыщенные полиэферы [1, 2]. С целью расширения областей применения отвержденных полиэфиров нами были синтезированы терполимеры полипропиленгликольмалеинатфталата (п-ПГМФ) с метакриловой кислотой (МАК) и акриламидом (АА) при различных мольных соотношениях исходной мономерной смеси и исследованы основные параметры реакции.

Терполимеры п-ПГМФ–МАК–АА получены реакцией радикальной терполимеризации в растворе диоксана при соотношении исходной мономерной смеси к растворителю 1:1 при температуре 333К в присутствии радикалообразующего инициатора – перекиси бензоила – при различных мольных соотношениях. Схематически реакция представлена на рисунке 1:

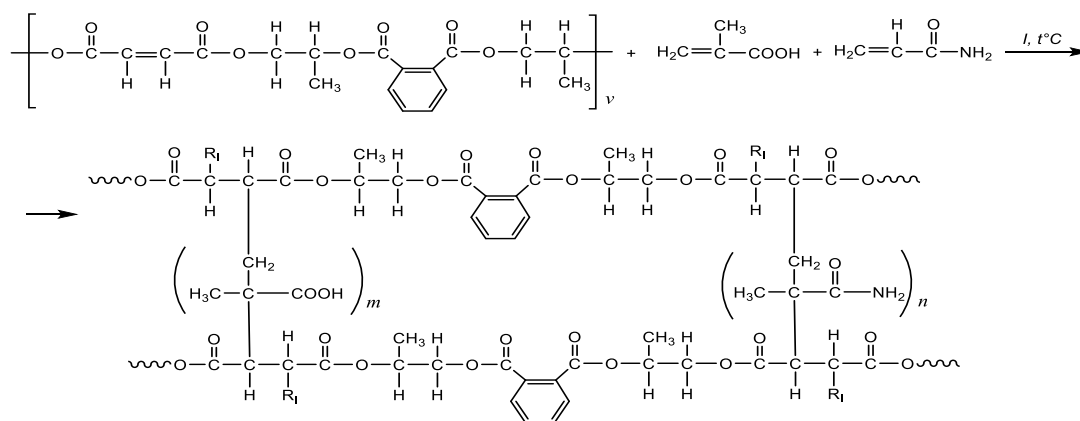


Рисунок 1. Синтез терполимеров полипропиленгликольмалеинатфталата с акриловой кислотой и акриламидом

Кинетика радикальной терполимеризации п-ПГМФ с МАК и АА была изучена дилатометрически [4, 5]. Составы синтезированных терполимеров установлены посредством исследования маточных растворов в диоксане, анализированных на газовом хроматографе Agilent 7890A с масс-селективным детектором Agilent 5298 [6]. После промывки диоксаном терполимеры высушивали в вакуумном шкафу до установления постоянной массы. Константы

терполимеризации рассчитывали интегральным методом Майо-Льюиса по остаткам непрореагировавших мономеров. Равновесную степень набухания определяли при нормальных условиях гравиметрическим методом, выдерживая образцы терполимеров в воде (рН 7, T=20°C) в течение 3 суток.

Полученные в результате исследований данные указывают на увеличение скорости терполимеризации с повышением в исходной смеси метакриловой кислоты. Учитывая тот факт, что малеинатные группы не способны к реакциям гомополимеризации, то реакции разветвления и сшивки протекают за счет наличия звеньев АК и МАА в структуре терполимера.

В таблице 1 представлены зависимости состава терполимеров от состава исходной смеси и некоторые другие параметры.

Таблица 1. Зависимость состава сополимеров от состава исходной смеси при терполимеризации п-ПГМФ (M_1) с МАК (M_2) и АА (M_3) [ПБ]=8 моль/м³, T = 333К

Состав исходной мономерной смеси, мол. %			Состав терполимера, мол. %						Выход %	α, %
			Теоретический			Экспериментальный				
M ₁	M ₂	M ₃	m ₁	m ₂	m ₃	m ₁	m ₂	m ₃		
4,02	7,96	88,02	3,27	6,98	89,75	3,15	4,55	92,3	96,14	374,78
3,99	23,05	72,94	3,13	19,39	77,48	2,96	15,33	81,71	92,29	212,54
4,01	47,96	48,03	3,25	41,26	55,49	3,08	39,05	57,87	90,80	123,92
3,98	73,09	22,93	3,03	68,73	28,24	2,99	65,84	31,17	89,12	143,13
3,99	88,34	7,67	3,09	84,13	12,78	3,01	79,45	17,54	88,89	251,12

Как и следовало ожидать, состав терполимера несколько обогащен звеньями МАК и АА. Выход терполимера возрастает с содержанием МАК в составе терполимера что, по всей видимости, обусловлено увеличением протекания реакций разветвления и сшивки. Аналогичный вывод можно сделать и относительно увеличения влагосорбционной способности терполимеров, которая возрастает в соответствии с увеличением содержания звеньев МАК в составе терполимера, что обуславливает большую разветвленность полимерной сетки.

Рассчитанные интегральным методом Майо-Льюиса константы терполимеризации свидетельствует о преимущественном присоединении к радикалу п-ПГМФ радикалов МАК и АА, при этом константа активности радикала МАК ($r_2 = 0,00000$) несколько выше константы r_3 радикала АА, что указывает на большую активность МАК в сравнении с АА. Таким образом, можно предположить, что удлинение поперечных полимерной сетки терполимера образуется за счет протекания реакций гомополимеризации радикалов МАК, и частичной гомополимеризации макрорадикалов АА.

Список литературы:

1. Бениг Г.В. Ненасыщенные полиэфиры: строение и свойства, перевод с англ. [под.ред.канд.хим.наук Л.Н. Седова]. М.:Химия,1968. – 253с.
2. Анисимов Ю.Н., Вонсович Н.А., Грехова О.Б. Привитая сополимеризация винилацетата с ненасыщенной олигоэфирной смолой и характеристики отвержденных композиций // Ж. прик. химии. 1996. Т.69. № 2. С. 312–316.
3. Студенцов В.Н., Черемухина И.В., Левкин А.Н. Композиционный материал на основе ненасыщенной полиэфирной смолы. Информационный листок, Саратов, ЦНТИ, 2003. – №5.

4. Торопцева А.В., Белгородская К.В., Бондаренко В.М. Лабораторный практикум по химии и технологии высокомолекулярных соединений. – М.: Химия, 1972. – С. 231–233.
5. Практикум по высокомолекулярным соединениям. Под ред. В.А. Кабанова. М.: Химия, 1985. – 224 с.
6. Золотов Ю.А., Дорохова Е.Н., Фадеева В.И. Физико-химические методы анализа. [Под ред. Ю.А.Золотова]. – М: Высш. шк, 2000. – 356 с.

For the first time, terpolymers of polypropylene glycol maleate phthalate with methacrylic acid and acrylamide were synthesized by radical terpolymerization. The kinetics of the reaction was investigated. The compositions of the obtained terpolymers and their degree of swelling are established. The integral Mayo-Lewis method calculated terpolymerization constants.

Key words: radical terpolymerization, terpolymers, reaction kinetics, polypropylene glycol maleate phthalate.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ pH СРЕДЫ НА ТЕРПОЛИМЕРЫ ПОЛИПРОПИЛЕНГЛИКОЛЬМАЛЕИНАТФТАЛАТА С МЕТАКРИЛОВОЙ КИСЛОТОЙ И АКРИЛАМИДОМ

Ковалева А.К., Буркеев М.Ж., Алдангуров А.К.

Карагандинский государственный университет им. Е.А.Букетова, Караганда

Исследовано влияние pH среды на поведение терполимеров полипропиленгликольмалеинатфталата с метакриловой кислотой и акриламидом. Установлено, что данные терполимеры представляют собой термочувствительные полиэлектролитные гели.

Ключевые слова: полиэлектролитные гели, pH среды, терполимеры, полипропиленгликольмалеинатфталат.

Поиск материалов с управляемыми свойствами [1] является одним из ключевых вопросов исследователей полимерной химии. Одним из перспективных сомономеров для синтеза данных материалов являются ненасыщенные полиэферы. В литературе достаточно полно представлены результаты по исследованию процессов отверждения ненасыщенных полиэфиров стиролом [2], однако практически отсутствует информация по сополимеризации их с ионогенными мономерами акрилового ряда [1].

В настоящей работе рассмотрено влияние pH среды на поведение терполимеров полипропиленгликольмалеинатфталата (п-ПГМФ) с метакриловой кислотой (МАК) и акриламидом (АА) при различных массовых соотношениях исходной полимер-мономерной смеси.

Терполимеры на основе п-ПГМФ с МАК и АА получены реакцией радикальной терполимеризации в массе в присутствии инициатора перекиси бензоила [ПБ] = 8 моль/м³ при температуре 333 К при различных массовых соотношениях. Состав терполимеров определен методом газовой хроматографии [3] на газовом хроматографе Agilent 9870А. Результаты представлены в таблице 1:

Таблица 1. Зависимость состава сополимеров от состава исходной смеси при терполимеризации п-ПГМФ (M₁) с МАК (M₂) и АА (M₃) [ПБ]=8 моль/м³, T = 333К

Состав исходной мономерной смеси, мас. %			Состав терполимера, мас. %						Выход %	α, %
			Теоретический			Экспериментальный				
M ₁	M ₂	M ₃	m ₁	m ₂	m ₃	m ₁	m ₂	m ₃		
3,92	7,99	88,09	3,15	6,84	90,01	3,31	4,62	92,07	94,38	897,56
3,95	23,08	72,97	3,21	19,64	77,15	3,02	15,49	81,49	90,13	1156,43
4,02	47,92	48,06	3,34	41,38	55,28	3,11	39,14	57,75	89,42	1683,47
3,99	73,15	22,86	3,11	68,68	28,21	2,84	65,92	31,24	87,72	1889,95
3,97	88,38	7,65	3,14	84,24	12,62	3,09	79,57	17,34	85,61	2378,61

Гравиметрически [3] установлено, что наибольшей влагосорбционной емкостью обладает терполимера п-ПГМФ–МАК–АА (3,09:79,57:17,34 мас. %).

При исследовании влияния pH-среды на рассматриваемые образцы пространственно-сшитые терполимеры на основе п-ПГМФ с МАК и АА при низких значениях pH (до 4) находятся в максимально сколлапсированном состоянии. Дальнейшее повышение значений

pH растворов значительно повышает способность терполимеров к влагопоглощению. Так, в интервале pH от 5 до 7 наблюдается резкое скачкообразное увеличение степени набухания сополимеров. Дальнейшее смещение pH в щелочную область не оказывает значительного влияния на конформацию макромолекул набухшего терполимера (рисунок 1.):

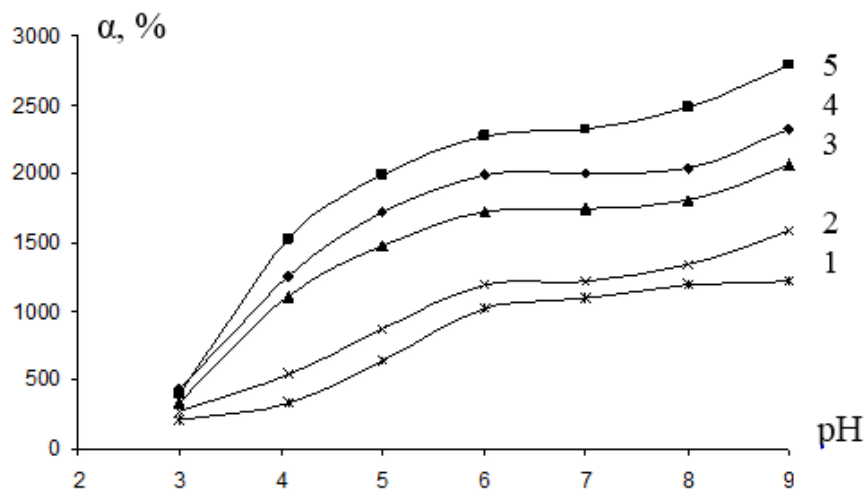


Рисунок 1. Зависимость степени набухания терполимеров п-ПГМФ–МАК–АА от изменения pH среды (мас.%): 1 – 3,31:4,62:92,07; 2 – 3,02:15,49:81,49; 3 – 3,11:39,14:57,75; 4 – 2,84:65,92:31,24; 5 – 3,09:79,57:17,34

Таким образом, пространственно-сшитые терполимеры п-ПГМФ с МАК и АА ведут себя как типичные термочувствительные полиэлектролиты, содержащие ионизированные карбоксильные группы, ковалентно присоединенные к основной цепи.

Список литературы:

1. Гурьева Л.Л., Ткачук А.И., Эстрин Я.И., и др. Синтез и радикальная полимеризация водорастворимых акриламидных мономеров // Высокомолекулярные соединения. 2008. Т. 50. № 3. С. 446–455.
2. Павлюченко В.Н. Композиционные полимерные гидрогели // Высокомолекулярные соединения. 2009. Т. 51. № 7. С. 1075–1095.
3. Золотов Ю.А., Дорохова Е.Н., Фадеева В.И., Физико-химические методы анализа. [Под ред. Ю.А.Золотова] – М.: Высш. шк, 2000. – 356 с.

The effect of pH on the behavior of terpolymers of polypropylene glycol maleate phthalate with methacrylic acid and acrylamide was studied. It was found that these terpolymers are thermosensitive polyelectrolyte gels.

Key words: polyelectrolyte gels, pH of the medium, terpolymers, polypropylene glycol maleate phthalate.

СОРБЦИЯ И РАЗДЕЛЕНИЕ ПЛАТИНЫ (II, IV) И ЖЕЛЕЗА (III) НА АНИОНИТЕ PUROLITE S985 ИЗ ХЛОРИДНЫХ РАСТВОРОВ

Косолапов И.И.

Сибирский федеральный университет, Красноярск

Настоящая работа посвящена ионообменной изоляции и последующему отделению платины (II, IV) и железа (III) от кислых хлоридных растворов на анионите Purolite S985. Было установлено, что после извлечения с помощью 0,001 М HCl железо (III) удалялось на уровне ~ 99%. Затем платину (II, IV) извлекали из 2 М HCl на уровне ~ 93%. В результате платина и железо могут быть разделены. Именно поэтому анионит Purolite S985 может быть рекомендован для использования в технологических схемах сорбции и разделения платины и железа при их одновременном присутствии в кислых хлоридных растворах.

Ключевые слова: платина (II, IV), железо (III), сорбция, разделение, хлоридные растворы.

Металлы платиновой группы (МПГ) обладают уникальными физическими и химическими свойствами и выполняют важную роль в разных отраслях промышленности [1]. При переработке первичных и вторичных сырьевых источников ионам платины при ее извлечении из технологических растворов сопутствует ряд ионов цветных металлов и железа (III). Поскольку основным способом вскрытия источников благородных металлов является гидрохлорирование [1], необходимо извлекать платину и железо (III) из солянокислых или хлоридных растворов, а также отделять их друг от друга.

Среди различных методов разделения платины и железа особой эффективностью характеризуются сорбционные методы с применением органических ионитов ввиду их высокой обменной емкости, простоты использования и экологической безопасности, что позволяет осуществлять концентрирование МПГ даже в следовых количествах и в присутствии ряда сопутствующих ионов [1 – 2].

Совместное сорбционное концентрирование и разделение платины (II, IV) и железа (III) было проведено нами в статических и динамических условиях. Среди исследованных нами сорбентов был выбран селективный анионит Purolite S985 комплексообразующего типа с полиаминными группами. Сорбцию исследуемых компонентов осуществляли из растворов H_2PtCl_6 и $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ с концентрациями 0,25 и 0,89 ммоль/л по платине и железу соответственно. Кислотность среды составила 4 моль/л HCl. Установлено, что Pt (II, IV) извлекается на уровне ~50%, а Fe (III) – 98%. Для установления механизма сорбции были сняты Раман-спектры ионита Purolite S985 в исходной хлоридной форме и после насыщения хлоридными комплексами Pt (II, IV) и Fe (III). Выявлено, что хлоридные комплексы платины извлекаются по смешанному механизму (анионный обмен и комплексообразование в фазе сорбента), а хлоридные комплексы железа (III) – по анионообменному механизму.

Исследована кинетика сорбционного концентрирования ионов платины (II, IV) и железа (III) при совместном присутствии в свежеприготовленных хлоридных растворах. Рассчитанные основные кинетические параметры – время полуобмена и коэффициенты диффузии – свидетельствуют об отличных кинетических свойствах изучаемого ионита (Pt: $t_{1/2}=180$ с, $D_s=8,8 \cdot 10^{-8}$ см²/с, Fe: $t_{1/2}=60$ с, $D_s=26,4 \cdot 10^{-8}$ см²/с).

После совместного извлечения благородных металлов было проведено элюирование железа, а затем платины при помощи 0.001 и 2 М HCl соответственно. Выявлено, что степень

десорбции железа (III) составила около 99%, платины – на уровне 93%. После десорбции ионит готов к повторному использованию, поскольку в результате ее сорбент снова переводится в хлоридную форму, а платину при этом можно применять в виде раствора или металла (после проведения электролиза полученного раствора).

Таким образом, анионит комплексообразующего типа Purolite S985 может быть рекомендован к применению в производственных схемах для селективного извлечения и последующего разделения платины (II, IV) и железа (III) из солянокислых и хлоридных растворов.

Список литературы:

1. Золотов, Ю.А. Аналитическая химия металлов платиновой группы // Сборник обзорных статей. М.: Едиториал УРСС. 2003. 592 с.
2. Марченко З. Методы спектрофотометрии в УФ и видимой областях в неорганическом анализе // М: БИНОМ. Лаборатория знаний. 2007. 711 с.

**SIMULTANEOUS PHASE AND CHEMICAL EQUILIBRIUM IN THE SYSTEM,
FORMED BY BIOFUEL COMPONENTS**

Kosolapov I.I.

Siberian Federal University, Krasnoyarsk

The present work is focused on ion exchange isolation and subsequent separation of platinum (II, IV) and iron (III) from acidic chloride solutions on anion exchanger Purolite S985. It was found that after elution by means of 0.001 M HCl iron (III) was removed on the level of ~99%. Then platinum (II, IV) was eluted by 2 M HCl on the level of ~93%. As a result, platinum and iron can be separated. That is why the chelating anion exchanger Purolite S985 can be recommended for use in technological schemes for sorption and separation of platinum and iron at their simultaneous presence in acidic chloride solutions.

Key words: platinum (II, IV), iron (III), sorption, separation, chloride solutions.

**СИНТЕЗ СУСПЕНЗИЙ БЛОК-СОПОЛИМЕРОВ АКРИЛОВОЙ КИСЛОТЫ,
БУТИЛАКРИЛАТА И СТИРОЛА В ПРИСУТСТВИИ НАНОЧАСТИЦ
ДИОКСИДА ТИТАНА**

***Серхачева Н.С.¹, Балашов М.С.¹, Черникова Е.В.², Прокопов Н.И.¹, Плюснина И.О.¹,
Рыжиков К.А.¹***

¹МИРЭА - Российский технологический университет, Москва

²Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Москва

Определены условия получения устойчивой дисперсии наночастиц диоксида титана в стироле путем гидрофобизации поверхности наночастиц олеиновой кислотой. Изучены закономерности затравочной полимеризации стирола под действием триблок-сополимера полиакриловая кислота-блок-полибутилакрилат-блок-полиакриловая кислота с тритиокарбонатной группой в присутствии наночастиц диоксида титана, показано, что с увеличением концентрации наночастиц скорость полимеризации уменьшается.

Ключевые слова: нанокompозиты, диоксид титана, амфифильные блок-сополимеры, полимеризация с обратимой передачей цепи.

Синтез нанокompозиционных гибридных частиц остается актуальным направлением полимерной химии уже на протяжении длительного времени. В настоящее время исследователей стали привлекать нанокompозиционные частицы с контролируемой морфологией полимерной матрицы. Такого контроля можно легко достичь, используя различные варианты контролируемого синтеза макромолекул. Одним из самых распространенных способов проведения контролируемой полимеризации, в результате которой получают готовые частицы амфифильных блок-сополимеров, является гетерофазная полимеризация с обратимой передачей цепи по механизму присоединения-фрагментации (ОПЦ). В качестве ОПЦ-агента, обеспечивающего контролируемый механизм полимеризации, используют полимерный прекурсор, способный наращивать блок полимера другой природы. В качестве дисперсионной среды подбирают среды, в которых исходный прекурсор растворим, а наращиваемый блок нет, что уже на малых степенях конверсии мономера приводит к самоорганизации макромолекул в частицы, напоминающие полимерные мицеллы, которые будут служить местом протекания дальнейшей полимеризации. Морфология таких частиц будет зависеть не только от природы и длины блоков сополимера, но и от природы дисперсионной среды, температуры и других факторов [1].

С течением времени возможности гетерофазной ОПЦ-полимеризации значительно расширились и в качестве полимерного прекурсора стали использовать не только гомополимеры, но и сополимеры различного состава. Например, большую популярность приобрела затравочная ОПЦ-полимеризация, в которой в качестве полимерного ОПЦ-агента используют частицы блок-сополимера, одновременно выполняющие функцию затравочных частиц [2]. Такой подход позволил не только обеспечить контроль образующегося нового блок-сополимера, но и получать частицы различных морфологий, управлять которой можно легко, изменяя условия проведения полимеризации.

Целью настоящей работы был синтез суспензий амфифильных блок-сополимеров, наполненных неорганическими наночастицами на примере наночастиц диоксида титана, и

изучение затравочной полимеризации стирола с обратимой передачей цепи в присутствии триблок-сополимера акриловой кислоты и *n*-бутилакрилата и наночастиц диоксида титана.

В настоящей работе использовали следующие реактивы: мономеры (акриловая кислота, АК, *n*-бутилакрилат, *n*-БА, стирол); инициатор (динитрил азобисизомасляной кислоты, ДАК); ОПЦ-агент (дибензилтретиокарбонат, ДБТК); наполнитель (наночастицы диоксида титана, TiO_2 (средний диаметр ~ 25 нм, анатаз)); растворители (метанол, 1,4-диоксан); вспомогательные вещества (олеиновая кислота, ОК, вода).

Предложенный способ получения композиционных частиц представляет собой многостадийный синтез. На первом этапе в условиях дисперсионной ОПЦ-полимеризации *n*-БА под действием ПАК получали затравочные частицы триблок-сополимера ПАК-блок-ПБА-блок-ПАК [3]. На втором этапе получали стирольную суспензию наночастиц TiO_2 в мономере. Для того чтобы получить устойчивую дисперсию гидрофильных наночастиц в гидрофобном мономере, в частности в стироле, их поверхность должна быть гидрофобизирована. Например, для этих целей часто используют жирные кислоты, для гидрофобизации поверхности диоксида титана хорошо себя зарекомендовала ОК, способная адсорбироваться на гидрофильной поверхности. Еще одним популярным приемом повышения устойчивости суспензий наночастиц против седиментации и агрегации является ультразвуковая обработка (УЗ). Поэтому дисперсии наночастиц TiO_2 , полученные при объемном соотношении ОК : стирол = 1 : 20, обрабатывали УЗ в течение 2 минут.

На третьем этапе проводили затравочную ОПЦ-полимеризацию, где в качестве мономерной фазы использовали дисперсию TiO_2 в стироле: массовое соотношение стирол : затравочные частицы = 2 : 1, объемное соотношение метанол : вода = 20 : 80. [ПАК-блок-ПБА-блок-ПАК] = 1.1×10^{-3} моль/л, [ДАК] = 4.4×10^{-3} моль/л. Сразу после УЗ суспензию TiO_2 переносили в колбу, где находились затравочные частицы, и поднимали температуру до 65 °С. Основываясь на данных о влиянии концентрации наночастиц на скорость полимеризации, представленных на рисунке 1а, можно сказать, что с увеличением содержания TiO_2 , скорость полимеризации заметно уменьшалась. По-видимому, TiO_2 , стабилизированный олеиновой кислотой, за счет поверхностной активности свойств стремится локализоваться на поверхности частиц, препятствуя попаданию радикалов в ПМЧ, и, тем самым, замедляя скорость процесса. В выбранных условиях только полимеризацию суспензии с содержанием TiO_2 0.5 % масс. удалось довести до максимальной конверсии мономера, но такой концентрации наполнителя слишком мало для проявления свойств наночастиц. Поэтому для суспензии, где содержание TiO_2 было 2 % масс., было предложено повысить скорость полимеризации, за счет увеличения концентрации инициатора. По кривым зависимости конверсии мономера от времени (рис. 1б) видно, что за счет увеличения концентрации свободных радикалов в реакционной среде удалось и увеличить скорость процесса.

В результате проведенных исследований были синтезированы затравочные частицы триблок-сополимера полиакриловая кислота-блок-полибутилакрилат-блок-полиакриловая кислота, определены условия получения устойчивой дисперсии наночастиц диоксида титана в стироле, изучены закономерности затравочной полимеризации стирола под действием триблок-сополимера ПАК-блок-ПБА-блок-ПАК в присутствии наночастиц TiO_2 , показано, что с увеличением концентрации наночастиц скорость полимеризации уменьшается. Установлено, что синтезированные наноконпозиционные суспензии имели унимодальное РЧР, средний диаметр частиц в которых варьировался от 80 до 160 нм.

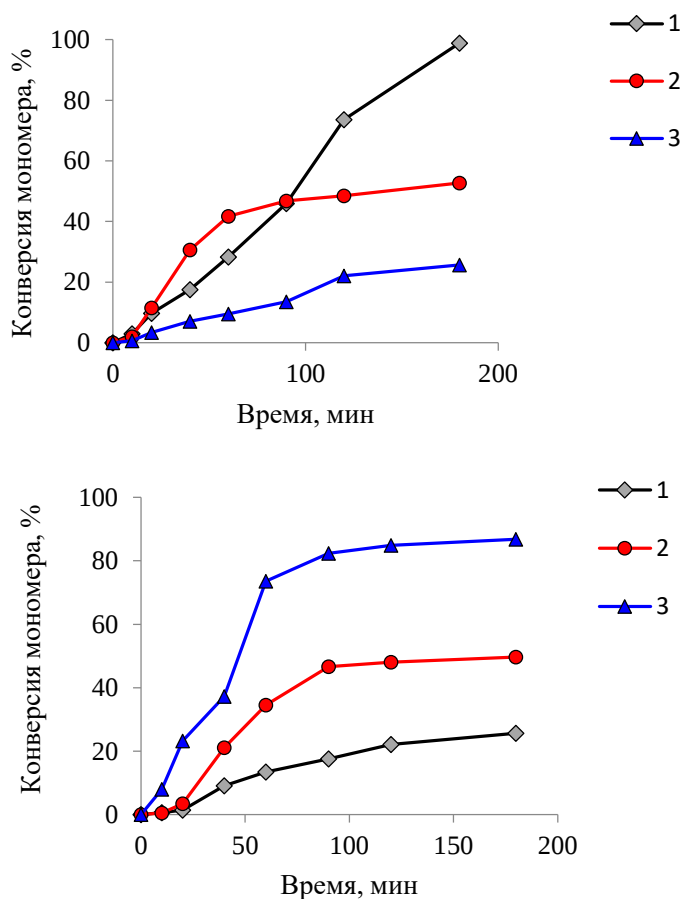


Рисунок 1. Зависимость конверсии мономера от времени в процессе затравочной ОПЦ-полимеризации стирола в присутствии TiO₂. При концентрации TiO₂: 0.5 % масс. (1), 1 % масс. (2) и 2 % масс. (3) (а). При концентрации ДАК: 4.4×10^{-3} (1), 6.6×10^{-3} (2) и 11×10^{-3} моль/л (3) (б)

Работа выполнена при финансовой поддержке гранта Президента Российской Федерации (МК-3358.2019.3).

Список литературы:

1. Черникова Е.В., Лысенко Е.А., Серхачева Н.С., Прокопов Н.И. Самоорганизация амфифильных блок-сополимеров в процессе гетерофазной полимеризации с обратимой передачей цепи: проблемы, успехи и перспективы // Высокомолекулярные соединения. Серия С. 2018. Т. 60, № 2. С. 294-232.
2. Wei R., Luo Y., Li Z. Synthesis of structured nanoparticles of styrene/butadiene block copolymers via RAFT seeded emulsion polymerization // Polymer. 2010. Vol. 51. P. 3879-3886.
3. Черникова Е.В., Плуталова А.В., Минеева К.О., Насимова И.Р., Кожунова Е.Ю., Большакова А.В., Толкачев А.В., Серхачева Н.С., Зайцев С.Д., Прокопов Н.И., Зезин А.Б. Гомо- и гетерофазная полимеризация бутилакрилата под действием полиакриловой кислоты в качестве агента обратимой передачи цепи // Высокомолекулярные соединения. Серия Б. 2015, Т. 57, № 6. С. 383-395.

**SYNTHESIS OF SUSPENSIONS OF BLOCK COPOLYMERS OF ACRYLIC ACID,
BUTYLACRYLATE AND STYRENE IN THE PRESENCE OF TITANIUM DIOXIDE
NANOPARTICLES**

**Serkhacheva¹ N.S., Balashov¹ M.S., Chernikova² E.V., Prokopov¹ N.I., Plusnina¹ I.O.,
Ryzhikov¹ K.A.**

¹MIREA – Russian Technological University, Moscow

²Moscow State University named after M.V. Lomonosov, Moscow

The conditions for obtaining a stable dispersion of titanium dioxide nanoparticles in styrene by hydrophobizing the surface of the nanoparticles with oleic acid were determined. The regularities of seed polymerization of styrene under the action of the triblock copolymer polyacrylic acid-block-polybutylacrylate-block-polyacrylic acid with a tritocarbon group in the presence of titanium dioxide nanoparticles were studied. It was shown that the polymerization rate decreases with increasing concentration of nanoparticles.

Key words: nanocomposites, titanium dioxide, amphiphilic block copolymers, RAFT-polymerization.

МОДУЛЬ ОБМЕНА ДАННЫМИ МЕЖДУ БАЗАМИ «1С:БУХГАЛТЕРИЯ ПРЕДПРИЯТИЯ» И «1С:CRM»

Астапкина К.С.

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники,
Минск*

В данной работе описан процесс разработки модуля, предназначенного для обмена данными между сотрудниками отдела продаж и отдела производства. Также описаны механизмы, разработанные для анализа эффективности данной разработки, и произведен анализ эффективности.

Ключевые слова: 1С, 1С: Предприятие, 1С: Бухгалтерия, 1С: CRM, COM-соединение.

Введение

Целью проекта является доработка конфигурации на базе двух программ «1С:Предприятие 8.3» модулем, предназначенным для автоматизации процессов обмена данными между сотрудниками предприятия. Разработка выполняется для баз с конфигурациями «Бухгалтерия предприятия, редакция 3.0» и «1С:CRM, редакция 3.0» (для базы с данной конфигурацией при описании модуля используется название «Производство»).

1С – это система, позволяющая хранить, структурировать, обрабатывать, передавать информацию в различных форматах. Одним из значимых преимуществ 1С является возможность гибкой настройки/адаптации типовых возможностей программы под особенности и специфику любой организации и ее бизнес-процессы. Настройка обмена между базами, в данной случае, позволяет сохранять конфиденциальность информации, увеличить эффективность работы.

Используемые методы

Ввиду того, что изменение типовых механизмов и доработки в базе бухгалтерии влекут за собой снятие конфигурации с поддержки и усложнение процесса обновления конфигурации, необходимо использовать механизмы для расширения функциональных возможностей прикладных решений. Функциональные возможности прикладных решений, реализованных на базе технологической платформы «1С:Предприятие 8» могут быть расширены с помощью расширений конфигурации и дополнительных обработок [1].

Расширение конфигурации - набор объектов конфигурации, подключаемых к расширяемой конфигурации и содержащий набор объектов, добавляемых к расширяемой конфигурации. Расширение может включать в себя как объекты расширяемой конфигурации, так и объекты, которые отсутствуют в расширяемой конфигурации [2].

Дополнительные обработки используются для расширения возможностей программы, упрощения работы и оперативной доработки под особенности учета в организации. В отличие от стандартных средств доработки конфигурации, дополнительные отчеты и обработки подключаются без изменения конфигурации поставщика и не замедляют обновление программы (также остается возможность обновлять программу в автоматическом режиме) [3].

Для расширения функциональных возможностей конфигурации «Бухгалтерия предприятия» было использовано расширение конфигурации для упрощения дальнейших обновлений. Изменения в конфигурации «1С:CRM» производились с использованием стандартных средств разработки.

Также необходимо было определиться с выбором механизма обмена данными между базами. Обмены данных делятся на два вида: используемые механизмы и используемый транспорт для обмена.

К используемым механизмам относятся распределенная информационная база (при обмене между абсолютно идентичными конфигурациями БД) и универсальный механизм обмена между конфигурациями (с помощью правил xml).

В качестве транспорта для обмена данными выступают следующие технологии: локальный или сетевой каталог, почтовые сообщения или E-mail, FTP-ресурс, Интернет (Web service), прямое подключение (COM) [4].

Для осуществления обмена в рамках разрабатываемого модуля был использован транспорт данных посредством COM-соединения. Идея модели межкомпонентного доступа к объектам (Component Object Model, COM) заключается в предоставлении универсального средства создания и освобождения объектов, и универсального способа обращения к свойствам и методам объектов, включая передачу необходимых данных. Главными преимуществами такого обмена является быстрая установка соединения и быстрое обращение к свойствам и методам объектов 1С:Предприятия, небольшая нагрузка на операционную систему.

Описание модуля

Сама обработка представляет собой монитор заказов менеджера в базе «1С-Бухгалтерия» и монитор производства в базе «Производство». Монитор на базе конфигурации «1С-Бухгалтерия» запускается из списка счетов и содержит две вкладки. Вкладка «Счета» предназначена для вывода данных о счетах, выставленных клиенту. Данная вкладка содержит связанные таблицы, где главная таблица содержит данные счета, а подчиненные – товарные позиции счета. В верхней подчиненной таблице содержатся позиции, заказы на которые в производство не созданы. В нижней таблице выводятся данные о статусе созданных заказов, полученные из базы «Производство».

Выбран механизм переноса заказов, при котором один заказ в производстве может содержать только позиции с одинаковыми параметрами. Это удобно при дальнейшем учете товара на производстве. При этом предусмотрен механизм разделения заказа на случай, если оплачена только часть или некоторые позиции имеют отличные от других параметры.

В работе менеджер может фильтровать заказы по периоду и ответственному менеджеру клиента. По умолчанию при открытии монитора устанавливается отбор счетов за месяц и отбор по счетам клиентов, закрепленных за пользователем. Также можно установить отбор по статусу оплаты счета и статусу на производстве, это позволяет более точно отслеживать перемещения заказа, а также выполнять однотипные действия за раз. Например, менеджер может установить отбор по оплаченным заказам не в производстве и начать размещать заказы в производство, или при изменении статуса заказа на «Изготовлен» сообщить клиенту о необходимости внести часть оплаты и т. д.

Вкладка «Склад» также содержит фильтры по статусам в производстве и табличную часть заказов. Из этой вкладки можно создать заказы на востребованные товарные позиции, не выставляя счет клиенту. В будущем готовые позиции можно внести в счет и сразу же производить отгрузку.

В базе Производство создан соответствующий монитор, содержащий данные о заказах. Заказы, прикрепленные к счету на оплату клиенту, выводятся отдельно от заказов для хранения на складе. В данном мониторе сотрудник производства получает данные по заказу,

формирует сменные задания, изменяет статусы заказа на производстве, отмечает факт информирования клиента об изготовлении заказа.

Таким образом, разработка была произведена в 4 этапа:

1. разработка монитора заказов на производстве в базе «1С Бухгалтерия»;
2. разработка документа «Заказ на производство» в базе «Производство»;
3. разработка монитора заказов в базе «Производство»;
4. настройка обмена данными между «1С Бухгалтерия» и «Производство».

Параллельно с выполнением основной задачи обмена данными между базами были разработаны формы сменных заданий на производстве и отчеты для анализа расширения клиентской базы и роста продаж.

Результаты

Анализ эффективности доработки был произведен с помощью разработанных отчетов «Отчет по новым клиентам» и «Анализ работы менеджеров». Также во время тестирования разработки было замерено среднее время, затрачиваемое на создание заказа в производстве по старому алгоритму и с использованием разработанного модуля, и количество кликов, выполняемое при передаче данных по старой и новой технологии. В качестве рассматриваемых периодов примем 2018 год, когда доработка не была внедрена в работу, и 2019 год, когда произошло внедрение. Ниже представлена таблица для сравнения качественных параметров в рассматриваемые периоды (таблица 1).

Таблица 1. Сравнение ключевых показателей эффективности внедрения доработки

Критерий оценки	2018	2019	Прирост в процентах
Среднее количество времени для передачи заказа в производство, мин	20	5	-75%
Среднее количество кликов для передачи заказа в производство, шт.	55	13	-76%
Объем продаж, млн.руб.	84	135	62%
Количество новых клиентов, шт.	359	387	8%
Количество отгруженных счетов, шт.	932	1524	64%
Количество выставленных счетов, шт.	3472	4648	34%

При анализе эффективности доработки стоит отметить, что количество менеджеров в течение рассматриваемого периода практически не изменилось: был уволен только один сотрудник. Наглядно видно, что создание заказа на производство стало значительно проще и быстрее, вырос объем продаж. Принимая во внимание факт того, что на рост некоторых показателей влияли и другие факторы (политическая и экономическая ситуация, технический прогресс, развитие стратегического менеджмента, ресурсное обеспечение), отметим фактор информационного обеспечения, т.к. важность информации за последнее время в связи с развитием современных коммуникационных систем огромна.

Вывод

На данный момент разработанный модуль отвечает всем требованиям, запрашиваемым заказчиком. Интерфейс мониторов в базах «Бухгалтерия предприятия» и «Производство» является интуитивно понятным для любого пользователя, он улучшает эффективность работы сотрудников отделов продаж и производства. При использовании доработки сокращаются временные и энергетические затраты работников на передачу данных между отделами.

В планах усовершенствования модуля стоит автоматизация изменения статусов заказа на производстве после проведения цепочки документов в базе «Бухгалтерия предприятия» для завода. Также необходимо реализовать возможность планирования и отслеживания

количества товарных позиций а складе с целью поддержания там оптимального количества товаров.

Список литературы:

1. Портал ИТС 1С [Электронный ресурс]. – Расширение возможностей приложений – Режим доступа: <https://its.1c.ru/db/freshpub#content:307:hdoc>.
2. Портал ИТС 1С [Электронный ресурс]. – Расширение конфигурации – Режим доступа: <https://its.1c.ru/db/v8316doc#bookmark:dev:TI000001922>.
3. Портал ИТС 1С [Электронный ресурс]. – Дополнительные отчеты и обработки — Режим доступа: <https://its.1c.ru/db/bsp311doc#content:1869:1>.
4. Настройка обмена данными между базами 1С 8 [Электронный ресурс]. –Режим доступа: <https://programmist1s.ru/obmen-dannyimi-mezhdu-1s/>

DATA EXCHANGE MODULE BETWEEN THE DATABASES "1C: ENTERPRISE ACCOUNTING" AND "1C: CRM"

Astapkina K.S.

Belarusian state University of Informatics and Radioelectronics, Minsk

This paper describes the process of developing a module designed for data exchange between employees of the sales Department and the production Department. The mechanisms developed for analyzing the effectiveness of this development are also described, and an analysis of the effectiveness is performed.

Key words: 1C, 1C:Enterprise, 1C:Accounting, 1C: CRM, COM-connection.

MODELING OF A SOLAR PHOTOVOLTAIC REVERSE OSMOSIS PERFORMANCE FOR WATER DESALINATION

Baimbetov D.^{1,2}, Shakir Ye.^{1,2}, Belyayev Ye.^{1,2}

¹Al-Farabi Kazakh National University, Almaty

²Satbayev University, Almaty

Solar photovoltaic reverse osmosis (PV-RO) system for water desalination was considered in this paper. Numerical modelling of Simulation includes RO membrane efficiency. The numerical model is based on energy and mass balance relations, as well as differential equations for CFD simulation of membrane biofouling. The calculations took into account the climatic data for Kazakhstan. The influences of different parameters for PV-RO system performance and efficiency are discussed.

Key words: Solar energy; Photovoltaics; Reverse osmosis; Water desalination; Kazakhstan.

Introduction

Water is the main element and it is essential for all forms of life; for the existence of natural ecosystems, social and economic development of any country. Fresh water on Earth is just 3%. In addition, water resources are distributed according to the land surface is extremely uneven. By 2025, according to UN forecasts, the acute shortage of water will be experienced by more than 2.8 billion people. Increasing water scarcity is caused by the growing world population and the development of the global economy and climate change.

To date, as a result of combination of anthropogenic and natural factors the desertification processes in varying degrees subject to more than 70% of the territory of Kazakhstan. For example, the Aral Sea dried up almost 90%. Kazakhstan is experiencing an acute shortage of water resources for the needs of industry and agriculture and for drinking water.

1. System description

The solar photovoltaic reverse osmosis (PV-RO) system consists of a solar photovoltaic (PV), AC/DC inverter, medium pressure water pump, mechanical pressure intensifier, reverse osmosis (RO) membrane. The schematic diagram of solar PV-RO system is shown in Fig. 1. Mechanical pressure intensifier is needed in order to reduce the load on the water pump, accordingly reduce the area of solar PV.

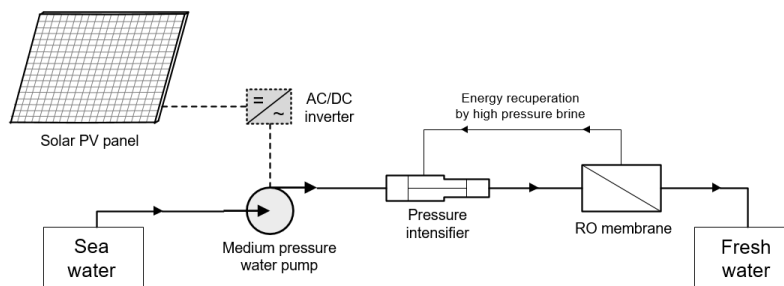


Fig. 1. Solar PV-RO system

2. Method of solution

For the numerical solution of the differential equations of the CFD model, the COMSOL Multiphysics software package was used. For the first RO membrane configuration, flow in porous media solver is used. The RO membrane biofouling solution algorithm was adopted according to [3-4]. The schematic diagram of the solution algorithm is shown in Fig. 2.

