

**МЕЖДУНАРОДНЫЙ ЦЕНТР НАУЧНОГО СОТРУДНИЧЕСТВА
«НАУКА И ПРОСВЕЩЕНИЕ»**



ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ И ПРИКЛАДНЫЕ НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ:

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ, ДОСТИЖЕНИЯ И ИННОВАЦИИ
СБОРНИК СТАТЕЙ XIX МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ,
СОСТОЯВШЕЙСЯ 15 ЯНВАРЯ 2019 Г. В Г. ПЕНЗА

ЧАСТЬ 1

ПЕНЗА
МЦНС «НАУКА И ПРОСВЕЩЕНИЕ»
2019

УДК 001.1
ББК 60
Ф94

Ответственный редактор:
Гуляев Герман Юрьевич, кандидат экономических наук

Ф94

Фундаментальные и прикладные научные исследования: актуальные вопросы, достижения и инновации: сборник статей XIX Международной научно-практической конференции. В 2 ч. Ч. 1. – Пенза: МЦНС «Наука и Просвещение». – 2019. – 290 с.

ISBN 978-5-907160-36-1Ч. 1

ISBN 978-5-907160-35-4

Настоящий сборник составлен по материалам XIX Международной научно-практической конференции «**Фундаментальные и прикладные научные исследования: актуальные вопросы, достижения и инновации**», состоявшейся 15 января 2019 г. в г. Пенза. В сборнике научных трудов рассматриваются современные проблемы науки и практики применения результатов научных исследований.

Сборник предназначен для научных работников, преподавателей, аспирантов, магистрантов, студентов с целью использования в научной работе и учебной деятельности.

Ответственность за аутентичность и точность цитат, имен, названий и иных сведений, а также за соблюдение законодательства об интеллектуальной собственности несут авторы публикуемых материалов.

Полные тексты статей в открытом доступе размещены в Научной электронной библиотеке **Elibrary.ru** в соответствии с Договором №1096-04/2016К от 26.04.2016 г.

УДК 001.1
ББК 60

© МЦНС «Наука и Просвещение» (ИП Гуляев Г.Ю.), 2019
© Коллектив авторов, 2019

ISBN 978-5-907160-36-1Ч. 1

ISBN 978-5-907160-35-4

СОДЕРЖАНИЕ

ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ	13
О ХАРАКТЕРНЫХ ОСОБЕННОСТЯХ СWT-ОБРАЗОВ СПЕКТРОВ НА ОСНОВЕ ГАУССОВЫХ ВЕЙВЛЕТОВ ПОДОСЕНОВА ТАТЬЯНА БОРИСОВНА	14
ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАМЕЧАТЕЛЬНОЙ ТОЧКИ ПЕРЕСЕЧЕНИЯ СЕРЕДИННЫХ ПЕРПЕНДИКУЛЯРОВ СТОРОН ТРЕУГОЛЬНИКА АКОПОВ ВАЧАКАН ВАГРАМОВИЧ	21
ПАРАМЕТРИЧЕСКАЯ ИДЕНТИФИКАЦИЯ АВТОРЕГРЕССИОННОЙ МОДЕЛИ ЛДС НЕЦЕЛОГО ПОРЯДКА С ЗАШУЛЕННЫМ ВЫХОДНЫМ СИГНАЛОМ ИВАНОВ ДМИТРИЙ ВЛАДИМИРОВИЧ, МИТРОШИН ДМИТРИЙ ИГОРЕВИЧ	25
ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ	29
ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОЕ ГЕНЕРИРОВАНИЕ ВЫЩЕЛАЧИВАЮЩЕГО РАСТВОРА С ОКИСЛИТЕЛЬНЫМИ СВОЙСТВАМИ ПАНОВА ЕЛЕНА НИКОЛАЕВНА, ТУРДЫЕВА АЙДАНА РУСТАМОВНА	30
ПОПУТНОЕ ИЗВЛЕЧЕНИЕ МОЛИБДЕНА ПРИ ПЕРЕРАБОТКЕ УРАНОВЫХ РУД ПАНОВА ЕЛЕНА НИКОЛАЕВНА, САЙДОЛДАЕВА АЙСУЛУ БАҚДАУЛЕТКЫЗЫ	33
ПОЛУЧЕНИЕ КАРБОНАТА ЛИТИЯ ИЗ СПОДУМЕНА МЕТОДОМ ДЕКРИПИТАЦИИ ПАНОВА ЕЛЕНА НИКОЛАЕВНА, КОПБАЕВА САУЛЕ МУРАТОВНА	36
ПРОЗРАЧНАЯ КЕРАМИКА НА ОСНОВЕ ИАГ, ЛЕГИРОВАННАЯ ИТТЕРБИЕМ КОЛОМИЕЦ ТИМОФЕЙ ЮРЬЕВИЧ	39
БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ	42
РОЛЬ STAPHYLOCOCCUS AUREUS В МИКРОБИОЦЕНОЗЕ РЕПРОДУКТИВНОГО ТРАКТА ЖЕНЩИН, ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ С ДРУГИМИ БАКТЕРИЯМИ ПРИ ДИСБИОЗЕ НИКОЛЕНКО МАРИНА ВИКТОРОВНА, БАРЫШНИКОВА НАТАЛЬЯ ВИКТОРОВНА, ГОЙДА МАРИЯ ЯРОСЛАВОВНА, ЗУБАРЕВА ЕКАТЕРИНА АНДРЕЕВНА	43
ГЕОЛОГО-МИНЕРАЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ	47
ВЛИЯНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА ПОЧВЕННЫЕ МИКРООРГАНИЗМЫ ПАХОТНОГО ЧЕРНОЗЕМА БОТНИКОВА МАРИЯ АНДРЕЕВНА	48
МЕЛКОМАСШТАБНОЕ ТЕМАТИЧЕСКОЕ КАРТОГРАФИРОВАНИЕ (НА ПРИМЕРЕ ТЕКТониКИ КРЫМСКОГО ПОЛУОСТРОВА) АДЕЛЬМУРЗИНА ИЛЬГИЗА ФИРКАТОВНА, МУСИНА АЛЬМИРА НАЗИМОВНА	51

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ	54
ОПТИМИЗАЦИОННЫЙ АЛГОРИТМ: МЕТОД МОДЕЛЬНОЙ ЗАКАЛКИ БУРОВА ЕЛЕНА МИХАЙЛОВНА	55
СПОСОБ ТРАНСПОРТИРОВКИ ВЫСОКОВЯЗКОЙ НЕФТИ С «РАСПРЕДЕЛЕННЫМ» ПОДОГРЕВОМ РАХИМОВ АБЕЛЬШАЕК АБЕЛЬХАЛИКОВИЧ, ТАУДАЕВА АЙНУР АМАНГАЛИЕВНА, РАХИМОВА ЛЮБОВЬ АЛЕКСАНДРОВНА, ИМАНОВ ИСАТАЙ КАБДУЛ-МАХИТУЛЫ	59
ИССЛЕДОВАНИЕ ОПТИМИЗАЦИИ ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЯ В IOS НЕГОВ РОДИОН ДМИТРИЕВИЧ	64
ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ СИСТЕМЫ ДИСПЕТЧЕРСКОЙ ЦЕНТРАЛИЗАЦИИ НА НОВОМ ЭЛЕКТРИФИЦИРОВАННОМ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ УЧАСТКЕ ЖУРАВКА – МИЛЛЕРОВО РЫБИЦКИЙ ВЛАДИМИР АНАТОЛЬЕВИЧ, ЗАВАЛЬНЮК СЕРГЕЙ ИВАНОВИЧ	70
КОРПОРАТИВНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ: ПРОБЛЕМЫ РАЗРАБОТКИ И ОСОБЕННОСТИ ВНЕДРЕНИЯ ТОЛСТОВА НАТАЛЬЯ СЕРГЕЕВНА, ФИЛИППОВ ИВАН ЕВГЕНЬЕВИЧ	75
ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ РОССИЙСКИХ ЛЕСНЫХ МАШИН ФЕДЧЕНКО ВИКТОР БОРИСОВИЧ, ХАКИМОВ ЭЛЬДАР ФАИЛЬЕВИЧ, ЛИТВИНОВА МАРГАРИТА МАКСИМОВНА	78
О МЕТОДАХ ДЕТЕКТИРОВАНИЯ ОСОБЫХ ТОЧЕК НА ИЗОБРАЖЕНИИ ЧЕРНОМОРЕЦ АНДРЕЙ АЛЕКСЕЕВИЧ, КАРПЕНКО ТАТЬЯНА АЛЕКСАНДРОВНА, БОЛГОВА ЕВГЕНИЯ ВИТАЛЬЕВНА	82
РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОВЕДЕНИЯ КОМПЛЕКСНОГО ТЕПЛОЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ОБСЛЕДОВАНИЯ ГОРНО-МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО ПРЕДПРИЯТИЯ ГАВРИНА ОКСАНА АЛЕКСАНДРОВНА, БЕСТАЕВ АЦАМАЗ СЕРГЕЕВИЧ, БИГАЕВ РУСЛАН КОНСТАНТИНОВИЧ	86
ЦИФРОВЫЕ ПОДСТАНЦИИ – ШАГ В БУДУЩЕЕ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ ВИНОГРАДОВ ВЛАДИСЛАВ АЛЕКСЕЕВИЧ, ФРИДРИХ АЛЕКСАНДРА ЕВГЕНЬЕВНА, ГАЗЕ ДАРЬЯ ДМИТРИЕВНА, ФЕДОРЯКА ЛИЛИЯ ИВАНОВНА	91
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ НАПРАВЛЕНИЙ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ РАЗВИТИЯ СТРАНЫ МАЛИНОВСКИЙ НИКИТА СЕРГЕЕВИЧ	95
ИССЛЕДОВАНИЕ МЕХАНИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ИОННО-МОДИФИЦИРОВАННОЙ СТАЛИ ДЛЯ ДЕТАЛЕЙ ТОЧНОГО МАШИНОСТРОЕНИЯ ПЕРИНСКАЯ ИРИНА ВЛАДИМИРОВНА, ПЕРИНСКИЙ ВЛАДИМИР ВЛАДИМИРОВИЧ	99
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНОГО ГАЗА КАК АЛЬТЕРНАТИВНОГО ТОПЛИВА ДЛЯ СУДОВ МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА МАТУШ ДМИТРИЙ ИГОРЕВИЧ	103

АНАЛИЗ РАЗРАБОТОК БЕЗБАЛЛАСТНОГО СУДНА С ПЛАВУЧИМИ ВОЗДУШНЫМИ РЕЗЕРВУАРАМИ АНДРЮШЕЧКИН ЮРИЙ НИКОЛАЕВИЧ, СТОЛПОВСКИЙ ДМИТРИЙ ЮРЬЕВИЧ	106
ИССЛЕДОВАНИЕ ДИНАМИКИ УЗЛОВ НА ПЕЧАТНЫХ ПЛАТАХ СКРОМНОВ КОНСТАНТИН МИХАЙЛОВИЧ.....	109
РАЗРАБОТКА СТАНДАРТА ОРГАНИЗАЦИИ «ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПОДГОТОВКА, ПЕРЕПОДГОТОВКА И ПОВЫШЕНИЕ КВАЛИФИКАЦИИ ПЕРСОНАЛА» ПЕРЕЛЫГИНА АНЖЕЛА АНАТОЛЬЕВНА, БУРКОВА ТАТЬЯНА АНДРЕЕВНА	113
РЕАКТОРЫ НА БЫСТРЫХ НЕЙРОНАХ СЕРИИ БН АКИНФИЕВА АЛЕНА АНДРЕЕВНА, РАЗУВАЕВ АЛЕКСАНДР ВАЛЕНТИНОВИЧ.....	116
ПРОВЕРОЧНЫЙ РАСЧЕТ НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ СЭНДВИЧ-ПАНЕЛИ КРОВЛИ ТЕРМИНА САВИНА НАТАЛЬЯ ВАЛЕРЬЕВНА, ШАГИН НИКИТА ЕВГЕНЬЕВИЧ, ГЕНЕРАЛОВА АНАСТАСИЯ АЛЕКСЕЕВНА	119
ПРЕИМУЩЕСТВА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДОПОЛНЕННОЙ РЕАЛЬНОСТИ РЫКОВ АЛЕКСАНДР АЛЕКСАНДРОВИЧ.....	123
ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПОЛУЧЕНИЯ КОНЦЕНТРАТА СЫВОРОТОЧНОГО БЕЛКА МЕТОДОМ РАЗДЕЛИТЕЛЬНОГО ВЫМОРАЖИВАНИЯ КОРОТКИЙ ИГОРЬ АЛЕКСЕЕВИЧ, ГУЩИН АЛЕКСЕЙ АЛЕКСЕЕВИЧ, ФЕДОРОВ ДМИТРИЙ ЕВГЕНЬЕВИЧ	126
БУДУЩЕЕ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ НА ДОРОГАХ: ГЛОБАЛЬНАЯ ПЕРСПЕКТИВА ТИРАТУРЯН АРТЕМ НИКОЛАЕВИЧ, БОДРОВ ИЛЬЯ ВЛАДИМИРОВИЧ, СИМАКОВА АНАСТАСИЯ АНАТОЛЬЕВНА.....	130
О ВЛИЯНИИ МАЛЫХ КОЛЬЦЕВЫХ ПЕРЕСЕЧЕНИЙ НА ДОРОЖНОЕ ДВИЖЕНИЕ ЖАНБОЛАТОВ БАХТИЯР	133
ПРЕИМУЩЕСТВА РЕАКТОРА НА БЫСТРЫХ НЕЙТРОНАХ. КОНСТРУКЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ КОРПУСА РЕАКТОРА И ВНУТРИРЕАКТОРНЫХ СИСТЕМ АКИНФИЕВА АЛЕНА АНДРЕЕВНА, РАЗУВАЕВ АЛЕКСАНДР ВАЛЕНТИНОВИЧ.....	136
ВЛИЯНИЕ НА ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ РЕЖИМЫ ПРОЦЕССОВ, СВЯЗАННЫХ С КСЕНОНОВЫМ ОТРАВЛЕНИЕМ, КСЕНОНОВЫЕ КОЛЕБАНИЯ АКИНФИЕВА АЛЕНА АНДРЕЕВНА.....	140
ТЕРМИЧЕСКИЕ НАПРЯЖЕНИЯ В ЭЛЕМЕНТАХ КОНСТРУКЦИИ АЭС АКИНФИЕВА АЛЕНА АНДРЕЕВНА, РАЗУВАЕВ АЛЕКСАНДР ВАЛЕНТИНОВИЧ.....	143
К ВОПРОСУ О ПРИМЕНЕНИИ КВАЛИМЕТРИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ДЛЯ ОЦЕНКИ УРОВНЯ КАЧЕСТВА ОБСЛУЖИВАЮЩЕГО ПЕРСОНАЛА СРЕДСТВ РАЗМЕЩЕНИЯ БЕЛАЯ МАРИНА НИКОЛАЕВНА, РЫКУН ТАТЬЯНА АЛЕКСАНДРОВНА.....	146
СВЯЗЬ ГЕОДЕЗИИ И МАТЕМАТИКИ НА ПРИМЕРЕ МЕТОДА ТРИАНГУЛЯЦИИ МИЗИНА АНГЕЛИНА СЕРГЕЕВНА.....	149

ПОСТРОЕНИЕ КОМПЛЕКСНОЙ СИСТЕМЫ ДИАГНОСТИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА СИЛОВОГО ТРАНСФОРМАТОРА ВОРКУНОВ ОЛЕГ ВЛАДИМИРОВИЧ, АХМЕТШИН ДИНАР ФАРИТОВИЧ.....	152
ДИАГНОСТИКА ДЕФЕКТОВ МАГНИТНЫХ ОБМОТОК СИЛОВОГО ТРАНСФОРМАТОРА ВОРКУНОВ ОЛЕГ ВЛАДИМИРОВИЧ, АХМЕТШИН ДИНАР ФАРИТОВИЧ.....	154
ПРЯМАЯ И ОБРАТНАЯ ГЕОДЕЗИЧЕСКИЕ ЗАДАЧИ МИЗИНА АНГЕЛИНА СЕРГЕЕВНА, ДОЦЕНКО АЛЕКСАНДРА АЛЕКСАНДРОВНА.....	156
ВЛИЯНИЕ КОБАЛЬТА НА ПРОЦЕССЫ ФОРМИРОВАНИЯ И СВОЙСТВА НАПЛАВЛЕННЫХ ПОКРЫТИЙ НА ОСНОВЕ СПЛАВОВ СИСТЕМЫ Ti-AL КОВТУНОВ АЛЕКСАНДР ИВАНОВИЧ, СЕМИСТЕНОВА ТАТЬЯНА ВЛАДИМИРОВНА, ГУЩИН АНТОН АНДРЕЕВИЧ, БОЧКАРЕВ АЛЕКСАНДР ГЕННАДЬЕВИЧ	160
АЛГОРИТМЫ РАБОТЫ И УПРАВЛЕНИЯ РОБОТАМИ НА ОСНОВЕ МОБИЛЬНОГО УСТРОЙСТВА ЧЕЧИНА АННА ВИТАЛЬЕВНА, ЗОЛКИН ДЕНИС ОЛЕГОВИЧ, АВГУСТОВСКАЯ МАРЬЯНА АНДРЕЕВНА, ЗАРЕЦКИЙ РОМАН КОНСТАНТИНОВИЧ	168
АВТОМАТИЗАЦИЯ ОПЕРАТИВНОГО ПЛАНИРОВАНИЯ И УПРАВЛЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВОМ НА БАЗЕ ПЛАТФОРМЫ 1С: УПП КОСТЮКОВА ТАТЬЯНА ПЕТРОВНА, КАМАНИНА НАДЕЖДА АЛЕКСАНДРОВНА	172
СРАВНИТЕЛЬНЫЙ РАСЧЕТ СТОИМОСТИ СОПРОТИВЛЕНИЯ ТЕПЛОПЕРЕДАЧИ КАРКАСНОГО ЗДАНИЯ И ИЗ БРУСА БУДЮК АННА АНДРЕЕВНА.....	175
ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС ВЫЧИСЛЕНИЯ ФОРМЫ КОНСТРУКЦИИ ПО МЕХАНИЧЕСКОЙ НАГРУЗКИ КРЫСИН НИКОЛАЙ АЛЕКСАНДРОВИЧ	178
ПОВЫШЕНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ СВОЙСТВ ДЕРЕВЯННЫХ СТЕНОВЫХ КОНСТРУКЦИИ ИЗ КЛЕЕНОГО БРУСА ХАСАНШИН Р.Р., ГАБДУЛЛИН Т.И., ГАЯНОВА А.Р.	182
ИССЛЕДОВАНИЕ КАПСУЛЬНЫХ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ КАК НОВЫЙ ПОДХОД К РЕШЕНИЮ ЗАДАЧИ ПО РАСПОЗНАВАНИЮ ИЗОБРАЖЕНИЙ ЮДИН ПАВЕЛ АЛЕКСЕЕВИЧ	185
ПРОБЛЕМА ЭКОЛОГИЧНОСТИ ОСНОВАНИЙ И ФУНДАМЕНТОВ И ПУТИ ЕЕ РЕШЕНИЯ САВЕНЯ ДМИТРИЙ НИКОЛАЕВИЧ, ЕЗЕКЯН САРКИС МЕРУЖАНОВИЧ	189
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ ЗИМНЕГО БЕТОНИРОВАНИЯ ПРИ УСТРОЙСТВЕ МОНОЛИТНЫХ КОНСТРУКЦИЙ КАРМАЗА МИХАИЛ ВЛАДИМИРОВИЧ, МОТЫЛЕВ РОМАН ВЛАДИМИРОВИЧ	192
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ.....	196
РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ БЕЛКОВЫХ ГИДРОЛИЗАТОВ ЗАКИРОВА ДИНА ХАЛИКОВНА, ЮНУСОВ ЭДУАРД ШАМИЛЕВИЧ	197

О СОСТОЯНИИ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ЦАПАЕВ АЛЕКСАНДР ВЛАДИМИРОВИЧ	199
ФОРМИРОВАНИЕ ФОТОСИНТЕТИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В ЮЖНОЙ ЛЕСОСТЕПИ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ ФРИЗЕН ЮЛИЯ ВАЛЕРЬЕВНА, БОГДАНОВА ЕЛЕНА ВЛАДИМИРОВНА, ВЕСЕЛЬСКАЯ ВАЛЕРИЯ АЛЕКСАНДРОВНА	203
ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ УСЛОВИЙ МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ НА КАЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ БОБОВ КОРМОВЫХ (ФАВА VONA MEDIC) В ЮЖНОЙ ЛЕСОСТЕПИ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ ФРИЗЕН ЮЛИЯ ВАЛЕРЬЕВНА, ОРЛОВ АРТЁМ АЛЕКСАНДРОВИЧ.....	208
ПОЛУЧЕНИЕ БЕЛКОВЫХ ГИДРОЛИЗАТОВ ИЗ КОЛЛАГЕНСОДЕРЖАЩЕГО СЫРЬЯ АНАНИАДИС ЕЛИЗАВЕТА ГЕОРГИЕВНА, ЯФАСОВА МАХИЗАДА ИСКАНДЕРОВНА, МОРОЗОВА СВЕТЛАНА АЛЕКСАНДРОВНА, ПОНОМАРЕВ ВСЕВОЛОД ЯРОСЛАВОВИЧ.....	212
ОТВОД ЗЕМЕЛЬ ПОД СТРОИТЕЛЬСТВО ОБЪЕКТОВ НЕДВИЖИМОСТИ ХОРИНА АНАСТАСИЯ АЛЕКСЕЕВНА, ЛЕТНИКОВА ДАРЬЯ ВЯЧЕСЛАВОВНА	215
ИСТОРИЧЕСКИЕ НАУКИ	218
К ВОПРОСУ О СЕМЕЙНОМ ВОСПИТАНИИ В ВОЛЖСКОЙ БОЛГАРИИ ДОМОНГОЛЬСКОГО ПЕРИОДА ЛАТЫПОВА ЛИЛИЯ ДАМИРОВНА.....	219
ФИЛОСОФСКИЕ НАУКИ	223
THE EMERGENCE OF NEW RELIGIOUS MOVEMENTS IN RUSSIA AND ABROAD LESNYANSKIY DENIS ALEKSANDROVICH	224
ФИЛОСОФИЯ СМЕХА ЛЕБЕДЕВА НИНА ВАЛЕРЬЕВНА	227
КАТЕГОРИЯ ЭСТЕТИКИ-КОМИЧЕСКОЕ, ИСТОРИКО-ФИЛОСОФСКОЕ СОДЕРЖАНИЕ КОСТОЕВА РАДИМА БАГАУДИНОВНА, БАТЫРОВА АЙНА МАГОМЕДОВНА.....	231
ФИЛОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ	235
МИР И ВОЙНА В ДНЕВНИКОВЫХ ЗАПИСЯХ «ОБЫКНОВЕННОГО» ЧЕЛОВЕКА (НА МАТЕРИАЛЕ СЕМАНТИЧЕСКОГО ПОЛЯ ЧУВСТВО) МАРТЬЯНОВА ВЕРА НИКОЛАЕВНА, ШУТОВА НАТАЛЬЯ СЕРГЕЕВНА.....	236
ТИПОЛОГИЧЕСКИЙ АСПЕКТ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ СОСТАВНОГО СКАЗУЕМОГО В РУССКОМ И ИНГУШСКОМ ЯЗЫКАХ ТУМГОЕВА ФАТИМА ЗАКРЕЕВНА.....	240
ПРОБЛЕМА РАЗГРАНИЧЕНИЯ ОМОНИМИИ И ПОЛИСЕМИИ ЦЫБУЛЬНИК СВЕТЛАНА СЕРГЕЕВНА.....	244

ВСТАВНЫЕ КОНСТРУКЦИИ КАК СРЕДСТВА РЕАЛИЗАЦИИ ВТОРОГО ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО (АВТОРСКОГО) ПЛАНА ПОВЕСТВОВАНИЯ БУТЫМОВА ЮЛИЯ МИХАЙЛОВНА	247
ИНВЕРСИЯ КАК СРЕДСТВО ИНТЕНСИФИКАЦИИ СИНТАКСИЧЕСКИХ ЗНАЧЕНИЙ ШАЦКИХ ЕКАТЕРИНА СЕРГЕЕВНА.....	250
МЕДИЦИНСКИЕ НАУКИ	253
ЧАСТОТА И ХАРАКТЕР АКУШЕРСКИХ ОПЕРАЦИЙ В ПОСЛЕДОВОМ И РАННЕМ ПОСЛЕРОДОВОМ ПЕРИОДЕ КИСЕЛЕВИЧ МИХАИЛ ФЕДОРОВИЧ, ПОТАПОВА СВЕТЛАНА ВЛАДИМИРОВНА, ПОТАПОВА ДАРЬЯ СЕРГЕЕВНА, ШАТОВА АННА СЕРГЕЕВНА, НЕУСТРОЕВА ЮЛИЯ АЛЬБЕРТОВНА.....	254
СТАТИСТИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА МЕДИЦИНСКИХ ДАННЫХ ИХСАНОВА ЗУЛЬФИЯ ФАНИЛОВНА, МУХАМЕТВАЛЕЕВА ДИАНА РИШАТОВНА, АДИГАМОВА РУЗИЛЯ ФАНУЗОВНА.....	259
СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ХИРУРГИЧЕСКОМУ ЛЕЧЕНИЮ ХРОНИЧЕСКОЙ МЕЗЕНТЕРИАЛЬНОЙ ИШЕМИИ ХИЗРИЕВ ДЖАБИР АЛХАЗОВИЧ, САТЫРОВ АЛИБЕК ИСЛАМАЛИЕВИЧ, МЕДЖИДОВ РУСТАМ МАГОМЕДРАСУЛОВИЧ	262
ОЦЕНКА КЛИНИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЛЕЧЕБНО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ПРИ ВОСПАЛИТЕЛЬНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЯХ ПАРОДОНТА УСМАНОВА ИРИНА НИКОЛАЕВНА, ХУСНАРИЗАНОВА РАУЗА ФАЗЫЛОВНА, ШАРАФУТДИНОВА ФАУРИЯ ИСМАГИЛОВНА.....	267
ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИЕ НАУКИ	270
АНАЛИЗ УРОВНЯ ЛОЯЛЬНОСТИ ПЕРСОНАЛА АПТЕЧНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ ВАСИЛЕВСКАЯ ЕКАТЕРИНА СЕРГЕЕВНА, КАРМАЦКАЯ НАТАЛЬЯ ВАСИЛЬЕВНА, ЯЧНИКОВА МАРИЯ АНАТОЛЬЕВНА	271
ПРОБЛЕМА БЕСКОНТРОЛЬНОГО ПРИМЕНЕНИЯ ЛЕКАРСТВЕННЫХ СРЕДСТВ ЯЧНИКОВА МАРИЯ АНАТОЛЬЕВНА, ВАСИЛЕВСКАЯ ЕКАТЕРИНА СЕРГЕЕВНА, КАРМАЦКАЯ НАТАЛЬЯ ВАСИЛЬЕВНА.....	275
БЕЗОПАСНАЯ ИНФОРМАЦИОННАЯ СРЕДА СТУДЕНТОВ МЕДИЦИНСКИХ И ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИХ ВУЗОВ КАРМАЦКАЯ НАТАЛЬЯ ВАСИЛЬЕВНА, ВАСИЛЕВСКАЯ ЕКАТЕРИНА СЕРГЕЕВНА, ЯЧНИКОВА МАРИЯ АНАТОЛЬЕВНА	278
АРХИТЕКТУРА	281
РЕГИОНАЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К РАЗРАБОТКЕ ТЕПЛОЙ ЗАЩИТЫ ЗДАНИЙ В ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ КУЗНЕЦОВ ДМИТРИЙ ВАСИЛЬЕВИЧ	282

НАУКИ О ЗЕМЛЕ	285
СОЗДАНИЕ КАРТЫ НАСЕЛЕНИЯ В MAPINFO PROFESSIONAL ВИЛЬДАНОВ ИЛЬДАР РАДИКОВИЧ, ЗАРИПОВА ЛИЛЯ АУФАСОВНА, ГОСТЮХИНА ДИАНА ФЕДОРОВНА, ГАБДУЛХАЕВ ИЛЬГАМ ФАНИСОВИЧ.....	286

РЕШЕНИЕ
о проведении
15.01.2019 г.