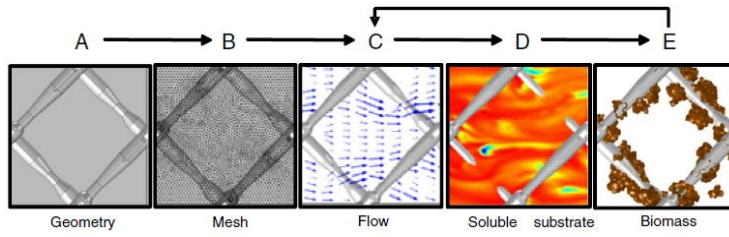


Fig. 2. Graphical representation of the model algorithm

3. Results and discussion

Temperature variation of solar PV components in solar PV-RO water desalination system was numerically estimated for Kazakhstan climate conditions. In the present paper three small towns of Kazakhstan were considered: Aral, Balkhash and Fort-Shevchenko, which are corresponding to Aral sea, Balkhash lake and Caspian sea. The corresponding ambient temperature, solar radiation and wind velocity were taken into account during the calculation.

Fig. 3 shows the average daily direct and diffuse solar radiation on a horizontal surface with actual conditions of cloudiness, W/m^2 . Kazakhstan is one of the leading countries in the Central Asian region with the average annual solar radiation potential. Annual duration of sunshine is 2200-3000 hours, and the estimated capacity of 1300-1700 kW per $1 m^2$ per year, which exceeds that of Northern and Central Europe. According to Fig. 3 the average daily intensity of solar radiation in the summer season is about $600 W/m^2$. Similarly, for the winter season in the above towns is about $180-200 W/m^2$.

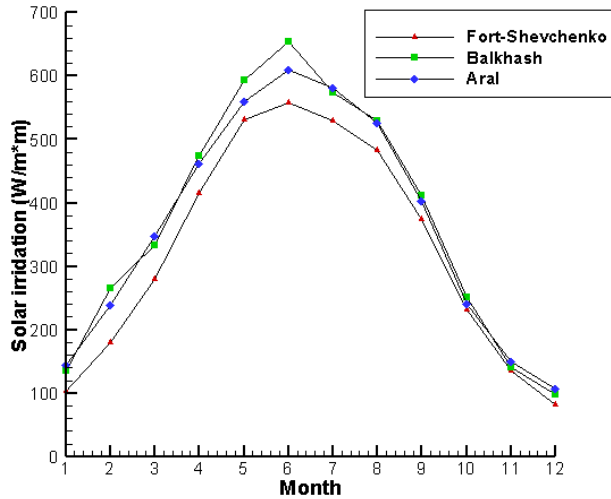


Fig. 3. Average daily direct and diffuse solar radiation, W/m^2

Preliminary numerical results for the RO membrane biofouling simulation are presented in Fig. 7-8. Fig. 7 shows the first RO membrane configuration geometry. In the first configuration the multilayered membrane meshes were considered as a porous medium.

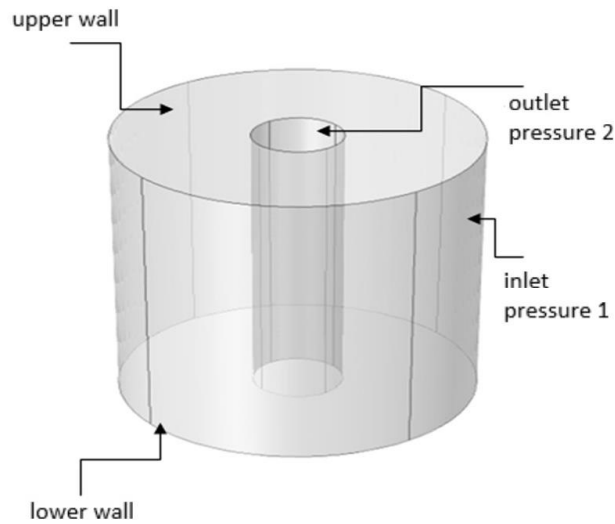


Fig. 7. The first RO membrane configuration geometry

According to the geometry (see Fig. 7) the radial filtration of salt water is considered, where the feeding pressure was set at the edges, and through the perforated tube along the middle of the membrane the outlet pressure. Fresh water flows out of from this tube.

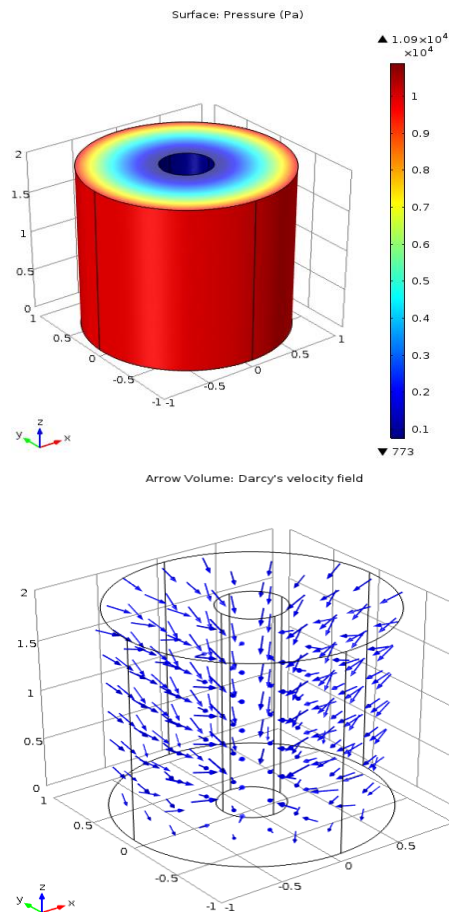


Fig. 8. The pressure distribution and velocity field

Fig. 8 shows the pressure distribution and velocity field in RO membrane first configuration.

4. Conclusion

The mathematical model and numerical algorithm of the thermal productivity of solar PV and the permeability of the RO membrane in the solar PV-RO system has been developed. Preliminary numerical results are obtained and presented.

Further, the authors are developing a commercial solar PV-RO system for water desalination in Kazakhstan conditions.

References:

1. Journals Mohanraj, M., Belyayev, Ye., Jayaraj, S., Kaltayev, A., Research and developments on solar assisted compression heat pump systems - A comprehensive review (Part A: Modeling and modifications). *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, Volume 83, March 2018, Pages 90-123.
2. Journals Mohanraj, M., Belyayev, Ye., Jayaraj, S., Kaltayev, A., Research and developments on solar assisted compression heat pump systems - A comprehensive review (Part-B: Applications). *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, Volume 83, March 2018, Pages 124-155.
3. Journals Shakir, Ye., Mohanraj, M., Belyayev, Ye., Jayaraj, S., and Kaltayev, A., Numerical simulation of a heat pump assisted regenerative solar still for cold climates of Kazakhstan, *Bulgarian Chemical Communications*, Vol.48, 2016, Special Issue E, pp. 126–132.
4. Journals Shakir, Ye., Saparova, B., Belyayev, Ye., Kaltayev, A., Murugesan, M., Jayaraj, S. Numerical simulation of a heat pump assisted regenerative solar still with PCM heat storage for cold climates of Kazakhstan. *THERMAL SCIENCE*, Year 2017, Vol. 21, Suppl. 2, pp. S411-S418

ЭНЕРГОМЕНЕДЖМЕНТ

Береговая А.М.

Тюменский индустриальный университет, Тюмень

*Научный руководитель: Остапенко М. С., канд. техн. наук, доцент, Тюменский
индустриальный университет, Тюмень*

Приоритетным направлением развития страны является развитие энергетического сбережения и повышение энергетической эффективности. Это обуславливается необходимостью в снижении нагрузки на окружающую среду. Поэтому, для решения вопросов повышения энергоэффективности в организациях вводится система энергоменеджмента в соответствии со стандартом ISO 50001.

Ключевые слова: энергоменеджмент, энергоэффективность, система, ISO 50001.

Совокупное увеличение числа предприятий и населения страны ведет к увеличению потребления топливно-энергетических ресурсов, вследствие чего наша страна занимает активную позицию в сфере развития энергосбережения и повышении энергоэффективности. В Российской Федерации существует ряд документов, который показывает, что государство предпринимает определенные шаги в направлении планомерного увеличения энергетической эффективности.[1, с. 87]. Один из таких документов стандарт ISO 50001, который был выпущен Международной Организацией по Стандартизации в 2011 году. Он устанавливает требования к типам потребителей энергии и ее расходу, а также включает в себя измерения, документацию и отчетность, проектирование и практику закупок оборудования, систем, процессов и привлечения персонала, связанного с энергетической результативностью.

Термин энергетический менеджмент появился со времен мирового экономического кризиса, когда важным было понимание того, что экономия ресурсов – главная задача всего мира. Кондратьев В.В. в работе «Организация энергосбережения (энергоменеджмент)» дает следующее определение: «Энергоменеджмент, по сути, представляет собой грамотное, гибкое, непрерывное и научно обоснованное управление энергетическими ресурсами, начиная с уровня цеха и заканчивая предприятием, концерном, отраслью». [2]

Международный стандарт ISO 50001 «Требования и руководство по применению» (далее – стандарт ISO 50001) содержит в себе опыт со всего мира в сфере управления энергетическим менеджментом и повышением энергетической емкости. Идея создания этого стандарта возникала во время начала мирового экономического кризиса, когда важным было понимание того, что нужно экономить энергетические ресурсы. ISO 50001 – универсальный инструмент для постоянного совершенствования энергетического менеджмента абсолютно на любом предприятии.

В августе 2018 года в международный стандарт энергетического менеджмента ISO 50001:2011 внесли изменения и обновили до новой версии ISO 50001:2018. Это уже вторая редакция стандарта. Новая версия соответствует последним требованиям ISO к стандартам на системы менеджмента. В частности, мы видим единые для всех стандартов высокоуровневую структуру, основные формулировки, а также термины и определения, что обеспечивает высокий уровень совместимости с прочими стандартами на системы менеджмента, включая ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 и ISO 45001:2018.

Преимущества ISO 50001:2018:

- Снижение энергопотребления и расходов
- Соответствие требованиям заказчика, законодательства и нормативных актов
- Повышение доверия клиентов, заинтересованных сторон и потребителей к продуктам

- Улучшенное управление рисками
- Интеграция с другими системами менеджмента ISO.

Благодаря стандарту ISO 50001 любая организация, независимо от ее области деятельности и размера, задается вектором действий в технических аспектах и в области менеджмента качества для того, чтобы она смогла осуществить свою цель по повышению энергоэффективности.

На многих российских предприятиях с помощью элементов энергоменеджмента разрабатываются и реализуются программы и проекты энергосбережения, производятся закупки более эффективного оборудования, а также анализируются возможности по улучшению энергоэффективности отдельных производств и/или процессов.

Применяя только один инструмент энергосбережения, а именно стандарт ISO 50001, можно добиться положительных результатов. Совершенствование энергоменеджмента принесет организации целый ряд организационных, финансовых и репутационных выгод, а также позволит сократить издержки на потребление энергии и снизить неблагоприятное воздействие на окружающую среду. [3]

Список литературы:

1. Нестеренко М.А. Стандарт ISO 50001 как инструмент повышения операционной эффективности//Бизнес-образование в экономике знаний – 2015. С. 87- 90
2. Цветков, Я.А. Энергоменеджмент/ И.А. Чернев, М.В.Куклина// Техника и технологии: проблемы и инновационные решения сборник статей Международной научно-практической конференции – 2016. С. 81- 83
3. Тимченко Е.А. Совершенствование энергоменеджмента - инструмент повышения энергоэффективности// Современные материалы, техника и технологии – 2015. С. 197-198

РАЗРАБОТКА ОРГАНИЗАЦИОННЫХ МЕРОПРИЯТИЙ, НАПРАВЛЕННЫХ НА УЛУЧШЕНИЕ СИСТЕМЫ ОХРАНЫ ТРУДА И ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ АК «АЛРОСА» (ПАО)

Васильев К.А.

Санкт-Петербургский горный университет, Санкт-Петербург

В настоящий момент самым ценным трудовым ресурсом на любом производстве или же сфере деятельности является человек (работник).

Но также наряду с этим одним из основных причин возникновения несчастных случаев, аварий или гибели работника в процессе трудовой деятельности является человеческий фактор.

Алроса (от Алмазы России — Саха) — российская группа алмазодобывающих компаний, занимающая лидирующую позицию в мире по объёму добычи алмазов (по состоянию на 2017 год). Корпорация занимается разведкой месторождений, добычей, обработкой и продажей алмазного сырья. Основная деятельность сосредоточена в Якутии, а также в Архангельской области и Африке. [1]

Алроса добывает 95 % всех алмазов России, доля компании в мировом объёме добычи алмазов составляет 27 %. Компания располагает разведанными запасами, достаточными для поддержания текущего уровня добычи не менее 18-20 лет. Прогнозные запасы Алроса составляют около одной трети общемировых запасов алмазов. [1]

В Якутии 4 августа 2017 года на руднике «Мир» компании «АЛРОСА» произошла крупная авария. В шахту, в которой находились рабочие, прорвалось порядка 300 тысяч кубометров воды из чаши расположенного рядом отработанного карьера. [1]

Проблемы на руднике «Мир» начались очень давно и носили серьезный и системный характер.

Человеческий фактор — система субъективных особенностей трудового процесса, характеризующая комплекс психофизиологических особенностей человека (восприятие информации, принятие решений, психологические установки и т.п.) и его социальных ролей. Человеческий фактор играет важную роль в промышленной безопасности и охране труда. [2]

Человеческий фактор играет огромную роль при травматизации на производстве. Причин несколько.

Первая причина. В последние годы техническая, информационная, энергетическая оснащённость производственных предприятий активно совершенствуется. Работники не успевают перестраиваться в новых условиях, не имеют представления о возможных негативных последствий тех или иных действий.

Вторая причина. В условиях роста мощностей производственных средств возрастает и цена человеческой ошибки. Человеку сложнее противостоять опасным ситуациям.

Третья причина. Находясь в постоянном контакте с техникой, работник перестаёт бояться опасных ситуаций и легко может нарушить технику безопасности. [2]

Необходимо разработать комплексный подход к решению проблемы:

1. увлекательное обучение по охране труда;
2. повышение уровня охраны труда, путем непрерывного пропагандирования;
3. внедрение системы проверки знаний по охране труда.

Основной парадокс изучаемой проблемы заключается в том, что любой психически нормальный человек никогда не станет стремиться к получению травмы. Почему же тогда роль субъективных факторов производственного травматизма, по мнению специалистов, является доминирующей?

Приходится признать, что существует целый комплекс причин, которые побуждают человека создавать опасные ситуации. Причины достаточно подробно описаны в литературе, посвященной психологии безопасного труда, и могут быть выделены в следующие классы:

- «не умеет» (работник не владеет необходимыми для данной работы знаниями);
- «не хочет» (не развита психологическая установка на соблюдение требований безопасности);
- «не может» (находится в таком психологическом и физическом состоянии, которое не позволит ему безопасно работать).

Выделяют еще один класс причин, который отражает состояние производственной среды, однако его не рассматривают в контексте изучения человеческого фактора, так как считают внешним по отношению к работнику.

Таким образом, можно предложить изучать проблему человеческого фактора в двух взаимосвязанных направлениях:

- анализ субъекта, работающего человека (его знаний, личности, здоровья и т.д.) в контексте возможности совершения им опасного действия;
- анализ производственной среды с позиции ее влияния на возможность реализации субъектом опасных действий. [2]

Напрашивается вывод о том, что проблема человеческого фактора – это проблема мультидисциплинарная, прежде всего, педагогическая, психологическая и медицинская. Соответственно, подходы к ее изучению должны носить комплексный характер.

Глава компании отметил, что авария на руднике «Мир» и последующее расследование показали, что система управления охраны труда и промышленной безопасности компании нуждается в глубоких изменениях. Необходимо, что в компании сформировалась культура охраны труда и промышленной безопасности. Это касается работников любого уровня.

Главной задачей решения вопроса является не только пересмотр и обновление существующей базы обучающего материала по охране труда, но также разработка программы итоговой проверки знаний по охране труда. Эффективное обучение и оригинальный метод проверки знаний по охране труда необходим для повышения уровня культуры охраны труда на предприятии.

Список литературы:

1. Официальный сайт «АК АЛРОСА» - <https://clck.ru/D6VCS>
2. Информационный портал «Охрана труда» - <https://clck.ru/Mrann>

At the moment, the most valuable workforce in any industry or field of activity is a person (employee). But also along with this, the human factor is one of the main causes of accidents, accidents, or death of an employee in the course of labor activity.

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ДЕКЛАРИРОВАНИЯ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ОБЪЕКТОВ ЗАЩИТЫ

Войтенко О.В.

Военный институт (инженерно-технический) Военной академии материально-технического обеспечения им. генерала армии А.В. Хрулёва Министерства обороны Российской Федерации, Санкт-Петербург

Рассматриваются вопросы в сфере декларирования объектов защиты в области пожарной безопасности. Рассмотрено декларирование в области пожарной безопасности как инструмент подтверждения соответствия объектов защиты требованиям пожарной безопасности.

Ключевые слова: пожарная безопасность, декларирование пожарной безопасности, законодательство в области декларирования.

Обеспечение пожарной безопасности объектов защиты осуществляется с учетом выполнения обязательных требований, предусмотренных законодательством Российской Федерации. Федеральный Закон от 22.07.2008 г. № 123 «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» [1] предусматривает два условия соответствия объекта защиты требованиям пожарной безопасности [ст.6, 1].

Пожарная безопасность объекта защиты считается обеспеченной при выполнении одного из следующих условий:

1. в полном объеме выполнены требования пожарной безопасности, установленные техническими регламентами, принятыми в соответствии с Федеральным законом "О техническом регулировании", и пожарный риск не превышает допустимых значений, установленных настоящим Федеральным законом;

2. в полном объеме выполнены требования пожарной безопасности, установленные техническими регламентами, принятыми в соответствии с Федеральным законом «О техническом регулировании», и нормативными документами по пожарной безопасности [ст.6, 1].

Перечень нормативных документов из 2-го условия утвержден приказом Росстандарта от 3 июня 2019 года № 1317 [2].

Декларирование в области пожарной безопасности как инструмент подтверждения соответствия задумывался при введении в действие Федерального закона № 123 в 2008 году. Статья 64. Требования к декларации пожарной безопасности претерпела ряд редакций. Первоначально декларация пожарной безопасности должна была стать результатом самостоятельной оценки соответствия обязательным требованиям пожарной безопасности, установленным федеральными законами о технических регламентах, а также нормативными документами по пожарной безопасности.

Декларация как форма оценки соответствия предусмотрена пунктом 2 части 4 статьи 144 Федерального закона №123-ФЗ от 22.07.2008 г. «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».

Требования к форме декларации и порядок ее регистрации первоначально были установлены приказом МЧС России от 24 февраля 2009 г. № 91 [3].

Первоначально 3-й раздел декларации назывался «Перечень федеральных законов о технических регламентах и нормативных документов по пожарной безопасности, выполнение которых обеспечивается на объекте защиты». Затем в приказ были внесены изменения и слово «обеспечивается» было заменено на «должно обеспечиваться». Фактически после внесения данных изменений декларация перестала представлять из себя документ, указывающий на обеспечение пожарной безопасности объекта защиты. Формально, это стал документ в котором собственник, или лицо распоряжающееся имуществом (далее – собственник) указывал какое условие соответствия он выбрал и далее указывал перечень пунктов и статей, которые содержат требования пожарной безопасности на данный объект. Проблема заключается в том, что собственник, как таковой, для того, чтобы правильно заполнить декларацию в большинстве случаев обращается к сторонним лицам, которые, так сказать, оказывают ему помощь в заполнении и составлении декларации на возмездной основе. Тем более для осуществления данного вида деятельности не требуется получение лицензии или аккредитации. Фактически декларация в данном случае становится еще одним расходным финансовым обязательством в целях выполнения законодательства в области пожарной безопасности, но непосредственно прямого реального отношения к обеспечению пожарной безопасности не имеет.

Приказом МЧС России № 170 от 16.03.2020 [4] приказ № 91 [3] был отменен. Приказом МЧС России от 16.03.2020 № 171 [5] утвержден административный регламент Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий по предоставлению государственной услуги по регистрации декларации пожарной безопасности и формы декларации. Принятием данного регламента подача декларации по факту стала являться государственной услугой. Хотя и ранее в приказе № 91 [3] присутствовала формулировка о возможности подачи декларации пожарной безопасности через сайт ГОСУСЛУГ.

Приказом № 171 [5] изменена форма декларации пожарной безопасности.

Приказ [5] не предусматривает возможности аннулирования зарегистрированной декларации. П.34 содержит перечень административных процедур, одна из которых называется «исправление допущенных опечаток и ошибок в выданных в результате предоставления государственной услуги документах». В качестве выданного документа понимается зарегистрированная декларация. Кто будет выявлять данные ошибки? Что будет происходить с декларацией, которая зарегистрирована и содержит не достоверную информацию и как это будет выявляться? Будет ли рассматриваться в качестве ошибки недостоверная информация в декларации? На данные вопросы приказ ответов не дает.

В соответствии с приказом № 171 [5] Приложение № 2 (в авторской редакции приказа, по смысловой нагрузке должно быть приложение № 3, т.к. приложение № 2 – Заявление об исправлении опечаток и ошибок) утверждена новая форма декларации пожарной безопасности, которая теперь состоит не из 3-х, а из 4-х разделов. В 4 разделе проведено сочетание двух информационных полей: это и перечень норм, устанавливающих требования в области пожарной безопасности к объекту защиты и сведения о выполнении или не выполнении данных норм.

Приказ МЧС России № 644 [6] в качестве основания для начала проведения внеплановой проверки п.67 содержит «поступление в орган ГПН...обращений и заявлений граждан, организаций, информации от органов власти (должностных лиц органов ГПН, в том числе результатов анализа проведенных мероприятий по контролю без взаимодействия с органами власти, организациями и гражданами), из средств массовой информации о фактах

нарушений требований пожарной безопасности при использовании (эксплуатации) объектов защиты». При наличии в декларации информации о невыполнении требований пожарной безопасности данная информация становится известна должностному лицу органов ГПН и, с точки зрения приказа [6], должна явиться основанием для инициирования внеплановой проверки. Фактически собственник объекта ставится в условия, когда он сам становится инициатором проведения внеплановой проверки.

Правоприменительная практика по применению данного приказа пока отсутствует. Однако с существующими формулировками при активной позиции прокуратуры возможно возникновение ситуации, когда инспектор будет направлять материалы на согласование проведения проверок по всем фактам нарушений, содержащихся в декларации пожарной безопасности. В Российской Федерации сложилась такая практика, что после крупных пожаров всегда начинаются поиски «виновных» лиц. Практически всегда в данное поле зрения попадает инспектор, за которым закреплен объект, который проверял объект, и если он не проверял его, всегда возникает вопрос «Почему?», если не было плановых проверок, почему не проводились и не инициировались внеплановые.

Список литературы:

1. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности: Федеральный закон от 22.07.2008 г. № 123-ФЗ // «Собрание законодательства РФ», 28.07.2008, № 30 (ч. 1), ст. 3579,
2. Об утверждении перечня документов в области стандартизации, в результате применения которых на добровольной основе обеспечивается соблюдение требований Федерального закона от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности: приказ Росстандарта от 03.06.2019 г. № 1317 // «Информационный бюллетень о нормативной, методической и типовой проектной документации», № 7, 2019
3. Об утверждении формы и порядка регистрации декларации пожарной безопасности: Приказ МЧС России от 24.02.2009 г. № 91 // «Бюллетень нормативных актов федеральных органов исполнительной власти», № 15, 13.04.2009.
4. О признании утратившими силу приказов МЧС России от 24.02.2009 № 91, от 26.03.2010 № 135 и от 21.06.2012 № 350: Приказ МЧС России № 170 от 16.03.2020 г. // Официальный интернет-портал правовой информации <http://www.pravo.gov.ru>, 17.04.2020
5. Об утверждении административного регламента Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий по предоставлению государственной услуги по регистрации декларации пожарной безопасности и формы декларации: Приказ МЧС России от 16.03.2020 г. № 171 // Официальный интернет-портал правовой информации <http://www.pravo.gov.ru>, 17.04.2020
6. Об утверждении Административного регламента Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий исполнения государственной функции по надзору за выполнением требований пожарной безопасности: Приказ МЧС России от 30 ноября 2016 г. № 644 // Официальный интернет-портал правовой информации <http://www.pravo.gov.ru>, 16.01.2017

CURRENT ISSUES OF DECLARING FIRE SAFETY OF OBJECTS OF PROTECTION.

Vojtenok O.V.

Military Institute (engineering and technical) Military Academy of material and technical support named after General of the army A.V. Khrulev of the Ministry of defense of the Russian Federation, Saint Petersburg

Issues in the field of declaring objects of protection in the field of fire safety are considered. The article considers Declaration in the field of fire safety as a tool for confirming compliance of protection objects with fire safety requirements.

Key words: fire safety, Declaration of fire safety, legislation in the field of Declaratio.

РЕАЛИЗАЦИЯ ДРЕВОВИДНОЙ СТРУКТУРЫ ДАННЫХ В СИСТЕМЕ APACHE CASSANDRA

Давыдовский М.А.

Российский университет транспорта, Москва

Рассмотрены вопросы хранения древовидных структур данных в реляционных и NoSQL базах данных. Предложен способ реализации древовидной структуры данных в системе Apache Cassandra.

Ключевые слова: древовидная структура данных, реляционные базы данных, NoSQL базы данных, Apache Cassandra.

Древовидные структуры данных широко используются для хранения различного рода информации. Древовидную структуру имеют, например, документы в формате XML или JSON, таблицы в языке Lua.

Древовидную структуру можно реализовать, используя реляционную модель данных [1]. Описание хранения иерархических документов XML или JSON в реляционной базе данных можно найти в [2, 3].

Для работы с деревьями в реляционных системах имеются стандартные средства организации и доступа к древовидным структурам данных. Например, модуль ltree в системе PostgreSQL, операторы CONNECT BY PRIOR и START WITH в Oracle.

Существуют разные способы организации деревьев: список смежных вершин (Adjacency List), материализованный путь (Materialized Path), подмножества (Subsets), вложенное множество (Nested Set).

Для хранения деревьев можно использовать также NoSQL базы данных. Например, систему Titan, позволяющую хранить графы в NoSQL системе Apache Cassandra [4, 5]. NoSQL системы имеют перед реляционными базами данных ряд преимуществ:

- горизонтальное масштабирование данных;
- возможность хранения в разных строках таблицы разных наборов атрибутов;
- быстрое выполнение операций обновления данных.

Графовые базы данных, например, Titan в силу своей универсальности не вполне подходят для хранения древовидных структур данных. Поэтому для организации древовидной структуры данных в системе Apache Cassandra предлагается использовать таблицу и материализованные представления, описание которых на языке CQL приведено на рис. 1. В таблице tree каждая вершина на i -ом уровне имеет свой уникальный идентификатор id_i . Дополнительно имеется идентификатор $leaf_id$ для вершин, являющихся листьями в дереве. Значения, хранящиеся в листьях дерева, могут иметь различные типы. На рисунке 1 приведен случай хранения значений двух типов: строкового (sv) и числового (dv).

```

CREATE TABLE tree (id1 bigint, id2 bigint, ... idn bigint, leaf_id bigint,
                    sv text, dv double, PRIMARY KEY ((id1, id2), id3,...idn, leaf_id));
CREATE MATERIALIZED VIEW smv
    AS SELECT leaf_id, sv, id1, id2, ... idn FROM tree
WHERE leaf_id is not null, sv is not null, id1 is not null, ... idn is not null
    PRIMARY KEY (leaf_id, sv, id1, id2, ...idn);
CREATE MATERIALIZED VIEW dmv
    AS SELECT leaf_id, dv, id1, id2, ... idn FROM tree
WHERE leaf_id is not null, dv is not null, id1 is not null, ... idn is not null
    PRIMARY KEY (leaf_id, dv, id1, id2, ...idn);

```

Рисунок 1. Описание древовидной структуры данных

Язык CQL системы Cassandra имеет ряд ограничений, поэтому для обеспечения поиска по значениям строкового и числового типов, хранящих в листьях дерева, используются материализованные представления smv и dmv.

Данный способ реализации дерева похож на материализованный путь, но сам путь хранится с помощью множества идентификаторов вершин, что позволяет быстрее выполнять поисковые запросы в дереве, используя язык CQL и дополнительную обработку с помощью программы, выполняющей операции объединения и пересечения результатов запросов на языке CQL.

Список литературы:

1. Тарасов С. В., Бураков В. В. Способы реляционного моделирования иерархических структур данных // Информационно-управляющие системы. 2013. № 6. - С. 58-66.
2. Pal S., Cseri I., Seeliger O., Schaller G., Giakoumakis L., Zolotov V. Indexing XML Data Stored in a Relational Database // Proceedings of the 30th VLDB Conference. Toronto. Canada. 2004. - P. 1134-1145
3. Bahta R., Atay M. Translating JSON Data into Relational Data Using Schema-oblivious Approaches // ACM Southeast Conference – ACMSE. 2019. - P. 233-236
4. Mishra V. Beginning Apache Cassandra Development. Apress, 2014. - 248 p.
5. Carpenter J., Hewitt E. Cassandra: The Definitive Guide: Distributed Data at Web Scale , 3rd Edition. O'Reilly Media, 2020. - 428 p.

IMPLEMENTATION OF TREE DATA STRUCTURE IN APACHE CASSANDRA SYSTEM

Davydovskiy M.A.

Russian University of Transport, Moscow

The issues of storing tree data structures in relational and NoSQL databases are considered. A method for implementing a tree data structure in the Apache Cassandra system is proposed.

Key words: tree data structure, relational databases, NoSQL databases, Apache Cassandra.

ОСОБЕННОСТИ ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ LPWAN-МОДУЛЕЙ

Довгулевич Д.А.

Витебский государственный университет имени П.М. Машерова, Витебск

Рассмотрены особенности реализации автономного питания устройств связи, построенных с использованием технологии LPWAN, пример включения питания таких устройств, характеристики потребления, и примерное время автономной работы при среднем режиме активности.

Ключевые слова: LPWAN, источник электроэнергии, ионисторы, NB-IoT, энергоэффективные сети, интернет вещей, автономное питание, LoRa.

В 20 веке развитие информационных технологий способствовало автоматизации многих аспектов человеческой жизни. Устройства стали способны взаимодействовать не только с человеком, но и друг с другом. Концепция взаимодействия устройств между собой получила название internet of things (Интернет вещей), сокращенно IoT.

Для взаимодействия вещей друг с другом традиционные интернет сети, такие как Wi-Fi, GSM, Ethernet, оказались недостаточно пригодны, из-за высокого потребления конечных модемов, и небольшой емкости сети. Поэтому для IoT были разработаны свои стандарты сетей передачи данных, BLE, ZigBee, NB-IoT, LoRa, LTE-M и ряд других. Среди всех стандартов, разработанных для IoT можно выделить отдельную группу – Low-power Wide-area Network (энергоэффективные сети дальнего радиуса действия) или сокращенно LPWAN. Наиболее известными представителями этой группы являются NB-IoT и LoRa. Данные сети обладают низким энергопотреблением (до 100мА) конечных устройств и большим радиусом действия (до 15км), но при этом низкой скоростью передачи данных (до 50Мбит/с). Такие характеристики позволили создавать автономные устройства способные находится на большом удалении от базовой станции [1].

Целью данной работы является анализ различных способов организации электропитания конечных устройств передачи данных работающих по технологии LPWAN.

В зависимости от используемого радиомодуля, напряжение устройства варьируется от 3.1в до 4.2в, это позволяет питать большинство устройств от 2-3 щелочных батареек, дающих напряжение 3в (4,5в при использовании 3 батареек) либо 1-2 LiMnO₂ дающих напряжение 3,2в (6,4в при использовании 3 батареек). Батареи LiMnO₂ считаются менее токсичными и лучше сохраняют свою емкость со временем. обладают высокой надежностью, небольшим весом и способностью работать в широком диапазоне температур -40 до +85 °С. Но из-за несоответствия выходного напряжения батарей(3,2-6,4в) и напряжения питания модуля(3,1-4,2), необходимо использовать специальные преобразователи, например, TPS63803, TPS62840, TPS610994.

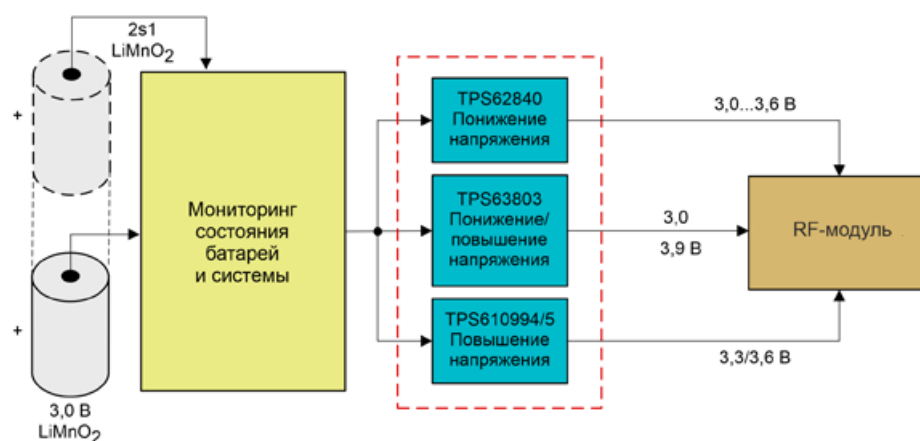


Рисунок 1. пример схемы питания радиомодуля

Они отличаются низким энергопотреблением (ток покоя 1 мкА), а КПД достигает 93%. Это позволяет осуществлять преобразование электроэнергии с достаточно низкими потерями, и обеспечить до 5-6 лет автономной работы от батарей емкостью 1 А·ч. [2].

Для предотвращения незапланированного разряда и своевременной замены элементов питания желательно использовать систему контроля заряда батарей, она может отличаться в зависимости от используемого радиомодуля, например, для этого подойдет микросхема BQ35100 она позволяет получать состояние батареи и передавать по средством сети LPWAN на верхний уровень сети.

Список литературы:

1. Довгулевич Д.А. Применение технологии loRa для построения сетей точка-точка / Довгулевич Д.А. // Молодость. Интеллект. Инициатива: материалы VIII Международной научно-практической конференции студентов и магистрантов, Витебск, 22 апреля 2020 г. / Витеб. гос. ун-т; редкол. : И.М. Прищепа (гл. ред.) [и др.]. – Витебск : ВГУ имени П.М. Машерова, 2020. – С. 12.
2. <https://www.compel.ru/wordpress/wp-content/uploads/2019/09/ishodnik.pdf> [Электронный ресурс]. / Texas Instruments Incorporated // Design Guide: TIDA-010053 [PDF]. [2020]. – Режим доступа: <https://www.compel.ru/lib/130590> (дата обращения: 25.04.2020)

FEATURES OF POWER SUPPLY OF LPWAN-MODULES

Dovgulevich D.A.

Vitebsk State University named after P.M. Masherova, Vitebsk

Features of the implementation of the autonomous power supply of communication devices built using the LPWAN technology, an example of turning on the power of such devices, consumption characteristics, and approximate battery life with an average mode of activity are considered.

Key words: LPWAN, power source, ionistors, NB-IoT, energy-efficient networks, Internet of things, autonomous power supply, LoRa.

РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ ПОСТРОЕНИЯ СИСТЕМ МОНИТОРИНГА СОСТОЯНИЯ ИНЖЕНЕРНЫХ СИСТЕМ

Ерошкина К.В.

Московский государственный технологический университет «Станкин», Москва

В работе рассматривается разработка методики построения систем мониторинга состояния инженерных систем, исследуется возможность применения данной методики.

Ключевые слова: системы мониторинга состояния инженерных систем, чрезвычайные ситуации.

В данной работе будут определены основные положения разрабатываемой методики построения систем мониторинга состояния инженерных систем, такие как назначение методики, место и роль систем мониторинга состояния инженерных систем.

1. Назначение методики построения систем мониторинга состояния инженерных систем (Далее под аббревиатурой СМИС будем понимать систему мониторинга состояния инженерных систем).

Методика определяет общий порядок, организацию и содержание работ научно-технического сопровождения создания и эксплуатации систем мониторинга состояния инженерных систем.

Методика предназначена для разработки методических разделов проектов по системам мониторинга состояния инженерных систем, применительно к каждому определенному объекту с учетом его особенностей.

Методика может быть нужна для организаций занимающихся созданием или эксплуатацией СМИС, для заказчиков и разработчиков проектов.

2. Место и роль систем мониторинга состояния инженерных систем.

В соответствии с "Положением о единой государственной системе предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций" (введено Постановлением Правительства РФ от 30 декабря 2003 г. N 794) к ведению МЧС России относятся вопросы создания и развития функциональных систем мониторинга, лабораторного контроля и прогнозирования, обеспечивающих снижение риска возникновения и развития чрезвычайных ситуаций, а также минимизацию ущерба от них.

СМИС с целью предупреждения возникновения чрезвычайных ситуаций должны осуществлять контроль в режиме реального времени: отклонений от нормативных значений технических параметров производственных процессов, изменение процессов обеспечения функционирования зданий и сооружений.

Системы мониторинга состояния инженерных систем должны обеспечивать снижение риска возникновения чрезвычайных ситуаций, представляющих угрозу для безопасности людей.

СМИС осуществляет контроль показателей датчиков, с целью предупреждения ситуаций, при которых значения регистрируемых параметров превысят их предельно допустимые величины.

Роль СМИС заключается в информационном обеспечении предупреждения чрезвычайных ситуаций, при изменении состояния инженерных систем представляющих угрозу для безопасности людей.

Системы мониторинга являются одним из элементов, обеспечивающих научно-техническое сопровождение строительства и эксплуатации зданий, сооружений.

Объектами контроля, угроз возникновения аварий, ЧС, должны являться подсистемы жизнеобеспечения и безопасности:

- теплоснабжение;
- вентиляция и кондиционирование;
- водоснабжение и канализация;
- электроснабжение;
- газоснабжение;
- инженерно-технический комплекс пожарной безопасности объекта;
- лифтовое оборудование;
- система связи и оповещения;
- системы охранной сигнализации, видеонаблюдения, контроля и управления доступом, досмотровые средства;
- системы обнаружения повышенного уровня радиации, аварийных химически опасных веществ, биологически опасных веществ, значительной концентрации токсичных и взрывоопасных концентраций газовоздушных смесей и др.).

Список литературы:

1. Спатарь, Е. В., Алькова, Е. Л. Система мониторинга и управления инженерными системами зданий и сооружений / Е.В. Спатарь, Е.Л. Алькова // Молодой ученый. — 2017. — №5. — С. 55-57
2. Кретов, В.С., Лебедев, И.С. Построение нечеткой объектной базы экспертных знаний для автоматизированной системы классификации кризисных ситуаций / В.С. Кретов, И.С. Лебедев // НТИ. Сер.2. — 2006. — №7.

DEVELOPMENT OF THE METHODOLOGY OF CONSTRUCTION OF MONITORING SYSTEMS OF THE STATE OF ENGINEERING SYSTEMS

Eroshkina K.V.

Moscow State Technological University "Stankin", Moscow

The paper considers the development of a methodology for constructing systems for monitoring the state of engineering systems, explores the possibility of using this technique.

Key words: systems for monitoring the state of engineering systems, emergency situations.

ОЦЕНКА ЭТАЛОНОВ ИЗМЕРЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ

Залётов А.Д.

Тюменский индустриальный университет, Тюмень

Температура – физическая величина, количественно характеризующая меру средней кинетической энергии теплового движения молекул какого-либо тела или вещества.

Ключевые слова: температура, эталон, термометрия.

В течении двух последних десятилетий наблюдается интенсивное развитие термометрии и ее метрологического обеспечения. Можно выделить два основных фактора, определяющих необходимость совершенствования государственных первичных эталонов, средство передачи единицы температуры и ее измерения:

1. постоянно растущие требования к точности измерений в науке и промышленности;
2. глобализация метрологии, целью которой является обеспечение взаимного доверия национальным эталонам и измерительным возможностям национальных метрологических институтов

Как известно, измерения температуры являются одним из наиболее востребованных в науке и промышленности видов измерений. Причем, возрастает не только количество и номенклатуры используемых средств измерений температуры, но и неуклонно увеличиваются требования к точности измерений. Значительный прогресс в развитии средств измерений температуры в последние два десятилетия достигнут преимущественно за счет развития электроники.

Можно сказать, что температура непосредственно не может быть измерена и узнать ее значение можно по изменению других физических свойств тел (давление, объем термоЭДС, электрического сопротивления и т. д.) Выбор метода измерения температуры зависит от диапазона измеряемых температур, требуемой точности, быстродействия и допустимой величины входного теплового сопротивления измерительного устройства, т. е. его входной теплоемкости. В диапазоне низких и средних температур используются в основном контактные методы измерения, при этом используются термометры сопротивления и термоэлектрические преобразователи (термопары). Для измерения высоких температур используют бесконтактные методы, основанные на использовании энергии излучения нагретых тел. Приборы для измерения температуры, основанные на использовании энергии нагретых тел, называют пирометрами.

Измерительная информация о температурах необходима в любых разработках, осуществляемых на приоритетных направлениях развития науки, технологий и техники. Измерения сопротивления и напряжения позволили в значительной степени реализовать возможности термопреобразователей сопротивления и термопар. При этом положительный эффект достигается также за счет статистической обработки результатов измерений и повышения точности расчета температуры по измеренным электрическим параметрам.

Если рассмотреть молекулярно-кинетическую теорию, можно сказать, что теплота – это одна из форм энергии, а именно – кинетическая энергия атомов и молекул. Однако использования джоуля неудобно, потому что энергия теплового движения частиц очень мала по сравнению с джоулем. Тепловое движение измеряется в других единицах, получаемых из джоуля, с помощью переводного коэффициента k .

Если температура T измеряется в кельвинах (К), то связь ее со средней кинетической энергией поступательного движения атомов идеального газа имеет вид $\frac{3}{2} kT = \langle E_k \rangle$ (1) где k – переводный коэффициент, определяющий, какая часть джоуля содержится в кельвине. Величина k называется постоянной Больцмана.

Температура – это искусственно введенный в уравнение состояния параметр. С помощью уравнения состояния можно определить термодинамическую температуру T , если все другие параметры и константы известны. Из такого определения температуры очевидно, что значения T будут зависеть от константы Больцмана.

В первых температурных шкалах были приняты точные значения сразу для двух состояний воды – точки затвердевания ($0\text{ }^{\circ}\text{C}$) и точки кипения ($100\text{ }^{\circ}\text{C}$). Это были условные значения, выбранные для удобства. Учитывая, что градус Цельсия равен градусу Кельвина и выполняя измерения термодинамической температуры газовым термометром, градуированным в этих точках, получили для абсолютного нуля ($0\text{ }^{\circ}\text{K}$) методом экстраполяции значение $-273,15\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Для получения экспертной оценки современных и перспективных (на период до 2015 г.) требований к диапазону и точности измерений температуры был проведён опрос 120 промышленных предприятий и научных организаций. На рис. 4 показана динамика роста заявленных требований для наиболее точных измерений. Обращают на себя внимание следующие факты.

1. У опрошенных не возникло ни одного вопроса, касающегося термодинамической погрешности.

2. Показанные на графиках (см. рис. 4, а, б) требования были заявлены менее чем 2% респондентов. Остальные оценили даже перспективные требования к погрешности измерений температуры в пределах от $0,1\text{ }^{\circ}\text{C}$ и более.

Из этого можно сделать вывод о том, что в промышленности никто и не подозревает о существовании проблемы термодинамической погрешности, а в научной среде даже если о ней и знают, то никаких конкретных требований сформулировать не могут. Анализ результатов опроса показал, что существующие средства измерений, а также их метрологическое обеспечение в настоящее время и в видимой перспективе удовлетворяют потребностям науки и промышленности. Вместе с тем необходимо отметить, что как в науке, так и в промышленности основной проблемой является не малая точность используемых средств измерений, а большие методические погрешности. И их сокращение путём использования научно обоснованных методик измерений даст больший эффект, чем совершенствование средств измерений, особенно если учесть, что за последние годы не создано принципиально новых средств измерений, обладающих более высокой точностью, чем существующие много лет термометры сопротивления и термоэлектрические термометры.

Прогресс в совершенствовании средств измерений температуры достигнут не благодаря изобретению новых принципов построения термометров, а в результате бурного развития электроники, которое позволило решить проблему точных измерений сопротивления и электродвижущей силы и автоматизировать обработку измерительной информации.

Список литературы:

1. Смородинский Я. Х. 'Температура. 3-е изд. М.: Бюро Квантум, 2007. 176 с. (Б-ка «Квант». Вып. 103).
2. Лепявко А. П. Метрологические основы теплотехнических измерений: учеб. пособие. М.: АСМС, 2015. 180 с.
3. Соколов Н.А. Метрологическое обеспечение измерений теплопроводности, теплоизоляции материалов // Строй-Профиль. – 2008. – №3.
4. ГОСТ 8.381-80 (СТ СЭВ 403-76). ГСИ. Эталоны. Способы выражения погрешностей. – М.: Издательство стандартов, 1980.

ИННОВАЦИОННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ В СФЕРЕ ОБРАЗОВАНИЯ

Залётов А.Д.

Тюменский индустриальный университет, Тюмень

Научный руководитель: Тверяков А.М., к.т.н., доцент, Тюменский индустриальный университет, Тюмень

Инновация, нововведение — внедрённое или внедряемое новшество, обеспечивающее повышение эффективности процессов и (или) улучшение качества продукции, востребованное рынком.

Ключевые слова: инновация, образование, инновационная деятельность.

Инновационная деятельность является одной из ключевых сфер образовательной организации. Данная сфера связана с маркетинговой деятельностью. Любое образовательное учреждение должно работать по заданию служб маркетинга, так как должны опираться на запросы работодателей и состоянию рынка образовательных услуг.

Главной задачей инновационной деятельности в сфере образования является создание новых услуг и повышение качества этих услуг. В большинстве случаев управление инновационной деятельностью в сфере образования важнейшая задача образовательных учреждений. Следовательно, инновации и управление ими тесно связаны с теорией и практикой общего менеджмента фирмы, маркетингом, производственным менеджментом, логистикой, стратегическим менеджментом, финансовым менеджментом организации.

Инновации в сфере образования могут рассматривать не только как сфера деятельности, но и как вид бизнеса. В связи с этим инновационная деятельность в сфере образования должна опираться на следующие положения:

- Научно-технические инновации.
- Ресурсы, которые выделяются на инновационную деятельность должны быть лишь в той мере, в какой они приводят к результату и достижению целей.
- Нужен анализ инноваций для выявления факторов, приводящих к положительному результату.
- Применения стратегического и инновационного менеджмента для повышения качества принимаемых решений и обеспечения эффективности инвестиций в успешную инновационную деятельность.

Одной из центральных фигур высшей образовательной деятельности был и остается преподаватель. На него возложена миссия реализации задачи обучающего процесса и воспитания высококвалифицированного специалиста. Преподаватель является организатором учебной, трудовой и общественной жизни студента.

Инновационная деятельность педагогов подразумевает наличие свободы действий.

Главным условием успешной реализации инновационной деятельности для педагогов является умение идти на оправданный риск, умение решать конфликтные ситуации, а также умение принимать инновационные решения

У многих преподавателей инновационная деятельность вызывает затруднения, в связи с чем появляется необходимость методического сопровождения. Вовлеченность педагогов в

данную деятельность слабая, либо носит лишь формальный характер. Это объясняется некоторыми причинами:

- Нехватка времени
- Низкая готовность к инновационным изменениям
- Недостаток материальной базы
- Слабый уровень подготовки студентов
- Низкая информированность о данных новшествах
- Отсутствие стремления к профессиональному росту

Инновационная деятельность зависит от уровня готовности к данной деятельности.

Вывод.

Роль преподавателя в современной образовательной деятельности очень сложно переоценить. В большей мере от его успехов зависит будущее экономического развития страны.

Из-за этого большую значимость получает подготовка высококвалифицированных преподавателей и их культурное, этическое и нравственное развитие.

Список литературы:

1. Багаутдинова Н.Г. Эффективность подготовки кадров высшей квалификации: проблемы и решения. - Казань. Изд-во КГТУ им. Туполева, 2001. -142с
2. Развитие стратегического подхода к управлению в Российских университетах. Под ред. Е.А. Князева: Унипресс, 2011. 528с
3. Крюков В.В., Архипова Е.Н., Шахгельдян К.И. Автоматизация рейтинговой оценки деятельности учебного подразделения вуза. // Университетское управления. - 2012. - №1. - С.80-90.

МЕСТО УСТАНОВКИ ОПН И RC-ЦЕПИ ПРИ КОММУТАЦИОННЫХ ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЯХ

Захаров Г.В.

Уфимский государственный авиационный технический университет, Уфа

Внезапные повышения напряжения до значений, опасных для изоляции электроустановки, называются перенапряжениями. Для снижения негативного воздействия переходных процессов традиционно применяются специальные средства ограничения. В настоящее время при возникновении опасных коммутационных перенапряжений широко используются нелинейные ограничители перенапряжений (ОПН) и RC-цепи.

Ключевые слова: Коммутационные перенапряжения, ОПН, RC-цепь, место установки.

Коммутационные перенапряжения возникают при плановых и аварийных коммутациях ВЛ, трансформаторов, автотрансформаторов, шунтирующих реакторов (ШР), работе АВР, отключении системы шин разъединителями. Коммутационные перенапряжения должны быть ограничены в РУ установкой ОПН до величины, нормированной для электрооборудования ГОСТ 1516.3.

Для ограничения перенапряжения при коммутациях ШР помимо ОПН рекомендуется применять элегазовые выключатели, и устройства синхронизации на выключателе, что позволяет практически исключить перенапряжения при коммутации выключателем ШР, повышает надежность работы и срок службы ШР.

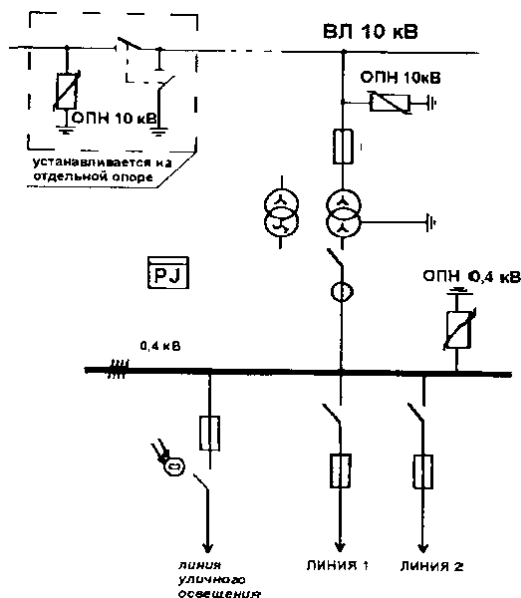


Рисунок 1. Схема установки ОПН

Место установки ОПН:

- на трансформаторе, автотрансформаторе или ШР — для защиты от коммутационных перенапряжений при их включении или отключении и от грозовых перенапряжений;

- на шинах ОРУ для защиты электрооборудования от набегающих с ВЛ грозовых перенапряжений.

ОПН может быть установлен на ВЛ за линейным выключателем для защиты электрооборудования, подключаемого к ВЛ за линейным выключателем, от коммутационных перенапряжений и набегающих с ВЛ волн грозовых перенапряжений.

ОПН должны быть установлены без коммутационных аппаратов при присоединении к линии, шинам ОРУ или автотрансформаторам (трансформаторам) или ШР. Спуск от ошиновки к ограничителю следует выполнять теми же проводами, что и для остального электрооборудования ОРУ. Заземление ограничителя осуществляется присоединением его к заземляющему устройству ОРУ, ПС. Необходимо выполнять связь заземления защищаемого оборудования и ОПН по кратчайшему расстоянию.

Для надежной защиты изоляции двигателей от перенапряжений и ОПН и RC-цепочку необходимо устанавливать непосредственно на выводах двигателя.

В случае больших длин кабеля установка ограничительных аппаратов непосредственно за выключателем присоединения (в начале кабеля), может оказаться неэффективной, так как за счет волновых процессов в протяженном кабеле напряжение на двигателе превышает напряжение в месте установки ограничительного аппарата на $20 \div 30\%$.

При установке ОПН развитие процесса коммутационных перенапряжений выключателя со срезом тока и многократным пробоем межконтактного промежутка показывает, что ОПН ограничил перенапряжения по максимальному уровню, т.е. защитил корпусную изоляцию двигателя до допустимого значения. Однако, поскольку ОПН «подключается» лишь при определенном повышении напряжения на двигателе, он практически не сказывается на начальной стадии процесса, характеризующейся достаточно высокими частотами, а, следовательно, и возможными значительными перенапряжениями на витковой изоляции двигателя.

Применение же RC-цепочки существенно влияет на изменение частоты собственных колебаний процесса при отключении тока промышленной частоты. Поэтому вероятность повторных зажигания дуги в ВДК при оснащении двигателя RC-цепочкой снижается. Конденсаторы снижают волновое сопротивление цепи, ограничивая перенапряжения, вызванные срезом тока. Резисторы способствуют затуханию высокочастотного тока, уменьшают вероятность повторных зажигания, ограничивают воздействие на другие фазы.

Если же при относительно низкой скорости восстановления электрической прочности в ВДК даже при установке RC-цепочки произойдет повторное зажигание дуги, то на дальнейший характер процесса, характеризующийся весьма высокими частотами собственных колебаний, RC-цепочка практически не оказывает влияния.

В связи с этим параметры RC-цепочки должны выбираться исходя из условия отсутствия повторного зажигания дуги в ВДК.

ОПН или RC-цепочки, установленные непосредственно у зажимов двигателя, позволят избежать возможных опасных перенапряжений, возникающих как при отключениях, так и включениях присоединений с двигателями.

RC-цепочка, в отличие от ОПН, позволяет существенно ограничить крутизну импульса, а, следовательно, и возможные значительные перенапряжения на витковой изоляции двигателя.

Для лучшей защиты от коммутационных перенапряжений рекомендуется использовать параллельное соединение ОПН и RC-цепи (рисунок 2).

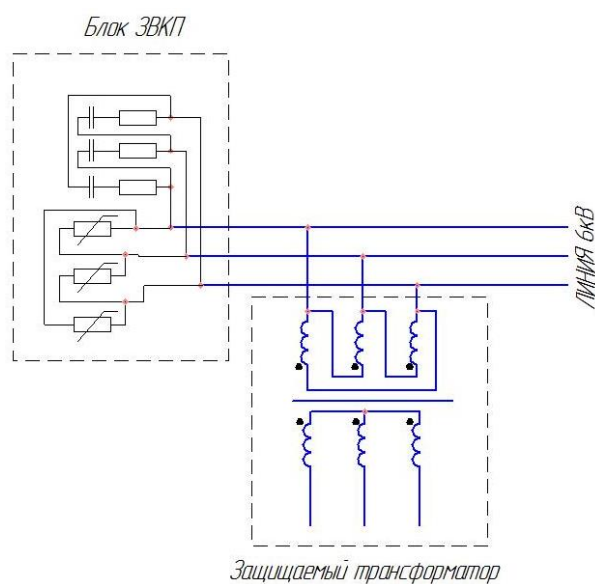


Рисунок 2. Параллельное соединение ОПН и RC-цепи

Список литературы:

1. Защита сетей 6-35 кВ от перенапряжений. /Под ред. Халилова Ф.Х., Евдокунина Г.А., Таджибаева А.И.-СПб.: Петербургский энергетический институт повышения квалификации Министерства топлива и энергетики Российской Федерации, 1997, 216с.;
2. Кадомская К.П., Лавров Ю.А., Рейхердт А.А. Перенапряжения в электрических сетях различного назначения и защита от них: Учебник. – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2004. – 368с. – (Серия «Учебники НГТУ»);
3. Стандарт организации «ПАО ФСК ЕЭС». Руководство по защите электрических сетей напряжением 110-750 кВ от грозовых и внутренних перенапряжений, 16.05.2016.

ПРОБЛЕМЫ АДГЕЗИИ ПРИ ПЕЧАТИ НА 3D-ПРИНТЕРЕ

Исаян З.Р.

Национальный политехнический университет Армении, Ереван

При работе с 3D-принтерами возникают различные проблемы. Адгезионное взаимодействие печатной платформы 3D-принтера с закрепляющим слоем формируемого 3D-объекта является одной из основных проблем в настольной 3D-печати. В статье рассматриваются основные трудности и помехи для адгезии в процессе печати 3D-принтерами, обозначаются методы увеличения адгезии.

Ключевые слова: Геометрические элементы, печатная платформа, принтер, повышение адгезии.

Производители не делают акцент на том, что покупатель может столкнуться с такой проблемой, как адгезия при печати. При работе, приходится столкнуться с проблемами отслаивания углов, деламинацией нижних слоев, сдвигом объекта (рис. 1).

Наиболее простым решением для повышения адгезии является система высокотемпературного термостатирования рабочей камеры, которая предотвращает процессы деформации слоев, компенсирует внутренние напряжения, которые появляются из-за высокоскоростного наплавления полимерной нити. В промышленных принтерах FBM-установках предусмотрена система высоко температурного термостатирования рабочей камеры. В настольных принтерах такой системы нет [5, с. 95].



Рисунок 1. Загибание и отслаивание углов у модели

Еще одним из вариантов решения проблемы является использование специального пластика, который формирует систему поддержек. Материал имеет хорошее сцепление, как с печатной платформой, так и с основным модельным материалом. Но в большинстве бытовых моделей нет такой возможности.

Известно, что существуют настольные модели с двумя экструдерами. Система из двух экструдеров позволяет использовать для поддержек водорастворимый пластик. Но точность формообразования 3D-объекта очень низкая.

Частично решить вопрос адгезии позволяет применение печатных платформ со встроенным нагревом. Но и здесь существует проблемы, обычно температуры стола хватает только для применения низкотемпературного пластика, к тому же в случае изготовления крупных 3D-объектов, с большой площадью контакта поверхности, температура стола не

решает проблем адгезии полностью. Помимо этого, у платформ с нагревательными элементами имеются недостатки, связанные с высокой энергоемкостью, с безопасностью, с постоянным циклом их нагрева и охлаждения. Из-за цикла нагрева и охлаждения происходит деформация материала платформы, это негативно сказывается на ее поверхности и точности процесса формообразования [5, с. 88].

Поэтому существует необходимость находить различные способы для обеспечения адгезии (пленки, подложки, клеи), даже в случае наличия в 3D-принтере платформы с нагревом.

Существует модельный ряд 3D-принтеров, где применяют плоскую стеклянную платформу «холодного» типа. Для этих принтеров проблемы адгезии особо актуальны. Основное положительное свойство этих принтеров — это максимально возможная безопасность и энергосбережение, ровная поверхность, которая позволяет печатать с высокой точностью и гладкостью поверхности в 3D-объектах, нет температурных деформаций платформы, не происходит коробления платформы с течением времени. Но сложно обеспечить приемлемый уровень сцепления изготавливаемой детали с платформой [2, с. 13].

В работе рассмотрены основные пути обеспечения адгезии для пластиков с платформой 3D-принтера. Способы одинаково применимы как на холодных, так и на горячих платформах. Разработано два шаблона для печати, один шаблон крупногабаритный, второй с меньшей площадью контакта (рис. 2). Затем на 3D-принтере печатали шаблоны, применяя различные способы повышения адгезии (рис. 3). Использовали принтер с функцией подогрева платформы, применяли пластик разных марок: ABS (акрилонитрил-бутадиенстирол, АБС), температура печати — 90 — 110 °С; нейлон (температура печати 220 — 260 °С); Полилактид (PLA, ПЛА, температура печати 170 — 180 °С); поливиниловый спирт (PVA, ПВА, температура печати 160— 175 °С); ударопрочный полистирол (HIPS, температура печати 230 — 260 °С) (рис. 4). Далее рассмотрены основные способы повышения адгезии.



Рисунок 2. Шаблоны для печати

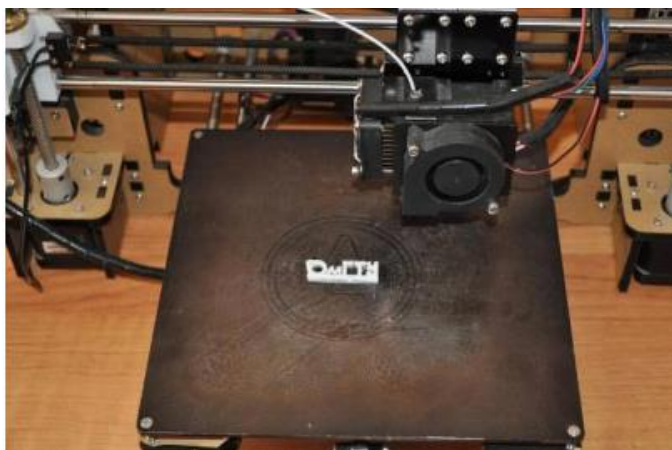


Рисунок 3. Печать шаблона

В начале работы необходимо обеспечить качественную подготовку процесса. Необходимо откалибровать печатную платформу, оптимизировать алгоритм формирования нижних слоев модели (существуют методы для увеличения площади контакта вокруг нижних слоев деталей и сцепления с платформой). И на этапе формирования модели ввести в конструкцию дополнительные геометрические элементы — для увеличения площади сцепления.



Рисунок 4. Применяемый пластик

Одним из методов повышения адгезии является применение аэрозольных спреев-адгезивов технического назначения. Спреи-адгезивы имеют короткий срок действия. При использовании спрея были выявлены следующие особенности. Использование спреев позволяет добиться результата при изготовлении малогабаритных деталей с маленькой площадью контакта. На печатной платформе спреи образуют равномерный тонкодисперсный клеевой слой. Слой удаляют с платформы с помощью специальных растворителей. Было выявлено, что в случае изготовления крупногабаритных моделей контактного усилия спреев недостаточно. Модели сдвигались с платформы, и происходило загибание углов. Еще одним недостатком являлись дополнительные затраты на растворители. Разницы при печати разными

пластиками не выявлено. Средний ценовой диапазон спрея 800 — 2000 рублей, средний ценовой диапазон растворителя 600—1500 рублей.

Для увеличения адгезии применяют специальные малярные ленты — «голубой скотч». Практический опыт показал, что хороший результат возникал только при печати малобаритных деталей с маленькой площадью контакта с платформой, а в случае габаритных моделей происходил отрыв краев от ленты в процессе печати. Также при съеме готовых изделий с платформы на нижней поверхности оставались кусочки скотча, которые сложно удалить, как с детали, так и с печатной платформой. При использовании пластика с высокими рабочими температурами малярную ленту было сложнее очистить. Средний ценовой диапазон малярной ленты от 460 рублей [2, с. 96]

В литературе описано, что для повышения адгезии между платформой и 3D-моделью применяют специальные подложки на основе пленочных материалов. Существуют подложки с односторонним клеевым слоем, с двухсторонним клеевым слоем и карманы для ламинирования. Односторонние пленочные подложки приклеивают к печатной платформе, нить пластика, выходящая из экструдера, приваривается к верхнему слою подложки. Детали прочно держатся на столе, во время работы не происходило загибание углов, но от 3D-модели, при использовании пластика с высокими рабочими температурами сложно очистить бумажную основу подложки. Средний ценовой диапазон 160 — 300 рублей.

Известно применение аэрозольного лака, похожего на лак для волос. Средний ценовой диапазон 160 — 1000 рублей. Не все виды лака показали эффективность. Существует специальный лак, применимый в настольной 3D-печати, средний ценовой диапазон которого 900 — 1500 рублей. Для этого лака разработаны этикетки с условным названием Lac Impresion 3D и описанием свойств. Именно специальный лак показал надежную фиксацию нижних слоев изделия. Помимо этого, как указывают производители, лак имеет в своем составе термостабилизирующее вещество, и его можно распылять как на холодных печатных платформах, так и на платформах с подогревом. При использовании лака у нижних слоев модели получается гладкая глянцевая поверхность. Разницы при печати разными пластиками не выявлено [1, с. 83].

Рассмотрены только некоторые методы обеспечения адгезии в настольных FDM-принтерах, наилучший способ остается за использованием принтеров с двумя экструдерами. Два экструдера обеспечивают высокую точность формообразования, возможность применения водорастворимых полимеров, которые применяют для формирования устойчивой нижней подложки и легкоудаляемых поддержек. Делая анализ проведенного исследования, был сделан вывод, что лучшим способом повышения адгезии является применение специального лака, с точки зрения эффективности и экономичности использования.

В заключение отметим, в работе использовали принтер с подогревом печатной платформы, но и это обстоятельство при работе с некоторыми пластиками не позволяло напечатать модель. Углы загибались, и затем деталь отрывало от платформы. Поэтому были сделаны рекомендации для работы на 3D-принтере. Необходимо качественно подготовиться к процессу, содержать печатную платформу в чистоте, перед началом работы провести калибровку по высоте, снизить скорость печати, подобрать температуру экструдера по характеристикам пластика, уменьшить степень заполнения модели, печатать с подложкой [4, с. 55].

Если нет подогрева печатной платформы, и не помогает ни один из способов повышения адгезии, возможно для выбранного пластика необходима более высокая температура платформы. Одно из решений — в модели сделать дополнительный слой

поддержку, напечатать слой поддержки пластиком, для которого не требуется высокие температуры печатного стола. Далее заменить, пластик на выбранный исходный пластик и продолжить печать. В конце печати убрать дополнительные слои поддержки.

Список литературы:

1. Калинина О. Е., Обзор струйной технологии трехмерной печати // Полиграфия: технология, оборудование, материалы: матер. IV заоч. науч.-практ. конф. с междунар. участием. Омск, 13—15 мая 2013 г. Омск: Изд-во ОмГТУ, 2013. Кн. 2. С. 42-51.
2. Слободенюк В. С., Литунов С. Н. Обзор основных технологий 3D-печати в промышленности // Полиграфия: технология, оборудование, материалы: матер. IV заоч. науч.-практ. конф. с междунар. участием. Омск, 13—15 мая 2015 г. Омск: Изд-во ОмГТУ, 2015. С. 58 — 65.
3. Технологии 3D-печати. URL: // <http://blog.3dbot.ru/> (дата обращения 27.04.2020).
4. Гоголадзе И. А., Шаповалов А. М. Травление металлических штампов в роторных травильных машинах. Прогнозирование качества травления пластин из магний-кальциевого сплава. // Известия высших учебных заведений. Проблемы полиграфии и издательского дела. 2014. № 1. С. 5.
5. Груздева И. Г., Гнатюк С. П., Тропец В. А. Исследование влияния характеристик дизайнерских бумаг на их возможности в цифровой печати // Материалы конференции (тезисы докладов) V Всерос. научно-практической конференции с участием молодых ученых «Инновационные материалы и технологии в дизайне». Санкт-Петербург, 21 —22 марта 2019 г. / СПГИКиТ. СПб, 2019.

ЭЛЕКТРОННАЯ ИНТЕРАКТИВНАЯ ДОСКА КАК ИНСТРУМЕНТ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ПРОЦЕССОВ ОБУЧЕНИЯ

Казаков К.В.

Московский государственный технологический университет «СТАНКИН», Москва

В докладе исследованы преимущества использования электронной интерактивной доски перед традиционными методами обучения, обосновывается эффективность и проанализированы возможности электронной интерактивной доски в образовательной деятельности.

Ключевые слова: интерактивность, современное образование, электронная интерактивная доска.

По данным исследований психологов люди запоминают примерно 20% того, что видят, 30% того, что слышат, 50% того, что видят и слышат и 80% того что они видят, слышат и делают одновременно. На основе этих данных можно сказать, что применение интерактивных технологий существенно влияет на качество восприятия информации учащимися.

Обучение с помощью интерактивных досок – один из методов преподавания в современных школах. Если основы успешного проведения урока остаются прежними – проведение занятий преподавателем по четкому плану, намеченной структуре, достижение определенных целей – то интерактивность представляет собой дополнительный инструмент, при умелом пользовании которым можно добиться качественных результатов.

Электронная интерактивная доска – это панель, работающая в комплексе с компьютером и проектором [1]. Интерактивная доска обладает следующими характеристиками:

- высокое разрешение и полное отсутствие запаздывания движения маркера;
- доска допускает применение обычных сухостираемых маркеров;
- доска позволяет использовать традиционные чертежные инструменты и не боится механических повреждений.

Применяя интерактивные доски в учебном процессе, преподаватели руководствуются принципами наглядности, взаимодействия, постепенности и систематичности знаний, что в результате приводит к прочному овладению знаниями и навыками.

Интерактивные доски могут изменить преподавание и обучение в различных направлениях:

- презентации, демонстрации и создание моделей. Использование необходимого программного обеспечения и ресурсов в сочетании с интерактивной доской улучшает степень восприятия обучающихся;
- активное вовлечение учащихся в учебный процесс. Исследования показали, что интерактивные доски, используя разнообразные динамичные ресурсы и улучшая мотивацию, делают занятия увлекательными, что также положительно влияет на степень восприятия информации обучающимися;
- улучшение темпа течения урока. Подготовка к уроку на основе одного главного файла помогает планировать и благоприятствует течению занятия.

На интерактивной доске есть возможность передвигать объекты и надписи, добавлять комментарии к текстам, рисункам и диаграммам, выделять ключевые области и добавлять цвета. К тому же, некоторые объекты на экране можно временно скрыть и показать в нужный момент урока.

Интерактивная доска в совокупности с персональным компьютером предоставляет интерактив, мультимедиа, моделинг, коммуникативность и новый уровень производительности. Проектируя будущий урок с интерактивной доской, преподаватель должен продумать последовательность технологических операций, формы и способы подачи информации на большой экран [3]. Следовательно, возрастают квалификационные требования для работников образовательных учреждений.

Таким образом, подобное разнообразие возможностей и качество подачи знаний учащимся с помощью электронной интерактивной доски способствует повышению эффективности процессов обучения в современных образовательных учреждениях, а также приводит к повышению эффективности образовательных ресурсов, которые вводятся в учебный процесс при помощи интерактивного устройства.

Список литературы:

1. Кабулова Г.С., Ефимова И.И., Тороян С.В. Использование интерактивной доски на уроках в начальной школе, Школьные технологии. – 2011. – №9. – С.11-18.
2. Каримова Я.Г. Инновационные методы преподавания с использованием Интерактивной доски и флипчартов как средств мотивации учащихся, Творческая педагогика. – 2011. – №3. – С. 94-99.
3. Социальная сеть работников образования [Электронный ресурс]. – Режим доступа URL: <https://nsportal.ru/>

ELECTRONIC INTERACTIVE WHITEBOARD AS A TOOL TO IMPROVE THE QUALITY OF MODERN LEARNING

Kazakov K.V.

Moscow State Technological University "STANKIN", Moscow

The report investigated the advantages of using an electronic interactive whiteboard over traditional teaching methods, substantiates the effectiveness and analyzes the possibilities of an electronic interactive whiteboard in educational activities.

Key words: interactivity, modern education, electronic interactive whiteboard.

ТЕХНОЛОГИЯ ДОПОЛНЕННОЙ РЕАЛЬНОСТИ КАК ИНСТРУМЕНТ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ПРОЦЕССОВ ОБУЧЕНИЯ

Казаков К.В.

Московский государственный технологический университет «СТАНКИН», Москва

В докладе исследованы возможности применения технологий дополненной реальности в образовательной деятельности, выявлены и проанализированы преимущества данной технологии.

Ключевые слова: современное образование, дополненная реальность, обучение, интерактивность.

Технологии дополненной реальности (AR) – сильный прорыв и в способе подачи образовательного материала, и в усвоении информации. Дополненная реальность позволяет обогащать мир новейшими технологиями, порождают уникальный комбинированный интерактивный опыт. Виртуальные образы, которые обучающиеся могут увидеть прямо в классе или зале лектория, делают учебный материал существенно более наглядным, ярким и запоминающимся [2].

Эффективность ее использования подтверждается различными тестами и экспериментами. Например, был проведен ряд экспериментов, при которых одной группе детей во время уроков демонстрировали наглядный материал с AR, а второй группе – обычные плакаты и схемы. Было выявлено, что в той группе, где использовалась дополненная реальность, процент усвоения информации детьми приблизился к 90%, а также возрос уровень дисциплины, тем самым преподавателю удавалось удерживать внимание порядка 95% аудитории, тогда как в группе с двумерными пособиями все показатели были вдвое и втрое меньше.

Одна из основных причин такого успеха состоит в том, что AR создает эффект присутствия, очень ясно отображает связь между реальным и виртуальным миром, что психологически привлекает человека и активизирует его внимание и восприимчивость к информационной составляющей [1].

Среди наиболее успешных и перспективных реализованных идей AR-технологий в образовании можно выделить следующие:

- визуализация простых и сложных алгебраических поверхностей – сфер, эллипсоидов, цилиндров, пирамид. Дополненная реальность может предоставить возможность не только увидеть такие объекты в 3D, но и интерактивно изменять параметры, визуализировать изменения, проводить сложные расчеты и наглядно демонстрировать, как это работает;
- визуализация физических уравнений. В математической физике AR-технологии дают возможность показывать решение не просто в виде формулы, а в виде физического процесса. Изменяя параметры, можно влиять на результат, сразу же оценивая его визуально. Также технология позволяет визуализировать сложные физические процессы – изотермический, изохорный, политропный и т. д.;

- визуализация строения молекул, отображение атомных орбиталей в химии. Благодаря AR-технологиям появляется возможность визуализировать даже самые сложные химические связи, что позволяет более эффективно усваивать информацию обучающимся.

Среди активных отечественных разработчиков программных продуктов дополненной реальности можно выделить компанию «Увлекательная реальность», которая успешно занимается разработкой высококачественных интерактивных мультимедийных программных продуктов, применяемых, в том числе и в сфере образования. Причём такие разработки вполне могут работать и в купе с интерактивными досками, настройка которых ничем не отличается от настройки для отображения обычной презентации.

Следует отметить немаловажный фактор стоимости оборудования дополненной реальности. На самом деле, такое оборудование в среднем гораздо дешевле оборудования виртуальной реальности, и в условиях когда один прибор для заурядного опыта по физике может стоить 15-20 тыс. руб., гораздо выгоднее использовать более технологичное решение, и при этом менее дорогое [3].

Таким образом, внедрение технологии дополненной и виртуальной реальности позволит мотивировать учащихся к самообучению, заинтересовать аудиторию, развить стремление к освоению новых возможностей и технологий, а также заменить дорогостоящие пособия и лабораторное оборудование мультимедийными компьютерными моделями.

Список литературы:

1. Иванько А. Ф., Иванько М. А., Бурцева М. Б. Дополненная и виртуальная реальность в образовании // Молодой ученый. – 2018. – №37. – С. 11-17. – URL: <https://moluch.ru/>
2. Социальная сеть работников образования [Электронный ресурс]. – Режим доступа URL: <https://nsportal.ru/>
3. Увлекательная реальность. Разработка AR/VR приложений [Электронный ресурс]. – Режим доступа URL: <https://funreality.ru/>

AUGMENTED REALITY TECHNOLOGY AS A TOOL TO IMPROVE THE QUALITY OF LEARNING PROCESSES

Kazakov K.V.

Moscow State Technological University "STANKIN", Moscow

The report explored the possibilities of using augmented reality technologies in educational activities, identified and analyzed the advantages of this technology.

Key words: modern education, augmented reality, training, interactivity.

МОДЕЛИРОВАНИЕ РАЗВИТИЯ ВОЗМОЖНОГО ПОЖАРА

Калистова Е.А.

Санкт-Петербургский Университет ГПС МЧС России, Санкт-Петербург

В данной статье проводится анализ интегральной математической модели пожара.

Ключевые слова: пожар, математическая модель, пожарный риск.

Для того, чтобы реально оценить возможные пожарные риски на каком-либо объекте защиты, необходимо прогнозировать закономерности развития пожара.

При возникновении пожара в помещении происходит: выделение продуктов горения; нарастание количества выделяемого тепла; увеличение температуры среды.

Со временем, одна часть тепла рассеивается в виде продуктов горения в окружающем пространстве, другая – поглощается горючими и негорючими материалами, находящимися в помещении, которые, нагреваясь до определенной температуры воспламеняются и горят, а негорючие материалы и конструкции меняют свойства, что может при определенных условиях привести к их разрушению. Кроме того, пожар может распространяться не только на соседние помещения, но и перебросится на соседние здания.

Таким образом, чтобы проанализировать все перечисленные явления и процессы, необходимо изучить и описать все сложнейшие явления, сопровождающие все стадии возникновения и развития пожара, т.е. смоделировать пожар.

Моделирование пожара в помещениях основано на представлении пожара как физического явления передачи тепла и массы в соответствующих условиях его развития. Условия развития пожара характеризуются видом пожарной нагрузки и конструктивно-планировочными характеристиками здания (помещения).

Наиболее часто применяемыми в инженерной практике являются математические модели, которые условно можно разделить три вида: интегральные, зонные, полевые (CFD).

Интегральная математическая модель

Интегральный метод является наиболее простым методом моделирования пожаров. В основе интегрального метода лежит предположение, которое заключается в том, что состояние газовой среды может определяться через осредненные по всему объему помещения термодинамические параметры. Интегральная математическая модель пожара представляет собой систему обыкновенных дифференциальных уравнений, описывающих изменение среднеобъемных параметров состояния газовой среды в помещении в процессе развития пожара.

Основные упрощения термогазодинамической картины пожара в интегральной модели:

- газовая смесь состоит из идеальных газов;
- достаточно большой источник пожара;
- относительно небольшой объем помещений;
- хороший газообмен внутри помещений, обеспечивающий равномерное перемешивание продуктов горения.

Таким образом, интегральную модель можно применять при следующих условиях:

- для зданий, имеющих помещения малого объема, простой геометрической конфигурации;

- для помещений, где характерный размер очага пожара соизмерим с характерными размерами помещения и размеры помещения соизмеримы между собой;

Вывод:

Математическое моделирование позволяет спрогнозировать динамику пожара в помещениях зданий различного назначения.

Интегральный метод является наиболее простым. Основным преимуществом этого метода является быстрый и нетрудоемкий инженерный расчет динамики опасных факторов пожара.

Недостатками данной модели являются:

- необходимость использования дополнительной экспериментальной информации;
- величины ОФП не зависят от вида, свойств, места расположения горючего материала и геометрии помещения

Практически, применение интегральной модели ограничивается объемными пожарами, когда в результате интенсивного перемешивания газовой среды локальные значения ее параметров в любой точке близки к среднеобъемным, а также для зданий и сооружений, имеющих помещения малого объема простой геометрической конфигурации.

Список литературы:

1. Федеральный закон Российской Федерации от 21 декабря 1994 г. № 69-ФЗ «О пожарной безопасности».
2. Кошмаров Ю. А. Прогнозирование опасных факторов пожара в помещении: Учебное пособие. – М.: Академия ГПС МВД России, 2000. – 118 с.

АНАЛИЗ ПОКУПАТЕЛЬСКОЙ КОРЗИНЫ МЕТОДАМИ DATA MINING С ЦЕЛЬЮ ОПТИМИЗАЦИИ ПРОДАЖ

Капустин В.А., Заручевская Г.В.

*Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова,
Архангельск*

Обсуждается использование методов Data Mining в анализе покупательской корзины с целью оптимизации продаж.

Ключевые слова: Аффинитивный анализ, Data Mining, ассоциативные правила, анализ покупательской корзины, оптимизация продаж.

Анализ рыночной корзины (market basket analysis) является разновидностью аффинитивного анализа, целью которого является обнаружение ассоциации между различными событиями, то есть нахождение правил для количественного описания взаимной связи между двумя или более событиями. Такие правила называются ассоциативными правилами (association rules) [1].

Базовым понятием в теории ассоциативных правил является транзакция – некоторое множество событий, происходящих совместно. Типичная транзакция – приобретение клиентом товара в супермаркете. В подавляющем большинстве случаев клиент покупает не один товар, а набор товаров, который называется рыночной корзиной [2].

При создании систем поиска ассоциативных правил используются различные методы для снижения области поиска до размеров, позволяющие обеспечить приемлемые вычислительные и временные затраты. Наиболее известным методом является алгоритм Apriori.

Анализируя транзакции при помощи алгоритма Apriori, можно выявить ключевые товары и сопутствующие пары к ним. Таких пар может быть огромное количество, ограниченное только ассортиментом магазина. Каждая такая пара будет иметь свою частоту покупок, процент вероятности покупки вместе (он называется поддержкой транзакции) и количество чеков, в которых пара встречается за выбранный период (данная величина называется «достоверность»).

При поддержке и достоверности транзакции большей 0.5 находятся пары с прочной взаимосвязью. Вероятность покупки сопутствующего товара при покупке ключевого очень высокая. Такие товары можно располагать в любом месте торгового зала, их все равно приобретут.

При достоверности транзакции большей 0.5 и поддержке меньшей 0.5 определяются пары, в которых вероятность покупки сопутствующих продуктов снижается, хотя их поддержка в чеках остается высокой. Чтобы исправить ситуацию и увеличить продажи сопутствующих товаров, следует поместить их рядом с ключевыми.

При поддержке и достоверности меньшей 0.5 находятся случайные пары.

При достоверности меньшей 0.5 и поддержке большей 0.5 находятся пары, в которых стремительно падает процентное соотношение чеков, в которых они встречаются. Вероятность же покупки сопутствующего товара с ключевым, напротив, растет. Такие пары нуждаются в дополнительной стимуляции, например, акции или скидки. Но при этом их не обязательно располагать рядом.

В настоящее время анализ покупательской корзины проводится либо согласно внутренним инструкциям каждой компании без использования анализа покупок, либо при помощи дорогостоящих сервисов и аналитических платформ, которые включают в себя огромное количество инструментов анализа и визуализации. В связи с этим возникла необходимость разработать бесплатное приложение на языке Python для анализа покупательской корзины.

Разработанное приложение генерирует набор ассоциативных правил на основе данных о продажах с целью их оптимизации.

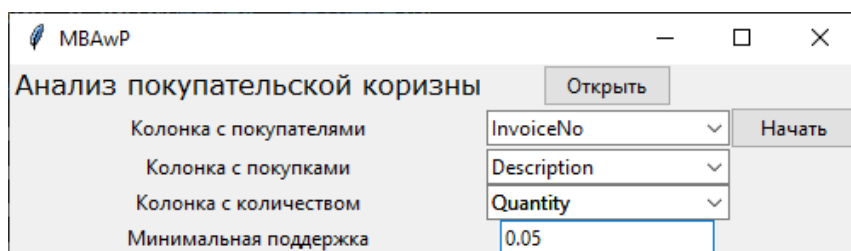


Рисунок 1. Экран настройки параметров

Программа обладает возможностью загрузки таблицы с данными транзакций. На рисунке 1 представлено диалоговое окно с основными настройками алгоритма.

Результатом работы программы является таблица сгенерированных ассоциативных правил, показанная на рисунке 2.

	Ключ	Следствие	Поддержка	Достоверность
0	Мука	Масло сливочное	0.82	0.45
1	Спагетти	Кетчуп	0.52	0.73
2	Орешки, фисташки	Пиво	0.66	0.65
3	Снеки, морепродукты	Пиво	0.55	0.73
4	Молоко	Хлеб, белый	0.81	0.88

Рисунок 2. Таблица результатов

По результатам расчета программы можно сделать следующие выводы.

Пара "Мука и масло сливочное" имеет достаточно большую поддержку, но не высокую достоверность. Это говорит о том, что есть возможность увеличить продажи сливочного масла, поставив его ближе к муке.

Пары "Спагетти и кетчуп" и "Снеки, морепродукты и пиво" имеют противоположную ситуацию. Чтобы увеличить продажи одного товара из пары, необходимо простимулировать его покупку или сразу покупку обоих при помощи различных акций или рекламы.

Пара "Молоко и белый хлеб" имеет очень высокую поддержку и достоверность. Их можно ставить в торговом зале далеко друг от друга, это никак не повлияет на их продажи.

Пара "Орешки, фисташки и пиво" имеет не высокую поддержку и такую же достоверность. Возможно, это случайная пара, так как орешки встречаются достаточно часто во всех чеках.

Применение программного сервиса по анализу рыночной корзины в организациях розничной торговле приведет к оптимизации ассортимента товаров и запасов, оптимизации спроса путем грамотного размещения товаров в торговых залах и планирования предоставления скидок на пары товаров и увеличению объемов продаж за счёт продвижения сопутствующих товаров.

Список литературы:

1. Галкина Е.В. Ассоциативные правила в бизнес-анализе и контроле // Российское предпринимательство. 2013. Т. 14. № 9. С. 111-117.
2. Маширова, С. П. Анализ стоимости потребительской корзины // Молодой ученый. 2015. № 1 (81). С. 250-252.

DEVELOPMENT OF AN APPLICATION FOR MARKET BASKET ANALYSIS USING DATA MINING METHODS IN ORDER TO OPTIMIZE SALES

Kapustin V. A., Zaruchevskaya G.V.

Northern (Arctic) Federal University named after M.V. Lomonosov, Arkhangelsk

The use of Data Mining methods in the analysis of the market basket in order to optimize sales were studied.

Key words: Affinitive analysis, Data Mining, associative rules, market basket analysis, sales optimization.

МОДЕЛЬ СИСТЕМЫ РЕГУЛИРОВАНИЯ ДЛЯ СЕПАРАТОРА СРЕДНЕГО ДАВЛЕНИЯ И ГИДРОЦИКЛОНА

Кокуев А.Г., Романов Ф.В.