XIX Международной научно-практической конференции
«ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ И ПРИКЛАДНЫЕ НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ:
АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ, ДОСТИЖЕНИЯ И ИННОВАЦИИ»

В соответствии с планом проведения
Международных научно-практических конференций
Международного центра научного сотрудничества «Наука и Просвещение»

1. **Цель конференции** – содействие интеграции российской науки в мировое информационное научное пространство, распространение научных и практических достижений в различных областях науки, поддержка высоких стандартов публикаций, а также апробация результатов научно-практической деятельности

2. **Утвердить состав организационного комитета и редакционной коллегии (для формирования сборника по итогам конкурса) в лице:**

1) **Агаркова Любовь Васильевна** – доктор экономических наук, профессор, профессор кафедры ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет»

2) **Ананченко Игорь Викторович** - кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры системного анализа и информационных технологий ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет)»

3) **Антипов Александр Геннадьевич** – доктор филологических наук, профессор, главный научный сотрудник, профессор кафедры литературы и русского языка ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный институт культуры»

4) **Бабанова Юлия Владимировна** – доктор экономических наук, доцент, заведующий кафедрой «Управление инновациями в бизнесе» Высшей школы экономики и управления ФГАОУ ВО «Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет)»

5) **Багамаев Багам Манапович** – доктор ветеринарных наук, профессор кафедры терапии и фармакологии факультета ветеринарной медицины ФГБОУ ВО «Ставропольский Государственный Аграрный университет»

6) **Баженова Ольга Прокопьевна** – доктор биологических наук, профессор, профессор кафедры экологии, природопользования и биологии, ФГБОУ ВО «Омский государственный аграрный университет»

7) **Боярский Леонид Александрович** – доктор физико-математических наук, профессор, профессор кафедры физических методов изучения твердого тела ФГБОУ ВО «Новосибирский национальный исследовательский государственный университет»

8) **Бузни Артемий Николаевич** – доктор экономических наук, профессор, профессор кафедры Менеджмента предпринимательской деятельности ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет», Институт экономики и управления

9) **Буров Александр Эдуардович** – доктор педагогических наук, доцент, заведующий кафедрой «Физическое воспитание», профессор кафедры «Технология спортивной подготовки и прикладной медицины ФГБОУ ВО «Астраханский государственный технический университет»

10) **Васильев Сергей Иванович** - кандидат технических наук, профессор ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет»

- 11) **Власова Анна Владимировна** – доктор исторических наук, доцент, заведующей Научно-исследовательским сектором Уральского социально-экономического института (филиал) ОУП ВО «Академия труда и социальных отношений»
- 12) **Гетманская Елена Валентиновна** – доктор педагогических наук, профессор, доцент кафедры методики преподавания литературы ФГБОУ ВО «Московский педагогический государственный университет»
- 13) **Грицай Людмила Александровна** – кандидат педагогических наук, доцент кафедры социально-гуманитарных дисциплин Рязанского филиала ФГБОУ ВО «Московский государственный институт культуры»
- 14) **Давлетшин Рашит Ахметович** – доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой госпитальной терапии №2, ФГБОУ ВО «Башкирский государственный медицинский университет»
- 15) **Иванова Ирина Викторовна** – канд.психол.наук, доцент, доцент кафедры «Социальной адаптации и организации работы с молодежью» ФГБОУ ВО «Калужский государственный университет им. К.Э. Циолковского»
- 16) **Иглин Алексей Владимирович** – кандидат юридических наук, доцент, заведующий кафедрой теории государства и права Ульяновского филиал Российской академии народного хозяйства и госслужбы при Президенте РФ
- 17) **Ильин Сергей Юрьевич** – кандидат экономических наук, доцент, доцент, НОУ ВО «Московский технологический институт»
- 18) **Искандарова Гульнара Рифовна** – доктор филологических наук, доцент, профессор кафедры иностранных и русского языков ФГКОУ ВО «Уфимский юридический институт МВД России»
- 19) **Казданиян Сусанна Шалвовна** – доцент кафедры психологии Ереванского экономико-юридического университета, г. Ереван, Армения
- 20) **Качалова Людмила Павловна** – доктор педагогических наук, профессор ФГБОУ ВО «Шадринский государственный педагогический университет»
- 21) **Кожалиева Чинара Бакаевна** – кандидат психологических наук, доцент, доцент института психологи, социологии и социальных отношений ГАОУ ВО «Московский городской педагогический университет»
- 22) **Колесников Геннадий Николаевич** – доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой ФГБОУ ВО «Петрозаводский государственный университет»
- 23) **Корнев Вячеслав Вячеславович** – доктор философских наук, доцент, профессор ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций»
- 24) **Кремнева Татьяна Леонидовна** – доктор педагогических наук, профессор, профессор ГАОУ ВО «Московский городской педагогический университет»
- 25) **Крылова Мария Николаевна** – кандидат филологических наук, профессор кафедры гуманитарных дисциплин и иностранных языков Азово-Черноморского инженерного института ФГБОУ ВО Донской ГАУ в г. Зернограде
- 26) **Кунц Елена Владимировна** – доктор юридических наук, профессор, зав. кафедрой уголовного права и криминологии ФГБОУ ВО «Челябинский государственный университет»
- 27) **Курленя Михаил Владимирович** – доктор технических наук, профессор, главный научный сотрудник ФГБУН Институт горного дела им. Н.А. Чинакала Сибирского отделения Российской академии наук (ИГД СО РАН)
- 28) **Малкоч Виталий Анатольевич** – доктор искусствоведческих наук, Ведущий научный сотрудник, Академия Наук Республики Молдова
- 29) **Малова Ирина Викторовна** – кандидат экономических наук, доцент кафедры коммерции, технологии и прикладной информатики ФГБОУ ВО «РЭУ им. Г. В. Плеханова»

30) **Месеняшина Людмила Александровна** – доктор педагогических наук, профессор, профессор кафедры русского языка и литературы ФГБОУ ВО «Челябинский государственный университет»

31) **Некрасов Станислав Николаевич** – доктор философских наук, профессор, профессор кафедры философии, главный научный сотрудник ФГБОУ ВО «Уральский государственный аграрный университет»

32) **Непомнящий Олег Владимирович** – кандидат технических наук, доцент, профессор, рук. НУЛ МПС ИКИТ, ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет»

33) **Оробец Владимир Александрович** – доктор ветеринарных наук, профессор, зав. кафедрой терапии и фармакологии ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет»

34) **Попова Ирина Витальевна** – доктор экономических наук, доцент ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет экономики и торговли имени Михаила Туган-Барановского»

35) **Пырков Вячеслав Евгеньевич** – кандидат педагогических наук, доцент кафедры теории и методики математического образования ФГАОУ ВО «Южный федеральный университет»

36) **Рукавишников Виктор Степанович** – доктор медицинских наук, профессор, член-корр. РАН, директор ФГБНУ ВСИМЭИ, зав. кафедрой «Общей гигиены» ФГБОУ ВО «Иркутский государственный медицинский университет»

37) **Семенова Лидия Эдуардовна** – доктор психологических наук, доцент, профессор кафедры классической и практической психологии Нижегородского государственного педагогического университета имени Козьмы Минина (Мининский университет)

38) **Удут Владимир Васильевич** – доктор медицинских наук, профессор, член-корреспондент РАН, заместитель директора по научной и лечебной работе, заведующий лабораторией физиологии, молекулярной и клинической фармакологии НИИФиРМ им. Е.Д. Гольдберга Томского НИМЦ.

39) **Фионова Людмила Римовна** – доктор технических наук, профессор, декан факультета вычислительной техники ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет»

40) **Чистов Владимир Владимирович** – кандидат психологических наук, доцент кафедры теоретической и практической психологии Казахского государственного женского педагогического университета (Республика Казахстан. г. Алматы)

41) **Швец Ирина Михайловна** – доктор педагогических наук, профессор, профессор каф. Биофизики Института биологии и биомедицины ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный университет»

42) **Юрова Ксения Игоревна** – кандидат исторических наук, декан факультета экономики и права ОЧУ ВО "Московский инновационный университет"

3. Утвердить состав секретариата в лице:

- 1) Бычков Артём Александрович
- 2) Гуляева Светлана Юрьевна
- 3) Ибраев Альберт Артурович

Директор
МЦНС «Наука и Просвещение»
к.э.н. Гуляев Г.Ю.



ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 519.67

О ХАРАКТЕРНЫХ ОСОБЕННОСТЯХ CWT-ОБРАЗОВ СПЕКТРОВ НА ОСНОВЕ ГАУССОВЫХ ВЕЙВЛЕТОВ

ПОДОСЕНОВА ТАТЬЯНА БОРИСОВНА

к.ф.-м.н., ст.науч.сотр.
факультет ВМК
МГУ имени М.В. Ломоносова

Аннотация: Вейвлет-преобразование является современным методом обработки данных. На основе метода непрерывного вейвлет-преобразования (CWT) и на базе гауссовых вейвлетов 2-го и 4-го порядка в работе получены аналитические выражения для явного представления вейвлет-коэффициентов разложения спектров. Полученные выражения используются в алгоритмах обработки спектров, реализованных автором на языке системы компьютерной математики Matlab.

Ключевые слова: спектр излучения, резонансная линия, вейвлет, гауссов вейвлет, непрерывное вейвлет-преобразование.

ON THE CHARACTERISTIC FEATURES OF CWT SPECTRA IMAGES BASED ON GAUSSIAN WAVELETS

Podosenova Tatyana Borisovna

Abstract: Wavelet transform is a modern method of data processing. In this paper we obtained analytical expressions for the explicit representation of the wavelet coefficients of decomposition of spectrum based on the continuous wavelet transform (CWT) method and on the Gaussian wavelets of the 2nd and 4th order. The obtained expressions are used in spectrum processing algorithms implemented by the author in the language of computer mathematics system Matlab.

Key words: the emission spectrum, the resonance line, wavelet, Gaussian wavelet, the continuous wavelet transform

1. В последнее время при обработке результатов экспериментальных измерений, в частности спектров, все чаще используются вейвлет-преобразования. В работе мы будем рассматривать непрерывное вейвлет-преобразование (CWT, [1, с. 93]) данных на основе гауссовых вейвлетов. Исходные данные - спектры излучения - предполагаются заданными в виде суммы полезной, достаточно гладкой базовой и шумовой компонент: $y = \{y_i = Y(x_i) + B(x_i) + \varepsilon_i, i = 1, \dots, n_0\}$, $Y(x) = \sum_j A_j g_j(x)$

, $g_j(x) = g_0(x; \mu_j, \beta_j)$. В качестве модели резонансной линии (пика) мы рассматриваем гауссиан:

$g_0(x; \mu, \beta) = e^{-(x-\mu)^2/(2\beta^2)}$, $\int_{-\infty}^{\infty} g_0(x; \mu, \beta) dx = \sqrt{2\pi} \beta$, $\beta > 0$; параметры $A_j \geq 0$ имеют

смысл амплитуд пиков, $A_j = p_j / (\sqrt{2\pi} \beta)$, p_j - интенсивности пиков.

2. Гауссовы вейвлеты основаны на вычислении производных гауссовых функций:

$$\psi_n(x) = (-1)^{n+1} \frac{d^n}{dx^n} e^{-x^2/2}, \quad n \geq 1 \quad [1, \text{с. 151}].$$

При обработке спектров обычно используются вейвлеты 2-го и 4-го порядков. Они напоминают формой резонансные кривые:

$$\psi_2(x) = (1 - x^2)e^{-x^2/2}, \quad \psi_4(x) = (-x^4 + 6x^2 - 3)e^{-x^2/2},$$

а их аналитические представления допускают запись через ортогональные полиномы Эрмита: $\psi_n(x) = -He_n(x)e^{-x^2/2}$ [2, с. 584;

$$3, \text{ с. 772}], \text{ где } He_n(x) = (-1)^n e^{x^2/2} \frac{d^n}{dx^n} e^{-x^2/2}, \quad He_2(x) = x^2 - 1, \quad He_4(x) = x^4 - 6x^2 + 3;$$

норма вейвлета - $\|\psi_n(x)\|_{L_2} = \sqrt{2^n n! \sqrt{\pi}}$, $n \geq 1$ [3, с. 775]. Вейвлеты $\psi_n(x)$ часто называют

функциями Эрмита. Попутно заметим, что $e^{-x^2/2} = g_0(x; 0.0, 1.0)$.

Рассмотрим также используемые в пакете расширения Wavelet Toolbox системы компьютерной математики Matlab [4] гауссовы вейвлеты $\varphi_n(x)$, записываемые в виде

$$\varphi_n(x) = (-1)^n C_n^{-1} \frac{d^n}{dx^n} e^{-x^2}, \quad C_n = \|\varphi_n(x)\|_{L_2}, \quad n \geq 1 \quad [5, \text{с. 1-12}].$$

Ранее нами уже были получены численные значения нормировочных коэффициентов C_n для $n \leq 4$ [6], в частности,

$$C_2 = \sqrt{3} \cdot (\pi/2)^{1/4}, \quad C_4 = \sqrt{105} \cdot (\pi/2)^{1/4}.$$

Учтем, что справедливо представление вейвлетов через полиномы Эрмита: $\varphi_n(x) = C_n^{-1} H_n(x) e^{-x^2}$, где $H_n(x) = 2^{n/2} He_n(x\sqrt{2})$,

$$H_n(x) = (-1)^n e^{x^2} \frac{d^n}{dx^n} e^{-x^2} \quad [2, \text{с. 584}; 3, \text{с. 772}].$$

Заметим, что, как и функции $He_n(x)$ и $H_n(x)$, гауссовы вейвлеты $\varphi_n(x)$ и $\psi_n(x)$ различны по масштабу: $\varphi_n(x) = -2^{n/2} C_n^{-1} \psi_n(x\sqrt{2})$ [6].

В работе нас более всего интересуют вейвлеты $\varphi_2(x)$ и $\varphi_4(x)$, и полиномы $H_2(x) = 4x^2 - 2$,

$$H_4(x) = 16x^4 - 48x^2 + 12. \quad \text{Отметим также, что}$$

$$e^{-x^2} = e^{-(x\sqrt{2})^2/2} = g_0(x\sqrt{2}; 0.0, 1.0) = g_0(x; 0.0, 2^{-1/2}).$$

На рис.1 показаны графики гауссовых вейвлетов $\varphi_n(x)$, $n = 2, 4$, локализованных на отрезке $(-3., 3.)$ оси аргумента; вейвлет 4-го порядка отображен штриховой линией.

3. CWT-образ сигнала $y(x)$ при значении масштаба a записывается в виде

$$W_\psi(a, b; y) = \int_{-\infty}^{\infty} y(x) \Psi_{ab}(x; \psi) dx, \quad \text{где } \psi(x) - \text{ базисная вейвлет-функция,}$$

$$\Psi_{ab}(x; \psi) = (\sqrt{a})^{-1} \psi((x-b)/a), \quad \|\Psi_{ab}(x; \psi)\|_{L_2} = \|\psi(x)\|_{L_2}, \quad a, b - \text{ параметры масштаба}$$

и сдвига. ВП (вейвлет-преобразование) спектра сводится к вычислению корреляции между фрагментами обрабатываемого спектра и смещаемыми вдоль оси аргумента спектра растянутыми/сжатыми копиями базисной вейвлет-функции. Вейвлет-образы даже экспериментально измеренных спектров имеют вид достаточно гладких кривых.

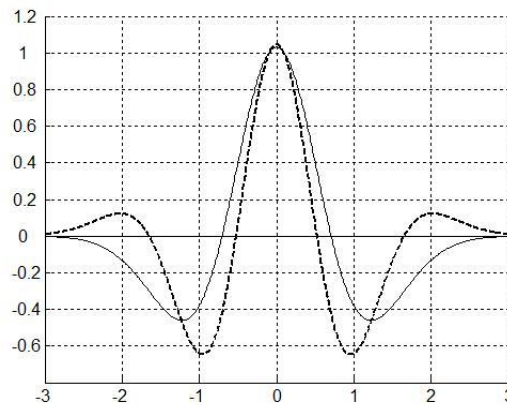


Рис. 1. Графики гауссовых вейвлетов $\varphi_2(x)$ и $\varphi_4(x)$

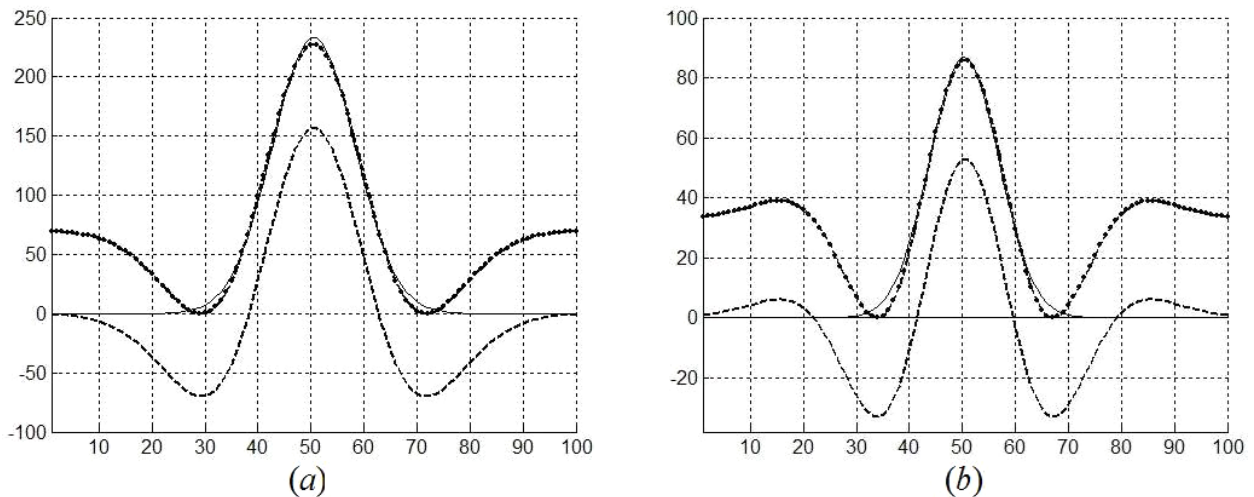


Рис. 2. Аппроксимация фрагмента смещенного по вертикали вейвлет-образа $W_{\varphi_n}(a, x; y)$ синглета гауссианом $\tilde{y}_n(x)$: графики функций
(a) $W_{\varphi_2}(a, x; y)$, $f_2(x)$, $\tilde{y}_2(x)$; **(b)** $W_{\varphi_4}(a, x; y)$, $f_4(x)$, $\tilde{y}_4(x)$

Для синглета $y(x) = Ag_0(x; \mu, \beta)$ с параметрами $\mu = 50$, $\beta = 10$, $A = 100$ и масштаба вейвлета $a = \beta$ были вычислены вейвлет-коэффициенты 2-го и 4-го порядков $W_{\varphi_n}(a, b; y)$ и были смоделированы смещенные по оси ординат функции $f_n(b) = W_{\varphi_n}(a, b; y) - \min_b W_{\varphi_n}(a, b; y)$; здесь $f_n(b) \geq 0$. Функции $f_n(b)$, $b = x$ были аппроксимированы гауссовыми кривыми на фрагментах оси аргумента, ограниченных абсциссами b_j точек локальных минимумов функций $f_n(b)$; $f_n(b_j) = 0$, $j = 1, 2$. Алгоритм аппроксимации описан в [7]; в алгоритме существенным образом используются особенности экспоненциального поведения гауссовых функций.

В результате аппроксимации функции $f_2(x)$ на фрагменте $x \in (35, 65)$ получена гауссова кривая $\tilde{y}_2(x) = \tilde{A}_1 g_0(x; \tilde{\mu}_1, \tilde{\beta}_1)$ с параметрами $\tilde{\mu}_1 = 50.5$, $\tilde{\beta}_1 = 7.78$, $\tilde{A}_1 = 233.14$. В результате аппроксимации функции $f_4(x)$ на фрагменте $x \in (40, 60)$ оси аргумента получена гауссова кривая $\tilde{y}_4(x) = \tilde{A}_2 g_0(x; \tilde{\mu}_2, \tilde{\beta}_2)$ с параметрами $\tilde{\mu}_2 = 50.30$, $\tilde{\beta}_2 = 6.53$, $\tilde{A}_2 = 86.98$. Графи-

ки функций $W_{\varphi_2}(a, x; y)$, $f_2(x)$ и $\tilde{y}_2(x)$ показаны на рис.2а, графики функций $W_{\varphi_4}(a, x; y)$, $f_4(x)$ и $\tilde{y}_4(x)$ - на рис.2б. Функции $W_{\varphi_2}(a, x; y)$ и $W_{\varphi_4}(a, x; y)$ изображены на графиках штриховыми линиями.

4. Для гауссовых вейвлетов 2-го и 4-го порядка выражения вейвлет-коэффициентов удастся выписать в явном виде. Приведем основные моменты вывода этих формул.

Рассмотрим в качестве базисных указанные в п.2 гауссовы вейвлеты $\psi_2(x) = (1 - x^2)e^{-x^2/2}$, $\psi_4(x) = (-x^4 + 6x^2 - 3)e^{-x^2/2}$. Тогда для исходного синглета $y(x) = Ag_0(x; \mu, \beta)$ вейвлет-коэффициенты записываются в виде:

$$\begin{aligned} W_{\psi_n}(a, b; y) &= a^{-1/2} \int_{-\infty}^{\infty} y(t) \psi_n\left(\frac{t-b}{a}\right) dt = \{ \tau = t - b \} = \\ &= a^{-1/2} \int_{-\infty}^{\infty} y(\tau + b) \psi_n\left(\frac{\tau}{a}\right) d\tau. \end{aligned}$$

Нетрудно видеть, что при $n = 2, 4$ эти выражения можно переписать как

$$\begin{aligned} W_{\psi_2}(a, b; y) &= Aa^{-1/2} \{ -a^{-2} S_2 + S_0 \}, \\ W_{\psi_4}(a, b; y) &= Aa^{-1/2} \{ -a^{-4} S_4 + 6a^{-2} S_2 - 3S_0 \}, \text{ где} \\ S_{2n} &= \int_{-\infty}^{\infty} t^{2n} e^{-\frac{(t+(b-\mu))^2}{2\beta^2} - \frac{t^2}{2a^2}} \cdot dt, \quad n = 0, 1, 2. \end{aligned}$$

Выделив в интеграле S_{2n} полный квадрат в показателе экспоненты, получим:

$$\begin{aligned} \frac{(t + (b - \mu))^2}{2\beta^2} + \frac{t^2}{2a^2} &= \frac{a^2 + b^2}{2a^2\beta^2} \cdot \left(t + \frac{a^2(b - \mu)}{a^2 + \beta^2} \right)^2 + \frac{(b - \mu)^2}{2(a^2 + \beta^2)}, \\ S_{2n} &= e^{-\frac{(b - \mu)^2}{2(a^2 + \beta^2)}} \cdot \int_{-\infty}^{\infty} t^{2n} e^{-\frac{a^2 + b^2}{2a^2\beta^2} \left(t + \frac{a^2(b - \mu)}{a^2 + \beta^2} \right)^2} dt, \\ S_{2n} &= e^{-\frac{(b - \mu)^2}{2(a^2 + \beta^2)}} \cdot \int_{-\infty}^{\infty} \left(\tau - \frac{a^2(b - \mu)}{a^2 + \beta^2} \right)^{2n} \cdot e^{-\frac{a^2 + b^2}{2a^2\beta^2} \cdot \tau^2} d\tau. \end{aligned}$$

Введем обозначения: $\xi = \frac{\sqrt{a^2 + b^2}}{\sqrt{2a\beta}} \tau$, $z = \frac{b - \mu}{\sqrt{a^2 + \beta^2}}$, - и перепишем:

$$\begin{aligned}
 S_{2n} &= e^{-z^2/2} \cdot \frac{\sqrt{2ab}}{\sqrt{a^2 + \beta^2}} \cdot \int_{-\infty}^{\infty} \left(\frac{\sqrt{2ab}}{\sqrt{a^2 + \beta^2}} \xi - \frac{a^2(b - \mu)}{a^2 + \beta^2} \right)^{2n} \cdot e^{-\xi^2} d\xi = \\
 &= e^{-z^2/2} \cdot \left(\frac{\sqrt{2ab}}{\sqrt{a^2 + \beta^2}} \right)^{2n+1} \cdot \int_{-\infty}^{\infty} \left(\xi - \frac{a(b - \mu)}{\beta\sqrt{2(a^2 + \beta^2)}} \right)^{2n} \cdot e^{-\xi^2} d\xi.
 \end{aligned}$$

Обозначим также $\lambda = \frac{az}{\sqrt{2\beta}} > 0$. В итоге вычисление интегралов S_{2n} сводится к вычислению

интегралов вида $J_{2n} = \int_{-\infty}^{\infty} (t - \lambda)^{2n} \cdot e^{-t^2} dt$, которые, в свою очередь, пересчитываются через

значения интегралов Q_m , $Q_m = \int_0^{\infty} t^m e^{-t^2} dt$, и значения гамма-функции [2, с. 125]:

$$Q_{2n} = \frac{1}{2} \Gamma\left(n + \frac{1}{2}\right), \quad Q_{2n+1} = \frac{n!}{2}, \quad n = 0, 1, 2, \dots$$

В работе нас интересуют лишь значения $n = 0, 1, 2$, а, значит, только многочлены $(t - \lambda)^2 = t^2 + \lambda^2 + 2t\lambda$, $(t - \lambda)^4 = t^4 + 6t^2\lambda^2 + \lambda^4 - (4t\lambda^3 + 4t^3\lambda)$. Заметим, кроме того, что поскольку степенные функции $f(t) = t^m$ обладают свойством нечетности при нечетных значениях показателя степени, а область интегрирования в J_{2n} симметрична относительно точки начала координат, то $\int_{-\infty}^{\infty} t^{2n+1} e^{-t^2} dt = 0$, $n = 0, 1, 2, \dots$. Для четных значений показателя степени получим

$\int_{-\infty}^{\infty} t^{2n} e^{-t^2} dt = 2Q_{2n}$, $n = 0, 1, 2, \dots$. В итоге интегралы J_{2n} , $n = 0, 1, 2$, вычисляем как

$$J_0 = 2Q_0 = \sqrt{\pi}, \quad J_2 = 2(Q_2 + \lambda^2 Q_0) = \frac{\sqrt{\pi}}{2} \left(1 + \frac{a^2 z^2}{\beta^2} \right),$$

$$J_4 = 2(Q_4 + 6\lambda^2 Q_2 + \lambda^4 Q_0) = \sqrt{\pi} \left(\frac{3}{4} + \frac{3a^2 z^2}{2\beta^2} + \frac{a^4 z^4}{4\beta^4} \right).$$

Вспомним, что $S_{2n} = J_{2n} \cdot e^{-z^2/2} \cdot \left(\frac{\sqrt{2ab}}{\sqrt{a^2 + \beta^2}} \right)^{2n+1}$, $n = 0, 1, 2$, т.е.

$$S_0 = \frac{\sqrt{2\pi} ab}{\sqrt{a^2 + \beta^2}} e^{-z^2/2}, \quad S_2 = \left(\frac{\sqrt{2ab}}{\sqrt{a^2 + \beta^2}} \right)^3 \cdot \frac{\sqrt{\pi}}{2} \cdot \left(1 + \frac{a^2 z^2}{\beta^2} \right) e^{-z^2/2},$$

$$S_4 = \left(\frac{\sqrt{2ab}}{\sqrt{a^2 + \beta^2}} \right)^5 \cdot \sqrt{\pi} \cdot \left(\frac{3}{4} + \frac{3a^2 z^2}{2\beta^2} + \frac{a^4 z^4}{4\beta^4} \right) e^{-z^2/2}. \text{ И тогда}$$

$$\begin{aligned}
 W_{\psi_2}(a,b;y) &= \frac{A}{\sqrt{a}} \left(-\frac{S_2}{a^2} + S_0 \right) = \\
 &= \frac{A\sqrt{\pi}}{\sqrt{a}} \left(\frac{\sqrt{2ab}}{\sqrt{a^2 + \beta^2}} \right)^3 \cdot e^{-z^2/2} \cdot \left(\frac{a^2 + \beta^2}{2a^2\beta^2} - \frac{1}{2a^2} \left(1 + \frac{a^2 z^2}{\beta^2} \right) \right), \\
 W_{\psi_4}(a,b;y) &= \frac{A}{\sqrt{a}} \left(-\frac{S_4}{a^4} + \frac{6S_2}{a^2} - 3S_0 \right) = \frac{A\sqrt{\pi}}{\sqrt{a}} \left(\frac{\sqrt{2ab}}{\sqrt{a^2 + \beta^2}} \right)^5 \cdot e^{-z^2/2} \times \\
 &\times \left(-\frac{1}{a^4} \left(\frac{3}{4} + \frac{3a^2 z^2}{2\beta^2} + \frac{a^4 z^4}{4\beta^4} \right) + \frac{3}{a^2} \left(\frac{\sqrt{a^2 + \beta^2}}{\sqrt{2ab}} \right)^2 \left(1 + \frac{a^2 z^2}{\beta^2} \right) - 3 \left(\frac{\sqrt{a^2 + \beta^2}}{\sqrt{2ab}} \right)^4 \right).
 \end{aligned}$$

В результате кропотливого и аккуратного проведения несложных арифметических действий получим, что

$$\begin{aligned}
 W_{\psi_2}(a,b;y) &= \frac{A\sqrt{2\pi}\beta}{\sqrt{a}} \left(1 + \left(\frac{\beta}{a} \right)^2 \right)^{-3/2} \cdot \psi_2 \left(\frac{b - \mu}{\sqrt{a^2 + \beta^2}} \right), \\
 W_{\psi_4}(a,b;y) &= \frac{A\sqrt{2\pi}\beta}{\sqrt{a}} \left(1 + \left(\frac{\beta}{a} \right)^2 \right)^{-5/2} \cdot \psi_4 \left(\frac{b - \mu}{\sqrt{a^2 + \beta^2}} \right),
 \end{aligned}$$

т.е. вейвлет-коэффициенты $W_{\psi_n}(a,b;y)$ выражаются линейным образом через гауссовы вейвлеты $\psi_n(x)$, $n = 2, 4$.

Ранее мы вывели, что $W_{\varphi_n}(a,b;y) = -2^{(n-1)/2} C_n^{-1} W_{\psi_n}(a, \sqrt{2}b; y_0)$ [6], где синглет $y_0(x) = y(x/\sqrt{2}) = Ag(x; \sqrt{2}\mu, \sqrt{2}\beta)$ получается из исходного синглета $y(x) = Ag(x; \mu, \beta)$ сжатием. Поэтому и вейвлет-образы $W_{\varphi_n}(a,b;y)$ будут подобны базисным гауссовым вейвлетам $\varphi_n(x)$, $n = 2, 4$.

Список литературы

1. Дьяконов, В. П. Вейвлеты. От теории к практике / В. П. Дьяконов. - М.: Солон-Р, 2002. - 448 с.
2. Абрамовиц, М. Справочник по специальным функциям с формулами, графиками и таблицами / М. Абрамовиц, И. Стиган - М.: Наука, 1979. - 832 с.
3. Корн, Г. Справочник по математике. Для научных работников и инженеров / Г. Корн, Т. Корн. - М.: Наука, 1973. - 832 с.
4. Васильев, А. Н. Matlab. Самоучитель. Практический подход / А. Н. Васильев. - СПб.: Наука и Техника, 2015. - 448 с.
5. Matlab R2016a. Wavelet Toolbox User's Guide [Электронный ресурс] / М. Misiti [и др.] // The MathWorks Inc. - 2016. 822 с. - Режим доступа: <http://b-ok.cc/book/3048438/81b63b>.

6. Подосенова, Т. Б. Алгоритмы на основе НВП в задачах декомпозиции спектров / Т. Б. Подосенова // Альманах мировой науки. - АР-Консалт Москва, 2018. - № 5 (25). - С. 9-12.
7. Подосенова, Т. Б. Численные алгоритмы с использованием НВП для определения параметров резонансов [Электронный ресурс] / Т. Б. Подосенова // Электронный научный журнал. - 2018. - № 1 (22). - С. 13-23. - Режим доступа: <http://co2b.ru/docs/enj.2018.01.pdf>

© Т.Б. Подосенова, 2019

УДК 51

ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАМЕЧАТЕЛЬНОЙ ТОЧКИ ПЕРЕСЕЧЕНИЯ СЕРЕДИННЫХ ПЕРПЕНДИКУЛЯРОВ СТОРОН ТРЕУГОЛЬНИКА

АКОПОВ ВАЧАКАН ВАГРАМОВИЧ

учитель

МОУ средняя общеобразовательная школа №6
с. Полтавское, Курский район, Ставропольский край

Аннотация: Известно, что изучение геометрии начинается с треугольника. И в какой-то степени треугольник является основой геометрической науки. Также известно, что постоянно открываются его новые свойства и часто многие из них связаны с замечательными точками и линиями треугольника. Это точка пересечения серединных перпендикуляров сторон треугольника. В данной статье рассматривается исследование замечательной точки пересечения серединных перпендикуляров сторон остроугольного треугольника и тупоугольного треугольника.

Ключевые слова: остроугольный треугольник, тупоугольный треугольник, точка пересечения, серединные перпендикуляры.

A STUDY OF THE REMARKABLE POINTS OF INTERSECTION OF THE MIDDLE PERPENDICULARS OF THE SIDES OF THE TRIANGLE

Akopov Vachakan Vagramovich

Abstract: It is known that the study of geometry begins with a triangle. And to some extent, the triangle is the basis of geometric science. It is also known that its new properties are constantly being discovered and often many of them are associated with remarkable points and lines of the triangle. This is the point of intersection of the mid-perpendicular sides of the triangle. This article discusses the study of the remarkable point of intersection of the mid-perpendicular sides of an acute-angled triangle and a obtuse-angled triangle.

Key words: acute-angled triangle, obtuse-angled triangle, point of intersection, middle perpendiculars.

1) Проведём исследование замечательной точки пересечения серединных перпендикуляров к сторонам остроугольного треугольника.

Пусть в остроугольном $\triangle ABC$ проведены три серединных перпендикуляра к его сторонам, которые пересекаются в одной точке (рис.1). Доказать, что $\frac{OK}{OD} = \frac{c(c^2 - a^2 - b^2)}{a(a^2 - b^2 - c^2)}$; $\frac{OD}{OE} = \frac{a(a^2 - b^2 - c^2)}{b(b^2 - a^2 - c^2)}$; $\frac{OK}{OE} = \frac{c(a^2 + b^2 - c^2)}{b(a^2 - b^2 + c^2)}$.

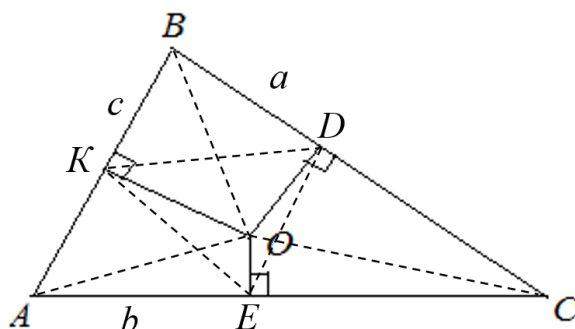


Рис. 1.

Доказательство. Обозначим $BC=a$, $AC=b$, $AB=c$, $OK=x$, $OD=y$, $OE=z$. Точка O является точкой пересечения серединных перпендикуляров сторон треугольника. Рассмотрим четырёхугольник $KODB$: $OK \perp KB$ и $OD \perp BD$, тогда $\angle OKB + \angle ODB = 180^\circ$. Известно, если у четырёхугольника суммы величин его противоположных углов равны 180° , то около этого четырёхугольника можно описать окружность. Известно, что произведение диагоналей вписанного четырёхугольника равно сумме произведений противоположных сторон, т. е. $KD \cdot BO = KB \cdot OD + OK \cdot BD$ (теорема Птолемея), (1). Учитывая, что $KD = \frac{AC}{2} = \frac{b}{2}$ (как средняя линия в $\triangle ABC$), $KB = \frac{AB}{2} = \frac{c}{2}$ и $BD = \frac{BC}{2} = \frac{a}{2}$ тогда, подставив их в выражение (1), получим: $\frac{b}{2} \cdot BO = \frac{c}{2} \cdot y + \frac{a}{2} \cdot x$ или $b \cdot BO = ax + cy$, (2). Рассмотрим четырёхугольник $EODC$: $OE \perp EC$ и $OD \perp DC$, тогда $\angle OEC + \angle ODC = 180^\circ$. Тогда, применив теорему Птолемея, получим $ED \cdot CO = EC \cdot OD + OE \cdot DC$, (3). Учитывая, что $ED = \frac{AB}{2} = \frac{c}{2}$ (как средняя линия в $\triangle ABC$), $EC = \frac{b}{2}$ и $DC = \frac{a}{2}$ тогда, подставив их в выражение (3), получим: $\frac{c}{2} \cdot CO = \frac{b}{2} \cdot y + \frac{a}{2} \cdot z$ или $c \cdot CO = by + az$, (4). Рассмотрим четырёхугольник $AKOE$: $OK \perp AK$ и $OE \perp AE$, тогда $\angle AKE + \angle OEA = 180^\circ$. Тогда, применив теорему Птолемея, получим $EK \cdot AO = AK \cdot OE + AE \cdot OK$, (5). Учитывая, что $EK = \frac{BC}{2} = \frac{a}{2}$ (как средняя линия в $\triangle ABC$), $AK = \frac{AB}{2} = \frac{c}{2}$, $AE = \frac{AC}{2} = \frac{b}{2}$, тогда, подставив их в выражение (5), получим: $\frac{a}{2} \cdot AO = \frac{c}{2} \cdot z + \frac{b}{2} \cdot x$ или $a \cdot AO = cz + bx$, (6).

Известно, что точка пересечения серединных перпендикуляров сторон треугольника является центром описанной окружности, поэтому $OA = OC = OB$ (как радиусы). Разделим выражение (2) на (4), получим $\frac{b \cdot BO}{c \cdot CO} = \frac{ax + cy}{by + az}$ или $b(by + az) = c(ax + cy)$, отсюда $y = \frac{acx - abz}{b^2 - c^2}$, (7). Разделим выражение (2) на (6), получим: $\frac{b \cdot BO}{a \cdot AO} = \frac{ax + cy}{cz + bx}$ или $a(ax + cy) = b(cz + bx)$, отсюда $x(a^2 - b^2) = bcz - acy$, откуда $x = \frac{bcz - acy}{a^2 - b^2}$, (8). Подставим выражение (7) в (8), получим: $a^2x - b^2x = bcz - \frac{ac(acx - abz)}{b^2 - c^2}$, отсюда $a^2b^2x - a^2c^2x - b^4x + b^2c^2x = b^3cz - bc^3z - a^2c^2x + a^2bcz$, $a^2b^2x - b^4x + b^2c^2x = b^3cz - bc^3z + a^2bcz$. Учитывая, что $b \neq 0$, обе части данного равенства сократим на b : $a^2bx - b^3x + bc^2x = b^2cz - c^3z + a^2cz$, отсюда $xb(a^2 - b^2 + c^2) = cz(a^2 + b^2 - c^2)$ или $\frac{x}{z} = \frac{c(a^2 + b^2 - c^2)}{b(a^2 - b^2 + c^2)}$, (9), таким образом, $\frac{OK}{OE} = \frac{c(a^2 + b^2 - c^2)}{b(a^2 - b^2 + c^2)}$, что и требовалось доказать. Разделим выражение (4) на (6), получим: $\frac{c \cdot CO}{a \cdot AO} = \frac{by + az}{cz + bx}$ или $a(by + az) = c(cz + bx)$, отсюда $z(a^2 - c^2) = bcx - aby$, (10). Подставим выражение (8) в (10), получим: $a^2z - c^2z = \frac{bc(bcz - acy)}{a^2 - b^2} - aby$, отсюда $a^4z - a^2c^2z - a^2b^2z + b^2c^2z = b^2c^2z - abc^2y - a^3by + ab^3y$, отсюда $z(a^4 - a^2c^2 - a^2b^2) = y(ab^3 - abc^2 - a^3b)$. Учитывая, что $a \neq 0$, обе части данного равенства сократим на a : $z(a^3 - ac^2 - ab^2) = y(b^3 - bc^2 - a^2b)$, отсюда $\frac{y}{z} = \frac{a(a^2 - b^2 - c^2)}{b(b^2 - a^2 - c^2)}$, (11), таким образом, $\frac{OD}{OE} = \frac{a(a^2 - b^2 - c^2)}{b(b^2 - a^2 - c^2)}$, что и требовалось доказать. Разделив выражение (9) на (11), получим: $\frac{x}{z} : \frac{y}{z} =$

$$\frac{c(a^2+b^2-c^2)}{b(a^2-b^2+c^2)}; \frac{a(a^2-b^2-c^2)}{b(b^2-a^2-c^2)} \text{ или } \frac{x}{y} = \frac{c(a^2+b^2-c^2) \cdot (b^2-a^2-c^2)}{a(a^2-b^2+c^2) \cdot (a^2-b^2-c^2)} = \frac{-c(c^2-a^2-b^2) \cdot (b^2-a^2-c^2)}{-a(b^2-a^2-c^2) \cdot (a^2-b^2-c^2)} = \frac{c(c^2-a^2-b^2)}{a(a^2-b^2-c^2)}, \quad (12),$$

таким образом, $\frac{OK}{OD} = \frac{c(c^2-a^2-b^2)}{a(a^2-b^2-c^2)}$, что и требовалось доказать.

Задача. В остроугольном $\triangle ABC$ проведены серединные перпендикуляры к его сторонам, которые пересекаются в точке O (рис.1). Известно, что $AB=c=8\text{см}$, $BC=a=10\text{см}$ и $AC=b=12\text{см}$. Найти отношение $\frac{OK}{OE}$, где K точка на стороне AB и E точка на стороне AC .

Дано:
 $a=10\text{см}$
 $c=8\text{см}$
 $b=12\text{см}$
 $\frac{OK}{OE} = ?$

Решение:
 Воспользуемся выражением (9): $\frac{OK}{OE} = \frac{c(a^2+b^2-c^2)}{b(a^2-b^2+c^2)}$. Подставив исходные данные, получим: $\frac{OK}{OE} = \frac{8 \cdot (10^2 + 12^2 - 8^2)}{12 \cdot (10^2 - 12^2 + 8^2)} = \frac{8 \cdot 180}{12 \cdot 20} = 6$.

Ответ: $\frac{OK}{OE} = 6$.

2) Проведём исследование замечательной точки пересечения серединных перпендикуляров к сторонам тупоугольного треугольника.

Пусть в тупоугольном $\triangle ABC$ проведены три серединных перпендикуляра к его сторонам, которые пересекаются в одной точке (рис.2). Доказать, что $\frac{OK}{OD} = \frac{c(a^2+b^2-c^2)}{a(b^2+c^2-a^2)}$, $\frac{OD}{OE} = \frac{a(b^2+c^2-a^2)}{b(b^2-a^2-c^2)}$, $\frac{OK}{OE} = \frac{c(a^2+b^2-c^2)}{b(b^2-a^2-c^2)}$.

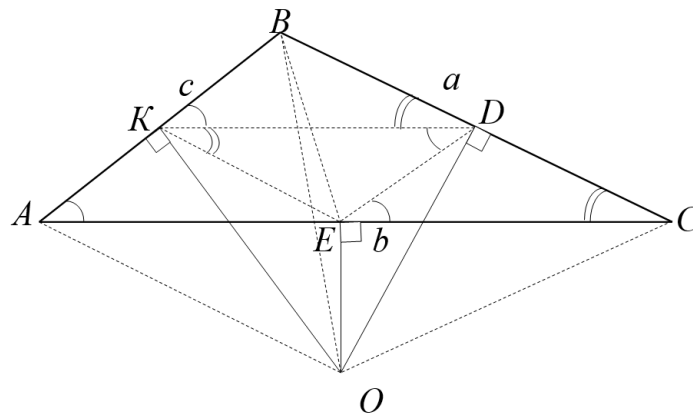


Рис. 2.

Доказательство. Обозначим $BC=a$, $AC=b$, $AB=c$, $OK=x$, $OD=y$, $DE=z$. Точка O является точкой пересечения серединных перпендикуляров сторон треугольника. Отрезки KD , ED и EK являются средними линиями треугольника ABC . Отрезок BE есть медиана этого треугольника. Точка O является центром описанной окружности радиусом $R=OB=OA=OC$ вокруг треугольника ABC . В треугольнике OKD : $\angle OKD=90^\circ - \angle A$ и $\angle ODK=90^\circ - \angle C$, тогда по теореме синусов будем иметь: $\frac{x}{\sin(90^\circ - \angle C)} = \frac{y}{\sin(90^\circ - \angle A)}$ или $\frac{x}{\cos \angle C} = \frac{y}{\cos \angle A}$, $\frac{x}{y} = \frac{\cos \angle C}{\cos \angle A}$, (1). Из треугольника EDC по теореме косинусов имеем: $ED^2 = DC^2 + EC^2 - 2 \cdot DC \cdot EC \cdot \cos \angle C$ или $\frac{c^2}{4} = \frac{a^2}{4} + \frac{b^2}{4} - 2 \cdot \frac{a}{2} \cdot \frac{b}{2} \cdot \cos \angle C$, откуда $\cos \angle C = \frac{a^2+b^2-c^2}{2ab}$, (2). Из треугольника EAK по теореме косинусов имеем: $KE^2 = AK^2 + AE^2 - 2 \cdot AK \cdot AE \cdot \cos \angle A$ или $\frac{a^2}{4} = \frac{c^2}{4} + \frac{b^2}{4} - 2 \cdot \frac{c}{2} \cdot \frac{b}{2} \cdot \cos \angle A$, откуда $\cos \angle A = \frac{b^2+c^2-a^2}{2bc}$, (3). Выражения (2) и (3) подставим в выражение (1): $\frac{x}{y} = \frac{a^2+b^2-c^2}{2ab} : \frac{b^2+c^2-a^2}{2bc}$ или $\frac{x}{y} = \frac{c(a^2+b^2-c^2)}{a(b^2+c^2-a^2)}$, (4), что и требовалось доказать. В треуголь-

нике $\angle ODE = 90^\circ - (\angle A + \angle C)$ и $\angle OED = 90^\circ + \angle A$, тогда по теореме синусов будем иметь: $\frac{z}{\sin(90^\circ - (\angle A + \angle C))} = \frac{y}{\sin(90^\circ + \angle A)}$ или $\frac{z}{\cos(\angle A + \angle C)} = \frac{y}{\cos \angle A}$, (5). Из треугольника BEK по теореме косинусов имеем: $BE^2 = KB^2 + KE^2 - 2 \cdot KB \cdot KE \cdot \cos(\angle A + \angle C)$ или $BE^2 = \frac{c^2}{4} + \frac{a^2}{4} - 2 \cdot \frac{a}{2} \cdot \frac{c}{2} \cdot \cos(\angle A + \angle C)$, (6). Учитывая, что четырёхугольник $EKBD$ – параллелограмм, то по теореме $KD^2 + BE^2 = 2(KB^2 + BD^2)$, откуда $BE^2 = 2\left(\frac{c^2}{4} + \frac{a^2}{4}\right) - \frac{b^2}{4} = \frac{c^2}{2} + \frac{a^2}{2} - \frac{b^2}{4}$, или $BE^2 = \frac{a^2}{2} + \frac{c^2}{2} - \frac{b^2}{4}$, (7). Используя выражения (6) и (7), получим: $\frac{c^2}{4} + \frac{a^2}{4} - \frac{2ac \cdot \cos(\angle A + \angle C)}{4} = \frac{c^2}{2} + \frac{a^2}{2} - \frac{b^2}{4}$ или $a^2 - 2a^2 + c^2 - 2c^2 + b^2 = 2ac \cdot \cos(\angle A + \angle C)$, откуда $\cos(\angle A + \angle C) = \frac{b^2 - a^2 - c^2}{2ac}$, (8). Используя выражения (3), (5) и (8), получим: $\frac{z}{\frac{b^2 - a^2 - c^2}{2ac}} = \frac{y}{\frac{b^2 + c^2 - a^2}{2bc}}$, откуда $\frac{y}{z} = \frac{b^2 + c^2 - a^2}{2bc} \cdot \frac{2ac}{b^2 - a^2 - c^2}$, или $\frac{y}{z} = \frac{a(b^2 + c^2 - a^2)}{b(b^2 - a^2 - c^2)}$, (9), что и требовалось доказать. Перемножив выражения (4) и (9), получим $\frac{x}{y} \cdot \frac{y}{z} = \frac{c(a^2 + b^2 - c^2)}{a(b^2 + c^2 - a^2)}$ или $\frac{x}{z} = \frac{c(a^2 + b^2 - c^2)}{b(b^2 - a^2 - c^2)}$, (10), что и требовалось доказать.

Задача. В тупоугольном $\triangle ABC$ проведены серединные перпендикуляры к его сторонам, которые пересекаются в точке O (рис.2). Известно, что $AB=c=8\text{см}$, $BC=a=12\text{см}$ и $AC=b=16\text{см}$. Найти отношение $\frac{OK}{OE}$, где K точка на стороне AB и E точка на стороне AC .

<p>Дано: $a=12\text{см}$ $c=8\text{см}$ $b=16\text{см}$ $\frac{OK}{OE} = ?$</p>	<p>Решение: Воспользуемся выражением (10): $\frac{OK}{OE} = \frac{c(a^2 + b^2 - c^2)}{b(b^2 - a^2 - c^2)}$. Подставив исходные данные, получим: $\frac{OK}{OE} = \frac{8 \cdot (144 + 256 - 64)}{16 \cdot (256 - 144 - 64)} = \frac{336}{2 \cdot 48} = \frac{7}{2}$.</p>
<p>Ответ: $\frac{OK}{OE} = \frac{7}{2}$.</p>	

Список литературы

1. Выгодский М.Я. Справочник по элементарной математике. Москва. «Наука». 1986.

© Акопов В.В., 2019

УДК 519.254

ПАРАМЕТРИЧЕСКАЯ ИДЕНТИФИКАЦИЯ АВТОРЕГРЕССИОННОЙ МОДЕЛИ ЛДС НЕЦЕЛОГО ПОРЯДКА С ЗАШУЛЕННЫМ ВЫХОДНЫМ СИГНАЛОМ

ИВАНОВ ДМИТРИЙ ВЛАДИМИРОВИЧ

к. ф.-м. н., доцент

МИТРОШИН ДМИТРИЙ ИГОРЕВИЧ

аспирант

ФГБОУ ВО Самарский государственный университет путей сообщения

Аннотация: В работе рассматривается авторегрессионная модель ЛДС нецелого порядка с помехами в выходном сигнале, описываемая стохастическим уравнением с дискретным временем. Предлагается критерий оценивания параметров авторегрессионной модели ЛДС нецелого порядка с помехами в выходном сигнале.

Ключевые слова: идентификация, авторегрессия, линейная динамическая модель нецелого порядка, помехи, шум.

PARAMETER IDENTIFICATION OF AUTOREGRESSIVE MODELS OF LDS NON-INTEGGER ORDER WITH A NOISY OUTPUT SIGNAL

Ivanov Dmitry Vladimirovich,
Mitroshin Dmitry Igorevich

Abstract: the paper deals with the autoregressive model of non-integer order LDS with noise in the output signal described by stochastic equations with discrete time. The criterion of estimation of parameters of autoregressive model of LDS of a non-integer order with noise in an output signal is offered.

Keywords: identification, autoregression, linear dynamic model of non-integer order, noise.

Модели авторегрессии находят применение в цифровой обработке сигналов, эконометрике, экологии, геофизических исследованиях, системах распознавания изображений, анализе временных рядов.

При наличии аддитивной помехи в выходном сигнале МНК дает смещенные оценки параметров авторегрессии.

В настоящее время активно развиваются методы нелинейного оценивания параметров ДС [1,2]. В [3] предложен метод, позволяющий получать сильно состоятельные оценки параметров авторегрессии при наличии помехи в выходном сигнале, и рекуррентная форма представлена в [4]. В данной статье дано обобщение метода нелинейных МНК на случай АР нецелого порядка с помехой в выходном сигнале.

Постановка задачи. Рассмотрим ДС дробного порядка, описываемую следующими стохастиче-

скими уравнениями с дискретным временем $i = \dots -1, 0, 1, \dots$:

$$z_i = \sum_{m=1}^r b_0^{(m)} \Delta^{\alpha_m} z_{i-1} + \xi_i^{(1)}, \quad y_i = z_i + \xi_i^{(2)}, \quad (1)$$

где $0 < \alpha_1 \dots < \alpha_r$, $\Gamma(\alpha) = \int_0^{\infty} e^{-t} t^{\alpha-1} dt$, $\Delta^{\alpha_m} z_i = \sum_{j=0}^i (-1)^j \binom{\alpha_m}{j} z_{i-j}$,

$$\binom{\alpha_m}{j} = \frac{\Gamma(\alpha_m + 1)}{\Gamma(j+1)\Gamma(\alpha_m - j + 1)}, \quad z_i, y_i \text{ - ненаблюдаемая и наблюдаемая выходные переменные;}$$

x_i — наблюдаемая входная переменная; $\xi_i^{(2)}$ — помеха наблюдения в выходном сигнале;

Предположим, что выполняются следующие условия:

1. Множество \tilde{B} , которому априорно принадлежат истинные значения параметров устойчивой динамической системы является компактом.

2. Случайные процессы $\{\xi_i^{(k)}\}, k = 1, 2$ является мартингал-разностью и удовлетворяет следующим условиям: $E(\xi_i^{(k)} / F_i^{(k)}) = 0$, п.н., $E((\xi_i^{(k)})^2 / F_i^{(k)}) < \infty$ п.н.

$E((\xi_i^{(k)})^4) < \infty$, $E((\xi_i^{(k)})^2) < \infty$, где $F_i^{(k)}$ — σ -алгебра, индуцированная семейством непрерывных случайных величин $\{\xi_k(t), t \in T_i\}, T_i = \{t; t \leq i, t \in Z_c \text{ - множество целых чисел}\}$.

3. Помехи $\{\xi_i^{(k)}\}, k = 1, 2$ независимы в совокупности.

Требуется определять оценки неизвестных коэффициентов динамической системы описываемой уравнением (1) по наблюдаемой последовательности y_i при известном порядке r .

Критерий для оценивания параметров. Система может быть записана как линейная регрессия

$$y_i = \phi_i^T b_0 + \varepsilon_i, \quad (2)$$

где $\phi_i = \left(\sum_{j=0}^i (-1)^j \binom{\alpha_1}{j} y_{i-j-1}, \dots, \sum_{j=0}^i (-1)^j \binom{\alpha_r}{j} y_{i-j-1} \right)^T$, $b = (b_0^{(1)}, \dots, b_0^{(r)})^T$,

$$\varepsilon_i = \xi_i^{(1)} + \xi_i^{(2)} - b_0^T \phi_\xi^{(i)}, \quad \phi_\xi^{(i)} = \left(\sum_{j=0}^i (-1)^j \binom{\alpha_1}{j} \xi_{i-j-1}^{(1)}, \dots, \sum_{j=0}^i (-1)^j \binom{\alpha_r}{j} \xi_{i-j-1}^{(1)} \right)^T.$$

Лемма 1. Пусть выполняются условия 1-3, тогда математическое ожидание ε_i равно нулю $E(\varepsilon_i) = 0$.

Доказательство. Из предположения, что $\{\xi_i^{(k)}\}$ - мартингал-разности следует, что $E(\xi_i^{(k)}) = 0$, тогда используя предположение 3 можно показать

$$\begin{aligned} E(\varepsilon_i) &= E(\xi_i^{(1)} + \xi_i^{(2)} - b_0^T \phi_\xi^{(i)}) = \\ &= E(\xi_i^{(1)}) + E(\xi_i^{(2)}) - \sum_{m=1}^r b_0^{(m)} \sum_{j=0}^i (-1)^j \binom{\alpha_m}{j} E(\xi_{i-j-1}^{(2)}) = 0. \end{aligned}$$

Лемма 2. Пусть выполняются условия 1-3, тогда средняя дисперсия обобщенной ошибки равна

$$\bar{\sigma}_\varepsilon^2 = \bar{\sigma}_1^2 + \bar{\sigma}_2^2 + b_0^T H_\xi b_0 = \omega(b_0),$$

$$\text{где } \bar{\sigma}_1^2 = \lim_{N \rightarrow \infty} \frac{1}{N} \sum_{i=0}^N (\xi_i^{(1)})^2, \quad \bar{\sigma}_2^2 = \lim_{N \rightarrow \infty} \frac{1}{N} \sum_{i=0}^N (\xi_i^{(2)})^2,$$

$$H_\xi = \lim_{N \rightarrow \infty} \frac{1}{N} E \left[\sum_{i=1}^N \phi_\xi^{(i)} (\phi_\xi^{(i)})^T \right] =$$

$$= \begin{pmatrix} h_\xi^{(11)} & \dots & h_\xi^{(r1)} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ h_\xi^{(1r)} & \dots & h_\xi^{(rr)} \end{pmatrix}, \quad h_\xi^{(mk)} = \lim_{N \rightarrow \infty} \frac{1}{N} \sum_{j=0}^{N-1} \sum_{i=j}^{N-1} \binom{\alpha_m}{j} \binom{\alpha_k}{j} \sigma_2^2 (i-j-1), \quad m = \overline{1, r}$$

Доказательство. По определению средней дисперсии

$$\bar{\sigma}_\varepsilon^2 = \lim_{N \rightarrow \infty} \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N E (\varepsilon_i - E(\varepsilon_i))^2,$$

так как согласно Лемме 1 $E(\varepsilon_i) = 0$, то

$$\bar{\sigma}_\varepsilon^2 = \lim_{N \rightarrow \infty} \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N E (\varepsilon_i)^2 = \lim_{N \rightarrow \infty} \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N E \left((\xi_i^{(1)})^2 + (\xi_i^{(2)})^2 + b_0^T \phi_\xi^{(i)} (\phi_\xi^{(i)})^T b_0 - \right.$$

$$\left. - 2\xi_i^{(1)} b_0^T \phi_\xi^{(i)} - 2\xi_i^{(2)} b_0^T \phi_\xi^{(i)} + 2\xi_i^{(1)} \xi_i^{(2)} \right)$$

Используя лемму 1.1 [1, с.12] для случайного процесса ξ_i , а также условия 3 получаем, что

$$\lim_{N \rightarrow \infty} \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N E \left((\xi_i^{(1)})^2 + (\xi_i^{(2)})^2 + b_0^T \phi_\xi^{(i)} (\phi_\xi^{(i)})^T b_0 \right) = \bar{\sigma}_1^2 + \bar{\sigma}_2^2 + b_0^T H_\xi b_0$$

Применяя лемму 2 [1, с.13] для случайных процессов получаем

$$\lim_{N \rightarrow \infty} \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N E \left(-2\xi_i^{(1)} b_0^T \phi_\xi^{(i)} - 2\xi_i^{(2)} b_0^T \phi_\xi^{(i)} + 2\xi_i^{(1)} \xi_i^{(2)} \right) = 0.$$

Так как ряд из коэффициентов $\binom{\alpha_m}{j}$ сходится абсолютно [5, с.279]: $\sum_{j=0}^{\infty} \left| \frac{\alpha_m}{j} \right| < \infty$, тогда, приме-

няя теорему Теллитца [6, с. 325] можно показать, что ряды сходятся:

$$\lim_{N \rightarrow \infty} \frac{1}{N} \sum_{i=0}^{N-1} \sum_{j=0}^i \binom{\alpha_m}{j} \binom{\alpha_k}{j} \sigma_2^2 (i-j-1) < \infty,$$

Тогда определим оценку $\hat{b}(N)$ неизвестных параметров из условия минимума суммы взвешенных квадратов обобщённых ошибок $(\varepsilon_i(b, i))^2$ с весом $\omega(b)$, т.е.

$$\min_{b \in B} \sum_{i=1}^N \frac{(y_i - \phi_i^T \theta)^2}{\bar{\sigma}_1^2 + \bar{\sigma}_2^2 + b_0^T H_\xi b_0} = \min_{\theta \in B} \frac{U_N(b)}{\omega(b)}. \quad (3)$$

Тогда, пусть некоторый случайный процесс $\{y_i, i = \dots -1, 0, 1, \dots\}$ описывается уравнением (1) с начальными нулевыми условиями и выполняются предположения 1-3. Тогда оценка $\hat{b}(N)$, определяемая выражением (3) с вероятностью 1 при $N \rightarrow \infty$, существует, единственная и является сильно

состоятельной оценкой, т.е. $\hat{b}(N) \xrightarrow[N \rightarrow \infty]{П.Н.} b_0$.