Астраханский государственный технический университет, Астрахань

В статье описаны результаты разработки модели системы регулирования для сепаратора среднего давления и гидроциклона в рамках задачи повышения эффективности системы управления технологическими процессами подготовки нефти.

Ключевые слова: установка подготовки нефти, сепаратор среднего давления, ПИД-регулятор, гидроциклон.

Установки подготовки нефти (УПН) являются важными объектами нефтегазовой промышленности. Их ключевыми элементами, в том числе, являются сепараторы среднего давления (СД) и гидроциклоны. Данные объекты имеют достаточно сложную динамику. Существующие системы управления технологическими процессами в сепараторе и гидроциклоне вполне отвечают требованиям безопасности, нормам технологических регламентов, но при этом они не совсем соответствуют требованиям повышения эффективности производства.

В связи с этим актуальной является задача повышения эффективности системы управления технологическими процессами подготовки нефти, происходящими в сепараторе СД и гидроциклоне.

Решение данной задачи невозможно без разработки модели системы регулирования для сепаратора среднего давления и гидроциклона. Этой проблеме и посвящена данная статья.

Гидроциклон является элементом с достаточно сложным математическим описанием, так как процессы, протекающие в гидроциклоне при разделении фаз, носят сложный турбулентный характер. Поэтому возникают сложности при попытке сформировать передаточную функцию гидроциклона. Для решения этой задачи был изучен ряд работ [1-4]. В результате чего было принято решение использовать ММО-модель системы «сепаратор – гидроциклон» [4]. Принципиальная схема трубной обвязки и контрольно-измерительных приборов и автоматики (КИПиА) системы «сепаратор – гидроциклон» представлена на рисунке 1.

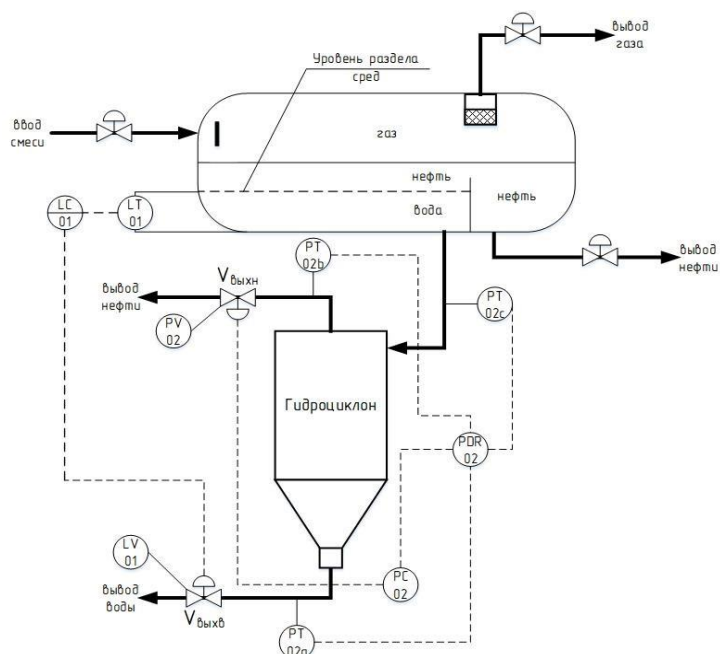


Рисунок 1. Принципиальная схема трубной обвязки и КИПиА

Жидкость из сепаратора высокого давления (ВД) поступает в сепаратор СД, а с сепаратора СД в гидроциклон поступает вода с неотсепарированными частицами нефти. В представленной схеме предполагается регулирование при помощи двух ПИД регуляторов, один из которых будет регулировать уровень раздела сред нефть/вода в трехфазном сепараторе СД, а второй будет регулировать значение коэффициента перепада давления (PDR) в гидроциклоне. Коэффициент перепада давления в гидроциклоне может быть найден по формуле:

$$PDR = \frac{P_{BX} - P_{ВЫХН}}{P_{BX} - P_{ВЫХВ}} \quad (1)$$

где P_{BX} – давление воды на входе гидроциклона; $P_{ВЫХН}$ – давление нефти на выходе гидроциклона; $P_{ВЫХВ}$ – давление воды на выходе гидроциклона.

Исполнительным механизмом для регулирования уровня раздела сред в сепараторе будет служить задвижка на выходе воды из гидроциклона $V_{ВЫХВ}$, а для регулирования значения PDR будет использоваться задвижка на выходе нефти из гидроциклона $V_{ВЫХН}$. Площадь проходного сечения задвижки на выходе воды из гидроциклона больше, чем площадь проходного сечения задвижки на выходе нефти из гидроциклона.

Гидроциклон работает с наибольшей производительностью, если значение PDR поддерживается на уровне 1,5 – 3,0 [5]. В качестве установленного значения (задания) PDR было принято значение 1,8.

ММО-модель системы описывается следующими матричными уравнениями в пространстве состояний, более подробное обоснование модели представлено в работе [4]:

$$\begin{bmatrix} \dot{l}(t) \\ \ddot{x}_{V_u}(t) \\ \dot{x}_{V_u}(t) \\ \ddot{x}_{V_o}(t) \\ \dot{x}_{V_o}(t) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a_{11} & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & a_{22} & a_{23} & 0 & 0 \\ 0 & a_{32} & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & a_{44} & a_{45} \\ 0 & 0 & 0 & a_{54} & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} l(t) \\ \dot{x}_{V_u}(t) \\ x_{V_u}(t) \\ \dot{x}_{V_o}(t) \\ x_{V_o}(t) \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} b_{11} & 0 \\ b_{21} & 0 \\ 0 & 0 \\ 0 & b_{42} \\ 0 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} V_u(t) \\ V_o(t) \end{bmatrix},$$

$$\begin{bmatrix} y_1(t) \\ Y_{PDR}(t) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} c_{11} & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & c_{23} & 0 & c_{25} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} l(t) \\ x_{V_u}(t) \\ \dot{x}_{V_u}(t) \\ x_{V_o}(t) \\ \dot{x}_{V_o}(t) \end{bmatrix}. \quad (2)$$

В представленной системе уравнений управляющие величины: $V_u(t) - V_{\text{выхв}}(t)$ процент открытия задвижки на выходе воды (underflow – нижний вывод гидроциклона), $V_o(t) - V_{\text{выхн}}(t)$ процент открытия задвижки на выходе нефти (overflow – верхний вывод гидроциклона); переменные состояния: $l(t)$ – уровень раздела фаз в сепараторе, $x_{vu}(t)$, $x_{vo}(t)$ – внутренние переменные системы, зависящие от степени открытия задвижек; выходные величины: $y_l(t)$, $y_{PDR}(t)$ – уровень раздела фаз и коэффициент перепада давления в гидроциклоне.

В таблице 1 представлены численные значения матричных коэффициентов. В работе [4] представлен анализ достоверности представленной модели.

Таблица 1. Численные значения матричных коэффициентов модели

A	B	C
$a_{11}=-1,23 \cdot 10^{-5}$ $a_{22}=-0,97$ $a_{23}=-0,76$ $a_{32}=1$ $a_{44}=-0,93$ $a_{45}=-0,65$ $a_{54}=1$	$b_{11}=-14 \cdot 10^{-4}$ $b_{21}=-1$ $b_{42}=1$	$c_{11}=1$ $c_{23}=2,72$ $c_{25}=1,69$

Для того чтобы наглядно представить взаимосвязи элементов представленной модели и понять пути их взаимодействия по модели был составлен деграф или автоматная модель системы, которая представлена на рисунке 2. Деграф системы – это ориентированный граф связей между входами, состояниями и выходами системы.

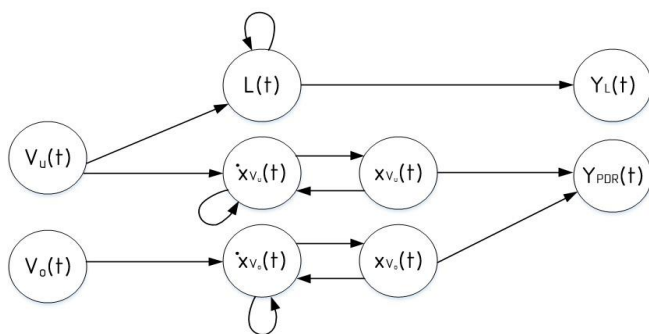


Рисунок 2. Автоматная модель системы или деграф

Предложенная модель системы сепаратор-гидроциклон является многопараметрической системой, это МИМО-модель.

Управляющими воздействиями являются доли открытия клапанов на выходах гидроциклона в процентах. Таким образом, для регулирования значения уровня раздела сред в сепараторе СД и коэффициента перепада давления необходимо использовать задвижки на выходах нефти и воды. Контурные регулирования имеют структуру, представленную на рисунке 3.

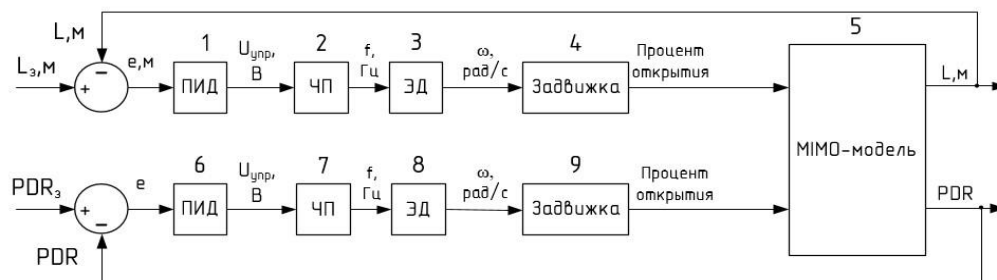


Рисунок 3. Система регулирования уровня и PDR

Для разработки модели APC-системы управления процессом подготовки нефти, было решено использовать одну из стратегий APC-управления – MPC-регулирование – для регулирования значения уровня и значения PDR. Система регулирования с MPC-регулятором представлена на рисунке 4.

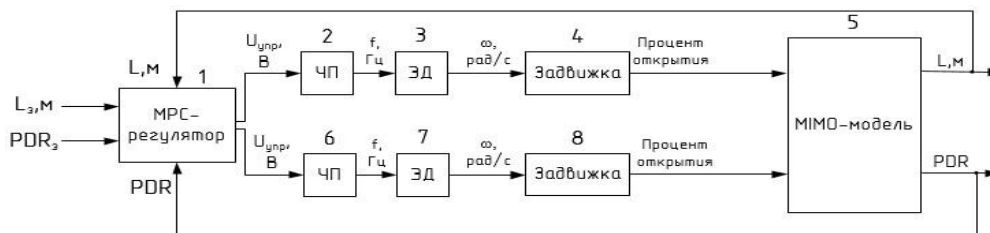


Рисунок 4. APC-система регулирования уровня и PDR

В представленной системе регулирования присутствуют два контура:

один – для регулирования значения уровня раздела сред нефть-вода, второй – для регулирования значения коэффициента перепада давления. Принимается, что сепаратор СД имеет те же размеры, что и сепаратор ВД. Заданным значением уровня раздела сред нефть – вода (L_3) в сепараторе СД, является величина 1,372 м. Заданным значением PDR является величина 1,8

Блоки системы регулирования, представленной на рисунке 4, подробнее описаны ниже:

1. Блок 1 – ПИД-регулятор;
2. Блок 2 – частотный преобразователь (ЧП), описывающийся передаточной функцией аperiodического звена первого порядка, с коэффициентом передачи:

$$k_{\text{ЧП}} = \frac{(f_{\text{max}} - f_{\text{min}}) \Gamma_{\text{ц}}}{(U_{\text{max}} - U_{\text{min}}) B} = \frac{50 \Gamma_{\text{ц}}}{10 B} = 5 \frac{\Gamma_{\text{ц}}}{B}, \quad (3)$$

где f_{max} – максимальное значение частоты на выходе ЧП (50 Гц); f_{min} – минимальное значение частоты на выходе ЧП (0 Гц); U_{max} – максимальное значение управляющего сигнала (10 В); U_{min} – минимальное значение управляющего сигнала (0 В).

Постоянная времени частотного преобразователя определяется постоянной времени фильтра частоты и была принята равной 0,1 сек.

3. Блок 3 – передаточная функция электродвигателя, представляющая собой апериодическое звено первого порядка. Пусть номинальная скорость вращения при частоте питающего напряжения 50 Гц составляет 200 рад/с, тогда коэффициент передачи определяется, как:

$$k_{эд} = \frac{(V_{max} - V_{min}) \text{ рад/с}}{(f_{max} - f_{min}) \text{ Гц}} = 4 \frac{\text{рад/с}}{\text{Гц}}, \quad (4)$$

где V_{max} – максимальное значение скорости вращения двигателя (200 рад/с); V_{min} – минимальное значение скорости вращения двигателя (0 рад/с); f_{max} – максимальное значение частоты на выходе ЧП (50 Гц); f_{min} – минимальное значение частоты на выходе ЧП (0 Гц); Постоянная времени принята равной $T_{эд} = 0,5$ с.

4. Блок 4 – задвижка, модель которой представляет собой комбинацию блоков, представленную на рисунке 5:

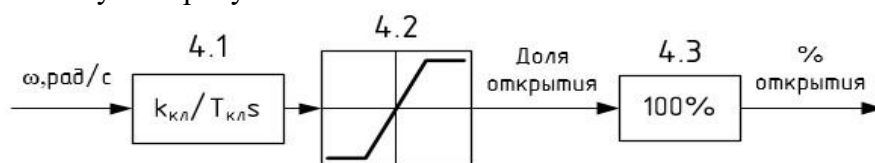


Рисунок 5 – Структурная схема задвижки (клапана)

- Блок 4.1 – передаточная функция задвижки, где $k_{кл}/T_{кл} = 0,00005 \text{ с}^{-1}$, такая величина обеспечивает полное открытие клапана за 4 секунды;
 - Блок 4.2 – ограничительное звено, применяется в модели, так как доля открытия клапана является числом из диапазона $[0;1]$;
 - Блок 4.3 – преобразование доли открытия в процент открытия;
5. Блок 5 – МИМО-система, представленная моделью в пространстве состояний, описанной выше в системе уравнений (2).
6. Блок 6 – ПИД-регулятор;
7. Блок 7 – передаточная функция ЧП, блок аналогичен блоку 2.
8. Блок 8 – передаточная функция электродвигателя, блок аналогичен блоку 3.
9. Блок 9 – задвижка. Блок аналогичен блоку 4.

Блок-схема, представленная на рисунке 4 отличается лишь тем, что вместо двух ПИД-регуляторов использован один МРС-регулятор (блок 1).

Таким образом, были получены модели сепаратора СД и гидроциклона для дальнейшего исследования. Полученные модели позволят создать модель системы управления процессом подготовки нефти.

Список литературы:

1. Башаров М.М., Сергеева О.А. Устройство и расчет гидроциклонов: учебное пособие / под ред. Лаптева А.Г. – Казань: Вестфалика, 2012. – 92 с.
2. Кочетов Л.М., Сажин Б.С., Тюрин М.П. Гидродинамическая модель осаждения взвесей в низконапорном гидроциклоне: [Электронный ресурс]. – Режим доступа к ст.: http://tp.ivgpu.com/wp-content/uploads/2015/11/341_36.pdf.

3. Брагин. В.Г. Математическая модель движения жидкости в гидроциклоне: [Электронный ресурс]. – Режим доступа к ст.: <https://cyberleninka.ru/article/v/matematicheskaya-model-dvizheniya-zhidkosti-vgidrotsiklone>.
4. Petar Durdevic, Zhenyu Yang. Application of H_{∞} Robust Control on a Scaled Offshore Oil and Gas De-Oiling Facility: Energies. – Vol. 11. – 2018. – 287 p.
5. Thew M. Hydrocyclone redesign for liquid-liquid separation // Chem. Eng. – London: The Chemical Engineer. – 1986. – P. 17–23.

CONTROL SYSTEM MODEL FOR MEDIUM PRESSURE SEPARATOR AND HYDROCYCLONE

Kokuev A.G., Romanov F.V.

The article describes the results of the development of a regulatory system model for a medium pressure separator and a hydrocyclone as part of the task of increasing the efficiency of the control system for technological processes of oil preparation.

Key words: oil treatment unit, medium pressure separator, Proportional-Integral-Differentiating Regulator.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭФФЕКТА НЕЛИНЕЙНЫХ КОЛЕБАНИЙ В ХИМИЧЕСКОЙ ТЕХНОЛОГИИ

Коробчук М.В., Веригин А.Н.

Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Санкт-Петербург

Одним из способов повышения энергоэффективности современных производств является внедрение передовых технологий. В настоящей работе представлены результаты исследований работы вибрационного технологического оборудования усовершенствования за счет полезного использования принципов механики колебательных систем и эффектов нелинейного колебательного воздействия. Предлагаемая к промышленному использованию технология прошла апробацию в условиях реального производства и подтвердила свою эффективность. Представлены итоги сопоставительных экспериментов, демонстрируют достоинства изучаемого способа приготовления сухих дисперсных композиций по сравнению с традиционными вибрационными гармоническими методами смешивания.

Ключевые слова: вибрация, колебания, гармонические, низкочастотные, нелинейные, вибрационное смешивание, процессы химической технологии, пиротехнические составы, пищевые смеси, многокомпонентные смеси, мехатронная вибрационная установка.

Актуальное состояние химической технологии и промышленности характеризуется постоянным стремлением к увеличению производственных мощностей, что очевидно связано с увеличением расходов не только на энергию и топливо всех видов, но и на амортизацию основных фондов. В условиях современной рыночной экономики указанные факторы оказываются основной причиной снижения энергоэффективности предприятия.

Одним из путей повышения энергоэффективности является использование финансово-экономических рычагов управления производством и оптимизация потребления энергоресурсов. Однако, наибольшего эффекта по повышению энергоэффективности производства (процесса, технологии) можно добиться только за счет внедрения передовых технологий (процессов и оборудования).

Реконструкция и техническое перевооружение через внедрение современного высокопроизводительного оборудования, прогрессивных технологий, механизации и автоматизации производственных процессов является важнейшей и актуальной задачей для российских предприятий: химической, пищевой, фармацевтической промышленности, в том числе и оборонно-промышленного комплекса [1-3].

С этой целью, в СПбГТИ(ТУ) на кафедре химической энергетики на протяжении нескольких лет ведутся работы по созданию современных технологических машин, построенных на принципах механики колебательных систем и реализующих возможность использования нелинейных динамических эффектов. Разработанные образцы полупромышленных установок открывают новые горизонты для совершенствования существующих вибрационных технологических процессов и оборудования [4].

Удачное применение в спроектированном оборудовании принципов механики колебательных систем в купе с уникальным влиянием на обрабатываемые среды (сыпучие или жидкие) эффекта нелинейного воздействия обеспечивают повышение производительности (до 30 %) и энергоэффективности (до 20 %) процессов обработки композиционных сред,

необходимое качество конечного продукта (коэффициент неоднородности не более 0,07), высокую надежность и удобство обслуживания, общее повышение уровня технологии и культуры производства [5-6].

Использование особенностей нелинейных колебаний в химической промышленности открывает широкие перспективы для улучшения и совершенствования технических характеристик вибрационных и волновых технологических машин самого разнообразного назначения, в том числе и различных смесителей и гомогенизаторов.

Актуальность проводимых работ подтверждается тем фактом, что исследования, посвященные изучению новых эффектов нелинейных колебаний для внедрения в строительную, пищевую, нефтехимическую, фармацевтическую и т.д. промышленности заложены в программу фундаментальных научных исследований государственных Академий наук на период до 2025 года [7].

Список литературы:

1. Чулков В.П., В.Ю. Архангельский, Ф.Х. Вареных, В.Г. Джангирян Основные процессы и аппараты пиротехнической технологии. Весь Сергиев Посад, Сергиев Посад, 2009. 527 с.
2. Генералов М.Б. Основные процессы и аппараты технологии промышленных взрывчатых веществ: Учебное пособие для вузов. ИКЦ "Академкнига", Москва, 2004. 397 с.
3. Варсонофьев В.Д., Кольман-Иванов Э.Э. Вибрационная техника в химической промышленности. М.: Химия. 1985. 240 с.
4. Коробчук М.В. Вибрационная обработка многокомпонентных энергонасыщенных материалов: новые возможности / М.В. Коробчук, А.Н. Веригин, В.Г. Джангирян - Вестник Технологического университета. 2019. Т. 22. № 11. С. 74-80.
5. Коробчук М.В. Вибрационное смешивание дисперсных материалов при наложении нелинейных колебаний / М.В. Коробчук. – Санкт-Петербург, СПбГТИ (ТУ). - 2012, 168 с.
6. Устройство для смешивания дисперсных материалов / Коробчук М.В., Веригин А.Н. Патент на полезную модель RU 118216 U1, 20.07.2012. Заявка № 2011146001/05 от 11.11.2011.

APPLICATION PRINCIPLES OF WAVE MECHANICS AND THE EFFECT OF NONLINEAR OSCILLATIONS IN CHEMICAL TECHNOLOGY

Korobchuk M.V., Verigin A.N.

State Institute of Technology Saint Petersburg Russia, Saint Petersburg

The introduction of advanced technologies is the main way to increase the energy efficiency of modern industries. This paper presents the results of studies of the operation of vibration technological equipment. To improve the equipment, the effect of nonlinear oscillations was used. The technology proposed for industrial use has been tested in real production and has proven to be effective. The results of comparative experiments are presented that demonstrate the advantages of the studied method for preparing dry dispersed compositions in comparison with traditional vibrational harmonic mixing methods.

Key words: vibration, harmonic vibrations, low-frequency, nonlinear, vibration mixing, chemical technology processes, pyrotechnic compositions, food mixtures, multicomponent mixtures, mechatronic vibration machine.

МУЛЬТИПЛЕКСИРОВАНИЕ СИГНАЛОВ С ОРТОГОНАЛЬНЫМ ЧАСТОТНЫМ РАЗДЕЛЕНИЕМ КАНАЛОВ

Лазарева И.Н.

Уфимский государственный авиационный технический университет, Уфа

В последние годы пристальный интерес и повышенное внимание обращено к PLC-технологии с использованием модуляции OFDM — мультиплексирование с ортогональным частотным разделением, использование которой позволяет существенно увеличить пропускную способность канала связи. Идея данного метода заключается в том, что поток передаваемых данных распределяется по множеству частотных подканалов и передача ведется параллельно на всех этих подканалах. При этом высокая скорость передачи достигается именно за счет одновременной передачи данных по всем каналам, а скорость передачи в отдельном подканале может быть относительно небольшой.

Ключевые слова: Беспроводная сеть, помехоустойчивость, многолучевой прием, канал связи.

Технология OFDM – один из методов цифровой модуляции сигнала, позволяющий увеличить скорость передачи данных за счет разумного использования каналов связи и метода передачи данных. Этот метод основан на разделении потока входных данных на множество параллельных потоков, каждый из которых передается на своей несущей (ортогональной) частоте. Это обеспечивает высокую скорость (при исходном низкоскоростном потоке символов) и помехоустойчивость передачи информации, в частности, по отношению к провалам в спектре передаваемых сигналов. Главной причиной появления и применения такого метода обработки сигнала является поиск способов борьбы с широкополосными помехами – основной причиной плохой связи в условиях большого количества крупногабаритных препятствий в виде многоэтажных жилых домов и других зданий.

В системах широкополосного беспроводного доступа (ШБД) основным разрушающим фактором для цифрового канала являются помехи от многолучевого приема. Этот вид помех весьма характерен в городах с плотной застройкой, из-за многократных отражений радиосигнала от зданий и других сооружений.

Радикальным решением этой проблемы является применение технологии ортогонального частотного мультиплексирования OFDM, которая специально разработана для борьбы с помехами при многолучевом приеме. Помимо увеличения спектральной эффективности, OFDM позволяет уменьшить хорошо известные негативные эффекты многолучевого распространения и межсимвольной интерференции. OFDM сигнал объединяет множество узкополосных субканалов, каждый из которых может модулироваться на достаточно низкой скорости. Поэтому система испытывает минимальную межсимвольную интерференцию, которой подвержены в основном системы с высокой скоростью модуляции. При OFDM широкополосный последовательный цифровой поток преобразуется в большое число узкополосных параллельных потоков, каждый из которых передается на отдельной несущей (рисунок 1).

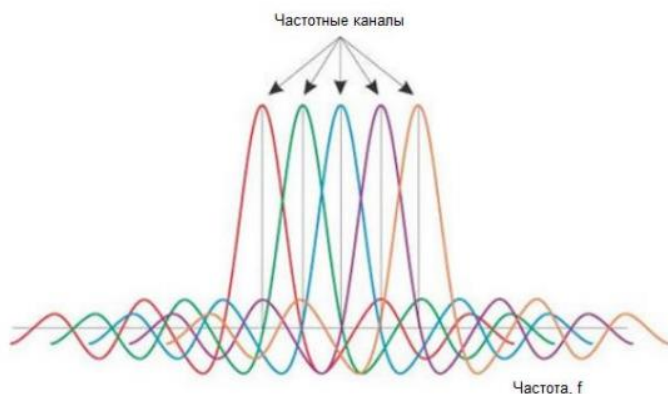


Рисунок 1. Спектр OFDM

Одно из преимуществ OFDM заключается в том, что с изменением вида модуляции каждой из поднесущих появляется возможность адаптации к параметрам канала связи (т.е. при наличии помех скорость уменьшается, а при их отсутствии или снижении уровня, соответственно, увеличивается). Кроме того, некоторые из поднесущих можно отключать, если в этих частотных диапазонах имеются, к примеру, импульсные помехи. Возможности адаптации к параметрам канала и условиям передачи, заложенные в OFDM-методе, обеспечивают его высокую помехоустойчивость и надежность.

Перечислив основные преимущества OFDM-модуляции, нельзя не отметить и ряд ее недостатков:

- Необходима высокая синхронизация частоты и времени;
- Чувствительность к эффекту Доплера, ограничивающая применение OFDM в мобильных системах;
- Имеет сравнительно большое отношение пиковой мощности к средней, что приводит к снижению энергетической эффективности высокочастотных усилителей;
- Не идеальность современных приёмников и передатчиков вызывает фазовый шум, что ограничивает производительность системы;
- Защитный интервал, используемый в OFDM для борьбы с многолучевым распространением, снижает спектральную эффективность сигнала.

Несмотря на все недостатки, OFDM является отличным решением для архитектур современных сетей. Технический прогресс и динамика рынка постоянно толкают производителей совершенствовать существующие технологии. В результате появляются устройства, использующие в своей основе различные модификации OFDM.

Список литературы:

1. Бакулин М.Г., Технология OFDM [Электронный ресурс]: Учебное пособие для вузов // М.Г. Бакулин, В.Б. Крейнделин, А.М. Шлома, А.П. Шумов - М.: Горячая линия - Телеком, 2017. - 352 с.;
2. Галустов Г.Г., Мелешкин С.Н. Мультиплексирование с ортогональным частотным разделением сигналов: Учебное пособие. – Таганрог: Изд-во ТТИ ЮФУ, 2012. – 80 с.

ОСОБЕННОСТИ УПРАВЛЕНИЯ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ТРОСТЬЮ

Маркова Л.В., Бирюкова Д.В., Шидловский А.В.

Витебский государственный университет имени П.М. Машерова, Витебск

Изучены и проанализированы ключевые стандарты связи для организации взаимодействия человека с многофункциональной тростью. Для настройки и контроля управляющего модуля выполнен обоснованный выбор технологий связи Bluetooth, Wi-Fi, а для подачи сигнала об экстренной ситуации технология GSM.

Ключевые слова: стандарт связи, многофункциональная трость, модуль управления, ESP32-WROOM-32, Wi-Fi, GSM, Bluetooth, BLE, LoRa.

Сегодня мир со всех сторон буквально окутан разными технологиями, которые приходя в нашу жизнь, делают ее проще, лучше и удобнее. Существуют группы людей, для которых использование современных технологий является жизненной необходимостью. К одной из таких групп относятся люди пожилого возраста или люди с нарушением опорно - двигательного аппарата.

Данная группа людей зачастую имеет в своем арсенале ортопедический инструмент под названием трость, который служит им дополнительной опорой при движении. Трость большую часть времени находится рядом с пользующимся ею человеком и может стать необходимым инструментом в экстренных ситуациях.

Разработана модель многофункциональной трости, в рукоять которой встроен модуль управления. Основу модуля управления составляет микроконтроллер ESP32-WROOM-32, который включает в себя 38 программируемых GPIO, а также стандарты связи Wi-Fi и Bluetooth. Функциональная часть представляет собой совокупность следующих элементов: модуль автоматического анализа окружающей среды, тревожная кнопка SOS, системы оповещения, контроля предписаний, получения местонахождения по спутниковой системе GPS и других функций [1]. Такой функционал требует решения вопросов организации связи между модулем управления тростью, программой настройки и контроля трости, а так же приемником тревожных сигналов.

Целью данной работы является анализ существующих стандартов связи для взаимодействия с устройством управления многофункциональной тростью и обоснованный выбор таковых с оптимальной точки зрения по качеству и стоимости реализации.

Материалами послужили существующие модели многофункциональной трости для пожилых и нуждающихся с перечнем используемых электронных устройств, а также технические характеристики этих устройств. Были применены методы компьютерного 3D моделирования с последующим анализом разработанной модели.

Многофункциональная трость должна быть гибко настраиваемым инструментом. Поэтому для настроек трости в интерактивном режиме предполагается наличие программного обеспечения, позволяющее легко управлять тростью, используя лишь телефон на базе операционной системы Android. Данный способ намного удобнее, чем настройка программным кодом, имеющая целью изменение работы алгоритмов программного обеспечения за счет сброса и перепрошивки устройства посредством подключения к UART интерфейсу. Однако интерактивная настройка требует организации беспроводного канала связи между телефоном и модулем управления тростью.

К одному из самых важных достоинств многофункциональной трости, требующему организации стандартов связи, относится возможность оповещения родных и близких о необходимости оказания помощи человеку, который использует устройство. Сигнал об экстренном положении может быть сформирован как системой анализа среды нахождения, так и нажатием на специальную кнопку, расположенную в удобном месте рукоятки трости. Далее этот сигнал обрабатывается и формируются два различных сообщения (Рис. 1). Первое сообщение содержит данные о причине тревожного сигнала, дате и времени, а так же об уровне заряда батареи. Второе сообщение включает в себя только данные со спутниковой системы навигации GPS, так как для получения координат требуется некоторое время с учетом того, что координаты вообще могут быть не получены.

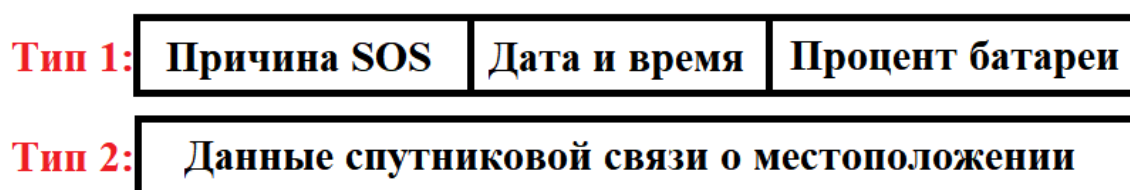


Рисунок 1. Типы сообщений, генерируемые модулем трости

Сформированные сообщения необходимо отправить человеку или группе людей, которые смогут оказать помощь.

Для организации настройки и контроля трости, а так же отправки тревожных сигналов, были проанализированы следующие беспроводные стандарты связи [2]:

1. Bluetooth 4.2 BR/EDR/BLE - технология беспроводной связи, которая позволяет обмениваться данными на относительно небольшом расстоянии с низким энергопотреблением, при этом технология BLE позволяет снизить энергопотребление до нескольких мА;

2. Wi-Fi 802.11n - технология беспроводной локальной сети, которая организует обмен данными между устройствами на высокой скорости на небольшом расстоянии. Расстояние и энергопотребление зависят от характеристик Wi-Fi модулей, но за счет большего радиуса действия по сравнению с Bluetooth и скорости обмена, энергопотребление с применением этой технологии окажется выше;

3. LoRa - технология беспроводной связи, предназначенная для обмена на низкой скорости между конечным устройством и шлюзом на расстояния до 10 км. Имеет хорошую проникающую способность и очень малое энергопотребление. Для примера на одной батарейке типа AA, устройство может проработать до 10 лет;

4. GSM - стандарт цифровой мобильной связи второго поколения, который обеспечивает обмен цифровых данных небольшого объема, например, текстовых или мультимедийных сообщений, а так же позволяет осуществлять передачу голоса в реальном времени на дальние расстояния. За счет большой популярности и плотности расположения базовых станций связь доступна практически везде. Энергопотребление в первую очередь зависит от чипа и времени использования.

Так как настройка и осуществление контроля показаний датчиков трости ориентированы на использование смартфона, то следует отталкиваться от поддерживаемых телефоном стандартов связи. Все современные смартфоны оснащаются модулями Wi-Fi и Bluetooth, а так как ESP32-WROOM-32 поддерживает оба стандарта, то не требуется затрат на

дополнительные радиоэлементы. Возможно построение управления по каждому из каналов связей, но стоит отдать предпочтение Bluetooth за счет малого энергопотребления и технологии BLE.

Что касается вопроса отправки тревожных сообщений, генерируемых модулем трости, то здесь важное значение имеет местность, в которой может произойти чрезвычайная ситуация. Многофункциональная трость является переносным устройством, с которым можно передвигаться на дальние расстояния. Поэтому технологии Bluetooth, Wi-Fi могут оказаться бесполезными в местах, где к ним нет точек доступа. Технология LoRa имеет малое энергопотребление и допускает обмен данными на большом расстоянии, но ее недостаток в виде подключения к собственному шлюзу удваивает расходы на комплектующие. Так же к недостатку следует отнести предел на распространение сигнала свыше допустимого расстояния в 10 км, что не подходит под концепцию безопасности. GSM стандарт, напротив, отличается тем, что покрывает практически все заселенные территории и имеет службу SMS (служба коротких сообщений), что идеально подходит под реализуемую задачу, а так как GSM модули повсеместно используются в мобильных телефонах, то не составляет труда оповестить всех доверенных лиц об экстренной ситуации.

В результате сравнительного анализа технологий и стандартов беспроводной связи принято конструктивное решение, что Bluetooth, Wi-Fi, GSM могут успешно справиться с задачами организации связи между тростью и смартфоном, а так же обеспечить отправку тревожных сообщений на мобильные номера доверенных лиц.

Список литературы:

1. Бирюкова Д.В., Шидловский А.В. Создание модуля управления многофункциональной тростью / Бирюкова Д.В., Шидловский А.В. // Молодость. Интеллект. Инициатива: материалы VIII Международной научно-практической конференции студентов и магистрантов, Витебск, 22 апреля 2020 г. / Витеб. гос. ун-т; редкол: И.М. Прищепа (гл. ред.) [и др.]. – Витебск: ВГУ имени П.М. Машерова, 2020. – С. 7-8.
2. Fantsiferov: Как выбрать стандарт связи для сети IoT [Электронный ресурс]. / Fantsiferov // Хабрахабр [сайт]. [2016]. – Режим доступа: <https://habr.com/ru/company/commandspot/blog/390825/> (дата обращения: 23.04.2020)

THE CHOICE OF COMMUNICATION STANDARDS FOR COMMUNICATION WITH A MULTIFUNCTIONAL WALKING STICK

Markova L.V., Biryukova D.V., Shidlovsky A.V.
Vitebsk State P.M. Masherov University, Vitebsk

Studied and analyzed key communication standards for organizing human interaction with a multifunctional cane. To configure and control the control module, a reasonable choice of communication technologies was made by Bluetooth, Wi - Fi, and GSM technology was used to signal an emergency situation.

Key words: communication standard, multi-function walking stick, control module, ESP32-WROOM-32, Wi-Fi, GSM, Bluetooth, BLE, LoRa.

СИСТЕМА ОПРЕДЕЛЕНИЯ МЕТЕООБСТАНОВКИ НА ЛОКАЛЬНОЙ МЕСТНОСТИ

Мехман М. К. оглы

Азербайджанский университет нефти и промышленности, Баку

Ключевые слова: Метеообстановка, влажность, отражение радиоволн.

Родоначальниками бытовых метеостанций являются обыкновенные барометры. Функциональность домашней метеостанции схожа с метеорологической станцией, только обрабатывается гораздо меньше данных, которые поступают с одного или нескольких датчиков, устанавливаемых за окном и в других помещениях[1].

Домашние метеостанции показывают температуру в помещении, температуру вне помещения, измеряют влажность, атмосферное давление и исходя из обработки процессором полученных данных формируют прогноз погоды на сутки. Работают как от электрической сети, так и от сменных элементов питания

В последнее десятилетие в мире наблюдается бурный рост числа производителей и поставляемых на рынок моделей домашних метеостанций. [2] По состоянию на начало 2019 года, насчитываются сотни моделей цифровых домашних метеостанций на любой вкус, с различным набором пользовательских функций и стоимостью от нескольких десятков до сотен долларов США.

Общей тенденцией является использования беспроводных радиодатчиков, также функции коррекции времени метеостанции по радиосигналам атомных часов.[3] В Европе наиболее продвинутые (и наиболее дорогие, стоимостью не ниже 60-70 евро) домашние метеостанции, помимо указанных параметров определяют скорость и направление ветра, количество осадков, уровень УФ-радиации, а также позволяют распределять полученные данные среди других пользователей (по сети Интернет, либо посредством любительской радиосвязи), и помимо использования собственных беспроводных датчиков температуры и влажности, получают данные прогноза погоды на 3-5 суток по сигналам спутника

Постановка задач

Основной задачей метеолокаторов является вычислить какая облачность, количество влажности в атмосфере, количество твердых частиц в атмосфере [4].

Однако, метеолокатор сложное устройство и достаточно дорогой для всеобщего использования. К тому же они требуют подключения дополнительных устройств для эффективной работы. Это затрудняет их повсеместное использование и ставит задачу по созданию относительно простого устройства анализа метеообстановки на заданном участке.

Рассмотренные выше условия, которые возникают в атмосфере, могут повлиять на распространение радиосигналов. Таким образом, при передаче радиосигнала от одного передатчика к другому возможно вычислить абсолютную влажность в определенной местности[5] . При этом будут использоваться более простые приборы, не требующие высококвалифицированного технического обслуживания.

Метод решения

На рисунке 1 показано структурная схема системы анализа состояния влажности атмосферы.

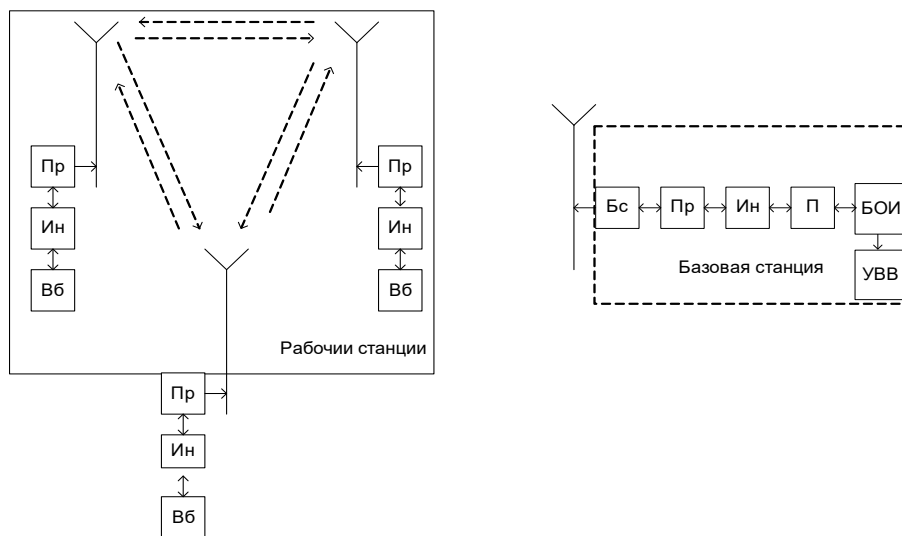


Рисунок 1. Структурная схема системы анализа влажности атмосферы

Базовая станция состоит из приемопередающей антенны с блоком сопряжения (БС), приемопередатчика (ПР), интерфейса (И) и сервера (С).

Антенна с блоком сопряжения служит для передачи управляющей информации и приема сигнала о состоянии атмосферы в исследуемой зоне. Приемопередатчик необходим для приема и передачи тестового сигнала который передается от базовой станции и принимается поочередно рабочими станциями. Интерфейс служит для сопряжения сервера с аналоговой частью базовой станции. Сервер включает блок обработки информации (БОИ), память (П), устройство ввода-вывода информации (УВВ), и необходим для хранения полученных данных, а также составления глобальной метеоситуации, с возможной последующей передачей информации стороннему адресату.

Рабочая станция представляет собой упрощенную форму базовой станции состоит из интерфейса, приемопередатчика и вычислительного блока.

Управляющая информация от базовой станции поступает на группу рабочих станций. Управляющий сигнал содержит порядковый номер последовательности включения рабочих станций. Совместно с управляющим сигналом включается и рабочая станция, которая излучает тестовый сигнал. Далее по очереди каждая рабочая станция излучает тестовый сигнал, который последовательно принимает каждая рабочая станция. После приема тестового сигнала производится обработка тестового сигнала для определения состояния атмосферы. Далее эта информация кодируется и отправляется на базу для обработки и хранения.

На рисунке 2. представлен алгоритм обработки информации рабочими станциями:



Рисунок 2. Алгоритм работы станции

$$N_e = \cos \varphi_0 * f \varphi^2 / 80.8$$

Где N_e -плотность электронов, f -частота, $\cos \varphi_0$ - угол отражения, $f \varphi$ -рабочая частота

Выводы

После этого, по специальным табличным данным, на основе значений магнитной проницаемости, определяется процентное соотношение влаги в воздухе. Это позволит оценить наличие осадков на исследуемой территории.

Список литературы:

1. Амфора. Атлас погоды. Атмосферные явления и прогнозы М: Наука, 2010, 192 с.
2. С. В. Зверева.Л. Гидрометеиздат В мире солнечного света, 1988 190 с
3. Д. П. Беспалов, А. М. Девяткин, Атлас облаков, 2011,252с
4. http://newstula.ru/fn_197320.html
5. Геннадий Пермяков. Атмосферные явления природы и их регулирование.2012,10

К ВОПРОСУ О СТАТИЧЕСКОЙ ГРУЗОПОДЪЕМНОСТИ ПОДШИПНИКОВ КАЧЕНИЯ

Мухина Е.В., Захаров М.В., Митин Е.А.

*Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.,
Саратов*

В данной статье описан новый алгоритм комплектования однорядных шариковых подшипников и приведены результаты экспериментальных исследований, подтверждающие выводы о существовании оптимального угла контакта тел и дорожек качения в подшипнике. Ключевые слова: подшипник, комплектование, осевые и радиальные нагрузки, угол контакта.