Список литературы

1. Кацюба О.А. Теория идентификации стохастических динамических систем в условиях неопределенности: монография. – Самара: СамГУПС, 2008. ISBN 978-5-98941-079-8.
2. Иванов Д.В. Рекуррентное оценивание параметров динамических систем. Модели с ошибками в переменных. Saarbrücken: LAP LAMBERT Academic Publishing GmbH. 2011. ISBN 978-3-8473-0715-0.
3. Кацюба О.А., Жданов А.И. Идентификация методом наименьших квадратов уравнений авторегрессии с аддитивными ошибками измерений. // Автоматика и телемеханика. 1982. - №2 – с.29-32.
4. Ivanov D.V., Katsyuba O.A. Recurrent identification of autoregression in the presence of observation noises in output signal // International Siberian Conference on Control and Communications (SIBCON-2009). Proceedings. – Tomsk: Tomsk IEEE Chapter & Student Branch. Russia, Tomsk, March 27-28, 2009. P. 79-82.
5. Самко С.Г., Килбас А.А., Маричев О.И. Интегралы и производные дробного порядка и некоторые их приложения. Минск: Наука и техника, 1987.
6. Фихтенгольц Г.М. Курс дифференциального и интегрального исчисления. (В 3-х томах) М.: ФИЗМАТЛИТ, 2001. т.2.

ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 544.6.018

ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОЕ ГЕНЕРИРОВАНИЕ ВЫЩЕЛАЧИВАЮЩЕГО РАСТВОРА С ОКИСЛИТЕЛЬНЫМИ СВОЙСТВАМИ

ПАНОВА ЕЛЕНА НИКОЛАЕВНА

к.х.н., и.о. доцента

ТУРДЫЕВА АЙДАНА РУСТАМОВНА

магистрант

Казахский национальный университет им. аль-Фараби

Аннотация: Изучен метод электрохимического генерирования выщелачивающего раствора с окислительными свойствами. Оработана методика генерирования трехвалентного железа, состоящая в пропускании тока постоянной плотности через раствор двухвалентного железа в электролите (серная кислота) с использованием электродов, разделенных мембраной из инертного пористого материала – нетканого полипропилена. Определена зависимость доли получаемого Fe^{3+} от начальной концентрации двухвалентного железа и серной кислоты.

Ключевые слова: электрохимия, источники тока, окислители, железо, серная кислота.

ELECTROCHEMICAL GENERATION OF THE LEACH SOLUTION WITH OXIDIZING PROPERTIES

Panova Yelena Nikolaevna,
Turdyeva Aydana Rustamovna

Abstract: The method of electrochemical generation of leaching solution with oxidizing properties is studied. The technique of the trivalent iron oxidizer generation, consisting in passing a constant density current through a solution of ferrous iron in the electrolyte (sulfuric acid) using electrodes separated by a membrane of an inert porous material – nonwoven polypropylene, has been worked out. The dependence of the fraction of Fe^{3+} obtained on the initial concentration of ferrous iron and sulfuric acid was determined.

Key words: electrochemistry, current sources, oxidizers, iron, sulfuric acid.

Процесс подземного выщелачивания, используемый для извлечения урана, требует большого объема растворов серной кислоты. Существенная часть урана в осадочных месторождениях присутствует в форме труднорастворимого четырехвалентного оксида, что приводит к увеличению расхода растворителя. В производственной практике хорошо зарекомендовали себя методы интенсификации извлечения урана путем введения окислителей в рабочий раствор. Окислители переводят уран в легкорастворимую форму и позволяют сократить объемы химических реагентов. В условиях повышенного редокс-потенциала более активно извлекаются в раствор и другие ценные компоненты (Cu, Zn, Co и др.).

В качестве окислителей наиболее часто используют перекись водорода, персульфаты, соли трехвалентного железа и другие. Эти окислители могут генерироваться на месте добычи урана электрохимическим способом.

Вместе с тем, электрохимический способ требует затраты электроэнергии. Существует возмож-

ность интенсификации процесса электрохимической генерации окислителя путем подбора конструкции и материала необходимых электродов, режимов электролиза, оптимальной концентрации ионов двухвалентного железа и других параметров.

Это обуславливает актуальность разработки новых подходов к использованию электрохимических методов обработки месторождений урана методом подземного выщелачивания.

Целью данной работы является получение выщелачивающего раствора с высоким окислительно-восстановительным потенциалом электрохимическим методом.

Была разработана и изготовлена лабораторная установка для получения растворов с окислительными свойствами по реакции $Fe^{2+} - e^- \rightarrow Fe^{3+}$. Для экспериментов использовали электролитическую ячейку из полиметилметакрилата, которая представляет собой две емкости с размерами 7,5×6×6 см, разделенных между собой мембраной из нетканого полипропилена. В качестве катодов и анодов использовали электроды, выполненные из свинцовой пластины (площадь электрода $S_э = 4 \text{ см}^2$). Источником напряжения для электролиза служил стабилизатор «Агат». Потенциал системы регистрировали на потенциостате «IPС pro» (основной электрод – платиновый, электрод сравнения – хлорсеребряный).

Методика генерирования окислителя состоит в пропускании тока постоянной плотности через раствор электролита (серная кислота) с использованием погруженных в раствор электродов, при этом катодное и анодное пространство разделены перегородкой из инертного пористого материала. В электролите растворено определенное количество двухвалентного железа. В процессе электролиза двухвалентное железо переходит в трехвалентное. Для контроля определяли ОВП и окислительную емкость при различных условиях.

Изучали влияние условий проведения электролиза на генерирование окислителя с контролем окислительной емкости раствора, степени превращения Fe^{2+} в Fe^{3+} , pH, ОВП и выхода по току окислителя.

Для определения влияния начальной концентрации Fe^{2+} на концентрацию образующегося Fe^{3+} опыты проводили при концентрации серной кислоты 10 и 5 г/л. Параметры процессов приведены в таблице 1.

Результаты экспериментов представлены на рисунке 1.

Таблица 1

Параметры процесса электролиза при различной концентрации Fe^{2+}

№	$C_{H_2SO_4}$, г/л	$C_{Fe^{2+}}$, г/л	$I_{КА}$, мА/см ²	U, В	$V_{элек-та}$, мл	ОВПо, мВ	T, °C
1	10	0,5	10	2,7	350	400	25
2	10	1	10	2,7	350	435	25
3	10	2	10	2,4	350	416	25
4	5	2	10	5,1	350	320	25
5	5	10	10	4,18	350	333,1	23

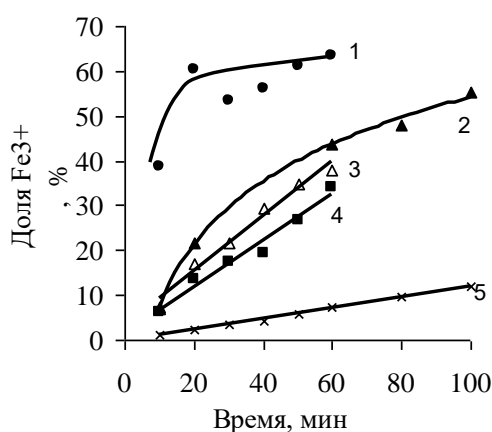


Рис. 1. Зависимость доли окисленного железа от времени и начальной концентрации Fe^{2+} при различной концентрации кислоты

При концентрации Fe^{2+} $0,5 \text{ г/дм}^3$ концентрация полученного Fe^{3+} быстро стабилизируется, с повышением концентрации до 1 г/дм^3 приближается к выходу на плато, при 2 и 10 г/дм^3 далека от стабилизации и возрастает линейно со временем.

Для низкой концентрации железа ($0,5 \text{ г/дм}^3$) доля превращенного железа быстро приближается к величине более 60%. При более высокой исходной концентрации (1 г/дм^3) доля Fe^{3+} приближается к 50%, заметен выход на стабилизацию процесса. При высокой исходной концентрации Fe^{2+} (2 и 10 г/дм^3) доля Fe^{3+} возрастает линейно, оставаясь значительно меньше, чем для низких концентраций, и далека от выхода на плато. При концентрации Fe^{2+} 2 г/л доля образовавшегося Fe^{3+} мало зависит от концентрации серной кислоты.

На рисунке 2 показано изменение ОВП при различных условиях.

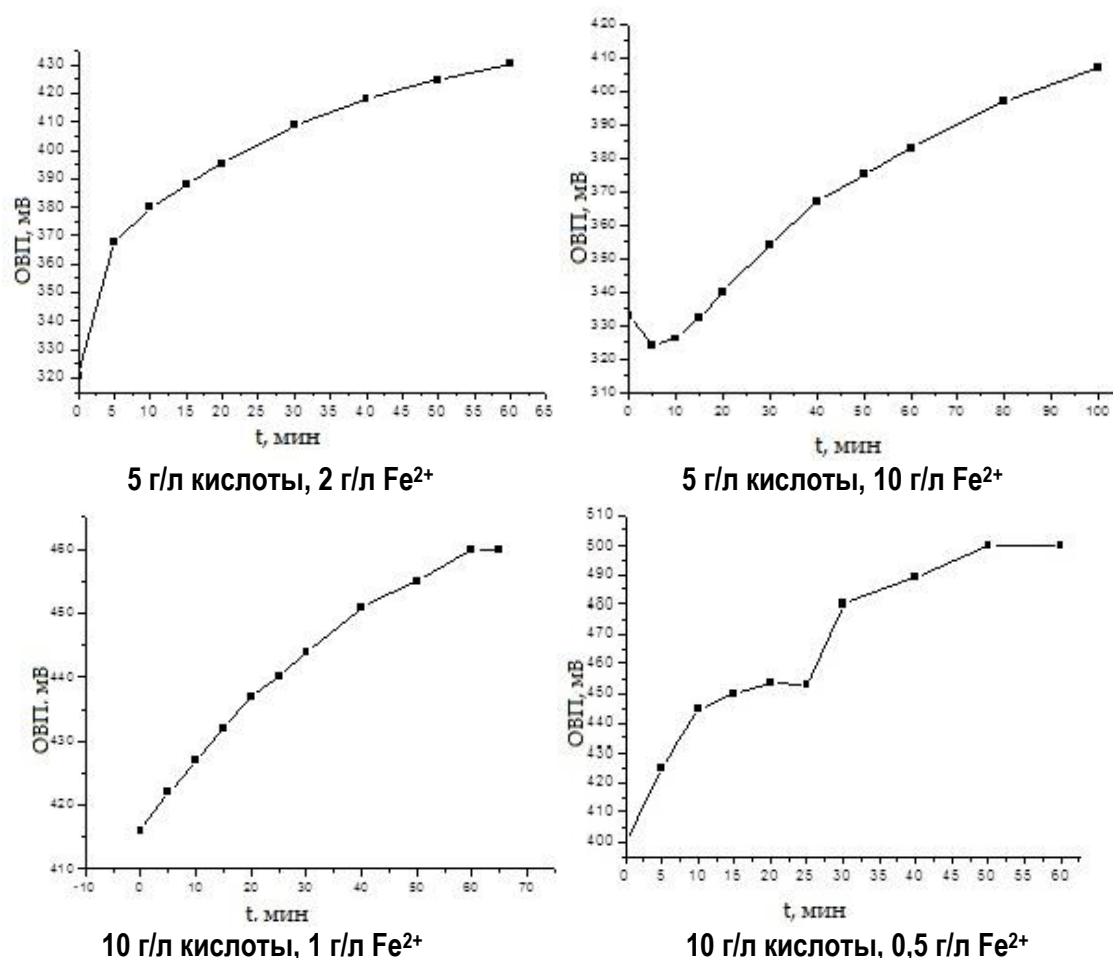


Рис. 2. Изменение ОВП в зависимости от времени электролиза при различной концентрации кислоты и железа

Можно видеть, что увеличение исходного содержания Fe^{2+} приводит к уменьшению ОВП. Из экспериментов следует, что скорость окисления железа в кислых растворах заметно меньше, что вполне согласуется с химическими свойствами соединений железа.

В соответствии с этим окисление Fe^{2+} следует вести в слабокислых средах.

Таким образом, в результате проведенных экспериментов получены данные по влиянию состава электролита, содержащего серную кислоту и железо, на окислительно-восстановительные свойства выщелачивающего раствора.

УДК 546.77

ПОПУТНОЕ ИЗВЛЕЧЕНИЕ МОЛИБДЕНА ПРИ ПЕРЕРАБОТКЕ УРАНОВЫХ РУД

ПАНОВА ЕЛЕНА НИКОЛАЕВНА

к.х.н., и.о. доцента

САЙДОЛДАЕВА АЙСУЛУ БАКДАУЛЕТКЫЗЫ

магистрант

Казахский национальный университет им. аль-Фараби

Аннотация: Проведены исследования сорбционного извлечения урана и молибдена из сернокислых растворов. Изучены изотермы и кинетика сорбции урана и молибдена. Исследованы процессы десорбции урана и молибдена различными десорбирующими растворами. Результаты исследований свидетельствуют о возможности использования анионита ВП-1Ап для сорбции урана и молибдена из сернокислых сред.

Ключевые слова: молибден, уран, анионит, сорбция, десорбция, изотермы, кинетика.

ASSOCIATED EXTRACTION OF MOLYBDENUM IN THE PROCESSING OF URANIUM ORES

Panova Yelena Nikolaevna,
Saidoldaeva Aisulu Bakdauletkyzy

Abstract: Studies of sorption extraction of uranium and molybdenum from sulfuric acid solutions were carried out. Isotherms and kinetics of sorption of uranium and molybdenum are studied. The processes of uranium and molybdenum desorption by different desorbing solutions were investigated. The results of the study indicate the possibility of using anion exchange resin ВП-1Ап for the sorption of uranium and molybdenum from sulfuric acid environments.

Key words: molybdenum, uranium, anionite, sorption, desorption, isotherms, kinetics.

Целью настоящей работы является проведение лабораторных исследований по сорбции и десорбции молибдена на анионите ВП-1Ап.

Актуальность исследования связана с необходимостью совершенствования технологии сорбционного извлечения и разделения урана и молибдена из сернокислых пульп путем выбора эффективного сорбента, повышения обменной емкости сорбентов, рационального сочетания способов десорбции урана и молибдена, разработки новых технологических узлов и приемов.

Анионит ВП-1Ап синтезирован методом гранульной сополимеризации мономеров 2-метил-5-винилпиридина с дивинилбензолом с последующим N-алкилированием сополимеров диметилсульфатом. Сильноосновной анионит ВП-1Ап является пористым, что определяет его многие физико-химические свойства.

Физико-химические параметры анионита ВП-1Ап приведены в таблице 1.

Воздушно-сухой анионит ВП-1Ап содержит 14–16% влаги. Из данных по определению физико-химических параметров анионита ВП-1Ап следует, что они в целом соответствуют паспортным характеристикам.

Таблица 1

Стандартные характеристики анионита ВП-1Ап

№ п/п	Наименование показателей	Размерность	согласно паспорту	установлено анализом
1	Влажность	%	59	45,5
2	Содержание основной продукции	%	95	88,8
3	Удельный объем набухшего анионита в дистиллированной воде	мл/г	3,1	2,8
4	Полная обменная емкость по хлор-иону	мг-экв/г	5,0	-
5	Емкость по сильноосновным группам	мг-экв/г	3,8	-
6	Удельная поверхность	см ² /г	50	-
7	Насыпной вес	г/см ³	0,67	0,67

Емкость насыщения анионита ВП-1Ап определялась в стандартных условиях из сернокислых растворов по урану и молибдену. Стандартный раствор содержал урана 1,0 г/л, молибдена – 0,5 г/л, сульфата натрия – 50 г/л при рН = 1,5. Время контакта – 6 часов. Емкость анионита ВП-1Ап составила при соотношении анионит/раствор = 1:100 по урану 54,6 мг/г, по молибдену 42,7 мг/г, при соотношении 1:200 соответственно 61,5 мг/г и 63,2 мг/г.

Изотермы и кинетику сорбции урана и молибдена изучали в статических условиях на анионите ВП-1Ап, обработанном раствором серной кислоты и отмытом водой от избыточной кислотности.

На рисунке 1 изображены изотермы сорбции урана и молибдена при различном содержании молибдена и различной кислотности.

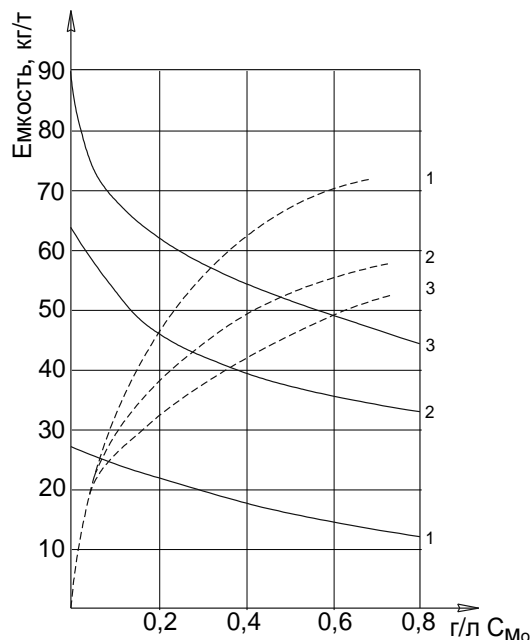


Рис. 1. Сорбция урана и молибдена при различной кислотности анионитом ВП-1Ап: 1 – кислотность 30 г/л; 2 – кислотность 10 г/л; 3 – рН=1,4

Молибден

Уран

Видно, что с повышением содержания молибдена в растворе емкость анионита ВП-1Ап падает особенно значительно в области содержаний 0,03-0,3 г/л молибдена. Так, если емкость анионита по урану из растворов, не содержащих молибден, составляет 95 кг/г, то в аналогичных условиях при содержа-

нии молибдена 0,1 г/л она снижается до 70 кг/т, а при содержании 0,3 г/л – до 57 кг/т, т.е. почти на 40%.

Повышение кислотности растворов приводит к снижению емкости анионита ВП-1Ап по урану и к некоторому повышению ее по молибдену, однако при этом изотерма сорбции в области малых концентраций молибдена имеет более пологий характер, приобретая S-образную форму.

Неравновесные кривые сорбции молибдена из растворов при pH=1,5, представленные на рис.2, показывают возможность получения высоких емкостей насыщения по молибдену при отдельном извлечении урана и молибдена. Так, при времени контакта 4 суток емкость насыщения анионита ВП-1Ап по молибдену из пульпы, содержащих 0,15 г/л молибдена, может составить свыше 100 кг/т.

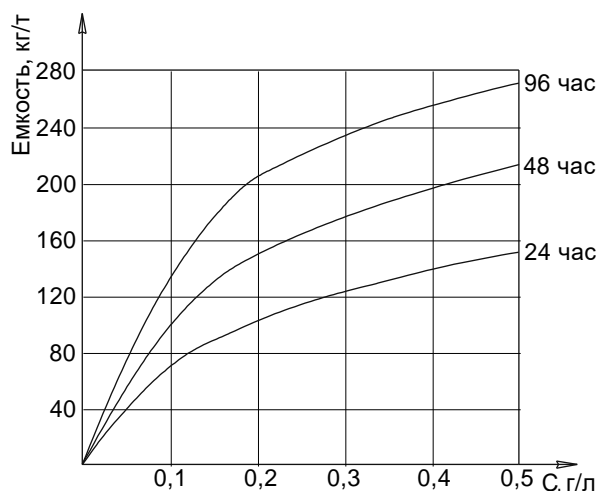


Рис. 2. Неравновесные кривые сорбции молибдена на анионите ВП-1Ап

Анализируя полученные данные по сорбции урана и молибдена анионитом ВП-1Ап, можно сделать вывод, что при pH=1,3–1,5, концентрации урана 0,7–0,8 г/л и молибдена 0,15–0,2 г/л при совместном извлечении можно получить обменную емкость 85–90 кг/т по урану и 22–25 кг/т по молибдену, а при отдельном извлечении – 100–110 кг/т по урану и 85–95 кг/т по молибдену.

Процесс десорбции молибдена с анионита ВП-1Ап изучали в динамических условиях фильтрацией различных десорбирующих растворов через слой анионита высотой 70–80 см со скоростью 0,5–0,8 м/час, объем анионита – 200 мл. Регенерат собирался порциями и анализировался на содержание молибдена, определялось содержание молибдена в анионите до и после десорбции. В качестве десорбирующих растворов исследованы растворы аммиака, аммиачно-сульфатные и аммиачно-нитратные растворы. Наиболее полная (90%) десорбция молибдена с анионита ВП-1Ап достигается нитратно-аммиачным раствором с выходом товарного регенерата 1 объем/объем сорбента. Десорбция молибдена растворами аммиака протекает крайне не удовлетворительно. Несколько лучше протекает десорбция молибдена сульфатно-аммиачным раствором, полнота десорбции составляет 75–85%, однако низкое содержание молибдена в регенерате определяет и его большой выход. Так, при регенерации анионита, содержащего 120 кг/т урана и 33,3 кг/т молибдена сульфатно-аммиачным раствором концентрация молибдена в определяемых фракциях регенерата не превышала 2,1 г/л и после пропускания 6 об/об раствора содержание в анионите составило 120 кг/т урана и 7,4 кг/т молибдена.

Таким образом, результаты исследований свидетельствуют о возможности использования анионита ВП-1Ап для сорбции урана и молибдена из сернокислых сред.

© Е.Н. Панова, А.Б. Сайдолдаева, 2019

УДК 546.34

ПОЛУЧЕНИЕ КАРБОНАТА ЛИТИЯ ИЗ СПОДУМЕНА МЕТОДОМ ДЕКРИПИТАЦИИ

ПАНОВА ЕЛЕНА НИКОЛАЕВНА

к.х.н., и.о. доцента

КОПБАЕВА САУЛЕ МУРАТОВНА

магистрант

Казахский национальный университет им. аль-Фараби

Аннотация: Проведены лабораторные исследования получения карбоната лития из сподумена месторождения Бакенное Восточного Казахстана методами декрипитации и сернокислотного вскрытия. Получен сульфатный раствор лития, требующий очистки от щелочных и щелочноземельных металлов, алюминия и железа. В результате нескольких очисток и осаждения получен черновой карбонат лития с содержанием основного вещества 92,1 %.

Ключевые слова: литий, сподумен, декрипитация, выщелачивание, примеси, очистка, сульфат лития.

OBTAINING LITHIUM CARBONATE FROM SPODUMENE METHOD OF DECREPITLY

Panova Yelena Nikolaevna,
Kopbaeva Saule Muratovna

Abstract: Laboratory investigations of obtaining lithium carbonate from spodumene place of birth Buoying the East of Kazakhstan methods of decrepitation and sulfuric acid opening. A lithium sulfate solution requiring purification from alkaline and alkaline earth metals, aluminum and iron was obtained. After several cleanings and the deposition of lithium carbonate rough from the content of the basic substance 92.1%.

Key words: lithium, spodumene, decription, leaching, impurities, purification, lithium sulfate.

Литий – один из важнейших металлов, определяющий научно-технический прогресс. Он первый среди металлов по легкости и удельной теплоемкости, по положению в ряду напряжений металлов, а также по целому ряду своих физико-химических свойств. Многие соединения лития и сам металл в последнее время приобрели исключительную важность в современных технологиях.

В настоящее время потребление лития в мире составляет около 116 тыс. тонн в пересчете на основное коммерческое соединение – карбонат лития. Казахстан располагает сырьевыми резервами для развития производства литиевой продукции. Сырьевой базой развития литиевого производства являются пегматитовые месторождения Восточного Казахстана, где он присутствует наряду с другими ценными элементами редкометальной группы: танталом, ниобием, бериллием и т.д.

Целью настоящей работы является получение карбоната лития из сподумена месторождения Бакенное в лабораторных условиях.

Как известно, основными промышленными минералами лития являются сподумен $\text{LiAlSi}_2\text{O}_6$ и лепидолит $\text{KLi}_{1,5}\text{Al}_{1,5}(\text{Si}_3\text{AlO}_{10})(\text{F},\text{OH})_2$. Прямое сернокислотное вскрытие лепидолита не позволяет достаточно полно перевести литий в раствор. Для достижения промышленно-приемлемого извлечения лития в раствор лепидолит термоактивируют методом плавка – закалка. При прямом сернокислотном вскрытии сподумена извлечение лития в раствор достаточно низкое и достигает нескольких процентов. Пе-

ревод природной α-модификации сподумена в кислотовскрываемую β-модификацию (декрипитация) обеспечивает практически полный перевод лития в раствор. α- и β-модификации сподумена имеют одинаковый химический состав, а процесс декрипитации сподумена затрагивает лишь кристаллическую структуру. Декрипитацию α-сподумена можно представить как перегруппировку ионов, при которой расстояние между ними увеличивается, что делает β-сподумен подверженным действию кислоты.

В настоящей работе исследовали процессы декрипитации и серноокислотного вскрытия применительно к сподумену месторождения Бакенное.

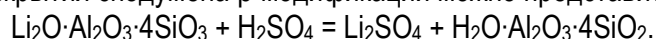
В лабораторных исследованиях для декрипитации исходную пробу сподумена α-модификации прокаливали при температуре 1100 ± 10 °С в течение одного часа в муфельной печи. После процесса декрипитации β-сподумен просеивали для отделения его от пустой породы. Полученную фракцию β-сподумена измельчали на виброистирателе. Химический состав полученного сподумена приведён в таблице 1.

Таблица 1

Химический состав декрипитированного сподумена (в % масс.)

Li	Na	Mg	Al	K	Ca	Fe
0,71	2,76	0,30	4,35	0,75	0,35	0,20

На следующем этапе работ проводили серноокислотное вскрытие декрипитированного сподумена. В лабораторных экспериментах процесс сульфатизации проводили при температуре 200 ± 10 °С до получения сухих сульфатов. Расход концентрированной серной кислоты составил 0,3 мл/г сподумена. Процесс серноокислотного вскрытия сподумена β-модификации можно представить реакцией:



Алюминий при этом практически полностью остаётся в кристаллической решётке сподумена.

Полученные сульфаты выщелачивали водой с получением сульфатного раствора лития. Образующийся после выщелачивания сульфатов раствор нейтрализовали раствором гидроксида натрия до значения pH = 6,0–6,5. После фильтрования пульпы получили раствор сульфата лития и нерастворимый остаток после выщелачивания.

В таблице 2 приведен химический состав полученного раствора сульфата лития и остатка после выщелачивания сульфатов.

Таблица 2

Химический состав раствора сульфата лития и остатка после выщелачивания сульфатов

Продукт	Содержание						
	Li	Na	Mg	Al	K	Ca	Fe
Раствор Li_2SO_4 , г/л	2,55	22,08	0,12	3,15	0,17	0,85	0,42
Остаток после выщелачивания сульфатов, %	0,17	2,89	0,024	8,06	1,13	0,25	0,22

Полученный раствор сульфата лития требует очистки от щелочных и щелочноземельных металлов, алюминия и железа.

В нейтрализованный раствор сульфата лития добавляли оксид кальция до достижения значения pH = 12,0–14,0 для очистки раствора от магния, а затем расчетное количество соды для очистки от растворимого кальция.

Очистку проводили в течение 30 минут при температуре кипения. Последующей фильтрацией отделяли кальций-магниевый кек.

Очистку полученного раствора от алюминия и железа проводили нейтрализацией серной кислотой до значения pH ~ 7 с последующим добавлением расчетного количества активированного угля. Результаты анализов очищенных растворов сульфата лития приведены в таблице 3.

Таблица 3

Химический состав растворов сульфата лития после очисток

Продукт	Содержание, г/л						
	Li	Na	Mg	Al	K	Ca	Fe
Раствор Li_2SO_4 после очистки от Ca и Mg	1,72	25,2	0,0002	0,13	0,14	0,004	0,001
Раствор Li_2SO_4 после очистки от Al и Fe	1,45	21,75	<0,0002	0,001	0,12	0,002	<0,001

Очищенный от примесей раствор отфильтровывали и направляли на осаждение карбоната лития.

Осаждение проводили добавлением содового раствора (330 г/л) при температуре ~ 90 °С в течение 10 минут. Количество содового раствора брали из расчета по стехиометрии с избытком 10 %. Для достижения максимальной полноты осаждения карбоната лития полученную пульпу выдерживали около 1 часа при этой же температуре и затем фильтровали. Полученный карбонат лития двукратно промывали горячей водой, сушили при температуре 100–120 °С. Результаты анализа полученного карбоната лития приведены в таблице 4.

Таблица 4

Химический состав карбоната лития (% масс.)

Li_2CO_3	Na	Mg	Al	K	Ca	Fe
92,1	0,1	0,061	0,001	<0,001	0,15	0,004

В результате лабораторных экспериментов получен черновой карбонат лития с содержанием основного вещества 92,1 % масс. Для получения продукта более высокого качества необходимо провести исследования по использованию дополнительных перечисток.

Карбонат лития хорошо растворим в кислотах, что делает возможным его использование для получения различных технических соединений лития.

© Е.Н. Панова, С.М. Копбаева, 2019

УДК 546.641'621'657–31

ПРОЗРАЧНАЯ КЕРАМИКА НА ОСНОВЕ ИАГ, ЛЕГИРОВАННАЯ ИТТЕРБИЕМ

КОЛОМИЕЦ ТИМОФЕЙ ЮРЬЕВИЧ

научный сотрудник
ИМЕТ РАН

Аннотация: Методом высокотемпературного рентгенографического анализа исследованы механизмы фазообразования алюминатов иттрия в синтезе иттрий-алюминиевого граната состава $Y_{2,76}Yb_{0,24}Al_5O_{12}$, полученного из гидроксокарбонатного прекурсора с площадью удельной поверхности $285 \text{ м}^2/\text{г}$. Установлено, что формирование гранатовой фазы в исследуемой системе при нагревании прекурсора в воздушной атмосфере протекает через образование при температуре $650 \text{ }^\circ\text{C}$ промежуточного метастабильного кубического алюмината иттрия $YAlO_3$ с гранатоподобной структурой, с началом трансформации в гранат $Y_3Al_5O_{12}:Yb$ при температуре $1100 \text{ }^\circ\text{C}$, с увеличением концентрации катионов алюминия в решетке. Формирование монофазного продукта с размером ОКР частиц гранатовой фазы 44 нм и площадью удельной поверхности $12 \text{ м}^2/\text{г}$ завершается при температуре $1300 \text{ }^\circ\text{C}$. Определены закономерности влияния температурно-временных режимов спекания заготовок в температурном интервале $1700\text{-}1720 \text{ }^\circ\text{C}$ на структурные и прочностные характеристики полученных образцов керамики ИАГ:Yb. Показано, что с увеличением продолжительности изотермических выдержек с 5 до 8 часов при максимальной температуре вакуумного обжига прочность синтезированной керамики вследствие рекристаллизационных процессов, протекающих в спекаемом материале, снижается в 1,3 раза. Значение предела прочности при изгибе для образцов синтезированной керамики ИАГ:Yb составляет 294 МПа , что соответствует прочности монокристаллического граната $Y_3Al_5O_{12}$ и отвечает мировому уровню исследований в данной области. Значение коэффициента линейного теплового расширения керамики состава $Y_{2,76}Yb_{0,24}Al_5O_{12}$, рассчитанное по изменению параметра элементарной кубической ячейки граната в высокотемпературной камере рентгеновского дифрактометра в диапазоне температур $200\text{-}1000 \text{ }^\circ\text{C}$ составляет $8,52 \cdot 10^{-6} \text{ К}^{-1}$.

Ключевые слова: прозрачная керамика, ИАГ, соосаждение, высокотемпературный РФА, вакуумное спекание.

TRANSPARENT CERAMICS BASED ON YAG DOPED BY YTTERBIUM

Коломиец Тимофей Юрьевич

Abstract: The mechanisms of phase formation of yttrium aluminates in the synthesis of yttrium-aluminum garnet of composition $Y_{2,76}Yb_{0,24}Al_5O_{12}$, obtained from a hydroxocarbonate precursor with a specific surface area of $285 \text{ м}^2/\text{g}$, were investigated by high-temperature X-ray analysis. It is established that the formation of the garnet phase in the system under study, when the precursor is heated in air, flows through the formation of an intermediate metastable cubic yttrium aluminate $YAlO_3$ at a temperature of $650 \text{ }^\circ\text{C}$ with a garnet-like structure, with the start of transformation to $Y_3Al_5O_{12}$ garnet at $1100 \text{ }^\circ\text{C}$, with an increase in the concentration of aluminum cations in the lattice. The formation of a monophasic product with crystalline size of particles of the garnet phase of 44 nm and a specific surface area of $12 \text{ м}^2/\text{g}$ is completed at a temperature of $1300 \text{ }^\circ\text{C}$. The regularities of the influence of temperature-time regimes of sintering blanks in the temperature range of $1700\text{-}1720 \text{ }^\circ\text{C}$ on the structural and strength characteristics of the obtained YAG:Yb ceramic samples are determined. It is shown that with an increase in the duration of isothermal exposures from 5 to 8 hours at the maximum temperature of vacuum firing, the strength

of synthesized ceramics due to recrystallization processes occurring in the sintered material decreases 1.3 times. The value of flexural strength for samples of synthesized ceramics YAG:Yb is 294 MPa, which corresponds to the strength of single-crystal garnet $Y_3Al_5O_{12}$ and corresponds to the world level of research in this field. The coefficient of linear thermal expansion of ceramics of composition $Y_{2.76}Yb_{0.24}Al_5O_{12}$ calculated from the change in the parameter of the elementary cubic garnet cell in the high-temperature chamber of the x-ray diffractometer in the temperature range 200-1000 °C is $8.52 \cdot 10^{-6} K^{-1}$.

Key words: transparent ceramics, YAG, coprecipitation, high-temperature XRD, vacuum sintering.

Разработана нанотехнология изготовления высокоплотных керамик активированного граната лазерных составов и ИАГ:Yb при использовании в синтезе карбонатного прекурсора метода количественного химического соосаждения [1,2] катионов металлов Y^{+3} , Al^{+3} , Yb^{+3} из растворов солей сильных неорганических кислот гидрокарбонатом аммония в присутствии высокомолекулярных поверхностно-активных соединений при контроле водородного показателя pH с последующим термолизом продуктов осаждения и получением монофазного нанопорошка $Y_3Al_5O_{12}:Yb$, формованием заготовок и вакуумным их спеканием при температуре 1700-1720 °C.

Методом высокотемпературной рентгенографии впервые показано, что структура алюмо-иттриевого граната в процессе термического разложения карбонатного прекурсора $(Y,Yb)(OH)CO_3/NH_4Al(OH)_2CO_3$ начинает формироваться в температурной области 850-950 °C в виде метастабильного нестехиометрического алюмината $YAlO_3$ с гранатоподобной структурой, который при охлаждении переходит в гексагональную модификацию. Для составов ИАГ, активированных иттербием, указанный структурный переход $k-Al_2O_3+YAlO_3:Yb(garnet) \rightarrow Y_3Al_5O_{12}:Yb$ протекает при температуре 1100 °C. Значение параметра a элементарной кубической ячейки синтезированных при 1300 °C кристаллов ИАГ состава $Y_{2.76}Yb_{0.24}Al_5O_{12}$ составляет 1,1997 нм при размере ОКР 46 нм и среднем размере частиц 106 нм (Рис.1).

Из полученных порошков методом одноосного прессования и вакуумного спекания при температурах 1700-1720 °C была получена прозрачная керамика с размерос зерна 1-2 (Рис.2) мкм и светопропусканием в видимой области 67% (Рис.3).

Значение предела прочности при изгибе для образцов синтезированной керамики состава $Y_{2.76}Yb_{0.24}Al_5O_{12}$ составляет 294 МПа, что соответствует прочности монокристаллического граната $Y_3Al_5O_{12}$ и показателям мирового уровня исследований в данной области. Значение коэффициента линейного теплового расширения керамики состава $Y_{2.76}Yb_{0.24}Al_5O_{12}$, рассчитанное по изменению параметра элементарной кубической ячейки граната в высокотемпературной камере рентгеновского дифрактометра в диапазоне температур 200-1000 °C составляет $8,52 \cdot 10^{-6} K^{-1}$.

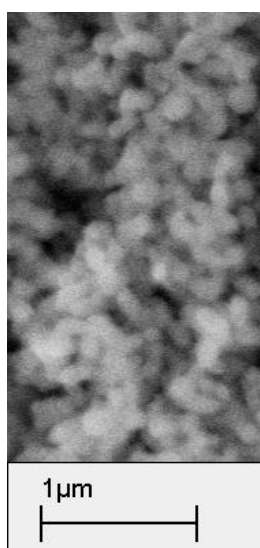


Рис. 1. РЭМ-изображение нанопорошка ИАГ:Yb

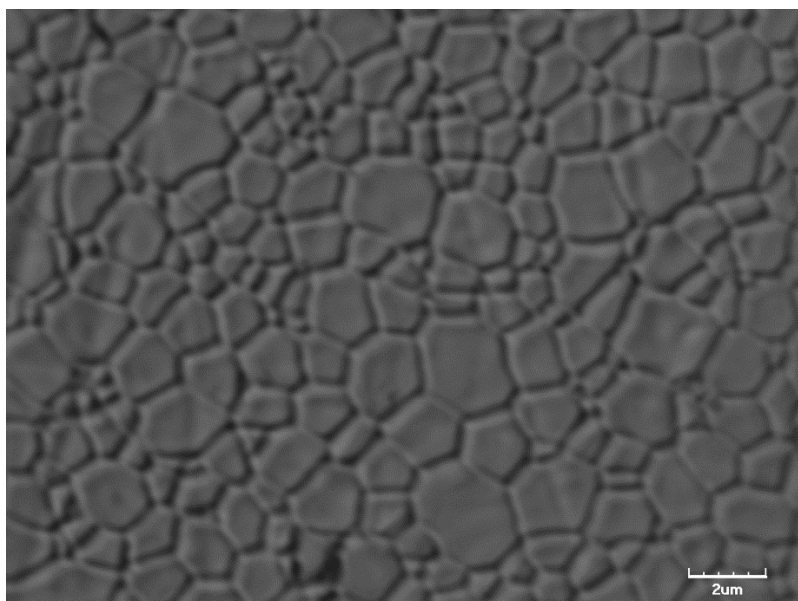


Рис. 2. Микроструктура прозрачной керамики ИАГ:Yb

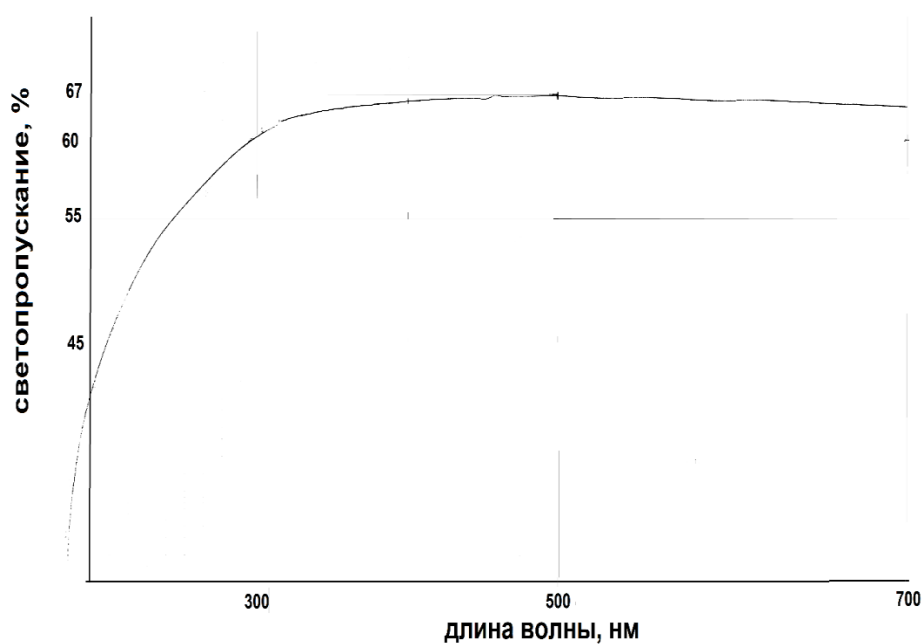


Рис. 3. Спектр светопропускания керамики ИАГ:Yb

Список литературы

1. Tel'Nova G.B., Kolomiets T.Y., Sitnikov A.I., Solntsev K.A. Effect of carbonate precursor synthesis conditions on the formation of monodisperse Nd:YAG nanopowders // *Inorganic Materials*. 2015. V. 51, № 2, pp. 142-151.
2. Tel'Nova G.B., Kolomiets T.Yu., Konovalov A.A., Ashmarin A.A., Dudenkov I.V., Solntsev K.A. Phase transformation upon the synthesis of Y₃Al₅O₁₂:Nd // *Russian Journal of Inorganic Chemistry*. 2015. V. 60, № 2, pp. 127-136.

БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 574

РОЛЬ STAPHYLOCOCCUS AUREUS В МИКРОБИОЦЕНОЗЕ РЕПРОДУКТИВНОГО ТРАКТА ЖЕНЩИН, ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ С ДРУГИМИ БАКТЕРИЯМИ ПРИ ДИСБИОЗЕ

НИКОЛЕНКО МАРИНА ВИКТОРОВНА

д.б.н, профессор

БАРЫШНИКОВА НАТАЛЬЯ ВИКТОРОВНА

ассистент

ГОЙДА МАРИЯ ЯРОСЛАВОВНА,**ЗУБАРЕВА ЕКАТЕРИНА АНДРЕЕВНА**

студенты

ФГБОУ ВО «Тюменский государственный медицинский университет»

Аннотация: В статье ставится задача, посредством анализа научных литературных источников, изучить роль *Staphylococcus aureus* в микробиоценозе репродуктивного тракта женщин. Рассмотреть ферментативную активность и проявление антагонистической активности при его взаимодействии с другими представителями микрофлоры влагалища в условиях дисбиоза.

Ключевые слова: *Staphylococcus aureus*, микробиоценоз, антагонистическая активность, метаболиты, ферментативная активность.

THE ROLE OF STAPHYLOCOCCUS AUREUS IN THE MICROBIOCENOSIS OF THE REPRODUCTIVE TRACT OF WOMEN, INTERACTION WITH OTHER BACTERIA WITH DYSBIOSIS

**Nikolenko Marina Viktorovna,
Baryshnikova Natalia Viktorovna,
Goida Maria Yaroslavovna,
Zubareva, Ekaterina Andreevna**

Abstract: The objectives of the article are studying the role of *Staphylococcus aureus* in the microbiocenosis of the reproductive tract of women and consideration the enzymatic activity and the manifestation of antagonistic activity in its interaction with other representatives of the vaginal microflora in conditions of dysbiosis. The article is based on the analysis of scientific literature.

Key words: *Staphylococcus aureus*, microbiocenosis, antagonistic activity, metabolites, enzymatic activity.

Актуальность

Ведущее место в микробиоте влагалища отдается бактериям рода *Lactobacillus*. В норме их число доминирует. Они обладают особыми свойствами и играют ключевую роль в обеспечении защиты

вагинальной среды [7].

Помимо них в микробиоценоз могут входить бифидобактерии и условно-патогенные организмы: бактерии рода *Staphylococcus*, *E. coli*, грибы рода *Candida*, *Gardnerella vaginalis*, бактерии рода *Bacteroides* и т.д. В норме, при оптимальном сочетании эндогенных и экзогенных факторов, данные микроорганизмы не будут вызывать патологию.

Однако существует ряд состояний, при которых возникают благоприятные условия для роста условно-патогенной микробиоты, которая обладает антагонистическими свойствами по отношению к лактобактериям и вызывает угнетение их роста и защитной функции. Исследования показали, что именно нарушение количественного соотношения бактериальных видов приводит к клиническим проявлениям инфекционного процесса во влагалище (вагинит, вагиноз) [2].

Стафилококк занимает одно из ведущих мест в этиологии воспалительных заболеваний урогенитального тракта у женщин [2]. Он способен выделять ферменты и другие вещества, обуславливающие его антагонистическую активность по отношению к другим представителям нормофлоры, что приводит к дисбиозу влагалища.

Цель исследования: проанализировать научную литературу и описать роль *Staphylococcus aureus* в микробиоценозе влагалища при его доминантном положении, а также определить его влияние на лактобактерии и другие микроорганизмы.

Методы исследования: анализ источников научной литературы.

Общая характеристика стафилококка: Стафилококки относятся к отряду Firmicutes, семейству Micrococaceae, роду *Staphylococcus*. Бактерии распространены повсеместно; колонизируют кожные покровы и поверхности слизистых оболочек человека и животных. Первых представителей рода выделили Кох (1878) и Пастер (1880) из очагов гнойных поражений у человека. Представлены неподвижными клетками диаметром 0,51,5 мкм. В мазках расположены одиночно, парами или гроздьями. Свойство образовывать скопления, напоминающие гроздья винограда в результате деления во взаимно перпендикулярных плоскостях, определило их название [от греч. staphyle, виноградная гроздь, + kokkos, зерно, ягода]. Температурный оптимум 30-37 °С. Стафилококки устойчивы к повышенному содержанию хлорида натрия и хорошо растут на средах с содержанием 5-10% NaCl (что и учитывают при приготовлении дифференциально-диагностических сред). На плотных средах через 18-24 ч культивирования в аэробных условиях бактерии формируют мутные круглые ровные колонии кремового, жёлтого или оранжевого цвета. Образующиеся липохромные пигменты защищают бактерии от действия токсических кислородных радикалов [6].

Метаболиты, выделяемые *S. aureus* и воздействующие на нормофлору влагалища. Известно, что *S. aureus* обладает высокой антагонистической активностью по отношению к другим микроорганизмам при условии его доминирования. Антагонизм – это тип отношений между микроорганизмами, в котором один из участников (антагонист) получает селективное преимущество в борьбе за выживание [2].

Данная способность золотистого стафилококка обусловлена набором ферментов и метаболитов, выделяемых им в процессе жизнедеятельности.

Медиаторы межмикробного взаимодействия - факторы колонизации патогенным стафилококком определенного биотопа: бактериоцины (стафилококцины) подавляют рост непатогенных стафилококков, заселяющих биотоп в норме; бактериолизины (лизостафин, лизоцим и др.) разрушают пептидогликан клеточной стенки грамположительных бактерий; феромоны - сигнальные белковые молекулы, регулирующие плотность популяции (кворум-сенсинг), формирование и функцию адгезинов и другие свойства; β-лактамаза защищает стафилококки от антибиотиков.

Каталаза. Каталаза является фактором вирулентности стафилококка и вовлекается в окислительные процессы. Фермент расщепляет перекись водорода до воды и кислорода, что служит защитой от уничтожения микроорганизма свободными радикалами [1].

Плазмокоагулаза. *S. aureus* секретирует две коагулазы: стафилокоагулазу и белок, связывающий фактор фон Виллебранда. Оба фермента активируют протромбин с образованием фибрина. Этот фермент играет важную роль как фактор агрессии [4].

Лизоцим обладает антимикробной активностью. Это еще один важный компонент, который обу-

славливает высокую антагонистическую активность *S. aureus*. Данный фермент действует на клеточную стенку грамположительных бактерий, вызывая их гибель и освобождая пространство для колонизации биотопа влагалища стафилококком.

Пигменты. Стафилоксантин представляет собой оранжево-красный тритерпеноидный каротиноид. Стафилоксантин удаляет свободные радикалы своими сопряженными двойными связями. Поскольку стафилоксантин находится в клеточной мембране, он, вероятно, в первую очередь защищает липиды, но также может участвовать в защите белков и ДНК. Стафилоксантин может рассматриваться как биологический антиоксидант против пероксида водорода и гидроксильных радикалов и может быть использован в качестве терапевтического поглотителя радикалов [3].

Взаимодействие между *S. aureus* и других микроорганизмов

Стафилококк по отношению к другим организмам проявляет антагонистическую активность. Для этого он обладает набором ферментов, которые были рассмотрены ранее. Их действие направлено на уничтожение «бактерий-конкурентов» (лизоцим) и создание оптимальной среды для роста и размножения самого стафилококка. Кроме того, выделяя такой фермент, как каталаза, он разрушает главную защиту слизистой влагалища – перекись водорода, которую вырабатывают лактобактерии – главные представители нормофлоры данного биотопа. Подавление же функций лактобактерий нарушает pH среды, которая в норме должна оставаться кислой для подавления роста УПМ в целом. Поэтому создаются благоприятные условия для развития и других условно-патогенных микроорганизмов.

Одновременно со стафилококком свои метаболиты и ферменты начинают выделять и другие микроорганизмы, которые могут воздействовать на антагонистическую активность *S. aureus*, изменяя ее характер. То есть в условиях межмикробных отношений, при взаимодействии с ассоциативными микроорганизмами, могут изменяться биологические свойства стафилококка (рис.1). Микроорганизмы-ассоцианты могут действовать в нескольких направлениях, меняя антагонистическую активность *S. aureus*: стимулирующее, ингибирующее, инвертирующее [5].

Так, исследования показали, что ряд микроорганизмов обладают ингибирующим действием на антагонистическую активность стафилококков по отношению к другим микроорганизмам [5]. Например, *L. casei*, ингибирует своими метаболитами антагонистическую активность *S. aureus* по отношению к *L. acidophilus*.

Другие микроорганизмы способны инвертировать антагонистическую активность *S. aureus*, т.е. заменить антагонизм на стимуляцию роста по отношению к другому микроорганизму. Пептидогликан *E. faecalis* инвертирует антагонистическую активность по отношению к *L. acidophilus* и *L. casei*.

C. albicans своими метаболитами оказывает стимулирующее влияние на антагонистическую активность стафилококка, что приводит к стимуляции роста стафилококка.

Наличие в биоценозе влагалища кандид-ассоциантов может способствовать колонизации биотопа *S. aureus*, так как метаболиты *C. albicans* оказывают стимулирующее действие на антагонистическую активность в отношении лактобактерий – доминантных представителей вагинального биотопа.

Заключение.

Проанализировав научную литературу, мы выделили ряд ферментов и метаболитов, вырабатываемых *S. aureus* и обуславливающих их высокую антагонистическую активность по отношению к другим микроорганизмам нормофлоры влагалища. К ним относятся: медиаторы межмикробного взаимодействия, способствующие колонизации патогенными стафилококками биотопа влагалища; каталаза и лизоцим, играющие основную роль в развитии антагонистической активности; плазмокоагулаза – фактор агрессии; пигменты, которые так же, как и каталаза, участвуют в защите против свободно-радикального окисления.

Особенно велика антагонистическая активность стафилококка по отношению к лактобактериям. Угнетение их функции (выработка перекиси водорода) приводит к нарушению pH среды влагалища, что приводит к созданию оптимальных условий для роста УПМ.

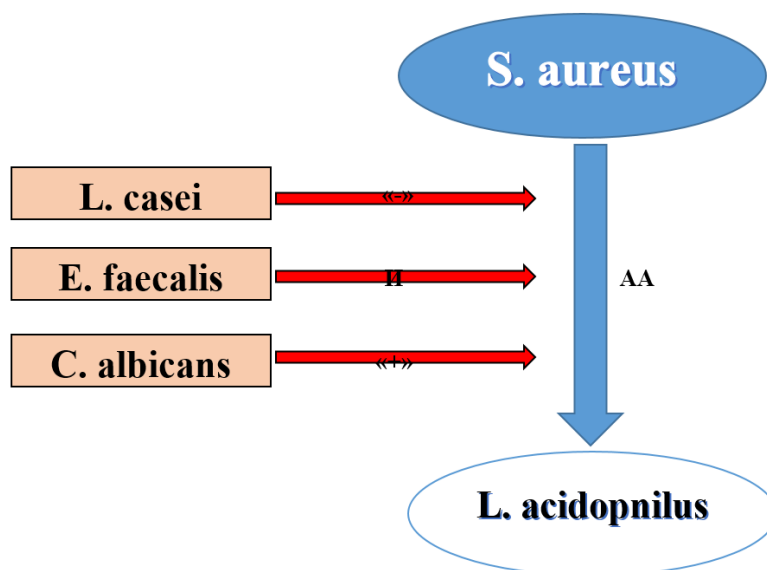


Рис. 1. Влияние межмикробных взаимодействий на антагонистическую активность S. Aureus
 AA – антагонистическая активность; «-» – ингибирование; «+» – стимулирование; И – инвертирование

На антагонистическую активность стафилококка также могут влиять микроорганизмы-ассоцианты. Поэтому колонизация биотопа влагалища *S. aureus* будет зависеть не только от их собственной антагонистической активности, но и от наличия микроорганизмов-ассоциантов, которые могут ингибировать, стимулировать или изменять эту активность.

Список литературы

1. В. М. Амин, Н. Ф. Олсон. - Влияние каталазной активности на резистентность коагулазо-положительных стафилококков к перекиси водорода. / В. М. Амин, Н. Ф. Олсон// Журнал прикладной микробиологии. 1968. №16. С. 267-270.
2. Ю.В. Ширева, Е.А. Сандакова, Т.И. Карпунина. – НЕСПЕЦИФИЧЕСКИЙ АЭРОБНЫЙ ВАГИНИТ – «НОВОЕ» ИЛИ «СТАРОЕ» ЗАБОЛЕВАНИЕ? (ОБЗОР)./ Ю.В. Ширева, Е.А. Сандакова, Т.И. Карпунина// Медицинский альманах. 2010. № 4 (13). С. 164 – 168.
3. А. Клаудиц, А. Реш, К.- П. Виланд , А. Пешель , Ф. Гетц. – Роль стафилоксантина в жизни золотистого стафилококка и его способности справляться с окислительным стрессом./ А. Клаудиц, А. Реш , К.- П. Виланд , А. Пешель , Ф. Гетц// Инфекция и иммунитет. 2006. Том 74 (8). С. 4950–4953.
4. К. Ферманн, К. Юрк, Э. Бертлинг, Г. Зейдель, В. Фегелер, Б. Э. Керель, Г. Петерс, К. Беккер, К. Хейльманн. - Роль фибриногенсвязывающих белков коагулазы при взаимодействии *Staphylococcus aureus* и *Candida*. / К. Ферманн, К. Юрк, Э. Бертлинг, Г. Зейдель, В. Фегелер, Б. Э. Керель, Г. Петерс, К. Беккер, К. Хейльманн// Международный журнал медицинской микробиологии. 2013. Том 303. Выпуск 5. С. 230-238.
5. А.В. Семенов. - ХАРАКТЕРИСТИКА АНТАГОНИСТИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ *Staphylococcus aureus* ПРИ МЕЖМИКРОБНЫХ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯХ./ А.В. Семенов// Вестник Томского государственного университета. Биология. 2011. № 3 (15). С. 56–66.
6. В.В. Зверева, М.Н. Бойченко – Частная бактериология./ В.В. Зверева, М.Н. Бойченко// Медицинская микробиология, вирусология и иммунология. 2016. (480). С. 16-18.
7. С.В. Рищук, О.Е. Пунченко, А.А. Малышева. - ЭНДОГЕННАЯ МИКРОБИОТА ВЛАГАЛИЩА И ЕЁ РЕГУЛЯЦИЯ./ С.В. Рищук, О.Е. Пунченко, А.А. Малышева// Бюллетень Оренбургского научного центра УрО РАН. 2013. №4

ГЕОЛОГО- МИНЕРАЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 631.82

ВЛИЯНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА ПОЧВЕННЫЕ МИКРООРГАНИЗМЫ ПАХОТНОГО ЧЕРНОЗЕМА

БОТНИКОВА МАРИЯ АНДРЕЕВНА

студент
ФБГОУ ВО "Государственный аграрный университет Северного Зауралья"

Аннотация: в статье дана краткая характеристика чернозёмов и как минеральные удобрения используемые для улучшения плодородия влияют на микроорганизмы.

Ключевые слова: удобрения, почва, микроорганизмы, чернозем, минеральные удобрения.

Botnikova Maria Andreevna

Abstract: the article gives a brief description of chernozems and how mineral fertilizers used to improve fertility affect microorganisms.

Keywords: fertilizers, soil, microorganisms, black soil, mineral fertilizers.

Почва является главным производителем продовольствия для всей планеты. Бесспорно, на каждом типе почв можно выращивать сельскохозяйственные культуры: подзолистые, серые-лесные, луговые, черноземы и многие другие. Черноземы являются самыми плодородными почвами, содержание гумуса в них составляет порядка 10% (табл.1).

Таблица 1

Запасы гумуса в верхнем горизонте различных почв

Почвы	Запасы гумуса, т/га, в слое 0...20 см	Содержание гумуса, %
Подзолистые и дерново-подзолистые	53	2,0...4,0
Серые лесные	109	4,0...6,0
Черноземы	224	7,0-10,0

Условия почвообразования черноземов следующие (рис. 1):

Строение почвенного профиля представляется следующими горизонтами (рис. 2):

A — гумусовый горизонт, темно-серый или серовато-черный, хорошо выраженной зернистой или комковато-зернистой структуры, рыхлого или слабоуплотненного сложения; переход постепенный, нижняя граница определяется по заметному общему побурению или появлению бурых пятен между гумусовыми языками;

AB — гумусовый горизонт, неравномерно прокрашенный, темно-серый с буроватым оттенком, с темно-серыми гумусовыми и бурыми пятнами, ореховатой или мелкокомковатой структуры; при полном высыхании по граням структурных отдельностей может проступать белесоватая присыпка.

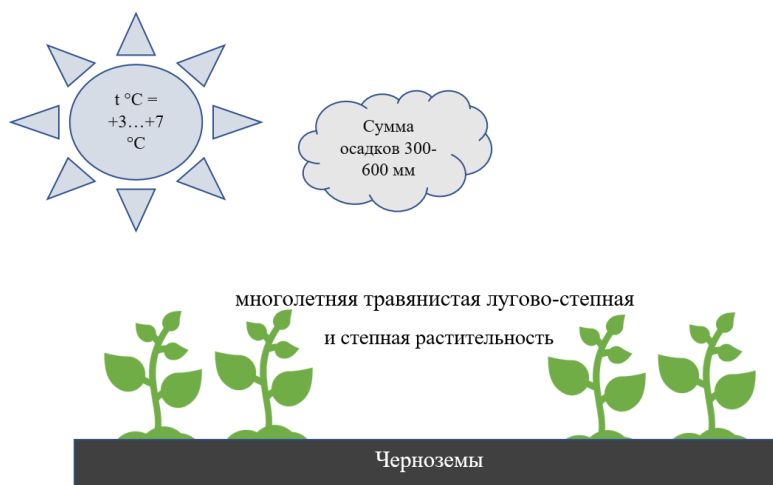


Рис. 1. Условия почвообразования черноземов

Общая мощность гумусовых горизонтов А+АВ — 50-80 см, в отдельных почвах достигает 40-120 см;

В — переходный бескарбонатный горизонт мощностью 20-40 см, с отдельными темными узкими гумусовыми языками, комковато-ореховатой структуры, отмечаются более темные пленки по граням структурных отдельностей; постепенно переходит в карбонатный горизонт;

ВСК — иллювиально-карбонатный горизонт, палево-бурый, ореховатой или ореховато-призматической структуры; наличие прожилок карбонатов определяет более светлую окраску горизонта; выделения карбонатов могут быть в виде псевдомицелия, мергелистых бесформенных пятен, мучнистых скоплений; в нижней части горизонта выделения карбонатов в форме журавчиков;

Ск — карбонатная материнская порода палевого цвета.