В качестве объекта исследований использовали подшипник № 1118-2902840 производства ООО "Рефмашпром", которые установлены в передней стойке автомобилей семейства ВАЗ – Гранта, Калина и Приора. Основным показателем этих подшипников является статическая грузоподъемность, определяющая в значительной степени и их долговечность, которая должна составлять не менее 19500 Н.

Испытанию подвергались пять размерных групп подшипников.

Первая группа подшипников имела разницу диаметров дорожек качения $\Delta D = 0,036$ мм: $D_{ov} = 75,482 \pm 0,005$ мм; $D_{on} = 75,518 \pm 0,005$ мм; вторая группа: $\Delta D = 0,058$ мм: $D_{ov} = 75,471 \pm 0,005$ мм; $D_{on} = 75,529 \pm 0,005$ мм; третья группа: $\Delta D = 0,078$ мм: $D_{ov} = 75,461 \pm 0,005$ мм; $D_{on} = 75,539 \pm 0,005$ мм; четвертая группа: $\Delta D = 0,1$ мм: $D_{ov} = 75,4 \pm 0,005$ мм; $D_{on} = 75,5 \pm 0,005$ мм; пятая группа: $\Delta D = 0,12$ мм: $D_{ov} = 75,44 \pm 0,005$ мм; $D_{on} = 75,56 \pm 0,005$ мм.

Угол контакта в подшипнике рассчитывался по формуле 1

$$\beta_r = \arccos \left(\frac{0,5 \cdot \Delta D}{r_{gv} + r_{gn} - d_s} \right) \quad (1)$$

При измерении статической грузоподъемности подшипника учитывается действие комбинированной внешней нагрузки. Радиальная составляющая нагрузки приводит к тому, что происходит смещение верхнего кольца подшипника относительно нижнего. В связи с этим при каждом значении нагрузки измерялось смещение δ верхнего кольца относительно нижнего.

На рисунке 1 представлена зависимость радиального смещения верхнего кольца подшипника относительно нижнего кольца δ от угла контакта в подшипнике под действием критической нагрузки.

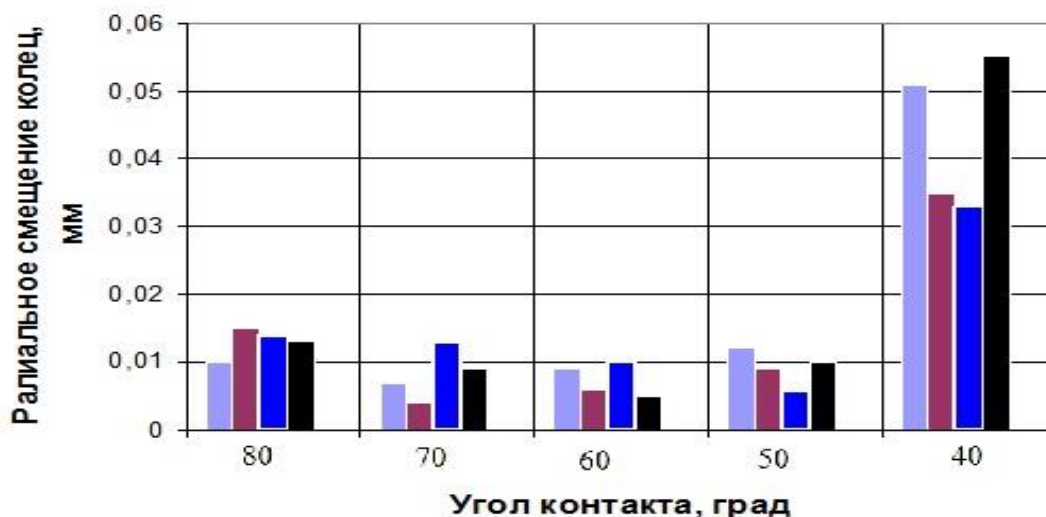


Рисунок 1. Зависимость радиального смещения верхнего и нижнего колец δ (мм) от угла контакта β (град.) в подшипнике.

Из рисунка 1 видно, что с уменьшением угла контакта до некоторого значения величина смещения верхнего и нижнего колец сначала практически не меняется, а при угле контакта 40 градусов резко возрастает. Объясняется это тем, что при углах контакта меньших критического значения, равного в данном случае 50 градусам, деформация колец невелика, так как она отражает в основном лишь деформацию зоны контакта дорожек и тел качения. Но при уменьшении угла контакта до критических значений и выше происходит сдвиг верхнего кольца относительно нижнего под действием радиальной нагрузки. Это и приводит к возрастанию радиальной деформации.

В связи с проведенным исследованием предлагается алгоритм процесса комплектования, который позволит повысить статическую грузоподъемность упорно-радиальных подшипников, работающих в условиях комбинированной нагрузки.

Алгоритм процесса комплектования состоит в следующем:

1. Обоснование исходных данных. Прежде всего, следует уточнить направление и величину нагрузки на подшипник в процессе его эксплуатации. Кроме того, необходимо указать материал тел качения и колец подшипника, его модуль упругости E , коэффициент Пуассона m , твердость HB.

2. В зависимости от радиальной R и осевой A допустимые пределы угла контакта в подшипнике:

$$\arctg\left(1,76 \cdot \frac{A}{R}\right) \leq \beta \leq 90 \quad (2)$$

При этих углах контакта все шарики одновременно участвуют в контакте, обеспечивается неразрывность контакта шариков и дорожек качения. Тем самым обеспечивается высокая работоспособность подшипника, предотвращаются вибрации и перекосы осей.

3. Осуществляется поиск оптимального угла контакта в подшипнике β_0 методами, при котором обеспечивается минимальная нагрузка на шарики [1].

4. Определяют номинальную величину осевого зазора в подшипнике:

$$\Delta_o = k_g \cdot d_s (1 - \cos \beta_o) \quad (3)$$

и число шариков в шарикоподшипнике:

$$0,9\pi \cdot \frac{D_o}{d_s} \leq z \leq 0,6\pi \cdot \frac{D_o}{d_s}, \quad (4)$$

где D_o – диаметр расположения шариков, равный:

$$D_o = \frac{1}{2}(D + d). \quad (5)$$

5. Определяют допустимый диапазон варьирования значений разности диаметров дорожек качения:

$$\delta_{\Delta} = 2 \cdot d_s \cdot (2 \cdot k_g - 1) \cdot (\cos \beta_{\min} - \cos \beta_{\max}). \quad (6)$$

6. Комплектование подшипников обычно осуществляется с использованием группового метода, при котором диаметры колец подшипников делятся на группы, внутри которых осуществляется комплектование с одной размерной группой шариков. Поэтому число размерных групп тел качения или колец подшипников определяют по формуле:

$$n = \frac{\delta_v + \delta_n}{\delta_{\Delta}}. \quad (7)$$

Таким образом, исследования подтвердили наличие в подшипнике оптимального угла контакта, при котором его статическая грузоподъемность имеет максимальное значения, а рассеивание значений критической внешней нагрузки минимально. Однако угол контакта в подшипнике не должен превышать критического значения, при котором под действием радиальной нагрузки происходит смещение колец относительно друг друга. При этом некоторые шарики выходят из контакта с дорожками качения, нагрузка на шарики возрастает, а статическая грузоподъемность подшипника резко снижается.

Предложенный алгоритм позволяет определить влияние различных факторов на статическую грузоподъемность упорно-радиальных подшипников и целенаправленно корректировать значения влияющих фактор, с целью достижения требуемой статической грузоподъемности.

Список литературы:

1. Мухина Е.В., Королев А.В., Королев А.А./ Способ комплектования шарикоподшипников// Патент на изобретение RU 2626800 C1, 01.08.2017. Заявка № 2016129855 от 20.07.2016.

TO THE QUESTION OF COMPLETING ROLLING BEARINGS

Mukhina E.V., Zakharov M.V., Mitin E.A.

SSTU Gagarin Yu.A., Saratov

This article describes a new algorithm for completing single-row ball bearings and presents the results of experimental studies that confirm the conclusions about the existence of an optimal contact angle between bodies and raceways in the bearing.

Key words: bearing, picking, axial and radial loads, contact angle.

АЛГОРИТМЫ АНАЛИЗА ДАННЫХ В СИСТЕМАХ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ

Нестерчук И.В., Фёдоров И.В.

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники,
Минск*

Рассмотрено понятие и необходимость системы поддержки принятия решений. Рассмотрены некоторые из алгоритмов анализа данных в СППР, а также их достоинства и недостатки.

Ключевые слова: система поддержки принятия решений, анализ данных, генетический алгоритм, имитационное моделирование.

Мировая практика свидетельствует о том, что использование систем аналитической обработки информации являются необходимой составной частью информационных систем как предприятий. Структурированная информация, подчиняющаяся правилам бизнес-логики функционирования предприятия, помогает принимать верные управленческие решения, как тактические, так и стратегические.

Система поддержки принятия решений (СППР) — компьютерная автоматизированная система, целью которой является помощь людям, принимающим решение в сложных условиях, для полного и объективного анализа предметной деятельности.

Для анализа и выработок предположений в СППР используются разные методы: информационный поиск, интеллектуальный анализ данных, поиск значений в базах данных, рассуждение на основе прецедентов, имитационное моделирование, эволюционные вычисление и генетические алгоритмы, нейронные сети, ситуационный анализ, коллективное моделирование, методы искусственного интеллекта.

Рассмотрим некоторые из этих методов:

1. Генетический алгоритм управляет набором представителей, которые могут рассматриваться как возможные решения поставленной задачи. Отобранные на каждом шаге лучшие представители перемешиваются («скрещиваются») между собой, производя «мутантов». От полученных таким образом новых представителей ожидают еще более хороших результатов. Процесс повторяется несколько раз пока не будет достигнуто целевое значение. [1]

Достоинства применения генетического алгоритма:

- применяется для решения сложных неформализованных задач, для которых не разработано специальных методов
- имеет преимущества перед другими алгоритмами при очень больших размерах задач и отсутствия упорядоченности в исходных данных;
- алгоритм выполняется существенно быстрее других алгоритмов поиска на большом пространстве значений и значительно экономит память компьютера.

Недостатки алгоритма:

- генетический алгоритм не гарантирует, что найденное решение будет оптимальным (приемлем для поиска «достаточно хорошего» решения задачи за «достаточно короткое время»);

- в случаях, когда задача может быть решена специально разработанным для неё методом, практически всегда такие методы будут эффективнее генетического алгоритма как по быстрдействию, так и по точности найденных решений;

- неэффективен на небольшом пространстве поиска.

2. Имитационное моделирование основано на многоэтапной процедуре принятия решения, включающей этапы:

- выявление структурных особенностей в поступаемых в ходе мониторинга данных с применением концепции Хранилища данных и анализа тенденций;

- визуализация выявленных в данных зависимостей с помощью средств интеллектуального анализа данных и OLAP-технологий. [2]

Основой процедуры принятия решений в таких системах выступает обобщённая модель объекта исследования, реализуемая в СППР на основе комплекса взаимосвязанных имитационных и оптимизационных моделей с развитыми динамическими и информационными связями между моделями всех уровней.

Эксперт активно участвует в процессе принятия решения: детализирует проблему и модель, осуществляет генерацию альтернатив, постановку направленного вычислительного эксперимента на имитационной модели, выбор и ранжирование критериев. Кроме того, технология имитационного моделирования позволяет учитывать субъективные предпочтения эксперта и его опыт в вопросе принятия решения [3].

Достоинства имитационного моделирования:

- имитационная модель позволяет точно и адекватно описать моделируемый процесс;

- имитационная модель обладает гибкостью варьирования структуры, алгоритмов и параметров системы.

Недостатки имитационного моделирования:

- решение, полученное на имитационной модели, всегда носит частный характер, так как оно соответствует фиксированным элементам структуры, алгоритмам поведения и значениями параметров системы;

- большие трудозатраты на создание модели и проведение экспериментов, а также обработку результатов.

Список литературы:

1. Рутковская Д., Пипиньский М., Рутковский П., Нейронные сети, генетические алгоритмы и нечеткие системы. — 2-е изд. — М.: Горячая линия — Телеком, 2008. — 452 с

2. Строгалев В.П., Толкачева И.О. Имитационное моделирование. — МГТУ им. Баумана, 2008. — 737 с

3. Лычкина Н.Н. Современные технологии имитационного моделирования и их применение в информационных бизнес-системах и системах поддержки принятия решений [Электронный ресурс]. — Режим доступа: http://it-claim.ru/Library/Books/SC/articles/sovremennye_tehnologii_immitacionnogo/sovremennye_tehnologii_immitacionnogo.html.

DATA ANALYSIS ALGORITHMS IN DECISION SUPPORT SYSTEMS

Nesterchuk I.V., Fiodarau I.V.

Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics, Minsk

The concept and the need for a decision support system are considered. Some of the data analysis algorithms in DSS are considered, as well as their advantages and disadvantages.

Key words: decision support system, data analysis, genetic algorithm, simulation modeling.

АВТОМАТИЧЕСКИЙ ГЕЛИОКАТАМАРАН

Новгородов К.И., Савчиц А.В.

*Волжский политехнический институт (филиал) Волгоградского государственного
технического университета, Волжский*

В статье предложена разработка автоматического автономного (работающего с использованием возобновляемых источников энергии) электрокатамарана, служащего для осуществления технологических операций в рыбном хозяйстве.

Ключевые слова: автоматизация, катамаран, солнечная энергия, рыбоводное хозяйство, бункер-дозатор, беспилотный аппарат.

Главная цель любого рыбного предприятия – вырастить здоровую крупную рыбу из мальков. Для здорового роста рыбы необходим постоянный и равномерный прием корма в строго определенных количествах, отсюда и требования к кормлению рыбы, ведь правильное усвоение дорогих кормов является ключевым фактором роста рыбы и успеха всего предприятия [2].

Существует два способа кормления рыбы: ручная раздача и кормление рыбы из кормушек. Ручной способ распределения корма в бассейнах и небольших прудах дает хорошие экономические результаты, так как человек имеет возможность наблюдать за потреблением корма рыбой и вовремя останавливать его распределение [1].

Но ручное распределение корма требует значительного физического труда, что не всегда приемлемо. Например, для кормления мальков необходимо почти непрерывное распределение корма в течение всего дня. Кормление рыб в садках в плохую погоду также проблематично. Эти проблемы устраняются автоматическим кормораздатчиком.

Именно для выполнения столь сложных технологических операции будет разработан автоматический гелиокатамаран, призванный автоматизировать работу на рыбоводных хозяйствах.

Применение катамарана должно позволить повысить эффективность работы в прудовых рыбоводческих хозяйствах за счет наиболее эффективных средств производства и оптимизации рыбоводных технологических процессов.

Гелиокатамаран будет выполнять следующие ряд операций: внесение кормов, удобрений и медикаментов в рыбохозяйственные пруды, автоматизированный учет вносимых компонентов и снятие показаний параметров воды, сбор и передача информации о технологических операциях и состоянии пруда в диспетчерскую.

Катамаран выполняет все технологические процедуры на основе данных, полученных от датчиков, контролирующих состояние параметров воды (температура, растворенный кислород, pH). В зависимости от показаний датчиков формируется программа и карты кормления, что обеспечивает рациональное использование корма. Загрузочный бункер оснащен весовым устройством и, таким образом, генерируется информация о том, сколько корма было израсходовано и в какое время.

Исполнительным механизмом, который выполняет задачу по подкормке рыбы и другие технологические операции по обслуживанию водоема, является бункер-дозатор [3].

Катамаран движется по водоему с помощью электрических двигателей постоянного тока. Электродвигатели питаются от тяговых батарей глубокого разряда. Аккумуляторы

заряжаются от фотоэлектрических преобразователей с помощью контроллера заряда. Управление движением реализуется двумя способами:

1. В ручном режиме (на случай отказа автоматики)
2. Автоматическое (с помощью программного управления)

Основным режимом является автоматический, оператор задаёт в программе траекторию движения и маршрут, после чего запускает в работу катамаран, и он самостоятельно передвигается и кормит рыбу. Предусмотрен переход на ручной режим, на случай отказа системы управления, тогда оператор сам встаёт за пульт управления, вручную управляет движением и вносит корм в водоем [4].

В конечном итоге, прогнозируя полезный эффект от гелиокатамарана можно сказать, что применение данного современного кормораздатчика позволит значительно повысить эффективность ведения прудового хозяйства, что выявит следующие результаты: увеличение плотности посадки рыбы за счет оптимальных режимов кормления, уменьшение затраты на горюче-смазочные материалы, автоматизированный учет расхода корма, мониторинг состояния водоема, исключение человеческого фактора, влияющего на процессы в промышленном прудовом рыбоводстве.

Список литературы:

1. Аквакультура. Кормораздатчики [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://biblio.arktiskfish.com/index.php/1/1408-kormorazdatchiki> (дата обращения: 07.12.2019)
2. Хрусталеv, Курапова, Гончаренок Современные проблемы и перспективы развития аквакультуры // Учебник. Лань. – 2017. – С. 71.
3. Родионов Д. А., Суворина И. В., Макеев П. В., Князев Ю. В. Классификация и назначение дозаторов // Молодой ученый. – 2015. – №11. – С. 409-413.
4. Курденков, К.Н. Рулевые устройства и регулировка на воде самоходных моделей кораблей // М.: ДОСААФ. – 1955. – С. 50.

The article proposes the development of an atomically Autonomous (working with renewable energy sources) electric catamaran, which serves for the implementation of technological operations in the fishing industry.

Key words: automation, catamaran, solar energy, fish farming, hopper-dispenser, unmanned vehicle.

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ ТЭЦ ПРИ ОПТИМИЗАЦИИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ НАГРУЗКИ ПАРОТУРБИННЫХ АГРЕГАТОВ НА ПРИМЕРЕ ТЭЦ-2 АО «АЛЭС»

Олжабаев М.С., Кенжебаев А.Р., Коробков М.С., Торгаев А.А., Кибарин А.А.

Алматинский университет энергетики и связи имени Гумарбека Даукеева, Алматы

Показано, что в современных условиях многие ТЭЦ по ряду объективных причин работают неэффективно. Для повышения энергоэффективности стареющих ТЭЦ должны выполняться в первую очередь малозатратные мероприятия, к числу которых относится оптимизация распределения нагрузки паротурбинных агрегатов. Упрощенные расчеты, проведенные на примере ТЭЦ-2 АО «АлЭС» г.Алматы показали, что оптимальное распределение нагрузки между турбоагрегатами позволило бы получить экономию топлива порядка 12 %.

Ключевые слова: теплоэлектроцентраль, тепловая нагрузка, оптимизация нагрузки, энергоэффективность, расход условного топлива.

Централизованное теплоснабжение на основе комбинированной выработки тепла и электроэнергии является весьма привлекательной энерго- и ресурсосберегающей технологией. В последние годы возникли трудности с использованием и развитием централизованного теплоснабжения от ТЭЦ, что в первую очередь связано со снижением тепловой нагрузки и ростом потерь в тепловых сетях. При этом следует сказать, что централизованное теплоснабжение от ТЭЦ в климатических условиях Казахстана должно и будет являться стабильным сектором энергетического рынка.

Повышение эффективности теплоснабжения может быть достигнуто путем совершенствования технологии и оборудования ТЭЦ. Для действующих ТЭЦ должны в первую очередь разрабатываться и внедряться малозатратные технические мероприятия. К ним, в первую очередь, относятся мероприятия по снижению потерь тепла в конденсаторе турбин, оптимизация режимов эксплуатации и тепловых схем турбоустановок и ТЭЦ в целом.

Оптимизация работы ТЭЦ является важной технико-экономической задачей, направленной на повышение эффективности использования природных ресурсов. Критерии оптимальности работы ТЭЦ зависят от условий ее эксплуатации. Основными критериями оптимизации как правило служат расход топлива и затраты на топливо [1, 2]. Для стареющих ТЭЦ такой подход вполне оправдан, так как топливная составляющая для них достигает 50-60 % от себестоимости электроэнергии.

Современная постановка задач оптимизации работы ТЭЦ имеет высокую вычислительную сложность, причинами которой являются: сложный вид целевой функции; большое число варьируемых параметров, которое зависит от применяемых математических моделей агрегатов ТЭЦ; большое число ограничений, накладываемых на значения управляемых параметров [3].

На ТЭЦ-2 отсутствует программное обеспечение по оптимальному распределению электрической и тепловой нагрузки между работающими турбинами и котлами. При распределении нагрузок эксплуатационный персонал руководствуется в основном режимными картами оборудования, разработанные на основе испытаний оборудования, что далеко от оптимальных режимов.

На ТЭЦ-2 установлены три ПТ-80-130/13, одна Р-50-130/13 и две Т-110-130. Как известно из практики, минимальные приросты расхода тепла у турбин Т-110-130, следовательно, в первую очередь, следует загружать теплофикационные турбины, при наличии нагрузки производственного пара, следует нагружать турбину Р-50-130/13 и затем турбины типа ПТ. Проанализировав работу ТЭЦ-2 в 2018 году по распределению тепловой и электрической нагрузки, следует сделать следующие выводы:

- в отсутствии программного обеспечения на ТЭЦ-2 нет оптимального планирования по распределению нагрузок между турбинами;
- в планировании учитываются только график ремонтных работ, время нахождения в ремонте котлов и турбин;
- фактические режимы турбин выходят за рамки заводских энергетических характеристик (по расходам производственных и теплофикационных отборов турбин ПТ-80-130/13).

Опираясь на упрощенные энергетические характеристики паровых турбин [4] авторами работы были проведены расчеты по распределению нагрузок между агрегатами ТЭЦ-2 по данным 2018 года. При выполнении расчетов параметры свежего пара и отборов, питательной и сетевой воды приняты по факту, отпуск тепловой энергии, как по месяцам, так и по году принят по факту. Учитывался фактический график ремонтов. Перераспределение тепловой нагрузки между турбоагрегатами позволило бы получить экономию топлива 159 тыс. тут, что составляет порядка 12 % от потребления топлива в 2018 году, при этом дополнительная выработка электроэнергии составила бы 118 млн. кВтч

Список литературы:

1. Бердышев В.И., Летун В.М., Волкова Т.В., Глуз И.С. Математическое моделирование: оптимизация режимов работы тепловых электростанций // Вестник Уральского отделения РАН. 2013. № 1. С. 25-34.
2. Чучуева И. А., Инкина Н. Е. Оптимизация работы ТЭЦ в условиях оптового рынка электроэнергии и мощности России // Наука и Образование. МГТУ им. Н.Э. Баумана. Электрон. журн. 2015. № 08. С. 195–238.
3. Карпенко А.П. Современные алгоритмы поисковой оптимизации. Алгоритмы, вдохновленные природой: учеб. пособие / М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2014. 446 с.
4. А.Д. Качан, Б.В. Яковлев Справочное пособие по технико-экономическим основам ТЭС / М.: Издательство "Высшая школа", 1982 г.

IMPROVING THE EFFICIENCY OF THE CHP WHEN OPTIMIZING THE LOAD-SHARING OF STEAM TURBINE UNITS ON THE EXAMPLE OF JSC “ALES” CHP-2

Olzhabayev M., Kenzhebayev A., Korobkov M., Torgayev A., Kibarin A.

*Non-commerce JSC “Almaty University of power engineering and telecommunications
named after Gumarbek Daukeev”*

It is shown that in modern conditions, many CHP plants are inefficient for a number of objective reasons. To increase the energy efficiency of aging CHP plants, low-cost measures should be implemented first of all, which include optimizing the load-sharing of steam turbine units. Simplified calculations performed on the example of the JSC “ALES” CHP-2 in Almaty city showed that the optimal load distribution between the turbine units would allow to obtain fuel savings of about 12%. Key words: combined heat and power plant, thermal capacity, energy efficiency, standard fuel consumption.

ИНТЕРПРЕТАЦИЯ ДАННЫХ ГИС

Пташинский Д.В.

Югорский государственный университет, Ханты-Мансийск

Объём и качество каротажных исследований нефтяного месторождения Q.

Нефтяное месторождение Q в административном отношении расположено в Ханты–Мансийском районе Ханты-Мансийского автономного округа Тюменской области. Район работ удалён на 65 км к востоку от города Ханты–Мансийска, на 100 км к западу от города Нефтеюганска.

1. Геофизические исследования скважин выполнялись согласно техническим инструкциям, в которых регламентируется комплекс методов для общих и детальных исследований с учетом специфики региона.

2. Выполненные методы ГИС позволили решить задачи корреляции пластов, литологического расчленения разреза, выделения коллекторов, оценить емкостные свойства коллекторов.

3. Комплекс ГИС выполнялся в соответствии с утвержденным обязательным комплексом для разведочных и эксплуатационных скважин в открытом стволе.

4. Общие исследования выполнялись в масштабе 1:500 в следующем объеме:

- стандартный каротаж (ПС, ПЗ);
- индукционный каротаж (ИК);
- кавернометрия (ДС);
- радиоактивный каротаж (ГК, НГК, НКТ);
- инклинометрия;
- цементометрия;

1. Комплекс детальных геофизических исследований в перспективных продуктивных отложениях в масштабе глубин 1:200 был различен в разведочных и эксплуатационных скважинах.

2. В разведочных скважинах проводились следующие виды каротажа:

- стандартный каротаж стандартными потенциал и градиент-зондами;
- ПС;
- боковое каротажное зондирование БКЗ комплексом подошвенных градиент-зондов размерами 0.45 м, 1.05 м, 2.25 м, 4.5 м, 8.5 м и обращенным зондом N0.5M2.0A;
- микрозондирование МКЗ;
- боковой микрокаротаж БМК;
- боковой каротаж БК;
- индукционный каротаж ИК;
- гамма-каротаж ГК;
- нейтронный гамма каротаж НГК или НКТ;
- гамма-гамма-плотностной каротаж ГГКП;
- акустический каротаж ДТ;
- инклинометрия;
- резистивиметрия

В некоторых разведочных скважинах записан ядерно-магнитный каротаж ЯМК.

В 78 эксплуатационных скважинах записан расширенный комплекс ГИС зарубежными компаниями (Шлюмберже, Везерфорд, Бэйкер–Атлас), из них в 57 записан ЯМК.

Стандартный каротаж включает в себя запись потенциал-зондом (ПЗ) N6M0.5A или N11M0.5A и градиент-зондом A2M0.5N с одновременной записью кривой потенциалов собственной поляризации (СП). Масштаб записи КС – 2,5 Омм/см, СП – 12,5 мВ/см, скорость записи 2500 м/ч. Запись диаграмм осуществлялась аппаратурой КСП–1, К–3, Э–1, Э–2. Качество диаграмм, в основном, хорошее и удовлетворительное. В наклонно-направленных и горизонтальных скважинах, пробуренных на высокоминерализованных растворах, кривая ПС искажена и не подлежит интерпретации. Причина брака в большинстве случаев – применяемые полимерные, высокоминерализованные растворы.

Индукционный каротаж (ИК) выполнен в интервале проведения БКЗ в масштабе глубин 1:500 и 1:200. Масштаб записи ИК 25 мСм/м/см, аппаратура ИК 100, ПИК–1М с зондами 4Ф0,75, ИК–2–ОКС зондом 5Ф1,2, АИК–М зондом 6Ф1. Скорость регистрации 1800–2500 м/ч. Качество первичных материалов в основном, хорошее и удовлетворительное. В одиннадцати скважинах кривая ИК признана браком.

Боковой каротаж (БК) выполнен в интервале продуктивных пластов в масштабе 1:200. Кривые записаны в логарифмическом или линейном масштабе, применяемая аппаратура АБКТ, ТБК, Э–1, К–3, ЭК–М, МЕГА–Э, ЭК–1. Скорость регистрации диаграмм 1000–2500 м/ч. Качество материалов хорошее и удовлетворительное. В 24 скважинах кривая БК признана бракованной: ее показания не соответствуют всему комплексу электрометрии.

Микрозондирование (МКЗ) проведено в интервале БКЗ, в масштабе глубин 1:200, в основном в разведочных скважинах. Запись проводилась микроградиент-зондом A0.025M0.025N и микропотенциал-зондом A0.05M, масштаб записи – 2.5 Омм/см. Скорость записи 700–1000 м/ч. Аппаратура – МДО–1, МДО–3, МК–АГАТ.

Кавернометрия (ДС) проводилась аппаратурой СКО–11, СКП–1, скорость записи составила 1500–2000 м/ч. Масштаб записи кривых – 2 см/см. Качество материалов, в основном, хорошее и удовлетворительное.

Резистивиметрия с целью определения сопротивления глинистого раствора выполнена в интервале проведения БКЗ. Масштаб записи 0.5 и 1 Омм/см, скорость регистрации 2000–2500 м/ч. Качество материалов хорошее и удовлетворительное. Но кривая резистивиметра имела не во всех скважинах, что затрудняло комплексную обработку электрометрии.

Радиоактивный каротаж включает гамма-метод (ГК) и нейтронный метод (НК). В разведочных скважинах основной объем исследований проводился методом НГК, замеры ННК проведены в меньшинстве скважин. В эксплуатационных скважинах записывался метод ННК в колонне. Радиоактивный каротаж проводился аппаратурой ДРСТ–3-90, ДРСТ–1, СРК–2, РКС–3. Регистрация кривых велась со скоростью 250–400 м/ч в интервале проведения БКЗ и в масштабе глубин 1:500 со скоростью 500–600 м/ч по всему разрезу скважины. Качество материалов удовлетворительное из-за отсутствия эталонировки приборов и низкой дифференциации кривой нейтронного каротажа, записанной в обсадной колонне. В 998 скважинах присутствует кривая водородосодержания.

Акустический каротаж (АК) выполнен в продуктивной части разреза в масштабе глубин 1:200 аппаратурой СПАК–2М, СПАК–6. Скорость регистрации каротажа 1000–2000 м/ч.

Гамма-гамма плотностной метод (ГГКП) выполнен в 164 скважинах аппаратурой СГПУ–1, СГП–2 и комплексом РЕХ–Platform фирмы Шлюмберже. Скорость записи 200–400

м/ч при $\tau = 6$ с. ГГКп записанный российскими приборами в большинстве случаев низкого качества.

Ядерно-магнитный каротаж (ЯМК) в сильном искусственном магнитном поле проведен в 81 эксплуатационной скважине и в 7 разведочных. Каротаж выполнен фирмами Шлюмберже, Везерфорд, Бэйкер —Атлас и Нефтегазгеофизика, г. Тверь.

Имеющиеся материалы ГИС, в основном, удовлетворительного качества и соответствуют требованиям и пригодны для количественной интерпретации.

Полнота выполнения геофизических исследований в скважинах Приобского лицензионного участка представлена в таблице 2.1

К недостаткам выполненного комплекса следует отнести запись кривых нейтронного каротажа в колонне неэталонированной аппаратурой, малое количество замеров плотностного, акустического каротажа. Во многих скважинах технические условия измерения были неблагоприятны для принятого стандартного комплекса ГИС (высокоминерализованные растворы, большие углы наклона ствола скважин). В большинстве случаев это относится к наклонно–направленным скважинам

Геофизические исследования проводились на станциях АКС/Л–51, АКС/Л–7, ОКС–64, ЛЦК–10. Качество материалов оценивалось согласно технической инструкции по проведению геофизических исследований и работ в скважинах, а также методических руководств и указаний по проведению и интерпретации методов ГИС.

Таблица 1. Полнота выполнения геофизических исследований в скважинах лицензионного участка R

Общее число скважин		Ст.карота ж	ИК	БК	БКЗ	МКЗ	МБК	ГК	НКТб.з.	НКТм.з.	НГК	АК	ГГК	Резистив иметр	КВ	МКВ
Разведочные скважины																
148	число скв-н по методам	148	146	143	146	128	114	145	61	37	135	128	48	65	125	21
	% от общего числа скв-н	100	99	97	99	86	77	98	41	25	91	86	32	44	84	14
Эксплуатационные скважины																
2938	число скв-н по методам	2862	2803	2779	2757	16	17	2859	2704	2282	8	459	4	1369	14	0
	% от общего числа скв-н	97	95	95	94	1	1	97	92	78	0	16	0	47	0	0
Контрольные скважины																
7	число скв-н по методам	7	7	7	7	0	0	7	7	7	0	0	0	7	7	0
	% от общего числа скв-н	100	100	100	100	0	0	100	100	100	0	0	0	100	100	0

В итоге по всему фонду скважин достаточно высокий процент выполнения стандартного комплекса геофизических исследований (95%). Малый объем приходится на микрометоды и кавернометрию в эксплуатационных скважинах, а также на акустический и гамма-гамма-плотностной методы. По ряду методов ГИС проводился дополнительный контроль качества по результатам статистического анализа. Для этих целей были построены распределения геофизических параметров по тестовым скважинам и проанализированы их модальные значения.

По Приобскому месторождению вскрытие продуктивных пластов проводилось на пресном глинистом растворе плотностью от 1,12 до 1,22 г/см³, вязкостью 25–40 сек., водоотдачей 7–9 см³/30 мин, с содержанием песка до 1% и удельном электрическом сопротивлении 1,5–2,8 Ом·м.

Имеющийся комплекс ГИС вполне достаточен для решения качественных задач – литологического расчленения и выделения коллекторов. Количественная интерпретация данных ГИС затруднена низким качеством значительной доли первичных материалов геофизических исследований. Необходимость корректировки исходных диаграмм большинства методов не способствует повышению достоверности количественного определения геологических параметров пород – коллекторов. [2]

Литологическое расчленение разреза, выделение коллекторов и определение их характера насыщения

К коллекторам сложного строения на изучаемом участке относятся перспективные пласты баженовской, абалакской и тюменской, горелой свит. В большинстве случаев для проницаемых интервалов этих объектов на диаграммах ГИС отсутствуют прямые качественные признаки коллекторов, которые для обычных пластов обусловлены наличием проникновения фильтрата промывочной жидкости и глинистой коркой на стенке скважины против этих пород. В связи с незначительным количеством отобранного кернового материала и его анализа, отсутствием поинтервальных испытаний объектов и специальных исследований методами ГИС и испытаний (повторные каротажи, каротаж- испытание-каротаж и т.д.) выработать свои критерии для выделения и интерпретации изучаемых пластов достаточно сложно. Поэтому, ниже представлены методические приемы, применяемые при интерпретации исследуемого объекта (среднеюрские отложения) по наиболее изученным месторождениям.

Тюменская свита, пласты ЮС₂₋₃. Породы коллекторы пластов ЮС₂₋₃ представлены песчаниками мелко- и среднезернистыми с примесью слюдистого материала: биотита (часто измененного) и, реже, мусковита. Коллекторы имеют полимиктовый состав. Цемент карбонатный и глинистый. Глинистый цемент содержит большое количество органики.

Карбонатность изменяется в широких пределах (1.1–76.4%) и существенно влияет на фильтрационно-емкостные свойства пород коллекторов. Обломки пород эффузивные, осадочные алевроито – пелитовой структуры, кварцевые и кремнистые породы. Алевролиты серые, плотные, крепкие, нередко содержат многочисленные включения обуглившихся растительных остатков, часто встречается неравномерное переслаивание со светло-серыми песчаниками.

Аргиллиты серые и темно-серые, средней крепости, местами опесчаниваются, нередко встречаются тонкие прослои светло-серого песчаника.

Переслаивание характеризуется неравномерностью чередования светло-серых песчаников и серых алевролитов.

Плотные породы по ГИС характеризуются максимальными значениями электрического сопротивления, высокими и аномально высокими показаниями на кривых НК, номинальным диаметром скважины по кавернометрии; минимальными показаниями на кривых ГК и АК (t) и максимальными показаниями об на кривых ГГК–П.

Глинистые породы имеют резко отличную от плотных пород характеристику: низкие электрические сопротивления, минимальные показания на кривых НК, высокие показания на кривых ГК и АК (t), низкие или максимальные показания об на кривых ГГК–П, соответственно, при номинальном или увеличенном диаметре скважины.

Породы-коллекторы имеют промежуточные характеристики. Кроме того, для них характерны отрицательная амплитуда ПС, положительные приращения на кривых микрокаротажа, сужение диаметра скважины, что для других типов пород не наблюдается.

Выделение коллекторов рассматриваемых скважин производилось по комплексу геофизических методов с использованием прямых качественных признаков, которые формируются благодаря проникновению в пласты-коллекторы фильтрата ПЖ и образованию зоны проникновения.

К таким признакам относятся:

- уменьшение диаметра скважины;
- положительные приращения на кривых микрокаротажа;
- изменение УЭС пласта в радиальном направлении, устанавливаемое по данным
- электрического каротажа на установках с разным радиусом исследования (БКЗ, ИК, БК–БМК, ВИКИЗ, ИКЗ).

Кроме того, в большинстве случаев коллекторам соответствуют отрицательные аномалии ПС и уменьшение естественной радиоактивности относительно вмещающих глин органики. Карбонатность изменяется в широких пределах (1.1–76.4%) и существенно влияет на фильтрационно-емкостные свойства пород коллекторов. Обломки пород эффузивные, осадочные алевроито–пелитовой структуры, кварцевые и кремнистые породы. Алевролиты серые, плотные, крепкие, нередко содержат многочисленные включения обуглившихся растительных остатков, часто встречается неравномерное переслаивание со светло-серыми песчаниками.

Таким образом, для выделения коллекторов привлекался практически весь комплекс ГИС.

Точность выделения границ коллекторов – 0.2м, минимальная толщина коллекторов – 0.4м.

В ряде скважин имеют место коллекторы, которые характеризуются отсутствием одного из прямых качественных признаков, что может быть обусловлено технологией бурения скважины и выполненным комплексом. В этом случае использовались косвенные количественные критерии, основанные на использовании статистической совокупности значений геолого-геофизических параметров, разделяющих все пласты на коллекторы и неколлекторы.

Одной из особенностей коллекторов в отложениях пластов ЮС₂₋₃ являются отсутствие в них глинистой корочки на КВ и, соответственно, приращений на МКЗ. Иногда против коллекторов отмечается незначительная каверна, связанная с их размывом по трещинам. Другой особенностью является отсутствие или незначительное по глубине проникновение фильтрата бурового раствора в пласты, что выражается в высоком сопротивлении нефтенасыщенных коллекторов на всех методах электрометрии. Водонасыщенные коллекторы, в свою очередь, характеризуются низкими сопротивлениями.

Пласт Ю₁₀ представлен песчаниками, алевролитами, гравелитами кварцевыми, полимиктовыми с прослоями аргиллитоподобных глин. Прослеживается в наиболее погруженных участках впадин и имеет широкое площадное распространение

Пласт Ю₈₋₉ – представлен глинами темно-серыми, черными, часто с зеленоватым оттенком, выделяются прослой и линзы угля, прослой сидеритизированных глин.

Пласт Ю₇ – представлен глинами темно-серыми, черными, часто с зеленоватым оттенком, выделяются прослой и линзы угля, прослой сидеритизированных глин. В основании пласта залегает пласт светло-серого мелко и средне зернистого песчаника.

Пласт Ю₆ – представлен базальными гравелитами сменяющимися углистыми глинами, песчаниками светло-серыми косослоистыми с углефицированными остатками корней растений.

Пласт Ю₅ – отложения пласта представлены светло-серыми, мелкозернистыми песчаниками с включениями галек. Выше по разрезу – тонкое переслаивание светло-серых песчано-алевритовых разностей и глин. Встречаются редкие линзы углей, углефицированные остатки корневой системы.

Пласт Ю₄ – нижняя часть пласта представлена конгломерато-брекчиями и плохо прослеживаемым песчаным пластом небольшой мощности. Вверх по разрезу глинистость увеличивается. Верхняя часть пласта представлена серыми, темно – серыми глинами, чередующимися с сильно-глинистыми алевритами и маломощными прослоями мелкозернистых песчаников. Породы сильно пиритизированы. Пласт Ю₄ характеризуется неустойчивой мощностью, что связано с формированием баровых отложений в условиях трансгрессирующего морского бассейна. [1]



Схемы 1. Корреляции пластов продуктивной Юры месторождения Q по линии скважин: P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7

Список литературы:

1. Конторович А.Э., Сурков В.С. Западная Сибирь // Геология и полезные ископаемые России: в 6 томах. – СПб: Издательство ВСЕГЕИ, 2000. – Т. 2. – 477 с.
2. Леонтьев Е.И., Дорогиницкая Л.М., Кузнецов Г.С., Малыхин А.Я. Изучение коллекторов нефти и газа месторождений Западной Сибири геофизическими методами. – М: Недра, 1974. – 239 с.

GIS DATA INTERPRETATION

Ptashinsky D.V.

Ugra State University, Khanty-Mansiysk

The volume and quality of logging studies of the oil field Q.

ЗНАЧИМОСТЬ КОМПЛЕКСНОГО ПОДХОДА В СИСТЕМЕ ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИИ

Свиридюк Е.В.

Московский государственный технологический университет «СТАНКИН», Москва

В докладе обосновывается необходимость использования комплексной системы защиты информации, эффективно улучшающей качество информационной безопасности.

Ключевые слова: информация, защита информации, комплексная система защиты информации.

Система защиты информации представляет собой совокупность органов и (или) исполнителей, используемой ими техники защиты информации, а также объектов защиты информации, организованная и функционирующая по правилам и нормам, установленным соответствующими документами в области защиты информации [1].

Главная цель создания СЗИ – обеспечение максимального уровня безопасности за счет одновременного использования всех необходимых ресурсов, методов и средств, исключающих несанкционированный доступ к защищаемой информации и обеспечивающих физическую сохранность ее носителей [2].

Стоит отметить, что компоненты ЗИ, с одной стороны, являются составной частью системы, а с другой – сами организуют систему, осуществляя защитные мероприятия.

Поскольку система может быть определена как совокупность взаимосвязанных компонентов, то назначение СЗИ состоит в том, чтобы объединить все составляющие защиты в единое целое, в котором каждый компонент, выполняя свою функцию, одновременно обеспечивает выполнение функций другими компонентами и связан с ними логически и технологически [2].

Прежде всего, необходимость комплексных решений заключается в объединении в одно целое локальных СЗИ, при этом они должны функционировать в единой «связке». В качестве локальных СЗИ могут быть рассмотрены, к примеру, разновидности защиты информации (правовая, организационная, инженерно-техническая).

Также, потребность комплексных решений обусловлена назначением самой системы. Система должна объединить логически и технологически все составляющие защиты. Но из ее сферы выпадают вопросы полноты этих составляющих, она не учитывает всех факторов, которые оказывают или могут оказывать влияние на качество защиты. Например, система включает в себя какие-то объекты защиты, а все они включены или нет – это уже вне пределов системы [2].