Вместе с гумусом в почве закрепляются азот, фосфор, железо. Несомненно, частое выращивание культур на одном и том же участке истощает почву, делает её не плодородной, даже такую как черноземы. Чтобы этого избежать нужно постоянно вносить в почву минеральные удобрения и подкормки.

Минеральные удобрения представляют собой неорганические соединения, в которых содержится необходимые для растений элементы питания. Применения таких удобрений один из приемов интенсивного земледелия. Таким образом можно повысить урожай у любых культур, не меняя поля и не прибегать к затратам на обработку новых земель.

Внося удобрение в почву улучшается не только урожайность, но и почвенные условия для различных микроорганизмов. Они представляют собой мельчайшие живые организмы. «Проживают» микроорганизмы не только в почве, так же проникают в материнскую породу, находятся в воде и даже на теле человека.

Стимуляционный эффект минеральных удобрений на почвенную микрофлору, а в еще большей степени навоза весьма наглядно демонстрирует опыт, проведенный на дерново-подзолистой почве Сельскохозяйственной академии им. К. А. Тимирязева (Е. Н. Мишустии, Е.З. Теппер). Более 50 лет назад по инициативе Д. Н. Прянишникова был заложен стационарный длительный опыт по изучению влияния разных удобрений на почву. Для микробиологического исследования брались образцы со следующих деленок.

Бессменный пар:

- 1) неудобрявшаяся почва;

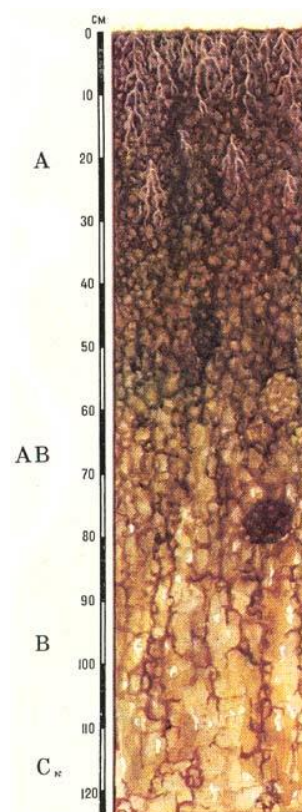


Рис. 2. Профиль черноземов выщелоченных

- 2) почва, ежегодно получавшая минеральное удобрение;
- 3) почва, ежегодно удобрявшаяся навозом.

Бессменная рожь:

- 1) неудобрявшаяся почва;
- 2) почва, ежегодно получавшая NPK;
- 3) почва, ежегодно удобрявшаяся навозом.

Семипольный севооборот с клевером:

- 1) неудобрявшаяся почва (пар);
- 2) почва, ежегодно удобрявшаяся навозом (пар).

В среднем почвы, удобрявшиеся минеральными удобрениями, за год получали на 1 га 32 кг азота, 32 кг фосфора ($P_2 O_5$) и 45 кг калия ($K_2 O$). Навоз вносили в количестве 20 т на 1 га ежегодно.

Таблица 2

Внесенные удобрения	рН		Общее число микроорганизмов, тыс на 1 га	Число актиномицетов, тыс на 1 г	Актиномицеты, %	Общее число грибов, (тыс на 1 га)
	водный	солевой				
Бессменный пар неудобренный NPK	4,5	3,8	594	117	19,6	15,0
Навоз	4,3	3,6	1246	61	4,9	23,6
Бессменная рожь						
Неудобренная	5,5	4,5	2297	250	10,9	30,0
NPK	5,0	4,0	6559	3344	51,0	29,0
Навоз	4,7	3,8	5889	2389	40,7	57,2
7 – Польный севооборот	5,9	5,3	13448	7013	52,1	28,1
Неудобренный пар	4,6	3,9	1680	430	25,5	4,0
Навоз, пар	6,0	5,9	4467	2316	51,9	72,0

Как следует из данных табл.1, почвы, длительное время бывшие под паром, сильно обеднились микроорганизмами, так как в них не поступали свежие растительные остатки. Выше всего численность микроорганизмов была в почве, находившейся под бессменной рожью, куда поступали в значительных количествах растительные остатки.

Внесение минеральных удобрений в почву, находившуюся все время в состоянии пара, заметно увеличило общую биогенность. Существенного влияния на численность микронаселения почвы под бессменной рожью применение минеральных удобрений не оказало.

Список литературы

1. Коржов С.И., Трофимова Т.А., Почвенные микроорганизмы как индикатор биологических процессов в черноземах, 2018. С. 407-410.
2. Фаизова В.И., Перепелкина А.А., Изменение содержания микроорганизмов в черноземах Ставрополя при их сельскохозяйственном использовании, 2015. С. 139-143.
3. Полянская Л.М., Приходько В.Е., Ломакин Д.Г., Чернов И.Ю., Численность и биомасса микроорганизмов в древних погребенных и современных черноземах разного землепользования, Почвоведение. 2016. № 10. С. 1191-1204.
4. Плеханова Л.Н., Мониторинг целинных и залежных черноземов степного зауралья, 2017. С. 398-400.

УДК 550.8.02, 551.1/.4

МЕЛКОМАСШТАБНОЕ ТЕМАТИЧЕСКОЕ КАРТОГРАФИРОВАНИЕ (НА ПРИМЕРЕ ТЕКТониКИ КРЫМСКОГО ПОЛУОСТРОВА)

АДЕЛЬМУРЗИНА ИЛЬГИЗА ФИРКАТОВНА

ст. преподаватель

МУСИНА АЛЬМИРА НАЗИМОВНА

студент

ФГБОУ ВО «Башкирский государственный университет»

Аннотация: в данной статье рассматриваются основные принципы и правила составления программы тематической карты и ее применения при создании карты в графическом редакторе CorelDRAW. В качестве модельного участка тектонической карты выбран Крымский полуостров.

Ключевые слова: тематическая карта, тектоника, тектоника Крымского полуострова, программа карты, составление карты.

SMALL-SCALE THEMATIC MAPPING (FOR EXAMPLE, TECTONICS OF THE CRIMEAN PENINSULA)

**Adelmurzina Ilgiza Firkatovna,
Musina Almira Nazimovna**

Abstract: this article discusses the basic principles and rules of the thematic map program and its application when creating a map in the graphics editor CorelDRAW. The Crimean Peninsula was chosen as a model area of the tectonic map.

Keywords: thematic map, tectonics, tectonics of the Crimean Peninsula, map program, mapping.

Тектонические карты отражают историю тектонических движений и строение земной коры. Создание оригинальных тектонических и эколого-геологических карт важен для совершенствования методики эколого-геологических исследований. В качестве территории моделирования для отработки такой методики особо интересными являются условно фоновые территории. Они обеспечены достаточным количеством геологического материала и разнообразием проявления воздействия геологических факторов на почвенный и растительный покров, животный мир и местное население.

В качестве такой территории выбран Крымский полуостров, для которого характерны сочетания контрастов. Поверхность земной коры на данном участке так же не является исключением. История исследований геологии Крыма охватывает период более чем в 200 лет. На основе полученных данных составляются тектонические схемы и карты.

Создание тематических, как и топографических, карт осуществляется двумя путями:

- полевое картографирование;
- камеральное картографирование.

Камеральное картографирование отличается тем, что карты составляются в лабораторных условиях по источникам, а полевое представляет собой проведение съемочно-картографических работ на

местности.

Первый этап камеральной работы представляет собой проектирование карты, разработку ее концепции, составление программы, так же подготовку всей необходимой документации. Этот этап завершается созданием проекта (программы) карты и включает следующие процессы.

Формулировка названия карты. В названии указываются территория и тема картографирования, при этом важны краткость и обобщенность. В нашем случае она будет звучать следующим образом: Тектоническая карта Крымского полуострова.

Определяется назначение карты. Он включает в себя цель, задачи, область применения карты и круг потребителей: настольная карта, которая входит в серию карт научно-справочного типа, может быть использована как широким кругом населения для общих ознакомительных целей, так и для углубления знаний о закономерностях развития земной коры, что способствует развитию теории тектогенеза.

Следующим пунктом прописывается математическая основа, которая состоит из масштаба (рис. 1), проекции и, при необходимости, градусной сетки. Для большей наглядности карта составляется в масштабе 1:1 000 000, в 1 см 1 000 000 м (1 000 км) в проекции Меркатора. Выбор данной проекции обосновывается тем, что полуостров омывается водами Азовского и Черного морей, а проекция Меркатора оказалась весьма удобной для нужд мореходства. Градусная сеть условна и на готовом продукте не отображается.

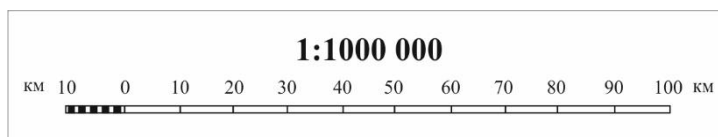


Рис. 1. Линейный масштаб

Элементы карты размещены целесообразно, достаточно компактно, но не скучно. Стандартные размеры бумаги, определенные ГОСТом и употребляемые при издании, а также компоновка карты едины для всей серии карт. Протяженность изображаемой территории с севера на юг составляет 180 км, в масштабе это составляет 180 мм; протяженность с запада на восток – 360 км, в масштабе – 360 мм. В связи с тем, что дополнительных элементов карты нет, для компактного расположения используется лист формата А3 (297х420 мм).

Также в программе прописываются содержание карты и способы изображения. Содержание карты должно быть достоверным, точным, полным и актуальным. К нему относятся географическая основа карты и ее тематическое содержание. Каждое изображаемое явление рассматривается отдельным слоем в указанном порядке.

Не менее важным элементов является дизайн карты. Здесь подробно прописываются и обосновываются принципы и правила оформления, которых необходимо придерживаться при составлении тематической карты.

Ориентация рабочего поля горизонтальная. Это связано с вытянутостью изображаемой территории с запада на восток. Изображаемая территория находится в центре листа. Название карты располагается выше карты по центру, масштаб – слева, рядом с легендой или как ее продолжение. Легенда занимает свободные участки листа. Соседние регионы не подписываются, дополнительные графики, карты-врезки, диаграммы и т.д. отсутствуют.

Береговая линия: проводится граница – толщина сверхтонкая, цвет синий.

Соседние территории: проводится граница – толщина сверхтонкая, цвет синий, заливка светло-серая.

Рамка карты: толщина абриса – 0,2 мм, цвет – черный, стиль – сплошная линия, предельный угол стыка – 5,0, углы острые, заливка – фон: R186 G231 B250.

Зарамочные элементы/логотипы отсутствуют.

Далее описываются принципы генерализации, цензы и нормы отбора по категориям объектов:

- Реки длиной более 100 км;

- Озера и водохранилища площадью более 3 км² в масштабе карты;
- Населенные пункты локализованы, вне масштаба. Указываются наиболее значимые и крупные, которые расположены на приблизительно одинаковом расстоянии друг от друга и выполняют ориентировочную функцию.

В программе дается информационная база, источники и указания по их использованию и технология выполнения карты. В данном случае был выбран графический редактор CorelDRAW X6.

Учитывая все вышеуказанные требования нами было составлена Тектоническая карта Крымского полуострова (рис. 2).



Рис. 2. Тектоническая карта Крымского полуострова

Список литературы

1. Ранее изданные тематические карты и схемы Крымского полуострова;
2. Бархатов Б.П. Тектонические карты. – Л.: Недра, 1979. – 191 с.;
3. Казанцев Ю.В. Тектоника Крыма. – М.: Наука, 1982. – 112 с.

© И.Ф. Адельмурзина, А.Н. Мусина, 2019

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 519.68

ОПТИМИЗАЦИОННЫЙ АЛГОРИТМ: МЕТОД МОДЕЛЬНОЙ ЗАКАЛКИ

БУРОВА ЕЛЕНА МИХАЙЛОВНА

к.ф.-м.н., СИС

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова

Аннотация: В статье рассмотрен один из стохастических методов поиска экстремумов функций, основанный на моделировании процесса закалки (отжига) металлов. Описаны физические основы метода. Приведен вариант алгоритма, его блок-схема. Дан пример применения метода для поиска глобального минимума.

Ключевые слова: оптимизация, многоэкстремальные функции, алгоритм, стохастический метод, моделирование закалки.

OPTIMIZATION ALGORITHM: SIMMULATED ANNEALING METHOD

Burova Elena Mikhailovna

Abstract: The article considers one of the stochastic methods for finding extremums of functions, based on the modeling of the process of hardening (annealing) of metals. The physical basis of the method is described. A variant of the algorithm and its block diagram are given. An example of using the method to find the global minimum is given.

Key words: optimization, multiextremal function, algorithm, stochastic method, simulated annealing.

Задачи оптимизации встречаются в любой сфере деятельности от научных, экономических, промышленных производственных задач: описания природных процессов и явлений, управление бизнес проектами, проектирование сложных систем, анализа эффективности производственных процессов до бытовых целей: ведение рационального бюджета в условиях ограниченности ресурсов. Математическая наука предлагает общий подход к решению оптимизационных задач: построение модели изучаемого процесса или явления, формулировка функции цели и отыскание наименьшего или наибольшего значения этой функции.

Для решения таких задач помимо классических подходов в настоящее время разрабатываются — “природоподобные” алгоритмы. Этот подход имитирует принципы поведения техногенных или природных систем. В частности, стремление систем к достижению состояния минимального значения энергии, максимума энтропии, адаптационные закономерности. Идеи имитационных алгоритмов появились в 1953 году, когда Н.Метрополис с коллегами [1] разработал метод Монте-Карло для расчета свойств веществ, состоящих из множества взаимодействующих молекул.

Процедура взята из статистической механики. Она имитирует способ, которым металлические кристаллы, меняя расположение атомов достигают равновесного состояния в процессе закалки (отжига). В начале 1980х годов С.Киркратрик с коллегами предложили применять метод моделирования закалки для решения задач глобальной оптимизации. Метод оказался успешным для задач комбинаторной оптимизации. Он может быть применен к произвольным целевым функциям и пространствам.

В металлургии и материаловедении термическая обработка материала применяется для изменения твердости материала. Кристаллы имеют небольшие дефекты, смещения атомов, которые уменьшают твердость веществ. При нагревании металла энергия ионов и, вследствие этого, скорость их диффузии увеличивается. При остывании, переходе к равновесному состоянию, искажения структуры уменьшаются, атомы упорядочиваются, твердость возрастает. Начальная температура не должна быть слишком низка. Охлаждать необходимо достаточно медленно, чтобы система не застряла в метастабильном состоянии, локальном минимуме энергии.

В физике текущая конфигурация атомов характеризуется функцией вероятности Больцмана $P = \exp[-E/(k \cdot T)]$, где E – энергия, T – температура, k – константа Больцмана.

Процедура Метрополиса – математическая модель физического процесса моделирования расположения атомов в термодинамическом равновесии при заданной температуре. Новая ($i+1$) итерация расположения атомов генерируется на как случайное смещение атомов (i -ой) итерации. Вероятность перехода к новой конфигурации атомов зависит от энергетической разности между текущей и новой геометрией расположения атомов и вычисляется по формуле Гиббса: $P = \exp[-\Delta E/(k \cdot T)]$, где $\Delta E = E_{i+1} - E_i$.

Метод закалки использует упорядоченный случайный поиск, на основе аналогии с процессом перехода металла из жидкого состояния в твердое при медленном понижении температуры. Последовательность действий при минимизации функции методом имитации отжига, может быть формализована.

Вводим обозначения:

$F(X)$ – целевая функция; X_0 – начальная точка; ε – точность X ,

T – температура; T_{\max} – начальная температура; T_{\min} – конечная температура;

α – коэффициент, параметр уменьшения T , $\alpha \in (0, 1)$,

R – случайное число, $R \in (0, 1)$.

i – номер итерации.

L – число попыток выхода из локального минимума.

Вариант алгоритма для снижения температуры по формуле: $T = \alpha T$.

Начало: задание значений: X_i , ε , T_{\max} , T_{\min} , α , L_{\max}

$T = T_{\max}$

п. 1. Пока $T > T_{\min}$,

п.2. повтор L_{\max} раз:

– выбор $X^* \in [X - \varepsilon, X + \varepsilon]$,

– расчет $\Delta F = F(X^*) - F(X)$

– если $\Delta F \leq 0$, то $X = X^*$,

– иначе если $P = \exp[-\Delta F / T] > R$, то $X = X^*$.

$T = \alpha T$, и переход к п.2.

Конец: возврат X^* .

Блок-схема алгоритма модельной закалки представлена на рис.1.

Метод может использовать разные снижения температуры, например:

– $T_i = T_0 / \ln(i+1)$,

– $T_i = T_0 / i$.

– $T_i = T_0 \exp(-\beta i)$, β – параметр.

Доказана глобальная сходимость алгоритма:

1. Для логарифмического изменения температуры

2. Схемы обратной пропорциональности

3. Экспоненциального закона.

Отмечается существенный недостаток метода – вычисления занимают значительное время [3].

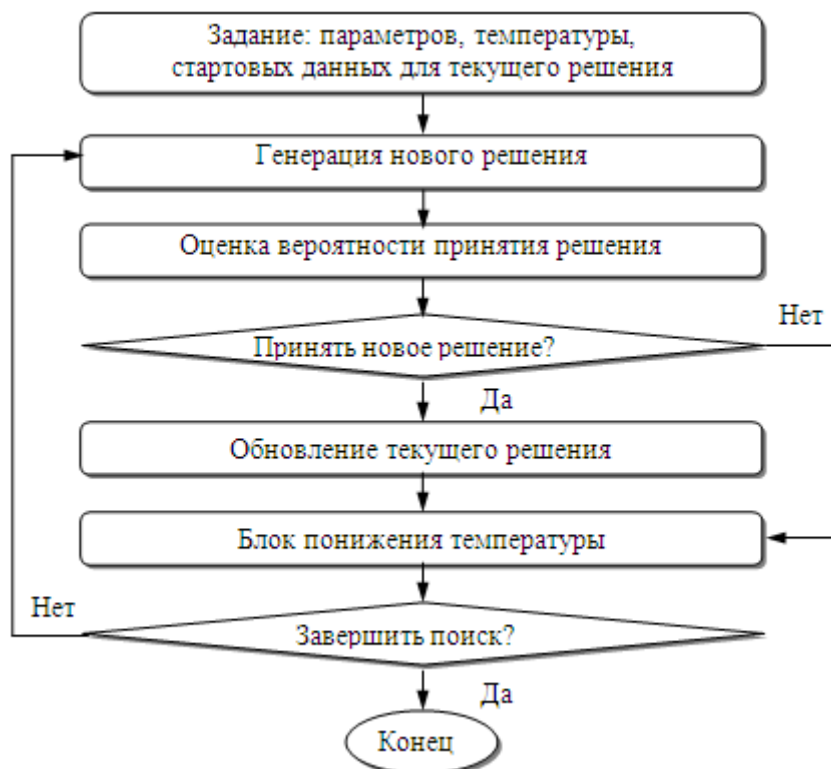


Рис.1. Блок-схема алгоритма

Работу метода можно проиллюстрировать на задаче поиска глобального минимума функции двух переменных:

$$F(x_1, x_2) = -(1 + 8x_1 - 7x_1^2 + 7x_1^3/3 - x_1^4/4) * x_2^2 * \text{Exp}[-x_2]$$

Функция имеет локальный минимум при $x_1=1, x_2=2$, глобальный при $x_1=4, x_2=2$ (рис.2).

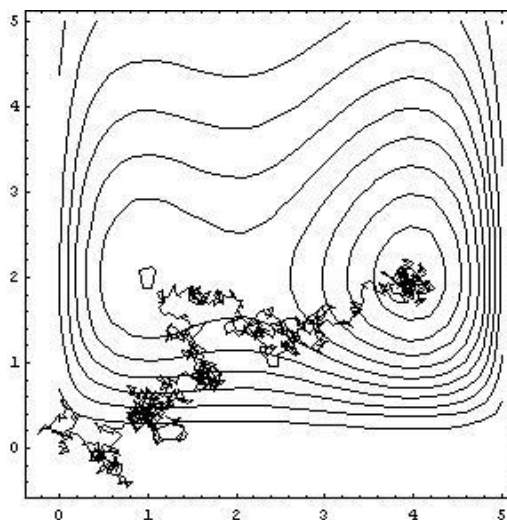


Рис. 2. Поиск глобального минимума функции

Достоинством метода отжига является возможность выхода из локального оптимума при ненулевой температуре. Алгоритм требует большого числа итераций. В условиях их ограничения выдает значение локального оптимума.

Области применения имитации метода отжига: оптимизация функций, комбинаторная оптимизация, математическое моделирование в физике и химии, экономике, финансах, электротехнике, схемотехнике.

Список литературы

1. Metropolis, N., Rosenbluth A., Rosenbluth M., Teller, A. and Teller, E. Equation of state calculations by fast computing machines // J. Of Chem. Physics.—1953. —V. 21(6). —P.1087-1092.
2. Kirkpatrick S., Gelatt C. D., Vecchi M. P. Optimization by simulated annealing // Science. — 1983. —V.220 (4598). — P. 671-680.
3. Лопатин А. С. Метод отжига // Стохастическая оптимизация в информатике: межвуз. сб. СПб.: Изд-во СПбГУ. —2005. —Вып. 1. —С. 133–149.

УДК 622.692

СПОСОБ ТРАНСПОРТИРОВКИ ВЫСОКОВЯЗКОЙ НЕФТИ С «РАСПРЕДЕЛЕННЫМ» ПОДОГРЕВОМ

РАХИМОВ АБЕЛЬШАЕК АБЕЛЬХАЛИКОВИЧ

канд.техн.наук, доцент кафедры нефтегазового дела

ТАУДАЕВА АЙНУР АМАНГАЛИЕВНА

ст.преподаватель, магистр технических наук

НУО «Казахстанский университет инновационных и телекоммуникационных систем»

РАХИМОВА ЛЮБОВЬ АЛЕКСАНДРОВНА

ст.преп. кафедры нефтегазового дела

ИМАНОВ ИСАТАЙ КАБДУЛ-МАХИТУЛЫ

магистрант

НАО "Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана"

г. Уральск Западно-Казахстанская область

Аннотация: Работа посвящена разработке способа транспортировки высоковязкой нефти по магистральному нефтепроводу, который совмещает достоинства локальных и вдольтрассовых устройств подогрева нефти.

Ключевые слова: транспортировка высоковязкой нефти, магистральный нефтепровод, вдольтрассовый подогрев нефти, "горячий" нефтепровод, тепловой насос.

Keywords: describing processes, pipeline, solidification, oil, product are conserved. real process, investigate.

В последнее время наметилась устойчивая тенденция к увеличению объемов добычи и транспортировки так называемых «аномальных» нефтей с высоким содержанием парафина, которые имеют высокие температуры застывания. Основными экспортными нефтепроводами для перекачки высоковязких и высокопарафинистых нефтей Казахстана в настоящее время являются МН Узень-Атырау-Самара и Узень-Каракоин-Шымкент. Отгрузка в КТК маловязкой низкозастывающей тенгизской нефти и прекращение поставок низкозастывающей западносибирской нефти в нефтепровод Омск-Павлодар-Шымкент существенно ограничили возможности применения метода смешения с маловязкими разбавителями на МН Узень-Атырау-Самара и Узень-Каракоин-Шымкент.

Наиболее распространенным способом трубопроводного транспорта высоковязких и высокозастывающих нефтей в настоящее время является их перекачка с подогревом («горячая перекачка»). В данной работе предлагается перекачка узеньских нефтей с применением подогрева высоковязкой нефти по магистральному нефтепроводу, который совмещает достоинства локальных и вдоль трассовых устройств подогрева нефти. При этом при котором практически не нарушается тепло-радиационный баланс в районе прохождения трассы трубопровода.

По трассе нефтепровода расположены пункты подогрева небольшой мощности, преимущественно

но на лимитирующих участках. На пунктах подогрева нефть нагревается на 1 – 7 градусов. Имеет место "пилообразное" распределение температуры по длине нефтепровода, близкое к изотермическому (рисунок 1) /1/. При перекачке вязкопластичных нефтей, нагрев на пунктах подогрева ведется до температуры, превышающей температуру появления предельного напряжения сдвига.

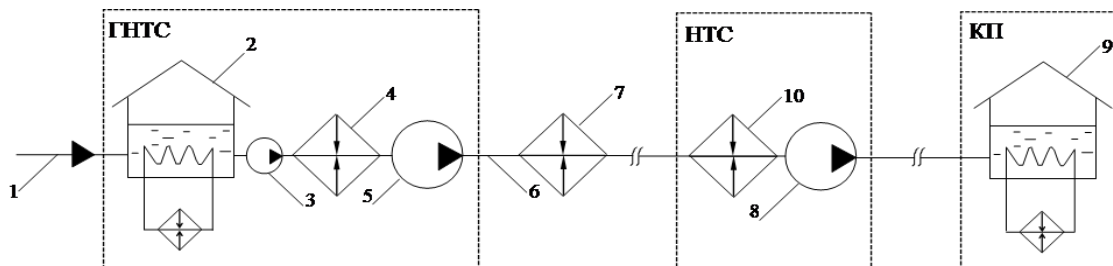


Рис. 1. Принципиальная схематранспортировки высоковязкой нефти с «распределенным» подогревом

1-нефть с промысла, 2-резервуарный парк ГНПС с подогревом от теплонасосной установки, 3-подпорный насос, 4-теплообменник-конденсатор теплового насоса, 5-магистральный насос на ГНПС, 6-магистральный нефтепровод, 7-теплообменник-конденсатор теплового насоса на промежуточном тепловом пункте, 8-магистральный насоспромежуточной насосной станции, 9-резервуарный парк конечного пункта с подогревом нефти, 10- теплообменник-конденсатор теплового насоса на промежуточной насосной станции

В качестве пунктов подогрева нефти используются комбинированные установки, в состав которых входят когенерационная установка (мини теплоэлектростанция) и тепловой насос (рисунок 2)/1/.

Электроэнергия, вырабатываемая при работе когенерационной установки, идет на привод теплового насоса, циркуляционных насосов гидравлической обвязки и вентиляторного теплообменника. В качестве первой ступени нагрева нефти используется низкотемпературное тепло природного источника, которое затем трансформируют в тепловых насосах в источник подогрева нефти более высокого потенциала, а в качестве второй ступени нагрева нефти используют тепловую энергию, утилизируемую от когенерационной установки.

Тепловые насосы имеют существенные для практической реализации требования к источникам низкопотенциального тепла. Капитальные затраты на сооружение специального внешнего контура теплового съема с грунта выше чем при использовании водных источников тепла, поэтому целесообразно пункты подогрева привязывать к месту нахождения последних. Если используя только водные источники низкотемпературного тепла невозможно добиться распределения температуры по длине нефтепровода, близкое к изотермическому, то принимают решение об установке дополнительных ТНПП, оборудованными грунтовыми теплообменниками. Месторасположение данных ТНПП и соотношение мощностей пунктов подогрева в пределах j -ого участка можно определить по нижеприведенной методике.

На пунктах подогрева нефти, где решено использовать в качестве первичного источника тепла грунт, дополнительно установлен вентиляторный теплообменник. Данной решение позволит сократить время выхода системы грунт-теплообменник на устойчивый режим за счет аккумулирования энергии в объеме грунта в теплый период. При положительных температурах атмосферного воздуха, в качестве первичного источника тепла, вместо грунта используется воздух. При более высоких температурах атмосферного воздуха (15-20 градусов и выше) может быть использовано только тепло атмосферного воздуха.

В предлагаемом способе обеспечивается энергосберегающая и экологически чистая технология транспортировки высоковязкой нефти. При этом на поверхности Земли поддерживается близкий к нулевому баланс тепла, обеспечивается минимальное тепловое воздействие на грунты, что актуально для районов Крайнего Севера.

Необходимо сделать основу расчета температурных режимов теплонасосных пунктов подогрева из условия оптимизации затрат на ТНПП при их неравномерном расположении с учетом вида используемого источника природного низкопотенциального тепла при известном располагаемом напоре

насосных станций.

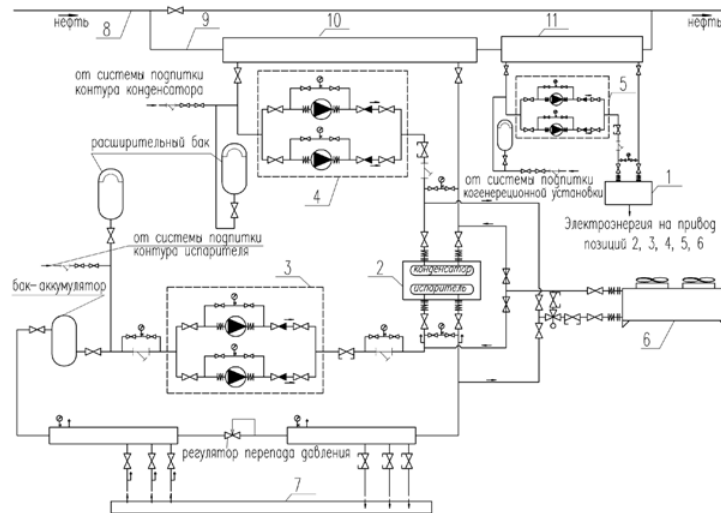


Рис. 2. Схема обвязки автономного теплонасосного пункта подогрева

1 – когенерационная установка; 2 – тепловой насос; 3, 4, 5 – насосные группы контуров испарителя, конденсатора и когенерационной установки соответственно; 6 – вентиляторный теплообменник; 7 – источник низкопотенциального тепла; 8 – нефтепровод; 9 – обводная линия нефтепровода; 10, 11 – теплообменник

Первоначальной задачей при проектировании теплонасосного пункта подогрева является определение его тепловой мощности.

Согласно постановке задачи, располагаемый напор насосных станций задан. Затраты на перекачку нефти при равенстве являются неизменной частью функции полных затрат и при сравнительном анализе их можно опустить. Удельные полные дисконтированные затраты (необходимые для поднятия температуры нефти в теплообменнике на 1 оС) в денежных единицах равны:

$$\varepsilon_{j\bar{y}} = Q \cdot \rho \cdot c_p \cdot \sum_{y=0}^N (k_{j\bar{y}} + s_{j\bar{y}}) \cdot \frac{1}{(1+E)^y}, \quad (1)$$

где Q - заданный расход нефти;

ρ - плотность нефти;

c_p - теплоемкость нефти;

$k_{j\bar{y}}, s_{j\bar{y}}$ – удельные капитальные и эксплуатационные затраты на y -ом интервале времени на единицу выходной мощности ТНПП, установленного в i -ом пункте j -ого участка соответственно;

E – коэффициент дисконтирования.

Минимизации подлежит целевая функция, представляющая собой полные дисконтированные затраты ε :

$$\varepsilon = \sum_{j=1}^J \sum_{i=1}^I \varepsilon_{j\bar{i}} \cdot \Delta t_{j\bar{i}}, \quad (2)$$

где $\Delta t_{j\bar{i}} = t_{\psi\bar{i}} - t_{\psi}$.

Минимум целевой функции (2) будет наблюдаться в том случае, когда любое уменьшение затрат на подогрев на любом из j -ых участков вызовет увеличение потерь на данном участке и с целью ком-

пенсации данного увеличения потерь необходимо понизить потери на любом другом участке, причем для этого потребуются большие затраты. Последнее утверждение будет выполняться при равенстве частных производных по затратам для каждого участка:

$$\frac{\partial h_j}{\partial \mathcal{E}_j} = const \quad (3)$$

Полные дисконтированные затраты на j -ом участке \mathcal{E}_j определяют температурный режим на данном участке, от которого зависят гидравлические потери в нефтепроводе h_j .

Первым этапом при решении уравнения (3) нужно определить зависимость температурного режима на j -ом участке от затрат на подогрев по данному участку из условия оптимума функции потерь на

гидравлическое трение. Для этого необходимо решить дифференциальное уравнение $\frac{dh_j}{dt_{\text{гр}}} = 0$.

При перекачке с «распределенным» подогревом, температура нефти поддерживается на уровне, превышающем температуру появления напряжения сдвига, поэтому потери напора на преодоление напряжения сдвига

$$h_{\text{с}} = 0; \quad \frac{dh_j}{dt_{\text{гр}1}} = \frac{dh_{\text{с}}}{dt_{\text{гр}1}} = 0; \quad (4)$$

$$\frac{V \cdot (\mathcal{E}_{j1} + \mathcal{E}_{j2}) - 2\mathcal{E}_{j1} \cdot \mathcal{E}_{j2} + \frac{1}{2} \frac{(\mathcal{E}_{j1} + \mathcal{E}_{j2}) \cdot \left(2U_j + W_j \cdot \frac{\mathcal{E}_j}{t_{\text{гр}}} \right)}{\sqrt{U_j + W_j \cdot \frac{\mathcal{E}_j}{t_{\text{гр}}}}} \cdot (e^{T_{\text{гр}1}} - e^{T_{\text{с}}}) + e^{T_{\text{гр}1}} - e^{T_{\text{с}}} = 0}{V \cdot (\mathcal{E}_{j1} + \mathcal{E}_{j2}) - 2\mathcal{E}_{j1} \cdot \mathcal{E}_{j2} + (\mathcal{E}_{j1} + \mathcal{E}_{j2}) \cdot \sqrt{U_j + W_j \cdot \frac{\mathcal{E}_j}{t_{\text{гр}}} + 2\mathcal{E}_{j2} \cdot \frac{\mathcal{E}_j}{t_{\text{гр}}}}, \quad (5)$$

$$t_{\text{гр}2} = \frac{t_{\text{гр}1}}{2 \cdot \mathcal{E}_{j2}} \cdot \left(\frac{\mathcal{E}_{j1}}{\mathcal{E}_{j2}} \left[V_j + \left(1 + \frac{\mathcal{E}_{j2}}{\mathcal{E}_{j1}} \right) \cdot \sqrt{U_j + W_j \cdot \frac{\mathcal{E}_j}{t_{\text{гр}1}}} \right] + V_j - 2 \cdot \mathcal{E}_{j1} + 2 \cdot \frac{\mathcal{E}_j}{t_{\text{гр}1}} \right); \quad (6)$$

$$t_{\text{с}} - t_{\text{гр}1} \cdot \sqrt{\frac{e^{-\alpha_j \cdot t_j}}{2 \cdot \mathcal{E}_{j2}}} \cdot \sqrt{\frac{\mathcal{E}_{j1}}{\mathcal{E}_{j2}} \left[V_j + \left(1 + \frac{\mathcal{E}_{j2}}{\mathcal{E}_{j1}} \right) \cdot \sqrt{U_j + W_j \cdot \frac{\mathcal{E}_j}{t_{\text{гр}1}}} \right] + V_j - 2 \cdot \mathcal{E}_{j1} + 2 \cdot \frac{\mathcal{E}_j}{t_{\text{гр}1}}}; \quad (7)$$

$$W_j = 4 \mathcal{E}_{j2} \cdot e^{-\alpha_j \cdot t_j};$$

$$Y_j = -u_j \cdot \left(m_j - \frac{1}{3} \cdot \frac{K_j}{\alpha_j} \right)$$

где h - гидравлические потери на трение;

\mathcal{E} - экономические затраты на подогрев нефти;

V - объем перекачки нефти;

t - температура перекачиваемой нефти

На рисунке 3 показана зависимость температур нагрева нефти в пределах одного j -го участка от дисконтированных затрат.

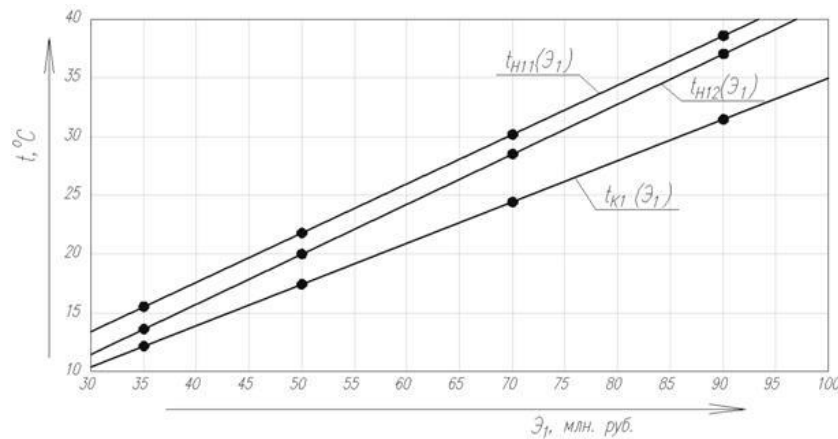


Рис. 3. Зависимость температуры нагрева нефти от дисконтированных затрат

Очевидно, температура нагрева нефти на ТНПП возрастает с увеличением затрат на подогрев. Кривая температуры подогрева на ТНПП с грунтовым источником низкотемпературного тепла ниже, чем на фиксированном расположенном пункте подогрева с водным источником тепла из-за большей стоимости внешних теплообменников.

Решением уравнений (5-7) являются зависимости близкие к линейным, а значит с достаточной степенью точности выражения (5-7) аппроксимируются линейными функциями:

$$t_{\text{н1}} = a_1 \cdot \text{Э}_j + a_2, \quad t_{\text{н2}} = b_1 \cdot \text{Э}_j + b_2, \quad t_{\text{к}} = c_1 \cdot \text{Э}_j + c_2$$

где t - температура нефти, соответственно на 1,2,...участках;

a, b, c – коэффициенты дисконтированных затрат;

$\text{Э}_1, \text{Э}_2, \dots$ - дисконтированные затраты..

В данной статье рассматривалась возможность использования нетрадиционных источников энергии, а именно теплонасосная установка, работающая от низкопотенциального источника энергии подземных грунтовых вод.

Как и у любого объекта у теплового насоса есть свои преимущества и недостатки, которые были описаны в этом проекте.

В качестве испарителя и конденсатора установки были выбраны теплообменники с U-образными трубами, которые был рассчитаны.

Для теплоснабжения выбираем тепловой насос фирмы STIEBEL ELTRON (Италия) марки WPL 604. Официальный представитель компании находится в г. Москва и г. Санкт-Петербург.

Список литературы

1. Карымсакова Э.С., Коршак А.А., Мовсумзаде Э.М. Развитие трубопроводного транспорта нефти в Республике Казахстан.— М.: Химия, 2003.192 с.
2. Глушков, А.А. Определение оптимальных параметров перекачки при движении вязкости нефти с использованием теплового насоса / А.А. Глушков, ..А. Гаррис // Трубопроводный транспорт - 2005: материалы Международной кбно-научно-прак конференции. - Уфа: ДизайнПолиграфСервис, 05. - С. 64-66.
3. Боровков В.М., Аль Алавин А.А. Тепловой насос с двухступенчатым конденсатором // Промышленная энергетика. – 2007. - №8. – С. 40-43.

УДК 004.051

ИССЛЕДОВАНИЕ ОПТИМИЗАЦИИ ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЯ В IOS

НЕГОВ РОДИОН ДМИТРИЕВИЧ

магистрант
Университет ИТМО

Аннотация: Владельцы мобильных телефонов iPhone под управлением операционной системы iOS часто жалуются на то, что аккумулятор мобильного устройства быстро разряжается. В статье показаны подходы, позволяющие уменьшить энергопотребление устройства, и рассмотрены основные энергопотребители.

Ключевые слова: iOS, энергопотребление, оптимизация, программирование, эффективность

IOS ENERGY OPTIMIZATION STUDY

Negov Rodion Dmitrievich

Annotation: Owners of iPhone mobile phones running the iOS operating system often complain that the battery of a mobile device is quickly discharged. The article shows the approaches to reduce the power consumption of the device, and discusses the main energy consumers.

Keywords: iOS, power consumption, optimization, programming, efficiency

Введение

Владельцы мобильных телефонов iPhone под управлением операционной системы iOS часто жалуются на то, что аккумулятор мобильного устройства быстро разряжается. В статье показаны подходы, позволяющие уменьшить энергопотребление устройства, и рассмотрены основные энергопотребители.

При использовании приложений, работающих с GPS, пользователи замечают уменьшение заряда аккумулятора, но существуют и другие причины ускоренного разряда батареи, кроме GPS. Естественно, что севший аккумулятор приводит к снижению положительных эмоций пользователей приложения. Таким образом, при разработке следует избегать решений, которые способны привести к повышенному энергопотреблению. В частности, при тестировании приложения необходимо обращать особое внимание на фактор энергопотребления, который чаще всего игнорируется. Пользователь всегда может зайти в раздел "Аккумулятор" своего iPhone и увидеть сколько заряда израсходовало приложение. Если уровень потребления значительно выше среднего, компания рискует лишиться клиента, а следовательно и потенциального дохода.

Зачем разработчику думать о батарее, которую сажают множество других приложений?

Предлагается взять во внимание следующее - чем дольше телефон включен, тем больше шанс, что приложение будет открыто и будет выполнено целевое действие. Таким образом, разработчик должен быть заинтересован в сохранении энергии аккумулятора.

Есть мотивация - есть решение

Рассмотрим четыре подхода для сокращения энергопотребления:

- Не выполнять работу
- Совершать работу в оптимальное время (такой момент выбирается системой)

- Совершать работу оптимальнее
- Оптимизировать количество работы

Существуют четыре основных потребителя заряда аккумулятора:

- CPU (central processing unit, центральный процессор);
- Storage (flash)
- Networking (radio)
- Graphics

Затем будут рассмотрены лучшие практики, позволяющих снижать энергопотребление.

Как потребляется энергия?

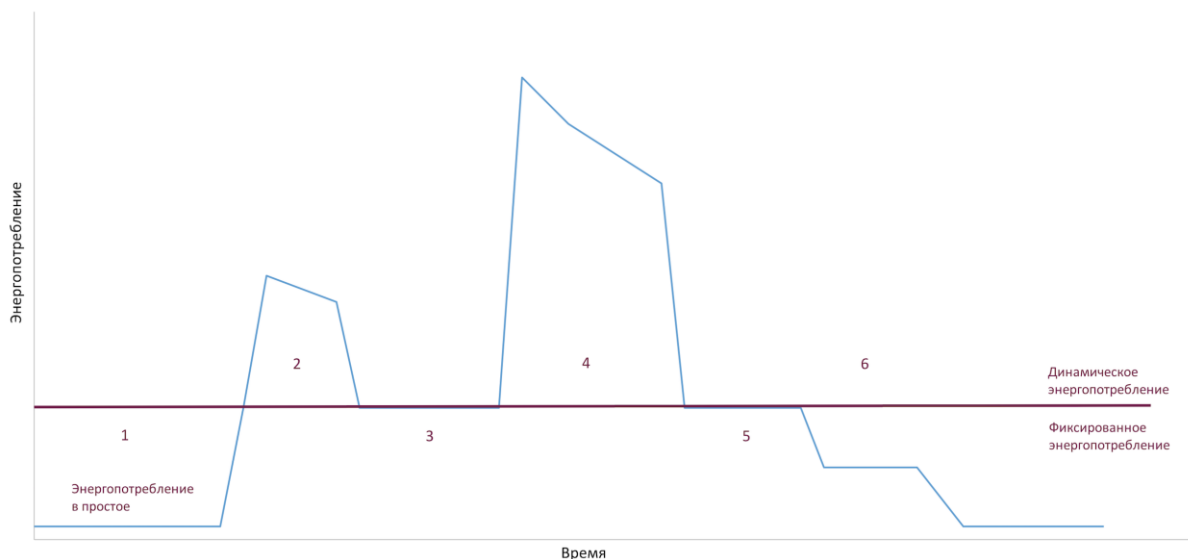


Рис. 1. Энергопотребление при выполнении работы

На графике выше представлено потребление энергии при выполнении некой активности. График разделен на две части: Фиксированное и Динамическое энергопотребление.

Фиксированная стоимость подразумевает минимальное количество энергии, необходимое для поддержания работы системы, активации передатчика данных (будь то сотовая связь, wi-fi, GPS и т.д.), обращения к памяти и т.д.

Динамическая стоимость - количество энергии, которое необходимо для исполнения кода приложения.

Рассмотрим состояния, в которых находится система:

- 1) Простой системы - в этот момент потребление энергии находится на минимальном уровне.
- 2) Случается активность, например, активизировалось bluetooth соединение.
- 3) Энергопотребление снизилось после окончания bluetooth активности.
- 4) Опять происходит активность, например, запустилось приложение. После выполнения некоторой работы, оно было закрыто.
- 5) Энергопотребление уменьшилось. Данная точка похожа на точку 3, только после точки 3, снова произошла активность, поднявшая расход энергии.
- 6) Энергопотребление снижается и происходит переход в простой системы.

Основной вывод из этого графика - энергопотребление быстро увеличивается, для выполнения активности, но необходимо большее время, чтобы уровень энергопотребления упал до изначального.

Способы снижения потребления

Не выполнять работу

Не совершайте лишнюю работу, результаты которой ни на что не повлияют. Например, приложение скрыто (перекрыто другим приложением), останавливайте таймеры, потоки, работу по сети, останавливайте перерисовку экрана. Для этого достаточно подписаться на делегаты

- `applicationWillResignActive(_:)`
- `applicationDidBecomeActive(_:)`

которые будут вызваны в моменты перехода приложения из переднего плана и возвращения в него. Кроме того, есть нотификации у *NotificationCenter*.

Совершать работу в оптимальное время

Операционная система iOS может взять на себя часть работы по планированию выполнения задач в оптимальное время, ведь разработчику приложения не известно, какой момент является наиболее оптимальным с точки зрения потребления ресурсов всей системой. Данная возможность будет востребованной при потребности отправить или скачать значительный объем данных, выполнять действия с заданной периодичностью или выполнять другие схожие задачи.

Помимо прочего, Apple предоставляет API под названием *NSURLSessionBackgroundSession*. Его предназначение - планирования работы по сети. Оно позволяет создавать запросы, а обрабатывать результаты уже при следующем запуске приложения. Присутствует поддержка автоматического повторение запроса в случае ошибки. Во время выполнения добавления операции, система сама выбирает подходящий момент для выполнения операции, с точки зрения оптимизации.

Области применения *NSURLSessionBackgroundSession*:

- 1) Автоматическое сохранение
- 2) Бэкапы
- 3) Обработка данных
- 4) Подкачка контента
- 5) Установка или обновление
- 6) Выполнение чего-либо с интервалом 10 минут и более

Рассмотрим пример, когда стоит применить *NSURLSessionBackgroundSession*:

Есть потребность в скачивании большого количества данных для использования в offline. Таким образом, стоит отправить данную задачу на исполнения, и можно будет закрывать приложение. Когда данные будут скачаны, при следующем открытии приложения можно будет продолжить работу с ними.

Совершать работу оптимальнее

Большое значение имеет приоритет, который поставлен задаче. От этого будет зависеть, сколько ресурсов будет предоставлено системой. Существуют системные очереди и у каждой из них свой приоритет на владение ресурсами. Так можно регулировать сколько процессорного времени будет предоставлено для выполнения задачи.

- **User Interactive** - самый высокий приоритет. На ней выполняются задачи, связанные с отрисовкой интерфейса.

- **User Initiated** - ниже, чем у предыдущей. Задачи на этой очереди были инициализированы пользователем и он ожидает их скорейшего завершения.

- **Utility** - долгие задачи. Пользователь знает о таких задачах, но они не должны выполняться как можно скорее.

- **Background** - самый низкий приоритет. Здесь стоит рассмотреть вариант передачи задачи *NSURLSessionBackgroundSession*.

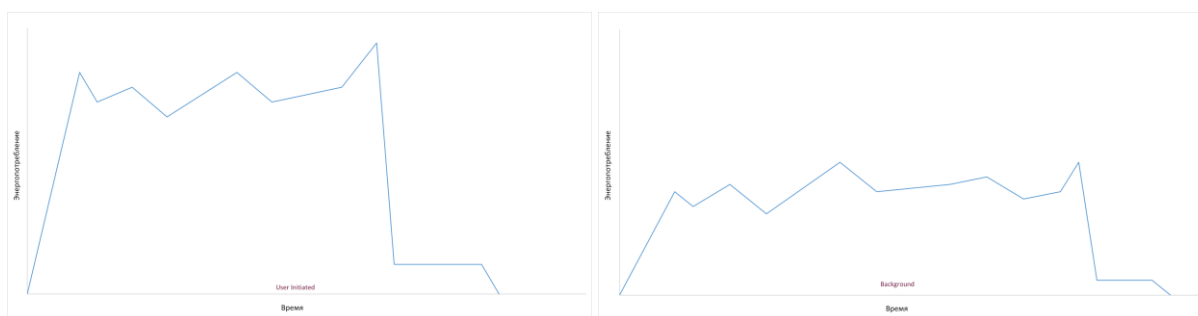


Рис. 2. Энергопотребление на различных системных очередях

Проанализируем графики энергопотребления при выполнении кода на разных очередях. Видно, что код на Background очереди потребляет меньше энергии, потому что он менее интенсивно использует CPU и остальные ресурсы. Также время выполнения у него дольше.

Используя консольную утилиту `sudo powermetrics --show-process-qos --samplers tasks` можно анализировать какой из потоков потребляет наибольшее количество энергии и переписать код так, чтобы понизить потребление.

Оптимизировать количество работы

Для оптимизации количества работы необходимо выполнить оптимизацию по следующим пунктам:

- CPU
- Graphics
- Storage
- Networking (radio)

CPU

Чтобы начать исправлять ситуацию, необходимо понять, какой же код потребляет большое количество процессорного времени. В этом будут полезны XCode Instruments. Обычно такой код работает с таймерами и вызовами, которые останавливают поток: `NSTimer`, `GCD timers`, `performSelector(withObject)`, `pthread_cond_timedwait()`, `CFRunLoopTimer`, `dispatch_semaphore_wait()`, `sleep()`.

Рассмотрим этот процесс на примере таймера.

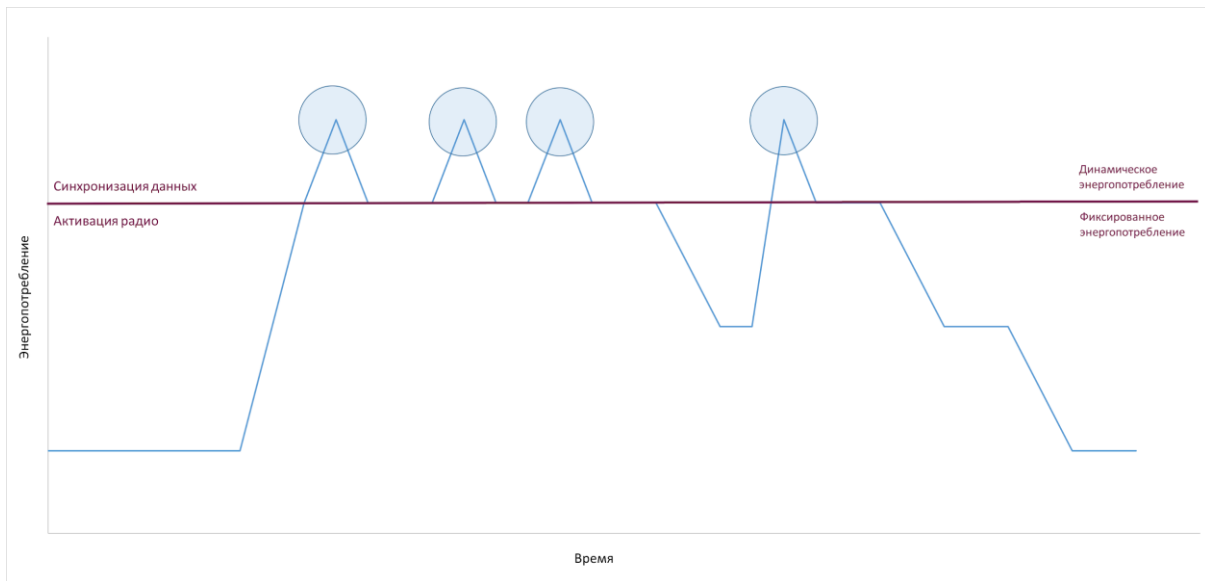


Рис. 3. Энергопотребление при работе таймера

Видим пики - избыточные расходы, которые не успевают снизиться из-за частых срабатываний таймера. Чтобы улучшить производительность при использовании таймера, используйте толерантность. Это механизм, позволяющий вызвать выполнение в промежутке, выбранный системой.

```
myTimer.setTolerance(60.0) // в промежутке 60 секунд будет вызван обработчик
```

Graphics

Для экономии энергии требуется избегать избыточных действий. Рассмотрим пример - предпочтите `setNeedsDisplayInRect` вызову `setNeedsDisplay`, это позволит перерисовать только нужную область. Кроме того, старайтесь не совершать избыточных перерисовываний, наложения размытия одно на другое. Все это выводит энергопотребление из спящего уровня. Для дебаггинга опять обратимся к Instruments, а точнее к Quartz Debug.

Storage

- Операции по записи данных требуют больше энергии, нежели по чтению

- Используйте группировки при записи данных, для избежания накладных расходов
- Кэширование позволяет снизить количество дорогостоящих операций

Networking (radio)

Множество типов радио используются в приложениях (мобильная связь, Wi-Fi, Bluetooth). Обычно обращения к ним происходят немедленно, как у клиента появляются данные, которые немедленно отправляются по мере поступления. Проанализируем график с энергопотреблением, иллюстрирующий такой подход.

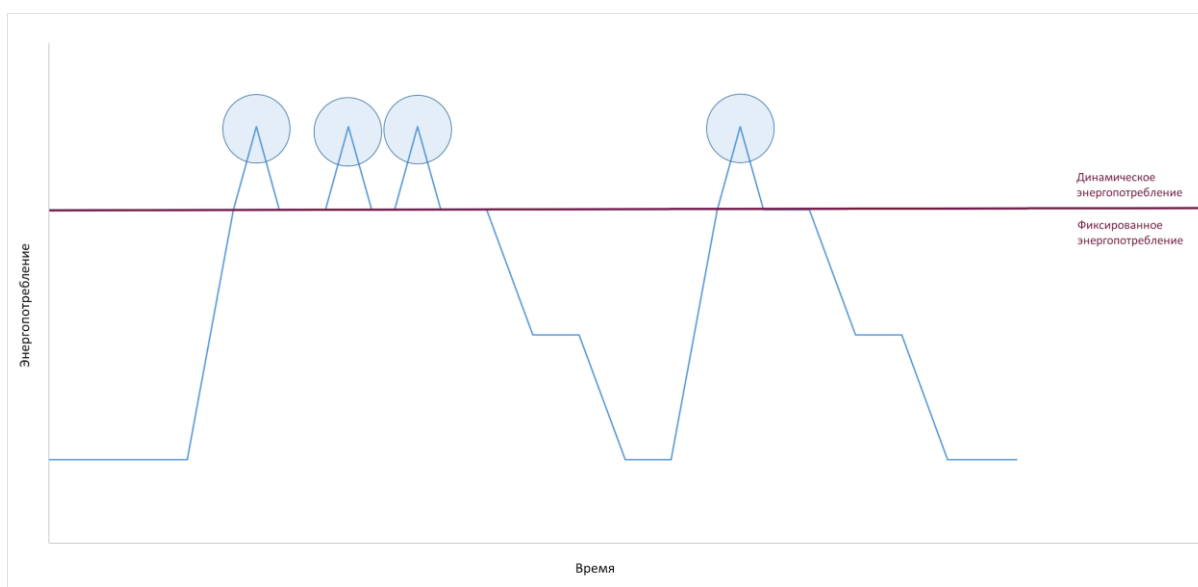


Рис. 4. Энергопотребление при активном взаимодействии по сети с интервалом

Из-за накладных расходов на активацию радио энергопотребление не успевают снизиться, и остается в высоком потреблении все время периодического взаимодействия по сети. Кроме того, непосредственный расход энергопотребления зависит от используемого типа радио. Для Wi-Fi и мобильной связи потребление энергии будет разным, так это оно будет различаться от модели устройства.

При наличии возможности рекомендуется группировать взаимодействие по сети, для экономии на накладных расходах.

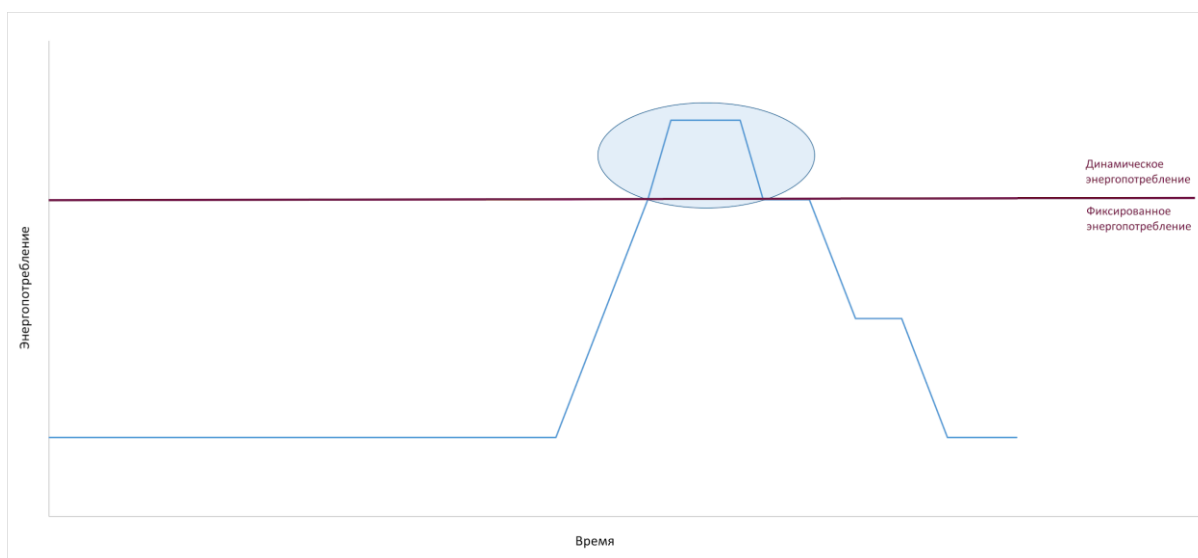


Рис. 5. Энергопотребление при активном сетевом взаимодействии в один промежуток времени

Кроме того, очень важен размер отправляемых и принимаемых данных. Этот показатель влияет на длительность работы радио, а длительность влияет на количество потребленной энергии. Следует стараться сжимать и кэшировать данные.

Заключение

Были рассмотрены основные потребители электроэнергии в устройствах под управлением iOS. Рассмотрены подходы, позволяющие сократить энергопотребление при разработке приложения.

Основными энергопотребителями являются CPU, память, различные виды радио и отрисовка графики. При взаимодействии через радио следует группировать запросы, а загрузку данных поручить *NSURLSessionBackgroundSession*. Кроме того, не стоит лишний раз выводить приложение из спящего состояния для обработки уведомления или взаимодействия по Bluetooth.

УДК 1418

ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ СИСТЕМЫ ДИСПЕТЧЕРСКОЙ ЦЕНТРАЛИЗАЦИИ НА НОВОМ ЭЛЕКТРИФИЦИРОВАННОМ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ УЧАСТКЕ ЖУРАВКА – МИЛЛЕРОВО

РЫБИЦКИЙ ВЛАДИМИР АНАТОЛЬЕВИЧ

К.В.Н., доцент

ЗАВАЛЬНЮК СЕРГЕЙ ИВАНОВИЧ

К.Т.Н.