По этой причине качество и надежность защиты зависят не только от класса элементов системы, но и от их полноты, которая обеспечивается при учете всех факторов и обстоятельств, влияющих на защиту. Непосредственно целостность абсолютно всех составляющих системы защиты, базирующаяся на анализе таких факторов и обстоятельств, является вторым назначением комплексности.

При этом должны учитываться все параметры уязвимости информации, потенциально возможные угрозы ее безопасности, охватываться все необходимые объекты защиты, использоваться все возможные виды, методы и средства защиты и необходимые для защиты кадровые ресурсы, осуществляться все вытекающие из целей и задач защиты мероприятия.

Кроме того, только при комплексном подходе система может обеспечивать безопасность всей совокупности информации, подлежащей защите, и при любых обстоятельствах. Это означает, что должны защищаться все носители информации, во всех компонентах ее сбора, хранения, передачи и использования, во все время и при всех режимах функционирования систем обработки информации [2].

При этом надо понимать, что именно комплексность решений подразумевает обдуманный дифференцированный подход.

Таким образом следует, что только комплексная система может гарантировать достижение максимальной эффективности защиты информации, поскольку системность обеспечивает необходимые составляющие защиты и устанавливает между ними логическую и технологическую связь, а комплексность, требует полноты этих составляющих, всеохватности защиты, обеспечивает ее надежность.

Список литературы:

1. ГОСТ Р 50922-2006. Национальный стандарт РФ. Защита информации. Основные термины и определения. — М.: Изд-во стандартов, 2006.
2. Гришина М.В. Организация комплексной системы защиты информации. — М.: Гелиос АРВ, 2007. — 256 с.

THE IMPORTANCE OF AN INTEGRATED APPROACH TO INFORMATION SECURITY

Sviridyuk E. V.

Moscow State Technological University "STANKIN", Moscow

The report substantiates the need to use an integrated information protection system that effectively improves the quality of information security.

Key words: Information, information security, integrated information security system.

МЕТОДЫ И СРЕДСТВА ОБЕСПЕЧЕНИЯ КОМПЛЕКСНОЙ ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИИ

Свиридюк Е.В.

Московский государственный технологический университет «СТАНКИН», Москва

В докладе описываются методы и средства необходимые для обеспечения комплексной защиты информации организации, которые позволят снизить уровень угроз и минимизировать ущерб в их реализации.

Ключевые слова: комплексная система защиты информации, программно-аппаратные меры защиты информации, информационные системы.

Основными составляющими комплексной системы защиты информации являются организационные меры обеспечения информационной безопасности, а также программно-аппаратные средства, исключающие несанкционированный доступ к защищаемой информации.

Организационные меры обеспечения ИБ – меры обеспечения информационной безопасности, предусматривающие установление временных, территориальных, пространственных, правовых, методических и иных ограничений на условия использования и режимы работы объекта информатизации.

Организационные мероприятия включают в себя:

- документирование и оптимизацию бизнес-процессов;
- установку градации сотрудников и их уровней доступа к информации, содержащей коммерческую тайну;
- информирование или переобучение персонала;
- обеспечение технической защиты помещений и оборудования с дальнейшей сертификацией классов защиты, определение их соответствия нормативно-правовым требованиям;
- установка пропускной системы для сотрудников, выдача им электронных средств идентификации;
- выполнение всех требований законодательства по защите персональных данных;
- учет, хранение, порядок выдачи носителей информации и документов;
- хранение и своевременная смена реквизитов доступа (паролей, ключей и т. д.)

В виду утверждений надлежащих организационных мер и разработке организационно-распорядительной документации, регламентирующей политику информационной безопасности организации, требуется руководствоваться следующими нормативно-правовыми документами:

- руководящими документами, такими как: приказы ФСТЭК и ФСБ, протоколы по защите информации, разработанные на предприятии (политика безопасности, модель угроз и т. д.);
- законодательной базой РФ в сфере предоставления информационной безопасности, включающей в себя: федеральные законы, указы, постановления, кодексы, ГОСТы:

Нормативно-правовые документы регламентируют: состав защищаемой информации; конфигурация и состав информационной системы; решаемые ИС задачи; перечень угроз ИС;

требования к функционированию компонентов ИС; допустимые к использованию программно-аппаратные средства; описание полномочий пользователей; порядок предоставления и лишения привилегий пользователей; меры ответственности; обязанности руководства и персонала по обеспечению безопасности; отчетность и регистрация событий безопасности.

Организационные и нормативно-правовые методы являются неотъемлемой частью комплексной системы защиты информации, поскольку регламентируют как порядок действий сотрудников организации, так и порядок внедрения технических средств защиты информации.

Комплекс программно-аппаратных средств гарантирует необходимую защиту информации от несанкционированного доступа.

Принятие решения о выборе программно-аппаратных средств обеспечения информационной безопасности зависит от масштаба защищаемой сети, популярности и достоинств рассматриваемых средств защиты, типов атак, коммуникационного поля. Базовыми программно-аппаратными средствами обеспечения информационной безопасности предприятия являются: антивирусные программы, распределенные программно-аппаратные средства, контролирующие информационные потоки (межсетевые экраны), средства анализа защищенности (сканеры безопасности), программно-аппаратные средства разграничения доступа, средства криптографической защиты информации.

Работа средств разграничения доступа основаны на дискретном и мандатном управлении доступом.

Дискретное управление доступом представляет собой разграничение доступа между поименованными субъектами и поименованными объектами. Субъект с определенным правом доступа может передать это право любому другому субъекту. Данный вид организуется на базе методов разграничения по спискам или с помощью матрицы.

Мандатное управление доступом предназначена для предотвращения утечки конфиденциальной информации из защищаемой системы. Основано на сопоставлении меток конфиденциальности информации, содержащейся в объектах (файлы, папки, рисунки) и официального разрешения (допуска) субъекта к информации соответствующего уровня конфиденциальности.

Таким образом, назначение комплексного подхода системы защиты информации состоит в анализе всей системы в целом и принятии необходимых решений для ее оптимизации.

При проектировании КСЗИ необходимо учитывать цели и задачи организации. Меры построения КСЗИ взаимосвязаны между собой и в совокупности позволяют снизить уровень угроз или минимизировать ущерб в случае их реализации.

Список литературы:

1. ГОСТ Р 53114-2008. Национальный стандарт РФ. Защита информации. Обеспечение информационной безопасности в организации. Основные термины и определения. — М.: Изд-во стандартов, 2009.
2. Информационная безопасность предприятия. Защита конфиденциальности от утечки [Электронный ресурс]. – Режим доступа URL: <https://searchinform.ru/>

INTEGRATED INFORMATION PROTECTION METHODS AND MEANS

Sviridyuk E. V.

Moscow State Technological University "STANKIN", Moscow, Russia

The report describes the methods and means necessary to ensure comprehensive protection of the organization's information, which will reduce the level of threats and minimize the damage in their implementation.

Key words: Integrated information protection system, software and hardware information protection measures, information systems.

ANALYSIS OF IDENTIFIED NON-WORKING ARTICLES OF THE TECHNICAL REGULATION "SAFETY OF WHEELED VEHICLES"

Seidakhmetova D.M., Khayrullin B.T.

M. Kozybayev North Kazakhstan State University, Petropavlovsk,

This article is devoted to articles of the current technical regulation "Safety of wheeled vehicles" that are not properly applied when inspecting vehicles.

Key words: Technical regulation, vehicle, transport, safety, safety of vehicles, control.

Introduction.

The requirements of regulatory documents governing the technical requirements for vehicles and their test methods are the basis for the regulation of transport safety requirements, ensuring compliance with which is the main objective of certification. Certification of vehicles is an action of a third party (independent of manufacturers and consumers of products), proving that properly identified products of vehicles correspond to certain regulatory documents that make up the regulatory framework for certification [1].

Each certification system establishes a list of regulatory documents for mandatory and voluntary certification. This list is usually updated and revised once every several years, due to the development of certification. Thus, the countries of the Customs Union adopted a similar document; On November 18, 2011, the Commission of the Customs Union, of which the Republic of Kazakhstan has been a member since July 10, 2010, signed an agreement in accordance with Article 13 on uniform principles and rules of technical regulation in the Republic of Belarus, the Republic of Kazakhstan and the Russian Federation on the adoption of technical regulations of the Customs Union " Safety of wheeled vehicles "(TR WV 018/2011). In connection with this, a special document was adopted, " Technical Regulation on the Safety of Wheeled Vehicles "(hereinafter TR WS), which is clearly - establishes that it is prohibited, and that is allowed for vehicles [2]. Vehicles owned by diplomatic or consular international organizations, which, in turn, have certain immunities and privileges in accordance with generally recognized principles and norms of interstate law [3].

The document clarifies the points regarding the appearance of vehicles, their equipment, which helps maintain the necessary level of safety on the road. With the adoption of this document, requirements regarding the production, import and operation of machines were fixed. The technical regulation on the safety of wheeled vehicles establishes new uniform rules for everyone regarding the relative production and sale of cars, as well as their operation on the territory of the Customs Union. At the time of adoption, the technical regulation on the safety of wheeled vehicles contained so many complex and controversial issues that almost immediately after its official publication, many amendments had to be made many times. Although this technical regulation on the safety of wheeled vehicles has been revised many times, there are still certain points that raise questions. [4]

The requirements of these technical regulations of the WS are mandatory in the design (including surveys), production, construction, installation, commissioning, acceptance, and commissioning of infrastructure facilities.

Vehicle safety implies such operational and dynamic qualities that reduce the likelihood of an accident, and in the event of its occurrence, the exclusion of injuries to the driver and passengers and the reduction of their consequences.

Analysis.

In this study, taking into account the initial data, an analysis method is proposed, the peculiarity of which is the comparison of the selected articles of the current TR CU and the Decree of the Government of the Republic of Kazakhstan (hereinafter RK) dated July 9, 2008 No. 675 "On approval of the Technical Regulation" Requirements for the safety of vehicles " (as amended and supplemented as of April 29, 2014). As a result of the study, points were identified that are not described in the TR TS but are present in the Technical Regulations of the Republic of Kazakhstan and vice versa, such as:

According to Section IV. Safety requirements of the current TR WV 018/2011 "It is forbidden to manufacture vehicles from used components, with the exception of vehicles manufactured for personal use" [5]. Having analyzed the Technical Regulations of the Republic of Kazakhstan, an article containing such a requirement has not been identified. We have proposed our own version of this article for the Technical Regulations of the Republic of Kazakhstan (see. Results).

In TR WV 018/2011, the requirements for vehicle components and its operational safety, but the process of storing vehicles, which is present in the Technical Regulations of the Republic of Kazakhstan, in Section 7, are not described. Requirements for the process of storing vehicles:

1. specialized vehicles designed and used for the carriage of dangerous goods, poisonous or toxic substances by road, must be stored separately from other vehicles on specially designated sites;
2. the arrangement of vehicles at storage sites should be carried out in such a way that the distance between them and the elements of buildings and structures meets the requirements of current regulatory documents and ensures their free exit. In the storage area, repairs and maintenance of vehicles, as well as storage of cleaning and maintenance materials, are not allowed;
3. storage of gas-filled vehicles running on compressed natural gas can be carried out both in open parking lots and in closed rooms in compliance with fire safety requirements for enterprises operating vehicles powered by compressed natural gas;
4. objects of infrastructure for the storage of vehicles must comply with safety requirements.

[6]

Which vary significantly on some points. Technical regulation of the Republic of Kazakhstan Section 9. Requirements for marking vehicles: 1) for each manufactured and not previously in use vehicle shall be accompanied by the documents published in the state and Russian languages: - manufacturer's warranty obligations and the rules that the user of the vehicle must comply with during warranty period of its operation; - instruction (manual) for operation, including a description of safety measures that must be observed during operation, maintenance and repair. Requirements for the contents of the instruction (manual) for operation are given in Appendix 4 to this Technical Regulation; - a document containing information on utilized operational materials and components of the vehicle, replaced during its operation; 2) each vehicle (chassis) must be assigned a unique vehicle identification number VIN [7]; 3) each motor vehicle must have a manufacturer's plate located in a convenient place for reading and non-removable without the use of a special tool, containing at least the following information in state, Russian and / or English: name of the manufacturer; vehicle identification number VIN; maximum authorized mass of the vehicle; the maximum permitted mass of a road train if the vehicle can be used to tow a trailer (semi-trailer); the maximum permitted mass per each axle of the vehicle, starting from the front axle; the maximum permitted mass per fifth wheel coupling (if any). 4) a text in a foreign language, applied by the manufacturer on the outer or inner surface of the vehicle in order to warn or inform consumers about the design features of the vehicle, affecting their safety, should be duplicated in the state and Russian languages; 5) when equipping vehicles with an onboard electronic vehicle identification system, it should provide display of the manufacturer's plate data, information about the vehicle equipment, limit values of the operational

safety parameters of the vehicle and the modes of verification; 6) the components of motor vehicles supplied as replacement (spare) parts in their markings must contain the name or trademark of the manufacturer; 7) vehicles and their components, the compliance of which with the requirements of technical regulations is confirmed in the established manner, are marked with a conformity mark confirming the compliance of vehicles with safety requirements established by this Technical Regulation. [8]

When marking vehicles (chassis), the conformity mark is located on the manufacturer's plate or on a separate plate (sticker). The conformity mark indicates the number of the vehicle type approval or chassis type approval issued for the vehicle. [9]

Labeling requirements according to TR TS 018/2011 Section VI. Marking with a single sign of product circulation on the market, paragraphs 99, 100, 101, 102.

102. When marking components, a single sign of product circulation on the market of the Member States of the Customs Union should be applied directly to the unit of production (if technically possible) and/or the label (if any), as well as the packaging and accompanying technical documentation. A single sign of product circulation on the market of the Member States of the Customs Union should be applied, if possible, next to the manufacturer's trademark. The marking of components with the E or E approval marks (Fig. 1) is equivalent to marking with a single sign of product circulation on the market of the Member States of the Customs Union. If there is an "E" or "e" approval mark on the components, the marking of such components with a single sign of circulation on the market of the Member States of the Customs Union is not required. [10]

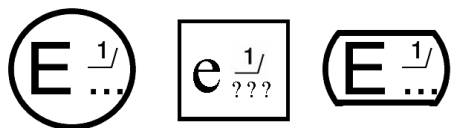


Fig. 2. Labeling sample

Note: 1. The marks "E" and "e" are approval marks. Instead of the ellipsis, the distinguishing number of the country that has submitted the approval of the type of vehicle or component under the UN Regulation or the EU Directives is indicated. The approval number is indicated in accordance with the requirements of the UN Regulation and the EU Directives. [11]

Results.

According to Section IV. Safety requirements of the current TR WS 018/2011 "It is forbidden to manufacture vehicles from used components, with the exception of vehicles manufactured for personal use". Having analyzed the Technical Regulations of the Republic of Kazakhstan, an article containing such a requirement has not been identified. We have proposed our own version of this article for the Technical Regulations of the Republic of Kazakhstan to Appendix 3, taking into account all the requirements regarding the form and content of the Technical Regulations of the Republic of Kazakhstan "It is forbidden due to the risk of harm to human life and health, property of legal entities and individuals, as well as the environment due to the use of motor vehicles and their used components, with the exception of vehicles manufactured for personal use.

The process of storage of vehicles for TR WS 018/2011. Requirements for the process of storing vehicles:

1. Storage of specialized motor vehicles intended and used during the carriage of dangerous goods, poisonous or toxic substances, near other motor vehicles is not allowed, they must be stored on specially designated sites;

2. It is forbidden to carry out repair work and maintenance of vehicles in the storage area, as well as storage of wiping and maintenance materials, the placement of vehicles in the storage area; placement should be carried out in such a way that the distance between them and the elements of buildings and structures meets the requirements of current regulatory documents and ensures their free exit;

3. It is not allowed to store gas-filled motor vehicles operating on liquefied petroleum gas in closed areas; the sites should be equipped with fire alarms and fire posts. It is allowed to equip a site for storing gas-filled motor vehicles with a heating system, the design of which excludes the possibility of heating gas cylinders installed on them;

As a result of the analysis of two Technical regulations regarding transport safety, inconsistencies in the marking of vehicles were identified and additions to the existing Technical regulations of the Customs Union and the Republic of Kazakhstan were developed.

Literature:

1. Mishin, V.M. Metrology. Standardization. Certification: Textbook / V. M. Mishin. - M: Unity-Dana, 2009. - 495 s.

2. Salamatov, V.Yu. "On technical regulation in the customs union (CU)" // Customs, 2011. - No. 11

3. International and "private" standards // Translation of the brochure ISO: "International Standards and" private standards ", 19.

4. Reference materials and regulatory documents on the maintenance and operation of motor vehicles. - M: Mni. Culture of the RSFSR, 1988.

5. TR TS 018/2011 "On the safety of wheeled vehicles" (approved by the Decision of the Customs Union Commission dated December 9, 2011 No. 877) (as amended and supplemented as of 02.16.2018) Section 4, Clause 10.

6. Decree of the Government of the Republic of Kazakhstan dated July 9, 2008 No. 675 "On approval of the Technical Regulation" Requirements for the safety of vehicles "(with amendments and additions as of April 29, 2014) Clause 7.

7. Internet resource: https://en.wikipedia.org/wiki/Vehicle_identification_number vehicle identification number (VIN) from Wikipedia, free encyclopedia / Vehicle identification number. From Wikipedia, the free encyclopedia

8. Decree of the Government of the Republic of Kazakhstan dated July 9, 2008 No. 675 "On approval of the Technical Regulation" Requirements for the safety of vehicles "(with amendments and additions as of April 29, 2014) Section 9. Marking requirement.

9. TR TS 018/2011 "On the safety of wheeled vehicles" (approved by the Decision of the Customs Union Commission dated December 9, 2011 No. 877) (as amended and supplemented as of February 16, 2018) VI. Marking with a single sign of product circulation on the market:

10. GOST R 51980-2002 Vehicles. Marking. General technical requirements:

11. GOST R 51980-2002 Vehicles. Marking. General technical requirements. Clause 3.2.

ПОВЫШЕНИЕ ТОЧНОСТИ ПРОГНОЗА ВОЗМОЖНОГО РАЗВИТИЯ СЦЕНАРИЯ АВАРИЙНОГО РАЗЛИВА НЕФТИ И НЕФТЕПРОДУКТОВ

Снеткова Ю.О.

Санкт-Петербургский горный университет, Санкт-Петербург

Пропорционально росту производства организаций, эксплуатирующих опасные производственные объекты, для уверенного ведения деятельности необходимо повышать и уровень промышленной безопасности. Надёжным направлением для развития промышленной безопасности служит применение исследований точных наук.

На протяжении длительного периода времени и в настоящий момент бюджет Российской Федерации более, чем на треть, составляют доходы от нефтегазовой отрасли: по данным Минфина за 2018 год – 46,3 % от всего дохода федерального бюджета (порядка 9 триллионов рублей), а за период 2019 года – 41,7 % (7,9 триллионов рублей). Этот факт доказывает, что нефтегазовая отрасль занимает ведущее положение в промышленной деятельности страны.

Основная часть месторождений находится в районах Ханты-Мансийского автономного округа, Ямало-Ненецкого автономного округа, республики Татарстан, Западной и Восточной Сибири, острова Сахалин. Вследствие такой локализации залежей сырья, появляется необходимость в преодолении больших расстояний для транспортировки сырья и между регионами Российской Федерации, и на экспорт. Самым простым, быстрым и более безопасным в эксплуатации транспортным средством для нефти и нефтепродуктов является трубопроводная система.

Компанией, занимающейся транспортировкой нефти в России является ПАО «Транснефть». На настоящий момент её магистральная трубопроводная система проходит через всю территорию страны с ответвлениями к важным месторождениям.

Одним из последних по очереди, но не по важности является нефтепровод «Восточная Сибирь – Тихий океан», деятельность которого реализуется на территории четырёх субъектов России: Красноярский край, Республика (Саха) Якутия, Иркутская и Амурская области. Строительство системы «Восточная Сибирь – Тихий океан» позволило выйти на растущие рынки Азиатско-Тихоокеанского региона, а также Соединённых Штатов Америки.

По мере реализации такого опасного производства, его развития, растёт необходимость в качестве технологического процесса, которое зависит не только от соответствия современным стандартам, но и от уровня безопасности. Если речь идёт о предприятиях, эксплуатирующих опасные производственные объекты, то и для персонала, и технологического оборудования, и для экономической выгоды руководителей преимущественно выделяется промышленная безопасность.

По данным Ростехнадзора в последние годы наблюдается положительная динамика безаварийности среди предприятий на объектах магистрального нефтепровода. Но снижение количества аварийных ситуаций не является поводом для ослабления мероприятий промышленной безопасности: разработка и актуализация мероприятий требуется непрерывно даже при благоприятном ходе производства.

В соответствии с постановлением Правительства РФ от 15.04.2002 года N240 «О порядке организации мероприятий по предупреждению и ликвидации разливов нефти и

нефтепродуктов на территории Российской Федерации» (далее – план) организациями, эксплуатирующие опасные производственные объекты, для осуществления мероприятий должен быть разработан план по предупреждению и ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов, цель которого заключается в предупреждении и снижении негативного воздействия на деятельность предприятия, а также в повышении уровня готовности и защищённости от возможных аварий и инцидентов.

Трубопровод «Восточная Сибирь – Тихий океан», как выше сказано, проходит через четыре разных субъекта России, сочетание которых обладает отличительной чертой, усложняющей производственный процесс и, если её не принимать во внимание, прогноз последствий, мероприятия по локализации и ликвидации аварийных разливов теряет свой смысл.

Геоморфология, гидрология и метеорология – науки, которые изучаются далеко не один год, но результаты их исследований не в полной мере распространены среди промышленной деятельности. В зависимости от определённых условий, характеристик почвы, водных ресурсов и климата значение и развитие чрезвычайной ситуации может быть самым разнообразным.

По статистике, 50% аварийных случаев в нефтяной промышленности происходят в связи с сочетанием неблагоприятных природных условий и человеческого фактора. Просто прогнозировать и готовиться к действиям по локализации и ликвидации аварий в вакуумных условиях, но, очевидно, при таком раскладе цель плана не будет достигнута.

Список литературы:

1. Гражданкин А.И. Анализ опасностей и оценка риска крупных аварий в нефтегазовой промышленности/ А.И. Гражданкин. Москва, 2017. 48 с.
2. Официальный сайт ООО «Транснефть-Восток» - <http://vostok.transneft.ru>
3. Электронный фонд правовой и технической документации «ТЕХЭКСПЕРТ» - <http://docs.cntd.ru>
4. Официальный сайт МИНФИН РОССИИ – <https://www.minfin.ru>;

In proportion to the growth of production of organizations that operate hazardous production facilities, it is necessary to increase the level of industrial safety for confident operation. A reliable direction for the development of industrial safety is the use of research in exact Sciences.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА УЧЕТА МАШИННЫХ НОСИТЕЛЕЙ ИНФОРМАЦИИ С ЦЕЛЬЮ ЕГО АВТОМАТИЗАЦИИ И СОВЕРШЕНСТВОВАНИИ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ ПЕРСОНАЛА

Стадник А.Н., Демиденко А.К.

Краснодарское высшее военное училище, Краснодар

Автоматизация процесса учета машинных носителей информации. Разработка специализированного программного обеспечения автоматизированного учета машинных носителей информации на предприятии (в организации). Совершенствование контроля за жизненным циклом машинных носителей информации.

Ключевые слова: автоматизация, машинный носитель информации, программное обеспечение, автоматизированный учет.

В настоящее время особое внимание уделяется защите от несанкционированного доступа к информации. Данный вид деятельности направлен на предотвращение получения защищаемой информации заинтересованным субъектом (государство; юридическое лицо; группа физических лиц, в том числе общественная организация; отдельное физическое лицо) с нарушением установленных правовыми документами правил доступа к защищаемой информации. В связи с этим одним из направлений совершенствования системы контроля за доступом к защищаемой

информации и информационным системам, является регламентированный оборот средств обработки и хранения информации.

В настоящее время для обработки и хранения информации используются различные конструктивные решения с использованием разнородных средств вычислительной техники, а для переноса различные машинные носители информации. В интересах решения задач предприятий и организаций применяются различные виды машинных носителей информации в составе объектов информатизации, в задачи которых входит обработка персональных данных и служебной информации. В целях обеспечения гарантированной защищенности обрабатываемой информации должно быть обеспечено выполнение мероприятий по специальной защите машинных носителей информации, в соответствии с требованиями нормативных правовых актов Российской Федерации по защите информации от утечки по техническим каналам и несанкционированного доступа. [2]

Причины, способствующие утечке информации различны, однако, в большинстве случаев они связаны с недобросовестным отношением исполнителей к машинным носителям информации и информации, хранимой на них, а также слабым контролем со стороны руководителей (начальников) за порядком обращения с машинными носителями информации.

Предотвращение утечки информации основывается на ясном представлении технологии её незаконного получения посредством тех или иных каналов утечки, определении рациональных способов защиты информации с помощью организационных, программных и технических мер.

Исходя из вышеизложенного появляется необходимость в разработке специализированного программного обеспечения учета машинных носителей информации, направленного на повышение качества контроля за порядком учета и использования

разнородных машинных носителей информации, и совершенствования системы работы должностных лиц, ответственных за учет машинных носителей информации.

Пользователем данного программного обеспечения должен быть обеспечен учет машинных носителей информации, используемых в информационной системе для хранения и обработки персональных данных и служебной информации. Учету подлежат:

- съемные машинные носители информации (FLASH-накопители, внешние накопители на жестких дисках и иные устройства);
- портативные вычислительные устройства, имеющие встроенные носители информации (ноутбуки, нетбуки, планшеты, сотовые телефоны, цифровые камеры, звукозаписывающие устройства и иные аналогичные по функциональности устройства);
- машинные носители информации, встроенные в корпус средств вычислительной техники (накопители на жестких дисках).

Учет машинных носителей информации включает присвоение регистрационных (учетных) номеров носителям. В качестве регистрационных номеров могут использоваться идентификационные (серийные) номера машинных носителей, присвоенных производителями этих машинных носителей информации, номера инвентарного учета, в том числе инвентарные номера технических средств, имеющих встроенные носители информации, и иные номера.

Учет съемных машинных носителей информации ведется в журналах учета машинных носителей информации.

Учет встроенных в портативные или стационарные технические средства машинных носителей информации может вестись в журналах материально-технического учета в составе соответствующих технических средств. При использовании в составе одного технического средства нескольких встроенных машинных носителей информации, конструктивно объединенных в единый ресурс для хранения персональных данных и (или) служебной информации, допускается присвоение регистрационного номера техническому средству в целом. [1]

Регистрационные или иные номера подлежат занесению в журналы учета машинных носителей информации или журналы материально-технического учета с указанием пользователя или группы пользователей, которым разрешен доступ к машинным носителям информации. [1]

Результаты проведенного анализа существующей системы учета машинных носителей информации на предприятиях и в организациях показали, что рассмотренная система обладает рядом существенных недостатков. В следствии большого объема данных, предназначенных для постановки машинных носителей на учет, необходимы значительные временные затраты, также возможно возникновение определенных трудностей при реализации учета. Кроме того, из-за недобросовестного и неправильного использования, обращения и хранения машинных носителей информации пользователями, возникает необходимость в повышении контроля за используемыми машинными носителями информации.

Анализ предметной области демонстрирует возможность автоматизации процесса учета машинных носителей информации.

Процесс разработки программного обеспечения предусматривает действия и задачи, выполняемые разработчиком, и охватывает работы по созданию программного обеспечения и его компонентов в соответствии с заданными требованиями, указанными в техническом задании.

Разработка специализированного программного обеспечения по учету машинных носителей информации должно проводиться согласно ГОСТ 19.102-77 ЕСПД «Стадии разработки». [3]

После разработки программное средство должно успешно пройти тестирование согласно ГОСТ 19.301-79 ЕСПД «Программа и методика испытаний. Требования к содержанию и оформлению». [4]

Разработка специализированного программного обеспечения является выгодной со стороны:

- снижения временных затрат, выделяемых на учет машинных носителей информации;
- снижение временных затрат, необходимых для поиска машинных носителей информации;
- повышения производительности труда пользователей специализированного программного обеспечения;
- совершенствования системы контроля за жизненным циклом машинных носителей информации.

Разработка специализированное программное обеспечение, позволит должностным лицам, ведущим учет машинных носителей информации сократить временные затраты необходимые для постановки машинного носителя информации на учет и улучшит контроль за их жизненным циклом.

Список литературы:

1. Меры защиты информации в государственных информационных системах: метод. документ утв. ФСТЭК России от 11.02.2014.
2. Об информации, информационных технологиях и о защите информации: федер. Закон Рос. Федерации от 27 июля 2006 г. №149-ФЗ: принят Гос. Думой. Федер. Собр. Рос. Федерации 8 июля 2006 г.: одобрен Советом Федерации Федер. Собр. Рос. Федерации 14 июля 2006 г.
3. ГОСТ 19.102-77 ЕСПД. Стадии разработки. М.: Стандартиформ, 2010.
4. ГОСТ 19.301-79 ЕСПД. Программа и методика испытаний. Требования к содержанию и оформлению. М.: Стандартиформ, 2010.

Abstract: Automation of the process of accounting for machine data carriers. Development of specialized software for automated accounting of machine data carriers at the enterprise (in the organization). Improving control over the life cycle of machine media.

Key words: automation, machine media, software, automated accounting.

ОСНОВНЫЕ ПРОБЛЕМЫ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ ОПТИМИЗАЦИИ ПУСКОВЫХ РЕЖИМОВ

Сулейманлы М.М., Сафарова А.А.

Пуск ЭЛОУ-АВТ с позиции оператора установки сильно отличается от режима нормальной эксплуатации наличием комплекса усложняющих управление причин. Пусковые процессы ПП требуют значительных затрат энергии и сырья, сопровождаются непроизводительным износом оборудования выпуском существенных объемов некондиционной продукции и связаны с высокой степенью пожаро- и взрывоопасности. Развитие ПП характеризуется значительной неопределенностью, которая объясняется тем что пуски протекают в условиях воздействия большого числа разнообразных неоднородных факторов. Природа этих факторов, моменты времени и интенсивность их воздействия имеют случайный характер. Кроме того неопределенность в значительной мере обуславливается и участием человека.

Положительной стороной технологии пуска является отсутствие требований к динамике роста температуры со стороны отдельных локальных задач управления. Это позволяет выделить задачу разогрева установки как центральную задачу оптимизации. При этом в качестве критерия оптимальности может быть выбран суммарный расход топлива в нагревателе сырой нефти, затраченный в период выхода на регламентную температуру. Следует отметить, что потенциал экономии топлива в вакуумном нагревателе практически отсутствует. По своей удельной мощности данный агрегат имеет скорее вспомогательное значение, включается в завершающей стадии пуска, когда режимные показатели температуры в основной части оборудования уже достигнуты.

Задачи исследования:

1. Анализ подходов и методов оптимального распределения сырьевых и топливно-энергетических ресурсов в комплексе доменных печей. Развитие метода оптимального распределения ресурсов на основе натурно-математического моделирования, использования физико-химических закономерностей процессов и принципа малых отклонений выходных переменных и переменных состояния в окрестностях базового режима с целью прогнозирования работы отдельных печей и цеха в целом.

2. Разработка алгоритма оптимального распределения сырья и топлива с учётом требований технологического персонала на основе созданного метода и функциональной модели применительно к комплексу доменных печей при изменении характеристик дутья, состава и свойств проплавляемого железорудного сырья и топлива в виде блок-схем и программного модуля библиотеки классов.

3. Разработка автоматизированной системы оптимального распределения сырьевых и топливно-энергетических ресурсов в комплексе доменных печей с учётом требований, предъявляемых к современным информационным системам.

4. Интеграция системы в автоматизированную систему анализа и прогнозирования производственных ситуаций доменного цеха. Модельные испытания разработанной автоматизированной системы.

В настоящее время отсутствуют работы по алгоритмизации и оптимизации пускового режима ЭЛОУ АВТ. Имеется сравнительно небольшое количество работ с обобщающим характером исследований пусковых процессов производств химической технологии.

Несколько работ посвящены моделированию оптимизации управления отдельных реакторов, агрегатов и аппаратов.

Исходя из выше изложенного, можно сделать следующие выводы. Сложность функционирования установки первичной переработки нефти в пусковой период резко возрастает по сравнению с периодом нормальной эксплуатации. Нормальная эксплуатации – это преимущественно статический режим. Пусковой процесс – динамический, сопровождаемый большими изменениями переменных. Обусловлено это последовательным и периодическим характером ввода в действие части аппаратов, составляющих технологическую схему установки, и, как следствие, образованием новых связей по материальным и энергетическим потокам, а также необходимостью наращивания мощности рассматриваемого производства по мере приближения к завершению пуска.

Список литературы:

1. Ахметов С. А. Технология глубокой переработки нефти и газа: Учебное пособие для вузов. Уфа: Гилем, 2014. (стр.35)
2. Ибрагимов И. А., Эфендиев И. Р. Методы оптимального управления нефтехимическими технологическими процессами. Теория и применение. «ЭЛМ», Баку, 2013. (стр.78)
3. Ротац В. Я. Автоматизация настройки систем управления. Москва, 2014. (стр.46)

АНАЛИЗ НАУЧНЫХ ТРУДОВ ПОЛУФАБРИКАТА ИЗ МЯСА ГОВЯДИНЫ В МАРИНАДЕ С ДОБАВЛЕНИЕМ МОЛОЧНОЙ СЫВОРОТКИ

Толеубекова М.Д.¹, Нурымхан Г.Н.¹, Игенбаев А.К.²

¹Государственный университет имени Шакарима города Семей, Семей

²Казахский агротехнический университет имени С. Сейфуллина, Нур-Султан

Статья посвящена анализу научных трудов полуфабрикатов из мяса говядины с использованием различных маринадов, доступных в данное время.

Вышесказанное определило необходимость разработки технологии приготовления полуфабрикатов из мяса с добавлением молочной сыворотки и растительного компонента.

Ключевые слова: мясной полуфабрикат, молочная сыворотка, маринад.

На сегодняшний день вопрос сбалансированного правильного питания является одним из привилегированных во всём мире.

Правильное, здоровое питание не означает отказ от вкусных блюд, а подразумевает сбалансированность, которой можно добиться, если есть разные продукты в количестве требуемом организмом. Так он сможет получать необходимые питательные вещества, чтобы мы могли быть здоровыми и активными.

Мясо занимает важное место в рационе питания человека, делая его гармоничным благодаря составу и питательным свойствам. Мясо - это белок, который является обязательным ежедневным компонентом жизнедеятельности человека. Оно выполняет широкий спектр задач, являясь главным строительным материалом клеток, сократительных элементов мышц, соединительной и костной ткани, регулирует обменные процессы в организме.

Мясо может похвастаться содержанием незаменимых аминокислот и многих полезных минеральных веществ, содержит жир и так называемые экстрактивные вещества. Уникальный состав и свойства мяса в совокупности обеспечивают нормальную физическую и умственную деятельность человека. Оно легко комбинируется с различными продуктами. [1]

Очень важным для пищевой отрасли является разработка и получение нового типа продукта, в котором не только бы сохранились все полезные свойства мяса, но и улучшились органолептические, физико-химические показатели качества, технологические свойства.

Маринование используется как способ консервирования пищевых продуктов. Готовое мясо более сочное и в нем сохраняется больше полезных веществ, и готовится значительно быстрее. А быстрая жарка предотвращает образование канцерогенов, которые создаются из жиров при длительной термообработке. Кроме того, маринад защищает мясо от подгорания, принимая на себя прямой тепловой удар.

Промаринованное мясо становится более нежным и сочным, что облегчает процессы пищеварения и усвоения организмом максимального количества содержащихся в нем питательных веществ.

В настоящий момент, учеными создано большое количество технологий приготовления мясных полуфабрикатов, с использованием различных видов маринадов.

Известна рецептурная композиция полуфабриката мясного мелкокускового охлажденного. Для его приготовления замороженное мясо предварительно дефростируют, затем осуществляют последовательную разделку, обвалку, жиловку, сырье шприкуют рассолом с последующей его обработкой в массажере. Далее сырье направляют на созревание, после созревания нарезают сырье вручную на куски определенной массы и размера, добавляют

специи или маринады к нарезанному сырью, перемешивают. Полуфабрикат содержит шейку свиную, воду, смесь для шприцевания, соль, специи или маринад и растительное масло и биологически активный продукт Фуколам-С. Изобретение позволяет увеличить срок хранения продукта и повысить его биологическую ценность. [2]

Другой способ маринования крупных кусков мяса и птицы для приготовления шашлыков и гриля, характеризуется тем, что маринад готовят из трех составляющих компонентов. А именно сухой смеси, воды и дезодорированного растительного масла, в соотношении 1:2:1 соответственно. При этом сухая смесь включает в себя пищевую соль и комплексные пищевые добавки «Коби Фом гель» и «Еверфреш». С сухой смесью готовят рассол, которым обрабатывают мясо. На первом этапе указанную сухую смесь смешивают с водой и полученный рассол вводят с помощью шприца в крупные куски мяса, на втором этапе сухую смесь, включающую смесь специй «Прованские травы», комплексную пищевую добавку «Грильмаусте», сахар и перец черный молотый, смешивают с дезодорированным растительным маслом и в полученную смесь помещают насаженные на шампуры куски мяса с выдерживанием в ней не менее 45 минут. [3]

Запатентован способ приготовления маринада для шашлыка из мяса, характеризующийся тем, что смесь готовят из традиционных специй и/или пряностей и водного раствора хвойной хлорофилло-каротиновой пасты в концентрации от 0,1 до 0,25%, в полученный маринад кладут мясо и маринуют 30-40 минут. [4]

Еще одно анализируемое изобретение относится к производству натуральных кусковых полуфабрикатов как функциональных пищевых продуктов, обогащенных аминокислотами с пониженной калорийностью. В качестве основного компонента берут мясо куриной грудки, нарезанное на кусочки с размером сторон 40 мм, в количестве 90,0 мас. % и лук репчатый в количестве 10,0 мас. %. Маринад готовят путем смешивания творожной сыворотки с поваренной солью, паприкой и орегано. Нарезанное на кусочки мясо температурой не выше +4°C вместе с маринадом в количестве 20,0% к массе несоленого сырья перемешивают в лопастной мешалке в течение 20 минут. Полученный маринад состоит из 17,5 мас. % творожной сыворотки, охлажденной до температуры 0-2°C, 2,0 мас. % соли поваренной, 0,4 мас. % паприки и 0,1 мас. % орегано. Затем полуфабрикат расфасовывают в емкости, маркируют и упаковывают в транспортную тару. Состав молочной сыворотки обеспечивает сбалансированность продукта по аминокислотному составу: треонин, гистидин, аргинин, лизин, метионин, лейцин, триптофан, углеводный состав молочной сыворотки аналогичен углеводному составу молока - глюкоза, галактоза, ряду микронутриентов, таких как калий, магний, кальций, фосфор, натрий, витамины - биотин, тиамин, аскорбиновая и никотиновая кислоты, пиридоксин, ретинол, токоферол, рибофлавин, холин, кобаламин. [5]

Анализ научно-технической информации показывает, что значительное количество публикаций посвященных технологиям производства маринованных мясных полуфабрикатов, придерживаются традиционных технологий и рецептур.

Известны натуральные кусковые полуфабрикаты (шашлык) из говядины, свинины, баранины, мяса птицы с высокими потребительскими свойствами, длительными сроками годности за счет наличия в составе маринадов различных добавок.

Основными видами добавок в маринадах являются: уксус, винные материалы, кефир, майонез, минеральная вода. Каждый из таких компонентов имеет свои недостатки.

Например уксус способствует размягчению структуры мышечных волокон мяса, снижения яркости вкуса готового продукта, с появлением незначительного кисловатого привкуса.

Горчица более агрессивна в сравнении с кефиром. Горчичные нотки в сочетании с дымом придают мясу своеобразный вкус, который потребители воспринимают по-разному. Но есть возможность проявления аллергических реакций у отдельных категорий потребителей.

Маринад на основе соевого соуса имеет пикантный, но достаточно соленый и очень острый вкус; возможно также проявление аллергических реакций.

В свою очередь кефир создает агрессивную среду. При этом мясные волокна в нем разрушаются, кусочки мяса теряют форму, снижается срок годности полуфабриката, готовый продукт также приобретает кисловатый привкус.

Майонез значительно повышает пищевую и энергетическую ценность полуфабриката.

Маринад на основе газированной воды снижает содержание водорастворимых веществ (белков, ферментов, витаминов, минеральных веществ), что уменьшает биологическую ценность полуфабриката. [5]

Вышесказанное определило необходимость разработки технологии приготовления полуфабрикатов из мяса с добавлением молочной сыворотки и растительного компонента, в количестве, обеспечивающем предотвращение или восполнение имеющегося в организме человека дефицита питательных веществ. Выбор в рецептуре полуфабриката натурального кускового из мяса говядины, обогащенного молочной сывороткой, основан на высоком содержании в ней белка, включающего все незаменимые аминокислоты и незначительным содержанием жира. Этот факт обеспечит привлекательные органолептические показатели (цвет, вкус, аромат, сочность, консистенция) готового продукта

Список литературы:

1. Роль мяса в пищевом рационе человека. Федеральное бюджетное учреждение здравоохранения «Центр гигиены и эпидемиологии в Саратовской области», 2006-2020 г. (Электронный ресурс). URL: http://www.gigiena-saratov.ru/aktyalnye_temy/gig_pit/145938/ (дата обращения: 23.04.2020г.)
2. Патент РФ №2459436. Рецептунная композиция полуфабриката мясного мелкокусковогоохлажденного. Автор(ы): Антоненко Ольга Михайловна, Бойцова Татьяна Марьяновна, Ситун Наталья Викторовна, Звягинцева Татьяна Николаевна, Шевченко Наталья Михайловна, Кусайкин Михаил Игоревич. Оpubл. 27.08.2012г.
3. Патент RU2 630 505C1. Способ маринования крупных кусков мяса и птицы для приготовления шашлыков и гриля. Автор(ы): Ионин Андрей Сергеевич, Чернова Татьяна Павловна. Оpubл. 11.09.2017
4. Патент RU2 646 234C1. Способ приготовления маринада для шашлыка из мяса. Автор(ы): Сороколетов Олег Николаевич, Гаптар Светлана Леонидовна, Плотников Дмитрий Александрович. Оpubл. 02.03.2018г.
5. Патент RU2710168C1. Способ производства полуфабриката натурального кускового из мяса птицы, обогащённого молочной (творожной) сывороткой. Автор(ы): Самоделкин Александр Геннадьевич, Лавренова Зинаида Ивановна, Назарова Наталья Евстафьевна. Оpubл. 24.12.2019г

**ANALYSIS OF SCIENTIFIC WORKS OF SEMI-FINISHED PRODUCT FROM
BEEF MEAT IN MARINADE WITH ADDITION OF DAIRY SERUM**

Toleubekova M.D., Nurymkhan G.N., Igenbaev A.K.

The article is devoted to the analysis of scientific works of semi-finished products from beef meat using various marinades available at the present time.

The above has determined the need to develop a technology for preparing semi-finished meat products with the addition of whey and vegetable components.

Key words: semi-finished meat, milk serum, marinade.

ПРОГРАММА ДОРАЗВЕДКИ И РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ИЗВЛЕЧЕНИЯ ЗАПАСОВ МЕТОДОМ ЗАРЕЗКИ БОКОВЫХ СТВОЛОВ

Хуланхов О.О.

Югорский государственный университет, Ханты-Мансийск

Представлена программа по доразведке залежи пласта БВ₀. Определена последовательная программа по подтверждению модели запасов залежи района скважины 648. Проведен анализ рисков и составлен рейтинг бурения.

Ключевые слова: геология, месторождение, залежь, бурение, скважина.

Реконструкция ранее построенных скважин методом бурения боковых стволов сейчас является стандартной, но эффективной операцией по доизвлечению остаточных извлекаемых запасов нефти [1]. Само геолого-техническое мероприятие направлено на выработку имеющихся запасов нефти, не охваченных дренированием скважинами базового фонда по геологическим и технологическим причинам. В данной работе будет проиллюстрировано, как можно эффективно реализовать добычу нефти с поэтапным изучением на примере одного месторождения расположенного в Западной Сибири.

Объект внимания - пласт БВ₀, практического интереса не представлял и не выделялся как потенциальный нефтенасыщенный пласт и ввиду данных обстоятельств испытанию при бурении не подвергался. Разрез отложений пласта БВ₀ Данное месторождения согласно описанию керна и материалам ГИС относится к терригенному типу.

В 2016-2017 годах в процессе бурения кустовой площадки №11 на северо-западной залежи пласта ЮВ₁₋₁, ГИС комплексом с записью транзитной (пласт БВ₀) зоны были охвачены 9 скважин. По результатам ГИС средние УЭС составили 4,3-7,5 Ом*м, что позволило выделить характер насыщения потенциально продуктивному объекту как «неясно». После испытания скважины № 601 установлена продуктивность в отложениях ванденской свиты нижнего мела (пласт БВ₀).

Залежь (р-н 601) нефтяная, водоплавающая, её размеры 3.1 x 2.3 км, высота - 9 м. ВНК принят на а.о.1935м. Учитывая массивное строение природного резервуара на залежи, была сформирована программа ГТМ: бурение 2-х скважин ЗБС – 610, 586 с горизонтальным окончанием для предупреждения подтягивания конуса подошвенной воды. По результатам запуска скважин средний приток составил более 40 т/сут.

На основании полученных положительных результатов были актуализированы карты изохрон. За основу структурных построений взяты материалы сейсмических съемок МОГТ 2Д. Изученность сейсмикой 2Д в пределах залежи – 2.24 пог.км/км². При построении использовались отражающие горизонты БВ₀ и ЮВ₁₋₁ (рисунок 1).

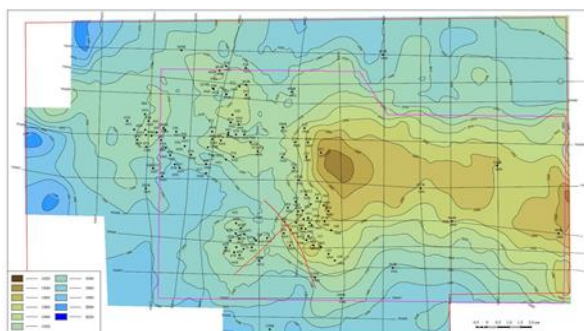


Рисунок 1. Структурная карта отражающего горизонта БВ0
Точность структурных построений – 9.8 м

По результатам структурных построений, выделена перспективная ловушка на юго-восточной части месторождения. На основании структурных построений определена для испытания скважина 648. Проведен СО-каротаж и выделен перспективный интервал для испытания (рисунок 2.)

В декабре 2019 года подтверждена продуктивность ловушки. По залежи в районе скв.648 по результатам испытания в скв.648, где в интервале с а.о. 1933.5-1695.8м получен приток нефти дебитом 52.0 м³/сут и воды дебитом – 50.0 м³/сут. выделена категория В1 площадью 4057 тыс.м², остальная часть залежи отнесена к категории В2.

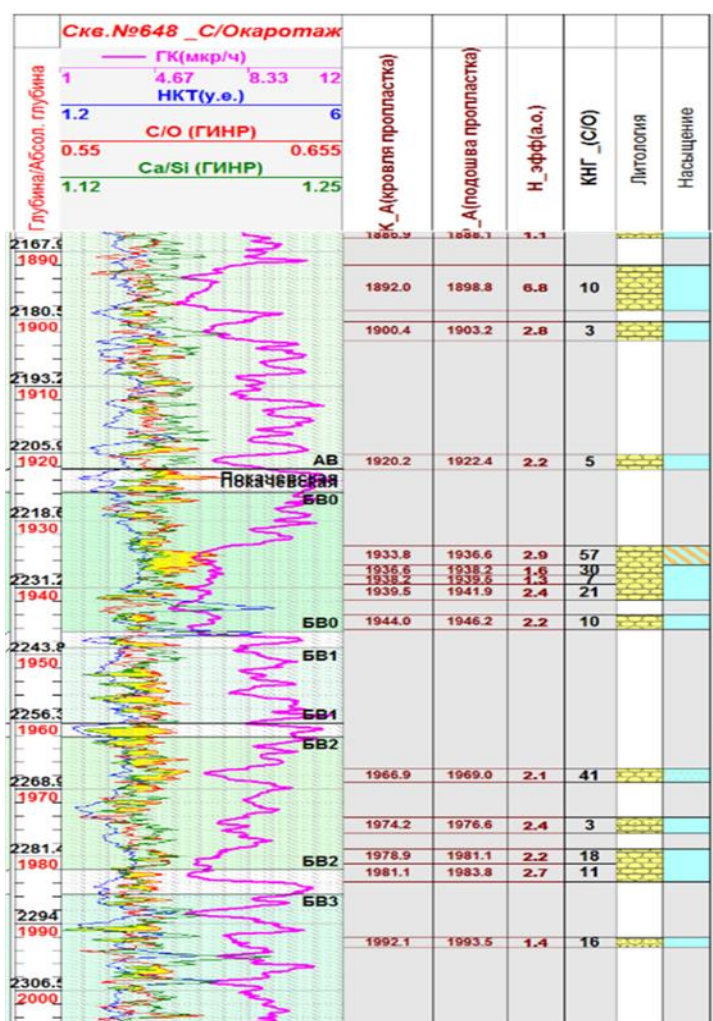


Рисунок 2. Геофизический планшет скважины 648

Залежь в районе скв.648 на баланс предлагается впервые. Площадь залежь составляет 4806 тыс. м². Таким образом, для залежи в районе скв. 648 к утверждению предлагаются впервые запасы в объеме: категория В1-1591/438/426 тыс.т, по категории В2-319/88/85 тыс.т.

Суммарный прирост запасов нефти пласта БВ₀ по категориям В1+В2 запасы нефти выросли на 1910/526/511 тыс.т. (+106%).

Учитывая высокий темп обводнения за первые 5 дней эксплуатации скважины 648, не целесообразно проводить мероприятия по приобщению вышележащего пласта БВ₀ скважин залежи, эксплуатируемых на пласт ЮВ₁₋₁, в связи с рисками конусообразования. Предлагается произвести доразведку залежи и вовлечение в добычу путем проведения мероприятий по ЗБС [2].

Учитывая погрешность сейсмического материала в структурных построениях на 10м, произведено уточнение структуры и нефтенасыщенных толщин по соседним скважинам на основаниях данных радиоактивного каротажа (рисунок 3)

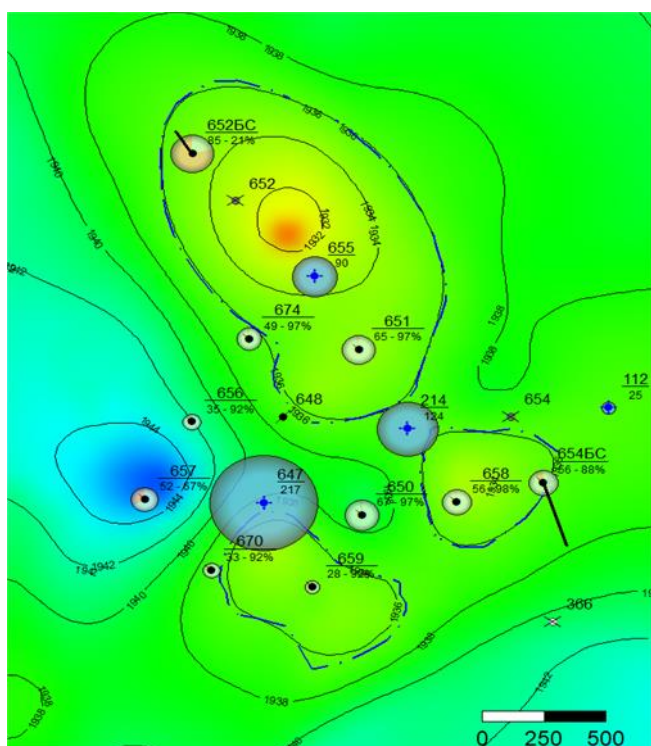


Рисунок 3. Структурная карта по кровле пласта БВ₀ на основании данных геофизических исследований скважин

Размещение проектного фонда скважин с ЗБС предлагается осуществить по следующим критериям:

1. Разместить выше а.о. -1936м, соответствующих зеркалу свободной воды;
2. Исключить интерференцию при размещении, путем расположения скважин не менее 200м;
3. Заложить горизонтальную секцию длиной 300м с фильтровой обсадкой, учитывая технические возможности мобильной буровой установки.

На основании параметров эксплуатации скважин залежи р-на 601, произведен расчет показателей работы скважины и накопленная добыча. Эффективная проницаемость составляет 62мд, что позволяет эксплуатировать скважину без гидроразрыва, и так же исключить риски прорыва трещины в водоносную подошвенную часть.

Определены скважины кандидаты из эксплуатируемых на границе экономической рентабельности эксплуатации с текущим дебитом менее 3т/сут (рис.4).

Рисунок 4. Проектное размещение скважин ЗБС на карте эффективных нефтенасыщенных толщин пласта БВ₀

Необходимо отметить, что формула Джоши не учитывает анизотропию пласта, т.е. разности проницаемостей по напластованию и вкрест напластованию пород (k_h, k_v). Значения параметра вертикальной проницаемости нам неизвестны, поэтому при расчете дебита анизотропия во внимание не бралась.

$$Q_H = F * h * K_H * K_\Pi * \rho_H * b$$

Таблица 1. Рейтинг бурения скважин

Таким образом, в научно-исследовательской работе представлена программа по доразведке залежи пласта ванденской свиты нижнего мела БВ₀. Определена последовательная программа по подтверждению модели запасов залежи района скважины 648, которая включает мероприятия по реконструкции скважин методом зарезки боковых стволов. Проведен анализ рисков и составлен рейтинг бурения скважин с последующим приростом добычи. Так же, рассматривается вопрос о бурении пилотного ствола в краевую зону, который позволит расширить текущий контур залежи и приростить запасы с последующим формированием программы геолого-технических мероприятий.

Список литературы:

1. Ахметова З.Р. Структуризация остаточной нефтенасыщенности для обоснования технологий доизвлечения нефти. Диссертация к-та техн. наук: 25.00.17. – Москва, 2016.
2. Сургучев М.Л. Вторичные и третичные методы увеличения нефтеотдачи пластов / М.Л. Сургучев. – М.: Недра, 1985.

**PROGRAM FOR EXPLORATION AND IMPLEMENTATION OF THE PROGRAM
FOR EXTRACTION OF RESERVES BY THE METHOD OF CUTTING OF THE SIDE
BARKS**

Khulankhov O.O.

Ugra State University

A program for the additional exploration of the BV₀ reservoir is presented. A sequential program was identified to confirm the reservoir model of the 644 well area. A risk analysis was carried out and a drilling rating was compiled.

Key words: geology, field, reservoir, drilling, well.

УПРАВЛЕНИЕ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕМ В ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССАХ НЕФТЕДОБЫЧИ НА АО «ТРАНСНЕФТЬ – УРАЛ»

Шарапов Т.Р.

Казанский государственный энергетический университет, Казань

В данной статье рассматриваются возможные методы повышения уровня энергетической эффективности и рационального использования ресурсов при транспортировке нефти и нефтепродуктов.

Ключевые слова: энергоэффективность, энергосбережение, процессы, технологии, энергия, отечественный производитель.

Энергоэффективные технологии транспорта нефти и нефтепродуктов

Для достижения снижения затрат энергии, необходимой для перемещения нефти и нефтепродуктов вдоль трубопровода были введены оптимальные условия формирования смесей и учтены их качественные и реологические характеристики.

Таким образом, использование химреагентов позволит повысить пропускную способность трубопроводов на 15-20% без реконструкции и строительства объектов [1].

Энергоэффективное оборудование транспорта нефти и нефтепродуктов

Для обеспечения снижения гидравлических нагрузок, увеличение срока эксплуатации и экономии электроэнергии при строительстве новых или выводе в ремонт существующих объектов является комплексный подход. Т.е. установка современных электродвигателей и насосных агрегатов с увеличенным сроком службы, межремонтным периодом, высоким КПД.

Разработанный ООО «НИИ Транснефть» высоковольтный частотно-регулируемый электропривод для магистральных насосных агрегатов обеспечивает не только энергетическую оптимизацию работы насосных агрегатов, но и является первой отечественной разработкой в данной области, не уступающей по своим характеристикам зарубежным аналогам.

Также для повышенной надежности электроснабжения и повышения качества электрической энергии дорогостоящего энергоёмкого оборудования была введена новейшая технология – динамический комплекс регулятора потоков мощности (ДКРПМ). Данный регулятор выступает как унифицированная альтернатива широкому спектру электротехнических устройств, обеспечивающая качество электрической энергии и надежность электроснабжения.

Стоит отметить, что наибольшей экономии электроэнергии при транспортировке нефти удастся достичь через оптимизацию технологического процесса благодаря введённому новому автоматизированному рабочему месту технолога (ПК «АРМ Технолога»), с помощью которого рассчитываются условия для оптимальной перекачки нефти и нефтепродуктов при минимальной потребляемой электроэнергии [2].

В заключение можно сделать выводы о том, что обеспечение энергоэффективности является одной из узловых задач компании; это позволяет снизить удельные затраты энергоресурсов на транспортировку нефти и нефтепродуктов.

Список литературы:

1. Гольянов А.И., Гольянов А.А. Факторы, влияющие на энергоэффективность работы нефтепроводов // XI Международная учебно-научно-практическая конференция «Трубопроводный транспорт – 2016». Уфа, 24-25 мая 2016 г. – С.47-49.
2. ПАО «Транснефть» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.transneft.ru>, свободный.

**ENERGY SAVING MANAGEMENT IN OIL PRODUCTION PROCESSES AT
TRANSNEFT URALS, JSC**

Sharapov T.R.

Kazan State Power Engineering University, Kazan

This article discusses possible methods to increase the level of energy efficiency and rational use of resources in the transportation of oil and oil products.

Key words: energy efficiency, energy saving, processes, technologies, energy, domestic producer.

РАСЧЕТ КАЛИБРОВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ РАСПОЛОЖЕНИЯ ПОВЕРХНОСТЕЙ**Юсюз В.П., Иванов И.И., Андрианова Е.И.***Приднестровский государственный университет имени Т.Г. Шевченко, Тирасполь*

В статье рассматриваются вопросы практического применения и расчеты калибров для контроля позиционных отклонений, отклонений от соосности, симметричности, перпендикулярности.

Ключевые слова: калибры, контроль, позиционный допуск, независимый допуск.

Широкое применение в промышленности получили калибры для контроля расположения поверхностей. К преимуществам контроля калибрами по сравнению с контролем универсальными средствами измерения следует отнести комплексность контроля (одновременно оценивается погрешность расположения всех контролируемых поверхностей во всех направлениях на рабочей длине измерительного элемента калибра), исключение влияния отклонений формы и шероховатости поверхности, простоту применения и высокую производительность. Эти преимущества в особенности проявляются при контроле расположения большого количества поверхностей и при серийном и массовом производстве деталей.

Факторами, ограничивающими применение калибров, являются невозможность определения действительного значения отклонения расположения, необходимость в большой номенклатуре калибров (по существу для каждого типоразмера детали требуется свой калибр), а также то обстоятельство, что на результаты контроля расположения влияют отклонения размеров контролируемых поверхностей, что в отдельных случаях недопустимо.

Допуски и методика расчета калибров для контроля расположения поверхностей, а также основные положения по их применению были первоначально стандартизованы в [1]. Стандартизация методики расчета калибров позволяет обеспечить взаимозаменяемость контролируемых изделий, оптимальное соотношение между допусками калибра и изделия, исключить разногласия между предприятиями и отраслями промышленности в оценке годности изделий, унифицировать контрольную оснастку.

В настоящее время [1] пересмотрен и заменен [2], в котором сохранены основные положения предыдущего стандарта, но учтены изменения в терминологии допусков расположения в соответствии с [3] и уточнены отдельные значения допусков калибров.

Калибры по [2] могут применяться для контроля позиционных отклонений, отклонений от соосности, симметричности, и так перпендикулярности и наклона осей или оси относительно плоскости. Стандарт [2] распространяется и на калибры для контроля отклонений от прямолинейности оси (отклонений формы) в случае, когда эти отклонения находятся за пределами допусков размеров.

Калибры по [2] установлены исходя из условия, что для контролируемых изделий заданы зависимые допуски. Это позволяет расширить фактический допуск расположения поверхности по сравнению с указанным на чертеже. Контроль калибрами зависимых допусков расположения соответствует их стандартному определению по [3] и позволяет без каких-либо расчетов учесть возможное расширение чертежного допуска расположения за счет допусков размеров.

При независимых допусках расположения увеличение отклонений расположения из-за отклонений размеров следует относить к одной из составляющих погрешности контроля. Если эта погрешность не приводит к превышению допускаемой погрешности контроля, то возможно применение калибров по [2] и для контроля независимых допусков расположения. При относительно больших допусках размера, по сравнению с допуском расположения, их следует учесть дополнительным смещением поля допуска калибра внутрь поля допуска изделия на значение допуска размера (или его части) или отказаться от контроля независимого допуска расположения калибрами.

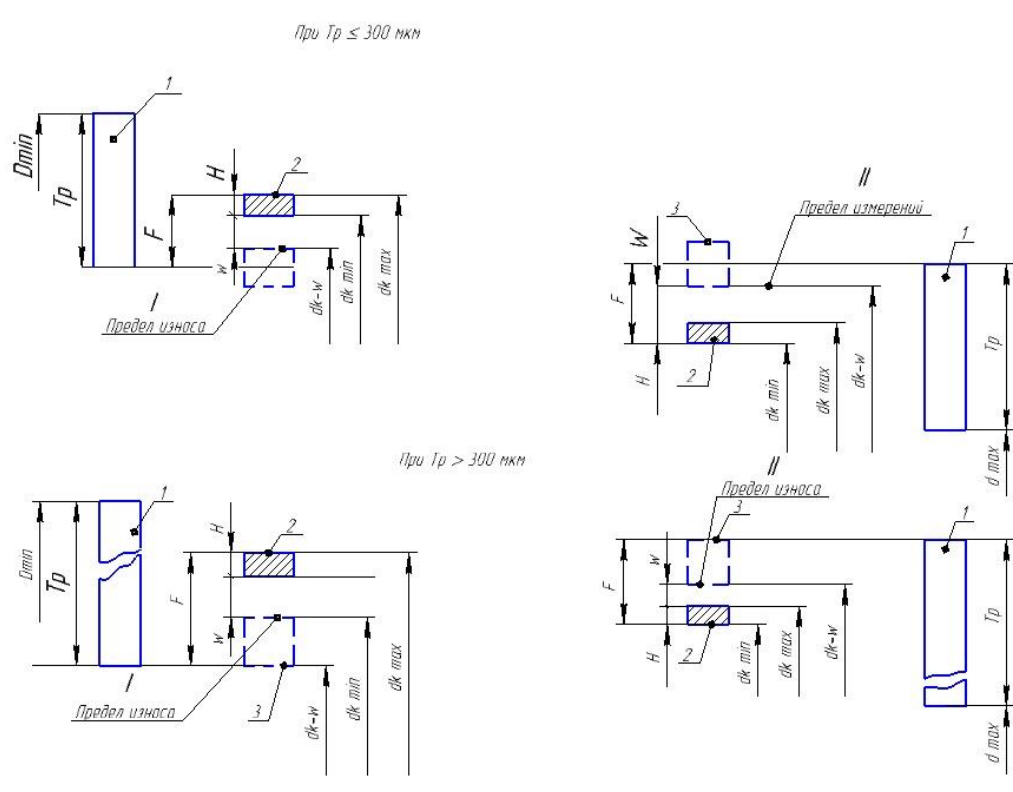


Рисунок 1. Схема расположения полей допусков на размеры элементов калибров

Расчет комплексных калибров по [2] производится в зависимости от позиционного допуска поверхности изделия (ее оси или плоскости симметрии). В калибрах номинальное расположение элементов изделия материализуется расположением элементов калибра (если пренебречь их отклонениями расположения), а позиционный допуск поверхности изделия — зазором между этой поверхностью и соответствующим элементом калибра. Это позволяет построить схему расположения полей допусков по размерам элементов калибров в соответствии с рис. 1, где 1 — поле позиционного допуска поверхности изделия; 2 — поле допуска на изготовление элемента калибра; 3 — поле позиционного допуска элемента калибра. Такая схема применяется для каждого элемента в отдельности. Какой бы вид допуска расположения, ни был задан в чертеже изделия, его можно привести к позиционному в диаметральной выражении (T_p), что позволяет построить единые допуски и систему расчета исполнительных размеров калибров для контроля всех видов допусков расположения отверстий (I) и (II).

На схеме позиционный допуск оси или плоскости симметрии изделия откладывается от проходного предела допуска размера (плюс — для валов, минус — для отверстий). Размер, полученный смещением от проходного предела на значение позиционного допуска

поверхности изделия в диаметральном выражении ($D_{\min} - T_p$) для отверстий или ($d_{\max} + T_p$) для валов, является номинальным размером соответствующего элемента калибра, относительно которого устанавливается расположение поля допуска калибра.

Допуск элемента калибра состоит из трех составляющих: допуска на изготовление, допуска на износ по размеру элемента и допуска на его расположение. При построении схем расположения полей допусков калибра следует стремиться, чтобы эти поля полностью вписывались в поле допуска изделия. Согласно [2] (см. схему расположения полей допусков по рис. 1) поле допуска калибра полностью вписывается в поле допуска изделия при T_p выше 300 мкм.

Расположение поля допуска на изготовление соответствующего элемента определяется отклонением F — размером смещения проходного предела этого поля относительно номинального размера калибра. В соответствии со схемой расположения полей допусков (см. рис. 1) предельные размеры калибров должны рассчитываться по формулам:

для элементов, контролирующих расположение отверстий

$$d_{k_{\max}} = D_{\min} - T_p + F; \quad d_{k_{\min}} = d_{k_{\max}} - H;$$

для элементов, контролирующих расположение выступов (валов)

$$d_{k_{\min}} = d_{\max} + T_p - F; \quad d_{k_{\max}} = d_{k_{\min}} + H.$$

Размер изношенного калибра определяется с учетом допусков на износ в соответствии со схемой на рисунке 1.

Допуски калибров по [2] в микрометрах указаны в таблице.

Приведенные выше схемы расположения и формулы распространяются на калибры без базовых элементов. Особенность расчета калибров с базовыми элементами заключается в следующем. Расположение базового элемента изделия принимается за номинальное, т. е. $T_p = 0$, и номинальный размер базового элемента калибра определяется проходным пределом базовой поверхности изделия. По [2] проходной предел размера базового элемента комплексного калибра принят равным размеру ($d_{GO} - W$) изношенного поэлементного проходного калибра, чтобы избежать забракования детали комплексным калибром по размеру базовой поверхности. Размер $d_{GO} - W$ определяется по [4].

Для остальных элементов калибра:

при контроле расположения отверстий

$$d_{k_{\max}} = D_{\min} - T_p + F + H_o; \quad (1)$$

$$d_{k_{\min}} = d_{k_{\max}} - H; \quad (2)$$

при контроле расположения валов

$$d_{k_{\min}} = d_{\max} + T_p - F - H_o; \quad (3)$$

$$d_{k_{\max}} = d_{k_{\min}} + H. \quad (4)$$

Дополнительный зазор между базовыми поверхностями калибра и изделия, который возникает в результате отклонения размера базового элемента калибра от проходного. предела базовой поверхности изделия, рассматривается как погрешность контроля комплексным калибром.

Позиционный допуск поверхности изделия, T_p мм	Отклонения и допуски измерительных элементов калибра, мкм			
	Основное отклонение, F	Допуск на изготовление, H	Величина износа, W	Позиционный допуск, T_{pk}
20-30	9	4	4	6
30-50	12	5	5	8
50-80	15	6	6	10
80-120	20	8	8	12
120-200	26	8	10	16
200-300	32	10	12	20
300-500	43	12	16	25
500-800	66	16	20	30
800-1200	85	20	25	40
1200-2000	105	25	30	50
2000-3000	130	30	40	60
3000-5000	170	40	50	80
Свыше 5000	210	50	60	100

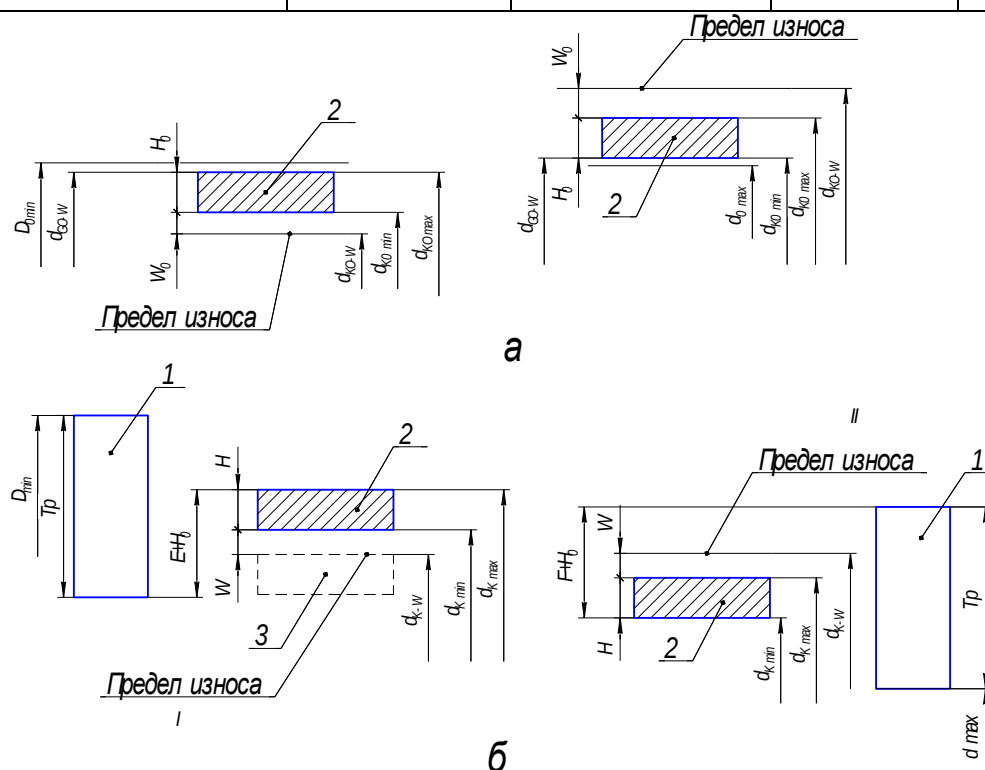


Рисунок 2. Схемы расположения полей допусков комплексного калибра с базовым элементом

Схемы расположения полей допусков комплексного калибра с базовым элементом приведены на рисунке 2, где а — для базового элемента; б — для других элементов (остальные обозначения те же, что и на рис. 1).

Допуск на изготовление и износ базового элемента принимаются равными допускам остальных элементов калибра, что позволяет получить единый уровень точности для всех элементов. Если допуски на изготовление и износ для разных элементов калибра неодинаковы, то для базового элемента принимают допуск на изготовление и износ, равный наименьшему значению для данного калибра: $H_0 = H_{\min}$ и $W_0 = W_{\min}$.

Стандарт [2] распространяется на калибры как с гладкими, так и с резьбовыми элементами. Но отклонения и допуски резьбовых элементов калибра могут назначаться по [2] только при контроле изделий с позиционными допусками $T_p \geq 50$ мкм. Изделия с меньшими

допусками требуют калибров, допуски которых в соответствии с таблицей меньше, чем- для наиболее точных поэлементных резьбовых калибров.

В [2] предусмотрены калибры и для контроля зависимых допусков расположения, равных нулю, когда отклонения расположения поверхностей возможны только в пределах допусков на их размеры.

Предельные размеры и допуски элементов калибра для таких случаев принимаются равными предельным размерам и допускам поэлементных проходных калибров по [4] или [5]. При контроле расположения поверхностей такими калибрами стандартные поэлементные проходные калибры для контроля размера каждой поверхности не должны применяться, чтобы избежать разногласий в оценке годности. В этом случае контроль размеров по проходному пределу и контроль расположения совмещаются в одном калибре.

Для калибров, контролирующих расположение поверхностей при зависимом допуске, равном нулю, позиционный допуск элементов принимается равным допуску изготовления поэлементного проходного калибра.

Если при перепроверке изделий заказчиком возникает необходимость в приемных калибрах, то их рекомендуется отбирать из числа частично изношенных рабочих калибров (не менее чем на 40 % размера износа).

Список литературы:

1. ГОСТ 16085—80 «Калибры для контроля расположения поверхностей. Допуски».
2. ГОСТ 16085-80 «Калибры для контроля расположения поверхностей Допуски».
3. ГОСТ 24642-81 «Основные нормы взаимозаменяемости. Допуски формы и расположения поверхностей. Основные термины и определения».
4. ГОСТ 24853-81 «Калибры гладкие для размеров до 500 мм. Допуски».
5. ГОСТ 18107-72 «Калибры для метрической резьбы. Допуски».

CALCULATION CALIBRATION FOR CONTROL OF SURFACE LOCATION.

Yusyuz V.P., Ivanov I.I., Andrianova E.I.

Transnistrian State University

The article discusses the issues of practical application and calculation of calibers to control positional deviations, deviations from alignment, symmetry, perpendicularity.

Key words: calibers, control, positional tolerance, independent tolerance.

РАЗРЕШИМОСТЬ ЗАДАЧИ НЕСИММЕТРИЧНОГО СЛУЧАЙНОГО БЛУЖДЕНИЯ

Гереева Т.Р., Магомедов Г.А.

Дагестанский государственный университет народного хозяйства, Махачкала

Изучено применение теории сингулярных интегральных уравнений в решении задач массового обслуживания. Приведено доказательство однозначной разрешимости задачи несимметричного случайного блуждания.

Ключевые слова: теория массового обслуживания, интегральные уравнения, краевые задачи, уравнение Фредгольма, задача несимметричного случайного блуждания.

В задачах теории массового обслуживания для нахождения стационарных распределений успешно применяются задачи типа Римана и Римана-Гильберта [1], а также связанная с этими задачами теория сингулярных интегральных уравнений.

В частности, нахождение решения задачи общего (несимметричного) случайного блуждания приводит к решению сингулярного интегрального уравнения со смещением в контуре

$$\varphi(t) - \frac{1}{2\pi i} \int_{\Gamma} \left\{ \frac{\frac{d(\tau)}{d\tau}}{\alpha(\tau) - \alpha(t)} - \frac{1}{\tau - t} \right\} \varphi(\tau) d\tau = a + bt \quad (1)$$

В соответствии с условием задачи Γ - единичная окружность. Функция $\alpha(t)$ - гомеоморфизм Γ , сохраняющая направление обхода, причем $\alpha(t)$ имеет отличную от нуля производную, удовлетворяющую условию Гельдера.

К уравнению (1) приводит следующая краевая задача типа Римана со смещением:

Пусть Γ - единичная окружность, D^+ и D^- - соответственно единичный открытый круг,

D^- - внешность Γ . Требуется найти кусочно-аналитическую функцию

$$\Phi(t) = \begin{cases} \Phi^+(t), & t \in D^+ \\ \Phi^-(t), & t \in D^- \end{cases}.$$

Причем $\Phi^+(t)$ и $\Phi^-(t)$ такие, что

1. функция $\Phi^+(t)$ аналитична в D^+ и непрерывно продолжается до $D^+ \cup \Gamma$.
2. функция $\Phi^-(t)$ аналитична в D^- , непрерывно продолжима до $D^- \cup \Gamma$, при этом

$\Phi^-(t) = a + bz + O\left(\frac{1}{z}\right)$ при $|z| \rightarrow \infty$, где a и b - постоянные, $b \neq 0$.

3. На окружности Γ выполняется равенство

$$\Phi^+[\alpha(t)] = \Phi^-(t), \quad t \in \Gamma,$$

$$\Phi^+[\alpha(z)] = \lim_{\substack{z \rightarrow t \\ z \in D^+}} \Phi^+(z) \quad \Phi^-[\alpha(z)] = \lim_{\substack{z \rightarrow t \\ z \in D^-}} \Phi^-(z)$$

где

Как известно [2], сформулированная задача разрешается однозначно и решение представляется следующими формулами:

$$\Phi^+(z) = \frac{1}{2\pi i} \int_{\Gamma} \frac{\Phi^-[\beta(\Gamma)]}{\tau - z} d\tau, \quad z \in D^+ \quad (2)$$

$$\Phi^-(z) = \frac{1}{2\pi i} \int_{\Gamma} \frac{\Phi^-(\tau)}{\tau - z} d\tau + a + bz \quad z \in D^+ \quad (3)$$

Где $\beta(t)$ - обратная функция к $\alpha(t)$ на Γ .

Уравнение (1) выводится из (2), (3), применяя формулы Сохоцкого-Племеля.

Уравнение (1) с виду является сингулярным интегральным уравнением со смещением и ядром типа Коши.

Покажем, что уравнение (1) является по сути фредгольмовым.

Рассмотрим ядро уравнения

$$K(t, \tau) = \frac{\alpha'(t)}{\alpha(\tau) - \alpha(t)} - \frac{1}{\tau - t} \quad (4)$$

Очевидны следующие равенства:

$$\alpha(t) - \alpha(\tau) = \int_{\tau}^t \alpha'(u) du \quad (5)$$

$$\alpha'(\tau)(t - \tau) = \int_{\tau}^t \alpha'(\tau) du \quad (6)$$

Почленно вычитывая из (5) (6), имеем

$$\alpha(t) - \alpha(\tau) - \alpha'(\tau)(t - \tau) = \int_{\tau}^t [\alpha'(u) - \alpha'(\tau)] du \quad (7)$$

Далее введем обозначение $[u - \tau] = r$. Обозначая через s дуговую абсциссу и пользуясь очевидной гладкостью Γ , имеем [2], [5]

$$d(t) = |ds| \leq m |dr|.$$

Кроме того, воспользовавшись неравенством Гельдера для функции смещения $\alpha(t)$

$$|\alpha'(u) - \alpha'(\tau)| < Ar^{\lambda}, \quad \text{получим}$$

$$|\alpha(t) - \alpha(\tau) - \alpha'(\tau)(t - \tau)| \leq Am \int_0^{\rho} r^{\lambda} dr = \frac{Am}{\lambda + 1} \rho^{(\lambda+1)} = \frac{Am}{\lambda + 1} |t - \tau|^{(\lambda+1)},$$

где ρ - достаточно малое число.

Тогда для ядра $K(t, \varepsilon)$ имеет место оценка:

$$|K(t, \tau)| \leq M |t - \tau|^{\lambda-1}, \quad \text{где } M - \text{некоторая постоянная, } 0 < \lambda < 1.$$

Следовательно, интегральное уравнение (1) является псевдосингулярным и индекс ее характеристической части [3] равен нулю, т.о. является уравнением со слабой особенностью. Как известно [3] путем конечного числа итераций оно сводится к обычному уравнению Фредгольма.

Теорема 1. Однородное уравнение, соответствующее уравнению (1) имеет лишь тривиальное решение.

Теорема доказывается по следующей схеме:

Применяя к формулам (2) и (3) формулы Сохоцкого-Племеля получаем равенство

$$\Phi^+[\alpha(t)] = \frac{1}{2}\Phi^-(t) + \Phi^-(t) + \frac{1}{2\pi i} \int_{\Gamma} \frac{\Phi^-(\tau)}{\tau - t} d\tau - a - bt = \Phi^-(t)$$

Т.е. получаем равенство $\Phi^+[\alpha(t)] = \Phi^-(t)$ (8)

Таким образом, однородное уравнение, соответствующее (1) равносильно однородной задаче со смещением.

Как известно [2], эта задача имеет лишь тривиальное решение.

Следовательно, уравнение (1) имеет резольвенту и его решение имеет вид:

$$\Phi^-(t) = a + bt + \frac{1}{2\pi i} \int_{\Gamma} R(t, \tau)(a + b\tau) d\tau \quad (9)$$

где $R(t, \tau)$ - резольвента.

Тем самым доказана однозначная разрешимость задачи несимметричного случайного блуждания.

Замечание 1. Если ввести обозначения:

$$t = e^{i\varphi}, \quad \varphi \in [0, 2\pi)$$

$$\alpha(e^{i\varphi}) = x(\varphi), \quad y(\varphi) = \Phi^-(e^{i\varphi}),$$

то уравнение (1) можно записать в виде:

$$y(\varphi) = \frac{1}{2\pi i} \int_0^{2\pi} \left\{ \frac{d}{d\psi} \ln \frac{x(\psi) - x(\varphi)}{e^{i\psi} - e^{i\varphi}} \right\} y(\psi) d\psi = a + be^{i\varphi} \quad (10)$$

Однозначную разрешимость этого уравнения можно доказать оценкой нормы интегрального оператора.

Замечание 2. Уравнения (5) и (6) можно исследовать при более слабых ограничениях на функцию смещения $\alpha(t)$ как, например, в [6].

Список литературы:

1. Дж.Коэн, О.Боксма. Граничные задачи в теории массового обслуживания. – М.: «Мир», 1987. – 272 с.
2. Белов, Ю.Я. Аппроксимация и корректность краевых задач для дифференциальных уравнений: учебное пособие/ Ю.Я. Белов, Р.В. Сорокин, И.В. Фроленков; Сибирский Федеральный университет. – Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2012. – 172 с.
3. Васильева, А.Б. Интегральные уравнения: учебное пособие/ А.Б. Васильева, Н.А. Тихонов. – Москва: Физматлит, 2003. – 78 с.
4. Кучер, Н.А. Краевые задачи для эллиптических систем уравнений на плоскости: учебное пособие/ Н.А. Кучер. – Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2009. – 94 с.
5. Кытманов, А.М. Интегральные представления и их приложения в многомерном комплексном анализе: монография/ А.М. Кытманов, С.Г. Мысливец; Министерство

образования и науки РФ, Сибирский Федеральный университет. – Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2010. – 390 с.

6. Магомедов Г.А., Гереева Т.Р. Об одном нелинейном сингулярном интегральном уравнении на кусочно-гладкой кривой. Сборник материалов Международной научно-практической конференции «Функционально-дифференциальные уравнения и их основные аспекты». – Махачкала: Издательский дом «Наука плюс», 2013. – с.95-98.

SOLVABILITY OF THE PROBLEM OF ASYMMETRIC CASUAL RANDOM

Gereeva T.R., Magomedov G.A.

Daghestan State University of National Economy, Makhachkala

The article studies the application of the theory of integral equations in solving queuing problems, provides evidence of the unique solvability of the asymmetric random walk problem.

Key words: ueuing theory, integral equations, boundary value problems, Fredholm equation, asymmetric random walk problem.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ТЕПЛОПРОВОДНОСТИ В ПЛОСКОМ КАНАЛЕ

Губарева К.В., Попов А.И., Кудашев А.А., Слободчиков Д.В.
Самарский государственный технический университет, Самара

Исследование распределения скоростей и температур в движущихся жидкостях имеет как теоретическое, так и прикладное значение. Проектирование эффективного теплообменного оборудования, определение тепловых потерь в трубопроводных системах связаны с необходимостью определения полей скоростей и температур в потоках жидкостей и газов. Ключевые слова: теплообмен в жидкостях, граничные условия третьего рода, метод коллокаций, интегральный метод теплового баланса.

Представленный в данной статье метод получения приближенных аналитических решений нестационарных задач теплопроводности заключается в удовлетворении дифференциального уравнения краевой задачи Штурма - Лиувилля в заданном количестве точек пространственной переменной. Получение решения ограничивается лишь возможностью разделения переменных в исходном дифференциальном уравнении.

Эффективность метода рассмотрим на решении нестационарной задачи теплопроводности для канала при граничных условиях третьего рода. Математическая постановка задачи будет

$$\frac{\partial^2 \Theta(\eta, \xi)}{\partial \xi^2} = 6(\xi - \xi^2) \frac{\partial \Theta(\eta, \xi)}{\partial \eta}; \quad (1)$$

$$\Theta(0, \xi) = 1; \quad (2)$$

$$\frac{\partial \Theta(\eta, 1)}{\partial \xi} = 0; \quad (3)$$

$$\frac{\partial \Theta(\eta, 0)}{\partial \xi} = \text{Bi} \Theta(\eta, 0), \quad (4)$$

где Θ – безразмерная температура; ξ, η – безразмерные поперечная и продольная

координаты соответственно; $\text{Bi} = \frac{\alpha h}{\lambda}$ – число Био.

Решение задачи (1) – (4), следуя методу разделения переменных, отыскивается в виде

$$\Theta(\eta, \xi) = \varphi(\eta) \psi(\xi). \quad (5)$$

Графики распределения температуры по пространственным переменным η, ξ , в сравнении с численным решением при $\text{Bi} = 10$, приведены на рис. 1, 2.

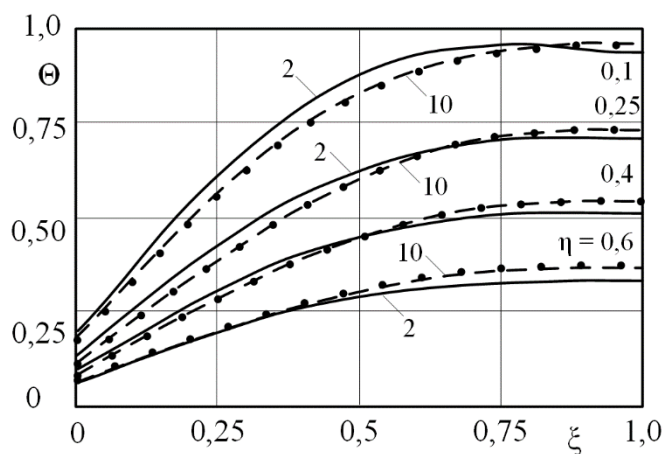


Рисунок 1. Распределение температуры по координате: ———— 2 приближение; — — — — 10 приближение; •••• — численное решение

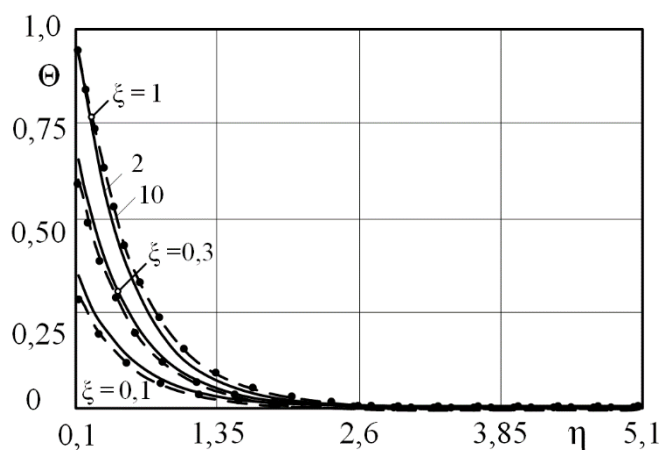


Рисунок 2. Изменение температуры во времени: ———— 2 приближение; — — — — 10 приближение; •••• — численное решение

Исследование выполнено при финансовой поддержке РНФ в рамках научного проекта № 18-79-00171 и Совета по грантам Президента РФ в рамках научного проекта МК-2614.2019.8.

Список литературы:

1. Канторович Л.В. Об одном методе приближённого решения дифференциальных уравнений в частных производных // Докл. АН СССР. – 1934. – № 8-9. – С. 532-536.
2. Петухов Б.С. Теплообмен и сопротивление при ламинарном течении жидкости в трубах. – М: Энергия, 1967. – 409 с.
3. Фёдоров Ф.М. Граничный метод решения прикладных задач математической физики. – Новосибирск: Наука. 2000.
4. Цой П.В. Системные методы расчёта краевых задач тепломассопереноса: монография – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Изд-во МЭИ, 2005. – 568 с.

RESEARCH OF THE PROCESS OF HEAT CONDUCTIVITY IN A FLAT CHANNEL

Gubareva K.V., Popov A.I., Kudashev A.A., Slobodchikov D.V.

Samara State Technical University

The study of the distribution of velocities and temperatures in moving liquids has both theoretical and applied significance. The designs of effective heat-exchange equipment, the determination of heat losses in pipeline systems are associated with the need to determine the velocity and temperature fields in the flows of liquids and gases.

Key words: heat transfer in a fluid, boundary conditions of the third kind, collocation method, integral method of heat balance.

ТЕКУЩЕЕ СОСТОЯНИЕ ПРОЦЕССА И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ

Мамедов А.Ф., Гусейнов Г.Б.

Азербайджанский государственный университет нефти и промышленности, Баку

Данная статья посвящена методам прогнозирования процесса, на основе данных о текущем состоянии данного процесса. Рассмотрено влияние текущего состояния процесса на прогнозирование, а также построена трендовая зависимость, описывающая процесс на временном отрезке, включая его текущее состояние. За счёт экстраполирования данной зависимости на последующие временные интервалы, в свою очередь, возможно получение значений прогноза.

Ключевые слова: прогнозирование, текущее состояние процесса, трендовая зависимость, значение прогноза, динамический ряд, временной отрезок.

Влияние текущего состояния процесса на прогнозирование. В целях прогнозирования при составлении трендовых зависимостей конечное известное значение должно быть приближено к линейной и/или квадратичной функции. Иначе некоторое значение x_0 может не только не соответствовать значению функции тренда z_0 , но и многократно превышать фактическое значение параметра. Это, в свою очередь, ставит под вопрос правильность самого прогноза, поскольку трендовая зависимость, в действительности, сильно отличается от функции определения значений прогноза.

Рассмотрим простой пример.

Предположим, что нам известны конечные элементы динамического ряда:

$$x_{-5} = 1, \quad x_{-4} = 5, \quad x_{-3} = 6, \quad x_{-2} = 8, \quad x_{-1} = 10, \quad x_0 = 20.$$

Если воспользуемся методом наименьших квадратов, то получим следующую линейную трендовую зависимость:

$$z_{-i} = 16,33 - 3,20 \cdot i.$$

В результате замены с помощью показанной линейной функции зависимости динамического ряда элементов от времени текущее значение $x_0 = 20$ превращается в полностью отличное значение $z_0 = 16,33$. Используя зависимость, которая не может правильно оценить процесс даже на текущий момент времени, не говоря уже о полном его временном отрезке, такую зависимость невозможно экстраполировать на последующий временной интервал.

Подобную ситуацию можем наблюдать при применении методов сглаживания.

Например, если для ранее указанного динамического ряда с начальным значением $x_b = 1$ и параметром сглаживания $\beta = 0,9$ воспользоваться экспоненциальным методом сглаживания, тогда получим еще больше различающуюся линейную зависимость реального состояния:

$$z_{-i} = 8,07 - 0,35 \cdot i.$$

Как видим, получение вместо конечного действительного значения параметра $x_0 = 20$ значение $z_0 = 8,07$ делает бессмысленным даже процесс нахождения значения краткосрочного прогноза.

Здесь не стоит забывать и о следующем примере. Известно, что если конечное значение динамического ряда имеет особо важное значение, то параметр сглаживания β должен принимать малое значение. Допустим, предложен метод экспоненциального сглаживания для динамического ряда из выше упомянутых 6 элементов и приняты значения $x_b = 1$, $\beta = 0,1$. Тогда получим следующую линейную зависимость:

$$z_{-i} = 19,9 - 8,2 \cdot i$$

Видно, что x_0 и z_0 имеют очень близкие друг к другу значения $x_0 = 20$, $z_0 = 19,9$. Однако, в результате принятия столь малого параметра сглаживания, полностью теряется смысл предыдущих значений и вместе с этим по сути значение прогноза определено основываясь лишь на конечном действительном значении. Разумеется, что данный подход в корне неверен.

Значит, нужно создать такую функцию, чтобы она была максимально приближена к точкам, характеризующим действительное состояние системы, и в то же время пересекала конечные точки, в особенности - самую конечную. Это имеет принципиальное значение, поскольку это условие, как минимум, уменьшит погрешность для краткосрочного прогноза. С другой стороны, в таком восприятии нету противоречий: то есть, значения текущего состояния и конечного периода имеют большее влияние на прогноз, тогда и пересечение трендовой зависимостью данных точек будет обладать большей значимостью; разумеется, что предыдущие элементы динамического ряда также должны использоваться в расчёте регрессионных коэффициентов.

Задачу можно решить двумя способами. Создание регрессионной зависимости, проходящей через одну или две конечные точки, не задаёт разницы для элементов динамического ряда. Таким подходом следует пользоваться при наличии малого числа элементов динамического ряда. Второй подход же подразумевает собой составление весовой функции и создание регрессионной зависимости за счёт использования метода наименьших квадратов. Здесь, пользуясь различными вариантами, также могут быть обнаружены линейные, квадратичные и пр. зависимости. Таким образом, для проведения прогноза получаем отличные друг от друга отношения, и их эффективность зависит от постановки задачи и от особенностей динамического ряда.

Линейная трендовая зависимость, проходящая через конечную точку. Используя $N+1$ -ый элемент динамического ряда, находим посредством метода наименьших квадратов линейную трендовую зависимость. Допустим, что данная зависимость проходит через точку $(0, x_0)$. В таком случае, если принять $z_{-i} = x_0 - \alpha \cdot i$, то для функционала

$$F(\alpha) = \sum_{i=1}^N (x_0 - \alpha \cdot i - x_{-i})^2$$

можно найти неизвестный коэффициент α , задав условие получения минимального значения данного функционала:

$$\frac{\partial F}{\partial \alpha} = 2 \sum_{i=1}^N (x_0 - \alpha i - x_{-i})(-i) = 0; \quad \sum_{i=1}^N (x_0 - \alpha i - x_{-i})i = 0;$$

$$x_0 \sum_{i=1}^N i - \alpha \sum_{i=1}^N i^2 = \sum_{i=1}^N i x_{-i}; \quad \alpha \sum_{i=1}^N i^2 = x_0 \sum_{i=1}^N i - \sum_{i=1}^N i x_{-i};$$

Впишем значения множеств:

$$\alpha \cdot \frac{N(N+1)(2N+1)}{6} = x_0 \frac{N(N+1)}{2} - \sum_{i=1}^N i x_{-i};$$

$$\alpha = \frac{3x_0}{2N+1} - \frac{6}{N(N+1)(2N+1)} \sum_{i=1}^N i x_{-i}.$$

Такое значение α обеспечивает максимальную приближенность к элементам динамического ряда.

Применим экспоненциальный метод сглаживания. Тогда функционал будет выглядеть следующим образом:

$$F(\alpha) = \sum_{i=1}^{\infty} (x_0 - \alpha \cdot i - x_{-i})^2 \beta^{i-1}.$$

Из-за важного условия, необходимого для минимального определения, фактор α находим с помощью следующего неравенства:

$$x_0 \sum_{i=1}^{\infty} i \beta^{i-1} - \alpha \sum_{i=1}^{\infty} i^2 \beta^{i-1} = \sum_{i=1}^{\infty} i x_{-i} \beta^{i-1}.$$

Здесь, для нахождения бесконечной суммы в правой части равенства, начальное значение x_b должно быть задано и/или выбрано. Тогда можем записать следующее:

$$\sum_{i=1}^{\infty} i x_{-i} \beta^{i-1} = \sum_{i=1}^N i x_{-i} \beta^{i-1} + x_b \frac{\beta^N}{(1-\beta)^2} (1 + N - N\beta)$$

Если учесть, что:

$$\sum_{i=1}^{\infty} i \beta^{i-1} = \frac{1}{(1-\beta)^2}, \quad \sum_{i=1}^{\infty} i^2 \beta^{i-1} = \frac{1+\beta}{(1-\beta)^3},$$

то получаем равенство:

$$x_0 \frac{1}{(1-\beta)^2} - \alpha \frac{1+\beta}{(1-\beta)^3} = \sum_{i=1}^{\infty} i x_{-i} \beta^{i-1}.$$

Далее составляем выражение с целью определения фактора α :

$$\begin{aligned} \alpha &= \frac{x_0}{(1-\beta)^2} \frac{(1-\beta)^3}{1+\beta} - \frac{(1-\beta)^3}{1+\beta} \sum_{i=1}^{\infty} i x_{-i} \beta^{i-1} = \\ &= \frac{1-\beta}{1+\beta} \left\{ x_0 - (1-\beta)^2 \left[\sum_{i=1}^N i x_{-i} \beta^{i-1} + \frac{x_b \beta^N}{(1-\beta)^2} (1 + N - N\beta) \right] \right\} = \\ &= \frac{1-\beta}{1+\beta} \left[x_0 x_b \beta^N (1 + N - N\beta) - (1-\beta)^2 \sum_{i=1}^N i x_{-i} \beta^{i-1} \right]. \end{aligned}$$

Получив значение фактора с помощью элементов заданного динамического ряда, можно определить линейную трендовую зависимость, проходящую через конечную точку:

$$z_{-i} = x_0 - \alpha \cdot i.$$

Следующие значения $z_1, z_2, \dots$ находятся по этой зависимости и, таким образом, получаются значения прогноза.

Список литературы:

1. Чернышев С.Л. Моделирование экономических систем и прогнозирования их развития, Москва, Изд-во МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2003, 232 с.
2. Владимирова Л.П. Прогнозирование и планирование в условиях рынка, Москва, Дашков и К, 2005, 400с.
3. Тейл Г. Прикладное экономическое прогнозирование, Москва, Прогресс, 1970, 510 с.
4. Статистический анализ экономических временных рядов и прогнозирование, Москва, Наука, 1973, 296 с.
5. Горелова В.Л., Мельникова Е.Н. Основы прогнозирования систем, Москва, Высшая школа, 1986, 287 с.
6. А.Г.Гяхряманов, А.Ф.Мусаев. Учёт влияния текущего состояния в прогнозировании, научные и педагогические новости университета Одлар Юрду, №19, 2006, s. 129- 135. / Q.Qəhrəmanov, A.F.Musayev. Proqnozlaşdırmada cari vəziyyətin təsirinin nəzərə alınması, Odlar Yurdu Universitetinin elmi və pedaqoji xəbərləri, №19, 2006, s. 129- 135.

The article is devoted to the methods of process forecasting, based on the current state of the process. It also considers the influence of the current state of the process on forecasting and builds up trend dependency describing the process on the time interval, including its current state. By extrapolating this dependency to subsequent time intervals, in turn, it becomes possible to obtain forecast values.
Key words: forecasting, current state of the process, trend dependence, forecast value, dynamic row, time interval.

РЕШЕНИЕ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ЗАДАЧ СРЕДСТВАМИ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОГО ИСЧИСЛЕНИЯ

Ран Н.А.

*Филиал Самарского государственного технического университета в г.
Новокуйбышевске, Новокуйбышевск*

В статье показано применение дифференциального исчисления при решении финансово-экономических задач.

Ключевые слова: дифференциальное исчисление, производная, экстремум, финансово – экономические задачи.

Математика и экономика – это самостоятельные отрасли знаний, каждая из которых обладает своим объектом и предметом исследования. По мнению знаменитого американского учёного Н. Винера роль математики состоит в том, чтобы отыскать незримый порядок в хаосе, который нас охватывает. Экономическая действительность вызвала происхождение целых направлений в прикладной математике – теории игр, программирования, массового обслуживания и др.

Дифференциальное исчисление - широко применяемый для экономического анализа математический аппарат. Базовой задачей экономического анализа является изучение связей экономических величин, записываемых в виде функций. В экономике очень часто требуется найти оптимальное значение показателя: наивысшую производительность труда, максимальную прибыль, минимальные издержки. Каждый показатель представляет собой функцию одного (нескольких) аргументов [1].

Рассмотрим применение дифференциального исчисления при решении практических задач по экономике.

Проведем анализ экономического состояния ОАО «Самарский хлебозавод №5» средствами дифференциального исчисления. Ежедневно завод реализует около 60 тонн продукции предприятия, которая вырабатывается из экологически чистого сырья, без химических добавок. Были взяты данные объема продукции с производства за сентябрь 2019 года. Хлебозавод работает в 3 смены по 8 часов без выходных. Исходя из данных, в таблицах Excel был построен график зависимости чистой прибыли от объема (рисунок1).



Рисунок 1. График зависимости чистой прибыли от объема.

Задача 1. Затраты на производство продукции объема x задаются функцией $C(x) = -0,9517x^4 + 111,65x^3 - 3624,3x^2 + 50717x + 696220$. Производитель реализует продукцию по цене 61914 тыс. руб. за 1 тонну продукции. Найдите объем продукции, соответствующий максимальной чистой прибыли C .

Решение: Определяем (по смыслу задачи) область определения функции: объем продукции x может принимать любое положительное значение: $x \in [0; +\infty)$. Моделируем математическую задачу: найти наибольшее значение функции $C(x) = -0,9517x^4 + 111,65x^3 - 3624,3x^2 + 50717x + 696220$.

Функцию аргумента x исследуем на экстремум на найденном промежутке: $C'(x) = -3,8068x^3 + 334,95x^2 - 7248,6x + 50717$, $C'(x) = 0$.

Для нахождения корня мы воспользовались одним из численных методов – методом половинного деления и получили $x = 59,92$. Других действительных корней нет. Следовательно, стационарная точка функции $x = 59,92$. Производная меняет свой знак при переходе через эту точку с «+» на «-», значит $x=59,92$ – точка максимума.

Ответ: Максимальная прибыль, достигается при объеме производства 59,92 тонн.

На примере рассмотренной задачи наглядно показано применение дифференциального исчисления в решении экономических задач. Также производная применяется при вычислении производительности труда; предельных затрат, дохода; эластичности цены, спроса; максимальной прибыли; минимальных затрат [2]. Дифференциальное исчисление – один из основных разделов математики, необходимый при подготовки будущих студентов экономических специальностей в средних и высших учебных заведениях. Решаемые задачи по математике должны быть практико-ориентированные, наглядно показываемые связь математики с экономикой.

Список литературы:

1. Математика в экономике. В 2 ч. Солодовников А.С., Бабайцев В.А. и др. 3-е изд., перераб. и доп. - М.: 2013. - Ч.2 - 560 с.
2. Основы математики и ее приложения в экономическом образовании. Красс М.С., Чупрынов Б.П. 6-е изд., испр. - М.: 2008 - 720с.

SOLVING ECONOMIC PROBLEMS BY MEANS OF DIFFERENTIAL CALCULUS

Ran N.A.

Branch of the Samara State Technical University in Novokuybyshevsk

The article presents the use of differential calculus in solving financial and economic problems.

Key words: differential calculus, derivative, extremum, financial and economic problems.

МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ОЗЕР СЕВЕРА ЯКУТИИ
Городничев Р.М., Максимов Н.А., Пестрякова Л.А., Давыдова П.В., Левина С.Н.,
Ушницкая Л.А.

Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова, Якутск

В работе приведено описание основных морфометрических характеристик разнотипных озер, расположенных на севере Якутии. Сопоставление размеров водной поверхности озер Севера и водоемов соответствующих типов других частей Якутии позволяет назвать обследованные водные объекты типичными для региона.

Ключевые слова: Якутия, озеро, Арктика, водное зеркало, глубина, объем воды.

Всего обследовано 83 озера, расположенные на Севере Якутии в бассейнах рек Анабар, Оленек, Лена, Индигирка и Колыма [1-4]. Морфометрические характеристики озер исследованы с применением стандартных подходов и расчетов, описание которых приведено в ранее опубликованной авторами настоящего исследования работе [5].

Морфометрические характеристики озер изменяются в широких пределах. Водоемы обладают очень малой (58 % объектов), средней (23 %) и малой глубиной (19 %). Почти две трети объектов исследования (64 %) характеризуются формой зеркала, близкой к округлой. Овальная и более вытянутая формы характерны только для водных объектов, генезис которых связан с водотоками (водно-эрозионные и эрозионно-термокарстовые озера). Основная масса всех описанных озер по значениям площади зеркала является озерами (42 %) и очень малыми водоемами (40 %). Сопоставление морфометрических характеристик озер района исследования с аналогичными параметрами водоемов различных частей Якутии показало, что значения морфометрических параметров внутри различных морфогенетических типов сильно варьируют. Полученные для северных водоемов площади водной поверхности лежат внутри диапазона значений соответствующего параметра озер региона, что позволяет говорить о том, что основная масса исследуемых водоемов по размерам зеркала является типичной. Дальнейшие направления работ в области изучения морфометрических параметров озер Севера Якутии целесообразно проводить в направлении рассмотрения статистической значимости различий характеристик озер различных морфогенетических типов.

Работа выполнена в рамках проектного финансирования СВФУ им. М.К. Аммосова (приказ 494-ОД от 02.05.2017 г.) «Палеоэкологические и биоиндикационные исследования водных экосистем криолитозоны Северо-Востока России в условиях изменения климата и антропогенного пресса», проектной части государственного задания в сфере научной деятельности Министерства образования и науки РФ по заданию 5.2711.2017/4.6. «Биогеографические закономерности биоты озер арктической зоны Северо-Востока Российской Федерации», проекта РФФИ-регион 18-45-140053 р_а «Эволюция природной среды Восточного сектора Арктики в голоцене с применением прокси-индикаторов (на примере Якутии)».

Список литературы:

1. Городничев Р. М., Спиридонова И. М., Пестрякова Л. А. Разнообразие диатомовых водорослей водоемов северной части Якутии // Современные проблемы науки и образования. 2015. № 3. URL: <http://www.science-education.ru/123-19641>. (дата обращения: 09.06.2015).
2. Городничев Р. М., Спиридонова И. М., Пестрякова Л. А. Сходство таксономического состава диатомовых водорослей озер Севера Якутии // Современные проблемы науки и образования. 2015. № 3. URL: <http://www.science-education.ru/123-20117>. (дата обращения: 29.06.2015).
3. Городничев Р. М., Пестрякова Л. А., Ядрихинский И. В. Взаимосвязи диатомовых водорослей с морфометрическими, гидрохимическими характеристиками и параметрами местоположения озер Севера Якутии // Вестник СВФУ. 2015. № 6 (50). С. 14-26.
4. Городничев Р. М., Пестрякова Л. А., Перепелица И. М. и др. Качество воды озер Севера Якутии (установленное на основе диатомового анализа) // Успехи современного естествознания. 2018. № 2. С. 70-75. URL: <http://www.natural-sciences.ru/ru/article/view?id=36674>. (дата обращения: 13.03.2018).
5. Городничев Р. М., Левина С.Н., Ушницкая Л. А. и др. Морфометрические параметры разнотипных озер Севера Якутии // Успехи современного естествознания. 2020. № 1. С. 18-25. URL: https://natural-sciences.ru/pdf/2020/2020_1.pdf. (дата обращения: 06.02.2020).

LAKE MORPHOMETRIC CHARACTERISTICS OF THE NORTH OF YAKUTIA

***Gorodnichev R.M., Maksimov N.A., Pestryakova L.A., Davydova P.V., Levina S.N.,
Ushnitskaya L.A.***

M.K. Ammosov North-Eastern Federal University, Yakutsk

The paper describes morphometric characteristics of lakes located in the North of Yakutia. A comparison of the water area size of lakes in the North with that of lakes in other parts of Yakutia allows us to call the surveyed water bodies typical for the region.

Key words: Yakutia, lake, Arctic, water area, water depth, water volume.

ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ ЗОНИРОВАНИЕ ТЕРРИТОРИИ ПАМЯТНИКА ПРИРОДЫ «УРОЧИЩЕ «ГОРНАЛЬ»

Рогова О.А., Лукашова О.П.

Курский государственный университет, Курск

Экологизация поведения вместе с постепенным смещением целевых ориентиров населения на осуществление рекреационной деятельности в пределах региона проживания обусловили рост популярности среди потребителей объектов, расположенных на особо охраняемых природных территориях (ООПТ). В результате возникает ряд противоречий, так как в идеологии развития ООПТ преобладает принцип максимального ограничения доступа посетителей.

Ключевые слова: ООПТ, рекреационная нагрузка, устойчивость, функциональное зонирование.

Современное ландшафтное состояние территории Курской области – результат тесного взаимодействия природных и антропогенных факторов [2]. В условиях усиливающегося антропогенного воздействия в проблеме сохранения видового разнообразия первостепенное значение имеет сохранение природных ландшафтов, представленных в регионе ООПТ [1]. Однако, именно данные участки так называемой «дикой природы» все чаще становятся основным объектом рекреации. Поэтому проблема сохранения уникальных природных комплексов, прежде всего, должна решаться с помощью оценки рекреационной нагрузки, оказываемой на тот или иной ландшафт.

Урочище «Горналь» - памятник природы регионального значения, созданный в 2013 г., на территории Суджанского района. Территория памятника природы занимает три участка общей площадью 430,86. На сравнительно небольшой площади памятника природы расположены разнообразные биотопы: облесенные и открытые склоны долины реки, прибрежно-водные экотопы, пойменные луга и леса (рисунок1).



Рисунок 1. Карта растительных сообществ урочища

Значительное влияние на исследуемые территории оказывают рекреационные нагрузки. Рекреационное воздействие в основном выражается в следующих формах: прогулки людей, расчистка и использование площадок, разведение костров, заезд по бездорожью на транспорте и др. Это приводит к вытаптыванию растительности, развитию дорожно-тропиночной сети, эрозионных процессов.

Для определения возможностей рекреационного использования данной территории с минимальным неблагоприятным воздействием на него, нами была проведена комплексная оценка исследуемого ландшафта, в результате которой была создана схема функционального зонирования данной территории, согласно которой в пределах урочища можно выделить 3 функциональные зоны (рисунок 2).

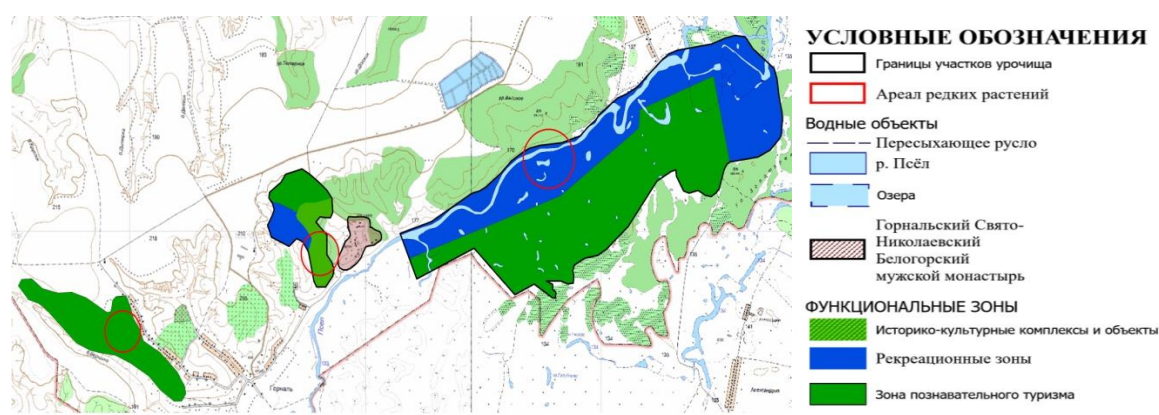


Рисунок 2. Схема функционального зонирования территории памятника природы «Урочище «Горналь»

1. Зона познавательного (экологического) туризма включает наиболее популярные у посетителей маршруты и объекты, которые к тому же представляют большой интерес с эколого-просветительской точки зрения.

2. Историко-культурные комплексы и объекты. Зона включает в себя восточную часть участка №2, прилегающую к Горнальскому монастырю и г. Фрагор, которые являются культурно-историческим комплексом. Данная зона выделяется с целью сохранения ценных с эстетической, культурной, ландшафтной точки зрения участков урочища.

3. В рекреационную зону выделены традиционные места кратковременного и длительного отдыха местного населения, обладающие высоким рекреационным потенциалом.

Таким образом, рекреационная нагрузка на исследуемые ландшафтные комплексы должна определяться определением функционального назначения отдельных ее участков. Так в зоне познавательного туризма разрешается маршрутное туристическое использование территории в установленных местах. В рекреационной зоне разрешается устройство пикников, палаточных лагерей, площадок для активного отдыха. Зона охраны историко-культурных объектов предполагает лишь групповое передвижение рекреантов по дорожно-тропиночной сети и рекреационным объектам.

Список литературы:

- Оборин М.С. Туристско-рекреационное природопользование: основные направления изучения и анализа // Географический вестник. – 2011. – №1. – С. 68-72.
- Рогова О.А. Методические подходы к оценке устойчивости природных систем разного ранга // Центральный Научный Вестник. – 2018. – Т. 3. № 21 (62). – С. 19-21.

3. Тишков А.А. Охраняемые природные территории и формирование каркаса устойчивости // Оценка качества окружающей среды и экологическое картографирование. – М.: Ин-т географии РАН, 1995. – С. 94-107.

4. Чижова В.П. Рекреационные ландшафты: устойчивость, нормирование, управление. – Смоленск: Ойкумена. – 2011. – 42 с.

FUNCTIONAL ZONING OF THE TERRITORY OF THE NATURAL MONUMENT "GORNAL TRACT"

Rogova O. A., Lukashova O. P.

Kursk state University, Kursk

Greening of behavior, combined with a gradual shift in the population's target orientation towards recreational activities within the region of residence, has led to an increase in popularity among consumers of objects located on specially protected natural territories. As a result, a number of contradictions arise, since the ideology of the development of protected areas is dominated by the principle of maximum restriction of access to visitors, which does not allow paying due attention to the creation of recreational infrastructure within them.

Key words: protected areas, recreational activity, resistance, and functional zoning.

АНАЛИЗ ПЕРСПЕКТИВ НЕФТЕГАЗОНОСНОСТИ САЛЫМСКОГО ЛИЦЕНЗИОННОГО УЧАСТКА 1

Владимиров А.А.

Югорский государственный университет, Ханты-Мансийск

Изложена изученность Салымского лицензионного участка 1 буровыми и сейсморазведочными работами, дана характеристика ранее выявленных и подготовленных к поисковому бурению перспективных ловушек и оценка их ресурсов нефти. Особое внимание уделено пластам юры и неокома продуктивным на соседних месторождениях.

Ключевые слова: поисковое бурение, перспективные ловушки, оценка ресурсов нефти, пласты юры и неокома.

По результатам работ на Салымском лицензионном участке 1 выявлены: Южно-Салымская, Южно-Салымская I, Верхнесалымская IV и Западно-Нижнешапшинская структуры [1].

В разрезе Западно-Сибирской нефтегазоносной провинции в пределах рассматриваемого лицензионного участка выделяется 6 НГК: палеозойский + кора выветривания палеозоя, нижнеюрский, среднеюрский, верхнеюрский, неокомский и апт-альб-сеноманский [2].

Палеозойский комплекс + кора выветривания палеозоя

В литолого-фациальном и формационном отношении фундамент представлен широким спектром магматических, метаморфических, реже – осадочных образований. Связь нефтегазоносности фундамента с какими либо конкретными петрографическими разностями пока не установлена. Количество залежей углеводородов в доюрском комплексе по нефтегазоносным районам находится в прямой зависимости от изученности этого комплекса бурением. Низкая эффективность поискового бурения на доюрские образования обусловлена сложным строением ловушек, слабым знанием закономерностей их формирования и распространения.

Вблизи лицензионного участка нефтегазоносность коры выветривания палеозоя выявлена на Ендырском месторождении (в 50 км к юго-западу). На Ханты-Мансийском месторождении, расположенном в 80 км к северо-западу, в скв. №5 при совместном испытании низов тюменской свиты и кровли палеозоя получен фонтан безводной нефти дебитом 425,7 м³/сут. На Талинской площади Краснотинского месторождения в скв. №9158 при испытании пород фундамента получен приток нефти дебитом 135 т/сут [2].

Нижнеюрский нефтегазоносный комплекс

Данный НГК представлен сложным чередованием песчаных, глинистых и алевроитовых пород континентального, субконтинентального и прибрежно-морского генезиса.

В целом, нижнеюрский комплекс распространен, в основном, в наиболее погруженных структурах доюрского основания, подвижки систем блоков которого определили фациальные изменения пород, связанных с изменениями источников сноса терригенного материала, изменениями в распространении речных систем. В результате привязки разреза скважины №155 к волновому сейсмическому полю и корреляции отражающего сейсмического горизонта (материалы сп 86/90-91, сп 88/90-91), в пределах Южно-Салымской, Южно-Салымской I и

Верхнесалымской IV структур были закартированы перспективные ловушки в залежах пласта Ю₁₀.

Среднеюрский нефтегазоносный комплекс

Среднеюрский комплекс представлен, в основном, континентальными и мелководно-морскими отложениями тюменской свиты, коллекторы которой фациально не выдержаны и отличаются резкой литологической изменчивостью.

Нефтяные залежи в тюменской свите можно считать относительно древними. Структурные ловушки здесь существовали с самого начала погружения дна бассейна, так как они наследовали эрозионно-тектонические выступы фундамента. Отложения тюменской свиты разбиты сложной системой разломов. Разломы служат проводниками глубинного тепла, создавая зоны повышенных температур в чехле, что способствовало раннему образованию нефти. Наконец, литологические ловушки, господствующие в тюменской свите, обычно заполняются нефтью раньше антиклинальных.

Предполагается, что в пределах лицензионного участка ловушки являются структурно-литологическими. Но из-за отсутствия методов прогноза зон развития пластов Ю₂₋₃ с улучшенными коллекторскими свойствами, ловушки условно выделены в контурах замыкающих изогипс, обособляющих структурные поднятия Верхнесалымская IV и Южно-Салымская.

Верхнеюрский нефтегазоносный комплекс

Нефтеносность верхнеюрского нефтегазоносного комплекса в изучаемом районе связана с битуминозно-глинистыми отложениями баженовской свиты (пласт Ю₀) и глинистыми отложениями абалакской свиты (пласт Ю₁), которые обладают значительным потенциалом.

Лицензионный участок Салымский 1 расположен на стыке Салымского, Приобского и Уватского нефтегазоносных районов, в пределах которых на многих месторождениях выявлены залежи нефти в отложениях баженовской и абалакской свит. Ближайшими месторождениями, на которых выявлены промышленные залежи нефти в баженовской свите, являются Западно-Эргинское, Среднешапшинское, Верхнесалымское.

Именно по этим структурам и оценены прогнозные локализованные ресурсы нефти в баженовской и абалакской свитах. Площади прогнозируемых залежей приняты по замыкающей изогипсе горизонта «Б» для каждого конкретного случая, а остальные параметры подсчета являются одинаковыми для всех оцениваемых структур аналогичные залежи пласта Ю₀ Среднешапшинского месторождения, а именно:

- эффективная толщина – 8 м (пласт Ю₀) и 3,5 м (пласт Ю₁^{аб});
- коэффициент пористости – 0,08;
- коэффициент нефтенасыщенности – 0,85;
- плотность нефти – 0,817 г/см³;
- пересчетный коэффициент – 0,69.

Неокомский нефтегазоносный комплекс

Основные перспективы нефтегазоносности следует связывать с неокомскими отложениями. В их основании залегает ачимовская толща.

Также перспективы нефтегазоносности на Салымском 1 лицензионном участке связаны с пластами АС₁₀ и АС₁₁. Пласт АС₁₁ испытан в открытом стволе скв. №155, получен фильтрат бурового раствора дебитом 14,7 м³/сут, что говорит о некачественном его испытании.

На Верхне-Нижнешапшинской площади получены притоки нефти из пласта АС₁₁² (скв. №5, №139).

Апт-альб-сеноманский нефтегазоносный комплекс

На соседних месторождениях апт-альб-сеноманские отложения не испытывались и на изучаемой территории не содержит промышленных скоплений углеводородов. Тем не менее, сложная тектоническая история развития осадочного чехла не исключает возможности перетоков углеводородов из нижних горизонтов и формирования локальных малоразмерных залежей.

Краткие выводы к разделу:

1. В пределах лицензионного участка перспективы нефтеносности связаны с пластами юры (Ю₁₀, Ю₂₋₃, Ю₁^{аб}, Ю₀) и неокома (Ач, АС₁₁, АС₁₀), т.е. с пластами, в которых на смежной территории ранее были выявлены залежи нефти.

2. В пределах лицензионного участка закартированы 4 структуры: Южно-Салымская, Южно-Салымская I, Верхнесалымская IV и Западно-Нижнешапшинская.

3. Наиболее подготовлена к поисковому бурению является Южно-Салымская структура. В ее пределах находятся контуры перспективных ловушек по пластам АС₁₀₋₁₁, Ач, Ю₀, Ю₂, Ю₁₀.

Для выполнения целевого назначения предусматривается бурение поисково-оценочной скважины № 1П с забоем в среднеюрских отложениях, проектная глубина составляет 3200 м.

Бурение рекомендуемой скважины позволит уточнить геологическое строение площади, оценить перспективы нефтеносности Восточной части Малоперевального участка, оценить фильтрационно-емкостные свойства перспективных пластов, определить положение ВНК, а так же позволит скоординировать проведение дальнейших геологоразведочных работ.

Список литературы:

1. Рудкевич. М.Я. Нефтегазоносные комплексы Западно-Сибирского бассейна / М.Я. Рудкевич, Л.С. Озеранская, Н.Ф. Чистякова. Недра, 1988.

2. Проектная документация ООО «Салымнефть» на геологическое изучение недр лицензионного участка Салымский 1.

ANALYSIS OF OIL AND GAS POTENTIAL OF THE SALYM LICENSE AREA 1

Vladimirov A. A.

Ugra State University, Khanty-Mansiysk

The study of the Salym license area 1 by drilling and seismic surveys is described, the characteristics of previously identified and prepared for prospecting drilling prospective traps and the assessment of their oil resources are given. Special attention is paid to the Jurassic and Neocomian productive strata in neighboring fields.

Key words: drilling, advanced traps, evaluation of oil resources, the formations of the Jurassic and Neocomian.

АНАЛИЗ ГЕОЛОГО-ГЕОФИЗИЧЕСКОЙ ИЗУЧЕННОСТИ ВЕРХНЕ-ЛУМКОЙСКОГО ЛИЦЕНЗИОННОГО УЧАСТКА

Калюжный К.К.

Югорский государственный университет, Ханты-Мансийск

Произведен анализ имеющейся информации о геолого-геофизической изученности Верхне-Лумкойского лицензионного участка. Даны краткие выводы с указанием на проведение разведочных работ.

Ключевые слова: анализ, сейсморазведка 2D и 3D, поисковая скважина, нефтеносность, запасы нефти, среднеюрские отложения.

В административном отношении Верхне-Лумкойский лицензионный участок (ЛУ) находится в северной части Уватского района Тюменской области, ближайший населенный пункт – пос. Демьянская-2, расположен в 18 км к северо-западу от центра участка.

В 2004-2005 гг. в пределах территории работ проведены сейсморазведочные работы 2D СП 120/04-05 в масштабе 1:50 000, которыми подготовлена к бурению Северо-Комариная структура, выявлены Малая и Сомнительная структуры. Выявлены и оконтурены Восточно-Сомнительное, Южно-Комариное, Нижнелумкойское, Верхне-Лумкойское и Северо- и Западно-Лумкойское локальные поднятия, Восточно-Комариный перегиб. Проведены работы по сейсмостратиграфическому, литофациальному анализу, изучению керна скважин и переинтерпретации потенциальных полей, которые позволили получить представление об истории и условиях формирования доюрских образований и отложений осадочного чехла. Выделены зоны, перспективные на обнаружение залежей углеводородов. Рекомендовано бурение поисковых скважин.

В пределах Верхне-Лумкойского ЛУ сейсморазведочные работы МОГТ выполнялись в период с 1990 по 2010 гг. шестью сеймопартиями, всего было отработано 325 км сейсмических профилей, плотность сети наблюдений на участке – 1,6 км/км². Сейсморазведочные исследования 3D в пределах Верхне-Лумкойского месторождения не проводились.

В пределах Верхне-Лумкойского ЛУ пробурено три поисковые скважины (№№ 105П, 106П и 108П), общим метражом 10123 м. Средняя глубина скважины составила – 3374 м. Площадь Верхне-Лумкойского участка – 191,7 км², изученность бурением – 52,8 м/км², плотность сети поисковых скважин – 63,9 км²/скв.

Первые поисковые скважины №№ 105П и 106П были пробурены в 2011 году. Поисковая скважина №105П заложена в 2011 году на Верхне-Лумкойской структуре в контуре изогипсы –2870 м по кровле отражающего горизонта «Б», с целью поисков залежей нефти в меловых, юрских и палеозойских отложениях. Скважиной (с забоем 3499 м) вскрыты отложения палеозоя. С отбором керна пройдено 308 м, линейный вынос керна – 255 м (83%). В скважине опробованы три объекта, притоки нефти получены только в отложениях пласта ЮС₄². Скважина №106П оказалась не продуктивной.

Пласт ЮС₄² тюменской свиты вскрыт в интервале глубин 3096-3104 м. Керном не охарактеризован. По данным ГИС – нефтеводонасыщен. При опробовании пласта из интервала перфорации 3096-3104 м получен приток нефти дебитом 4,28 м³/сут при депрессии 17,7 МПа.

По результатам бурения первых двух скважин были определены зоны распространения коллектора, эффективные нефтенасыщенные толщины и пласта ЮС₄². С целью подтверждения первых представлений о строении залежи пласта, в 2012 г. была пробурена поисковая скважина №108П, которая подтвердила зону отсутствия пласта коллектора ЮС₄².

Залежь нефти в пласте ЮС₄² после оперативного подсчёта запасов (ОПЗ) в 2014 г. [1] была выделена в самостоятельное Верхне-Лумкойское месторождение. Запасы нефти приняты по категориям С₁ (квадрат 2×2 км в районе скважины №105П) и, в связи с низкой степенью разведанности и слабой изученностью месторождения, С₂. Также стоит отметить, что подсчетные параметры пласта ЮС₄² принятые в ОПЗ 2014 г: коэффициенты открытой пористости и нефтенасыщенности приняты по результатам интерпретации ГИС (ввиду отсутствия кернового материала пласта ЮС₄²), плотность нефти, пересчетный коэффициент, газосодержание приняты по аналогии с результатами исследования глубинных проб нефти пласта ЮС₂₋₃ Варягского месторождения. Глубинные пробы нефти в исследуемых скважинах Верхне-Лумкойского месторождения не отбирались.

Анализ имеющейся информации о геологическом строении, выполненных геолого-геофизических работах, степени изученности месторождения, позволяет сделать следующие выводы:

- Изученность сейсморазведочными работами остается низкой, необходимо проведение сейсморазведочных работ МОГТ 3D+ВСП;
- Пробурены три поисковые скважины: №№ 105П, 106П, 108П, что указывает на низкую изученность месторождения глубоким бурением;
- Нефтеносность на Верхне-Лумкойском месторождении связана с отложениями средней юры (пласт ЮС₄²);
- В связи с низкой степенью разведанности и слабой изученностью месторождения граница залежи пласта ЮС₄² выделена условно. Необходимая достоверность подсчетных параметров не достигнута, поэтому основная часть запасов месторождения отнесена к категории С₂;
- Перспективы наращивания запасов нефти в среднеюрских отложениях месторождения связаны с повышением категорийности запасов и разведкой скоплений УВ в уже открытой залежи пласта ЮС₄²;

Полученные в результате анализа заключения указывают в первую очередь на необходимость проведения дополнительных разведочных работ для уточнения геологического строения месторождения.

Список литературы:

1. Оперативный подсчет запасов нефти и растворенного газа по пласту ЮС₄² Верхне-Лумкойского месторождения, ОАО «ТАНДЕМ», 2014 г.

Advances in Science and Technology
Сборник статей XXVIII международной
научно-практической конференции,
часть I
ISBN 978-5-6044383-4-3
Компьютерная верстка А. А. Борисов
Научно-издательский центр «Актуальность.РФ»
105005, Москва, ул. Ладожская, д. 8
<http://актуальность.рф/>
actualscience@mail.ru
т. 8-800-770-71-22
Подписано в печать 30.04.2020
Усл. п. л. 11,5. Тираж 500 экз. Заказ № 140.