старшие научные сотрудники
НИИ ВСИ МТО ВС РФ

Аннотация: В статье раскрываются принципы разработки программного обеспечения системы диспетчерской централизации на основе операционной системы реального времени на новом железнодорожном участке Журавка – Миллерово. Особое внимание уделяется функциям и особенностям применения систем диспетчерской централизации ДЦ «Сетунь» и «ДЦ-Юг с РКП».

Ключевые слова: система управления движением поездов; система диспетчерской централизации; ДЦ «Сетунь»; «ДЦ-Юг с РКП».

**Zavalnyuk Sergey Ivanovich,
Rybicki Vladimir Anatolievich**

Abstract: The article reveals the principles of software development of the dispatching centralization system based on the real – time operating system on the new railway section zhuravka-Millerovo. Particular attention is paid to the functions and features of the use of dispatching centralization systems DC "Setun" and "DC-South with RCP».

Keywords: control system: the system of centralized traffic control; DC "Setun"; "DC-South RCP".

На новом железнодорожном участке Журавка – Миллерово установлена железнодорожная автоматика с устройствами на бесконтактной элементной базе, а именно на микропроцессорных системах. За счёт этого обеспечивается высокая пропускная способность участка, уменьшается энергопотребление и штат обслуживающего персонала. Всё это осуществляется при безусловном соблюдении всех норм безопасности движения поездов. Одним из главных направлений увеличения пропускной способности железнодорожных направлений и участков является внедрение системы диспетчерской централизации (ДЦ) [1].

ДЦ — это комплекс устройств железнодорожной автоматики и телемеханики, состоящий из автоблокировки (АБ) на перегонах, электрической централизации стрелок и сигналов на станциях, системы

телеуправления и телесигнализации (ТС) и дающие возможность поезвному диспетчеру задавать поездные и маневровые маршруты на отдельных пунктах диспетчерского участка (круга) из одного центрального пункта — поста ДЦ [2].

Устройства ДЦ обеспечивают: управление из одного пункта стрелками и сигналами ряда отдельных пунктов; контроль на аппарате управления положения и занятости стрелок, занятости перегонов, путей на станциях и прилегающих к ним блок-участков, а также повторение показаний входных, маршрутных и выходных светофоров; возможность передачи станций на резервное управление стрелками и сигналами по приёму и отправлению поездов, маневровой работе или передаче стрелок на местное управление для маневров; автоматическую запись графика исполненного движения поездов; выполнение требований, предъявляемых к электрической централизации и автоблокировке. Диспетчер управляет устройствами электрической централизации и принимает решения по организации движения поездов, в том числе в случаях возникновения конфликтных поездных ситуаций. Это способствует наилучшему использованию пропускной способности участка при полном обеспечении безопасности движения поездов [3].

В рамках проекта по диспетчерской централизации на участке Журавка – Зайцевка (искл.) – Сергеевка (вкл.) – Сохрановка (искл.) [4], организован новый диспетчерский участок с устройством в ДЦУП Юго-Восточной ж.д. в городе Воронеже рабочего места поездного диспетчера (АРМ-ДНЦ). Каналы связи ДЦ предусмотрены по системам передачи данных с применением интерфейса G.703.1.

В состав пункта управления вошли АРМ поездного диспетчера в комплектации АРМ-ДНЦ 2 с размещением рабочей станции в шкафу, рабочая станция «РС Связь-1», АРМ электромеханика ДЦ использованы существующие, рабочая станция «Файл-Сервер» и рабочая станция «Шлюз». Межмашинный обмен данными происходит по существующей локальной вычислительной сети (ЛВС) ДЦ [4].

На вышеуказанных станциях участка Журавка – Сохрановка (искл.) предусмотрены контролируемые пункты (КП) ДЦ «Сетунь». Поезвному диспетчеру приходится иметь дело с разнородной информацией — данными о состоянии устройств СЦБ, поступающими в режиме реального времени, и сообщениями АСОУП, поступающими, как правило, с временной задержкой и нередко имеющими низкую достоверность или теряющими свою актуальность. До внедрения АРМов ДНЦ это приводило к тому, что большую часть рабочего времени ДНЦ был занят приёмом, протоколированием данных и обменом разнообразной информацией о ходе перевозочного процесса.

Система «Сетунь» [5] является системой диспетчерской централизации нового поколения. Она предназначена для применения на железнодорожных узлах и участках железных дорог при одно- или многопутном движении поездов с автономной или электрической тягой, адаптирована ко всем действующим системам контроля и управления движением подвижного состава. Система «Сетунь» функционально включает в себя современную систему телемеханики с дуплексным и полудуплексным высокоскоростным обменом информацией между центральным постом и линейными пунктами. Система рассчитана на использование любых устройств автоматики на станциях и перегонах. Длина управляемого и контролируемого поездным диспетчером участка железной дороги может колебаться от 200 до 1000 км в зависимости от интенсивности движения поездов, а количество управляемых и контролируемых системой объектов практически не ограничено.

АРМ ДНЦ в составе диспетчерской централизации нового поколения на микропроцессорной основе «Сетунь» — это составная и неотъемлемая часть Единого диспетчерского центра управления перевозочным процессом (ЕДЦУ). Такая система ДЦ активно внедряется в настоящее время на 11 дорогах России и СНГ. АРМ ДНЦ «Сетунь» обеспечивает автоматизацию деятельности поездного диспетчера и выполняет следующие основные функции:

ведение модели диспетчерского участка с определением поездной ситуации и состояния объектов управления и контроля;

отслеживание в автоматическом режиме физических номеров и индексов поездов, их скорости, технологических операций с ними и др.;

автоматического управления движением поездов при отсутствии отклонений от заданного графика;

прогноз возможных отклонений от заданного графика и выдача рекомендации диспетчеру по предотвращению этого отклонения;

ведение графика исполненного движения (ГИД) с его анализом отображением на экране, а также диспетчерского и системного журналов с занесением их в архив;

управление скоростью движения поездов в зависимости от поездной ситуации и состояния путевых объектов;

передача ответственных команд телеуправления на линейные пункты;

выбор режима работы (автоматический, полуавтоматический, ручной);

обмен необходимой оперативной и справочной информацией с устройствами системы «Сетунь» соседних диспетчерских участков, а также с информационно-управляющими системами верхнего уровня ЕДЦУ (АСОУП, АСУСС, ДИСКОР и др.).

Основными принципами построения АРМ ДНЦ «Сетунь» являются:

интеллектуальная фильтрация поступающих сообщений с использованием традиционных способов повышения достоверности принимаемых сообщений;

активная объектная графика для отображения поездного положения;

применение математических методов прогнозирования на основе текущей оперативной информации, справочных нормативных данных и действующих ограничений;

использование современных инструментальных интеллектуальных систем реального времени, обеспечивающих лёгкую расширяемость и настраиваемость программного обеспечения ДНЦ на любой диспетчерский участок;

обеспечение «холодного» и «горячего» резервирования;

использование традиционных методов контроля входной и выходной информации.

Для увязки ДЦ «Сетунь» с устройствами МПЦ применены шкафы КП «Сетунь» – МПЦ. Увязка с аппаратурой МПЦ, АЛСО, АПК-ДК осуществляется с использованием стыков D3, D4, D2, соответственно, средствами четырехпроводного интерфейса RS-422. Резервирование в КП «Сетунь» осуществляется основным и резервным блоком БКПМ, а также схемой переключения каналов. По всем станциям резервирование в МПЦ осуществляется на программном уровне через сеть АРМ-ДСП, которая введена в шкаф ТО, устанавливаемый в ЭЦ-ТМ.Е.П.8.

На участке Сергеевка – Боченково спроектирована система диспетчерской централизации типа ДЦ «Юг с РКП». Данная система разработана на кафедре «Автоматика и телемеханика на железнодорожном транспорте» Ростовского государственного университета путей сообщения (РГУПС) под руководством заведующего кафедрой Долгого И.Д. [6, 7].

Современное программное обеспечение систем контроля и управления состоит из операционной системы и прикладных программ. Аппаратура ДЦ «Юг с РКП» построена на микроконтроллерах (Intel80C196KC, PIC16F63), что исключает применение распространённых операционных систем Windows, Linux, Unix, поэтому актуальной является задача разработки компактной и не требовательной к вычислительным ресурсам операционной системы реального времени и прикладных программ на её основе.

Оборудование распределённого контролируемого пункта диспетчерской централизации ДЦ «Юг с РКП» в соответствии с [6, 7] выполняет следующие функции: сбор и отображение для поездного диспетчера в реальном времени данных о состоянии всех объектов, контролируемых системами ЭЦ и АБ участка железнодорожной линии; отображение для поездного диспетчера в реальном времени (не нарушая хронологии событий и с задержкой по времени не более 6 с) данных о состоянии объектов, контролируемых системами ЭЦ и АБ участка железнодорожной линии; исключение использования поездным диспетчером неактуальной информации для управления движением в случае задержки передачи сигналов по каналу ТС более чем на 1 мин.; обеспечение времени готовности системы ДЦ к работе при включении питания не более 3 мин.; передача информации операторам вышестоящего и смежного уровней управления; диспетчерское управление поездной и маневровой работой; обеспечение времени реакции системы ДЦ на управляющее воздействие оператора автоматизированного рабочего места должно быть не более 500 мс; обеспечение времени от момента ввода команды до начала её реализации объектом управления не более 1 с; диагностирование и оценка состояния технических средств.

Оборудование нового диспетчерского участка подключено к существующему диспетчерскому кругу Лихая – Чертково с управлением от центрального поста, расположенного в Ростове-на-Дону.

Организация каналов связи для ДЦ «Юг с РКП» на участке Сергеевка – Боченково Северо-Кавказской ж.д. предусмотрена по проектируемым волоконно-оптическим кабелям марок ОКМС-ПТА-6(2,4)Сп-24(2)«8кН» и ОКБ-4/2(2,0)Сп-32(2)«8кН», предусмотренными разделом «Линейные сооружения» соответствующих участков строительства, с использованием аппаратуры цифровой системы передачи синхронной иерархии уровней STM-4/STM-1 СМК-30 производства 000 «Пулсар-Телеком», город Пенза, и CWDM ZXMP M721 производства ZTE Corporation [4].

Для выделения каналов G.703.1 на ст. Виноградовка разделом «Линейный тракт систем передачи» предусмотрены 2 субмодуля СМЦГ-4, устанавливаемые в мультиплексоры СМК-30. Мультиплексор СМК-30 входит в состав шкафа с оборудованием линейного тракта систем передачи (ЛТ), расположенного в модуле связи в ЭЦ-ТМ.Е.П.16 ст. Виноградовка.

На ст. Виноградовка устанавливается новый КП ДЦ «Юг с РКП», который будет входить в состав диспетчерского круга Черткова – Лихая.

Увязка ДЦ «Юг с РКП» с МПЦ станции Виноградовка и АЛСО прилегающих перегонов предусматривается через контролируемый пункт (КП) ДЦ «Юг с РКП» по цифровому интерфейсу RS-422 в соответствии с протоколом обмена информацией по техническим решениям СДКУ.2014.01 ТР и 41581-00-00-11 ТР.

Аппаратура контролируемого пункта ДЦ «Юг с РКП» установлена в транспортабельном модуле ЭЦ-ТМ.Е.П.16 и включает в себя: РКП-Ц — центральный блок управления контролируемыми пунктами, обеспечивающий взаимодействие КП с питающей установкой, с КП на соседних станциях, а также блоками РКП-ТС; РКП-ТС — блоки телесигнализации, обеспечивающие сопряжение аппаратуры ДЦ на КП с устройствами ЭЦ; РКП-ПИ — модуль преобразования интерфейсов для обмена информацией с МПЦ и АЛСО прилегающих перегонов.

Представленные системы выполняют функции непрерывного контроля поездной ситуации на всем участке в автоматическом режиме с учётом номеров, индексов поездов, их ходовых качеств и других данных, автоматическое управление движением на участке при отсутствии отклонений от заданного графика, прогнозирование возможного отклонения от заданного графика и выдачу рекомендаций диспетчеру по предотвращению этого отклонения.

Таким образом, использование новейших программно-алгоритмических решений на участке Журавка – Миллерово позволит кардинально повысить безопасность управления на диспетчерских участках, давая возможность оперативно реагировать на появляющиеся логические несоответствия зависимостей устройств ЭЦ и автоблокировки.

Список литературы

1. Рыбицкий В.А., Завальнюк С.И.. Основные проектные решения по строительству нового двухпутного электрифицированного участка Журавка-Миллерово / В.А. Рыбицкий, С.И. Завальнюк // Инновационные подходы в решении проблем современного общества: монография; [под общ. ред. Г.Ю. Гуляева]. — Пенза: Изд-во МЦНС «Наука и просвещение», 2018. — с. 226-235.
2. ГОСТ Р 54899-2012. Системы диспетчерской централизации и диспетчерского контроля движения поездов [Электронный ресурс]. URL: <http://www.gostedu.ru/51799.html>. (дата обращения 27.12.2018).
3. Переборов А. С., Дрейман О. К., Кондратенко Л. Ф. Диспетчерская централизация. — М.: Изд-во «Транспорт», 1989.
4. 5888-V.-ПОС6. Проектная документация. Разд. 5., Ч.3, книга 6, том 5.3.6.
5. Система «Диалог» и система «Сетунь». [Электронный ресурс]. URL: <http://mirznanii.com/a/120561/sistema-dialog-i-sistema-setun> (дата обращения 26.12.2018).

6. Долгий, И.Д. Система диспетчерского контроля и управления движением поездов «ДЦ-Юг с РКП»: монография [Текст] / под общ. ред. И.Д. Долгого, А.Г. Кулькина. — Ростов-н-Д.: Рост. гос. ун-т путей сообщения, 2010.

7. Диспетчерская централизация ДЦ-ЮГ с РКП [Текст] / И.Д. Долгий, А.Г. Кулькин, Ю.Э. Пономарев, Л.П. Кузнецов // Автоматика связь информатика. – 2002. – № 8.

© В.А. Рыбицкий, С.И. Завальнюк, 2019

УДК 004.9

КОРПОРАТИВНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ: ПРОБЛЕМЫ РАЗРАБОТКИ И ОСОБЕННОСТИ ВНЕДРЕНИЯ

ТОЛСТОВА НАТАЛЬЯ СЕРГЕЕВНА

кандидат педагогических наук, доцент

ФИЛИППОВ ИВАН ЕВГЕНЬЕВИЧ

студент

ФГАОУ ВО «Российский государственный профессионально-педагогический университет

Аннотация: в статье рассматривается проблема разработки и особенности внедрения корпоративных информационных систем на предприятии. Обнаружено, что одним из ключевых барьеров при построении корпоративной информационной системы на предприятии является непосредственно сам процесс выбора типа данной корпоративной информационной системы. При этом выбор корпоративной информационной системы для предприятия является сложным и ответственным решением которое, требует к себе анализа как текущих потребностей и финансовых возможностей предприятия, так и перспективных планов его развития.

Ключевые слова: автоматизированная система управления, бизнес-процесс, корпоративные информационные системы, предприятие, информационная система.

CORPORATE INFORMATION SYSTEMS: PROBLEMS OF DEVELOPMENT AND FEATURES OF IMPLEMENTATION

**Tolstova Natalya Sergeevna,
Filippov Ivan Evgenievich**

Abstract: the article deals with the problem of development and implementation of corporate information systems in the enterprise. It is found that one of the key barriers in the construction of a corporate information system in the enterprise is the process of choosing the type of corporate information system. At the same time, the choice of corporate information system for the enterprise is a complex and responsible solution that requires an analysis of both the current needs and financial capabilities of the enterprise, and long-term plans for its development.

Key words: automated control system, business process, corporate information systems, enterprise, information system.

Современные экономические условия характеризуются увеличением объема информации в области управления и сложностью ее обработки, что приводит к трудностям в процессе получения его для принятия своевременных управленческих решений. Как свидетельствует мировой опыт, экономический рост государства существенно связан с развитием и использованием в экономике современных средств и технологий автоматизации. Успешное ведение бизнеса сегодня практически невозможно без использования современных информационных систем. В наиболее развитых странах именно сектор

высоких технологий обеспечивает их процветание и богатство.

Для решения этой проблемы предприятия внедряют корпоративные информационные системы (далее – КИС).

Современные КИС играют в наше время такую же роль, какую сыграло появление машин в 19 веке. Фактически, они стали основной движущей силой научно - технической революции и развития современной мировой экономики. Умело выбранная и внедренная КИС существенно улучшает управляемость предприятия и повышает эффективность его работы.

Корпоративная информационная система (КИС) — это «управленческая идеология, объединяющая бизнес-стратегию предприятия (с выстроенной для ее реализации структурой) и передовые информационные технологии» [1]. Основную роль играет отработанная структура управления, автоматизация исполняет второстепенную, инструментальную роль.

Также логично отметить то, что на современном этапе технологического развития КИС позволяет [1, 3]:

- сохранить ранее сделанные инвестиции, временные и финансовые затраты на поддержку и развитие информационного пространства предприятия;
- использовать для решения конкретных задач наиболее эффективные системы отдельных производителей;
- легко расширять и развивать отдельные возможности существующих информационных систем с уже накопленными в них данными.

Важно отметить, что на сегодняшний день выделяются следующие способы и механизмы интеграции КИС, а именно:

- интеграция «каждый с каждым» (создание специализированных интерфейсов обмена данными для каждой пары обменивающихся приложений, что оптимально для небольшого числа приложений);
- интеграция на уровне пользовательских интерфейсов (приложения могут использовать друга так же, как их используют люди);
- интеграция на уровне данных (поддержка данных в специальных хранилищах независимо от породившей их бизнес-логики);
- интеграция на уровне информационных ресурсов (быстрое объединение разрозненных информационных систем предприятия, связывая их на уровне потоков информации, связывающих рабочие (бизнес-) процессы);
- интеграция на уровне корпоративных приложений (использование исполняемого кода, а не внутренних данных приложения);
- интеграция при помощи Web-сервисов (обеспечение стандартного для Web-служб интерфейса доступа к приложениям и данным. Например, используя стандартный протокол доступа к объектам SOAP (Simple Object Access Protocol)).

В первую очередь, стоит отметить, что одним из ключевых барьеров при построении КИС на предприятии является непосредственно сам процесс выбора типа КИС. На данный момент на рынке существует множество корпоративных информационных систем, включающих в себя подсистемы соответствующего назначения, или так называемые CRM-решения.

Управленец сталкивается с проблемой выбора оптимальной системы, ему нужна такая КИС, которая поможет повысить эффективность управления и минимизировать затраты, что, в свою очередь, поможет контролировать бюджетные процессы, рабочее время сотрудников, выполняемую ими работу, прогресс проектов, управление документами и другие функции управления.

После выбора КИС существуют новые барьеры для внедрения новой информационной системы в работу предприятия. На предприятии возникают проблемы при внедрении корпоративной информационной системы: технологической и личной. Технологические проблемы, связанные с аппаратным обеспечением программного обеспечения, руководителями компании, большинство из них не хотят тратить деньги на внедрение КИС – она ложится на плечи отдела автоматизации систем управления (далее – АСУ).

Проблема личного характера - это страх сотрудников компании, что при вводе в эксплуатацию системы они могут потерять работу. Наиболее подвержен подобным страхам операционный персонал, однако и менеджмент тоже может усмотреть персональную угрозу для себя. Таким образом, сотрудники различного уровня заинтересованы в пресечении внедрения КИС в эксплуатацию.

По разным причинам, главным образом экономическим, внедрение АСУ обычно происходит постепенно, эволюционно. Оно начинается с отдельных функциональных блоков, чаще всего с отделом бухгалтерского учета.

Более того, типичной информационной средой, подвергаемой автоматизации, является совокупность программ, которые, в свою очередь, были в разное время разными разработчиками на разных платформах в соответствии с пониманием бизнес-процессов, существовавших на момент их разработки [2].

Тем не менее, ключевая проблема заключается в том, что существует острая нехватка квалифицированного персонала на уровне управления, однако он ощущается и признается в настоящее время. Можно добавить, что все проблемы, с которыми сталкиваются пользователи информационной системы, ведут к снижению производительности и постоянным ошибкам в передаче и анализе информации.

В целом, также логично сказать, что компании ощущают потребность в повышении уровня эффективности управления при сокращении производственных издержек. Следовательно, процесс внедрения КИС на предприятии дает возможность достичь следующих аспектов, а именно [3]:

- повысить качество обслуживания клиентов;
- улучшить взаимоотношения с поставщиками;
- повысить производительность труда;
- совершенствовать систему учета финансовых операций;
- снизить себестоимость продукции.

Наибольший эффект от внедрения КИС достигается при ее комплексном развертывании и максимальной заинтересованности руководства предприятия в успехе всего проекта.

Подводя итог, можно говорить о том, что в современных условиях для бизнес-процессов характерны меньшая иерархичность в организации и управлении, децентрализация управления, гибкий менеджмент, опирающиеся на мгновенно получаемую информацию.

В современной управленческой иерархии появился уровень управления знаниями, а в ИТ-подразделениях - отделение по управлению корпоративными знаниями. Более того, на сегодняшний день в России только формируется и укрепляется представление у руководителей о необходимости процедуры внедрения КИС на предприятии. При этом важно также говорить о том, что выбор КИС – сложное и ответственное решение которое, в свою очередь, требует к себе анализа как текущих потребностей и финансовых возможностей предприятия, так и перспективных планов его развития.

Список литературы

1. Кусов Алексей Александрович Проблемы интеграции корпоративных информационных систем // УЭК. 2015. №28. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/problemy-integratsii-korporativnyh-informatsionnyh-sistem>.
2. Лобанова Т. М., Ткалич Т. А. Проблемы внедрения корпоративных информационных систем на предприятиях // Вестник Белорусско-Российского университета. 2013. №4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/problemy-vnedreniya-korporativnyh-informatsionnyh-sistem-na-predpriyatiyah>.
3. Шавшина Светлана Анатольевна, Омарова Индира Гаджиевна Опыт внедрения корпоративных информационных систем на российских предприятиях // Символ науки. 2015. №11-1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/opyt-vnedreniya-korporativnyh-informatsionnyh-sistem-na-rossiyskih-predpriyatiyah>.

© Н.С. Толстова, И.Е. Филиппов, 2019

УДК 330 (075.8)

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ РОССИЙСКИХ ЛЕСНЫХ МАШИН

ФЕДЧЕНКО ВИКТОР БОРИСОВИЧ

к.т.н, доцент

ХАКИМОВ ЭЛЬДАР ФАИЛЬЕВИЧ,**ЛИТВИНОВА МАРГАРИТА МАКСИМОВНА**студенты
СибГУ

Аннотация: выполнен анализ и дано обоснование перспективных направлений проектирования транспортно – технологических систем лесного хозяйства в РФ. Дается краткая оценка состояния парка лесозаготовительных машин в РФ. Рассматриваются вопросы повышения эффективности работы лесозаготовительных машин на базе использования информационных технологий для автоматизации основных технологических процессов. Делаются выводы о перспективах автоматизации существующих и разрабатываемых машин российского производства.

Ключевые слова: лесное машиностроение, лесозаготовительное производство, системы машин, автоматизация лесозаготовительных машин, форвардер, харвестер.

PROSPECTS OF DEVELOPMENT OF RUSSIAN FORESTRY MACHINES

**Fedchenko Viktor Borisovich,
Khakimov Eldar Failevich,
Litvonova Margarita Maksimovna**

Abstract: the analysis and justification of perspective directions of design of transport and technological systems of forestry in the Russian Federation is executed. A brief assessment of the state of the Park of logging machines in Russia is given. The issues of increasing the efficiency of logging machines based on the use of information technologies for the automation of basic technological processes are considered. Conclusions are made about the prospects of automation of existing and developed machines of Russian production.

Key words: forest engineering, forestry production, machinery, automation of harvesting machines, forwarder, harvester.

В настоящее время лесное машиностроение в России, практически, прекратило свое существование. Выпускаемые до сих пор в России лесные машины не конкурентоспособны с зарубежными по производительности, эргономическим показателям, надежности и технической готовности.

Следует отметить, что на лесозаготовительных предприятиях до сих пор эксплуатируется физически и морально устаревшая лесная техника на базе трелевочных промышленных тракторов ТДТ-55, ТЛТ-100А, ТТ-4/М.

Среди транспортно – технологических машин наибольшим доверием потребителей пользуются грузовые автомобили КАМАЗ, а также ряд сельскохозяйственных тракторов, например, МТЗ.

Эксплуатация показывает, что наибольшие проблемы возникают у потребителей с базовым трактором, а не с технологическим оборудованием [1].

Более 90% всех лесозаготовительных предприятий России относятся к мелким, проводят малообъемные лесозаготовки на арендованных лесных участках. Такие предприятия не могут себе позволить приобрести и содержать широкую линейку лесных машин.

В силу вышеперечисленных обстоятельств, наиболее перспективным направлением проектирования и производства транспортно – технологических систем лесного комплекса России является разработка лесных машин, с использованием хорошо зарекомендовавших себя баз тракторов и грузовиков по модульному принципу построения.

Это позволяет лесозаготовительным предприятиям использовать минимальное количество энергетических модулей для выполнения максимального перечня работ путем смены технологического оборудования. Причем это касается не только традиционного набора лесозаготовительных и лесохозяйственных операций, но и активно развивающихся в последнее время технологий углубленной обработки заготовленной древесины на лесосеке, включая производство пиломатериалов, переработку низкотоварной древесины, кроновой части.

Большой интерес представляет разработка линейки транспортно – технологических систем для нестационарных лесопромышленных складов, которые сейчас принято называть лесными терминалами. Это объясняется диверсификацией процессов обработки низкотоварной древесины и получения из нее востребованной готовой продукции, с максимальным приближением производственного процесса к местам заготовки древесины.

В качестве явного преимущества проектируемых лесных машин на хорошо отработанных колесных и гусеничных базах можно указать значительное сокращение сроков и стоимости проектных и опытно – конструкторских работ.

Более того, вполне допустимо комплектовать серийно выпускаемые шасси правильно подобранным импортным технологическим оборудованием небольшой стоимости, например, импульсными харвестерными и процессорными головками.

В качестве отдельного направления разработки и проектирования транспортно – технологических систем лесного комплекса можно выделить универсальные, модульные, машины для выполнения основных лесохозяйственных работ, работ по созданию и эксплуатации защитных лесополос, а в перспективе, и лесных плантаций [2].

Эти машины не нуждаются в мощном энергетическом модуле, но должны быть компактны, маневренны, иметь малое удельное давление на грунт и иметь в комплекте необходимые лесохозяйственные агрегаты.

Модульный принцип компоновки транспортно – технологических комплексов для лесного хозяйства на отечественных колесных и гусеничных шасси должны закрыть проблему технического обеспечения лесозаготовительных предприятий и лесничеств.

Но не следует забывать и о перспективных разработках. Одной из главных задач, обеспечивающей инновационное развитие лесозаготовительного производства и лесного машиностроения, является разработка нового поколения лесных машин конкурентоспособного уровня с улучшенными функциональными характеристиками, щадящими воздействиями на лесную среду, увеличенными показателями надежности [3].

Необходимость проектирования техники для наиболее эффективной на данный момент системы лесозаготовок: харвестер + форвардер, очевидна.

Именно поэтому вопросами их автоматизации занимается большое количество исследователей.

Основные направления автоматизации лесозаготовительных машин (ЛЗМ), которые в последнее время являются наиболее актуальными, являются:

1. Управление головкой манипулятора

Для достижения необходимой позиции и скорости движения точки подвеса головки используется прямой способ управления. Данная функция обладает рядом достоинств: сокращение периода освоения новой техники; снижение усталости, снятие физического и психологического напряжения

оператора во время рабочей смены; более плавные движения головки манипулятора, которые уменьшают ее механический износ. Данная функция необходима для реализации автоматической погрузки и разгрузки ЛЗМ;

2. Автоматизированное наведение ЛЗМ на объект

Для реализации данной функции применяется ряд алгоритмов, но наиболее интересные из них базируются на методе одновременной локализации и построения карты. Основной целью данных способов является определение и параметризация необходимых деревьев среди всей лесной массы. К данному направлению автоматизации лесозаготовительных машин также можно отнести метод, разработанный учеными С.П. Санниковым, П.А. Серковым и др. При наведении рабочей головки манипулятора ЛЗМ на дерево на мониторе появляется информация о дереве: порода, возраст, высота, диаметр и пр. Таким образом, оператор имеет полную информацию о дереве и принимает решение, как его распилить и куда положить сортимент [4].

3. Детектирование и обход препятствий

В некоторых современных серийных образцах такой техники уже реализуется наиболее простая форма обхода препятствий – это остановка перемещения манипуляторной установки в случае обнаружения преграды.

На ряде экспериментальных машин внедряются функции обхода препятствий при перемещении их по лесу и на рабочей площадке. Для этого применяются так называемые алгоритмы поиска путей в лабиринте и их модификации. Входные данные получают с оптических датчиков или камер в различных точках машины. Важно учитывать, что тип встречающихся в лесу препятствий довольно разнообразен;

4. Полностью автономные машины

Лесозаготовительные работы предъявляют особые требования к эргономике и технике безопасности. Чтобы работа оператора была производительной, кабина лесной машины должна поддерживать комфортный микроклимат, иметь систему стабилизации при работе на склонах и при движении на пересеченной местности.

Таким образом, кабина оператора – это сложная и дорогая инженерная конструкция, обустройство которой ведет к удорожанию всей машины. Для решения этой задачи можно полностью отказаться от кабины и находящегося в ней оператора, вдобавок установив дистанционную систему управления. Это упростит конструкцию машины, а также позволит вывести оператора из «опасной» зоны.

Образцами таких систем выступают «Дирижер» от ООО «Мир» (Россия) и «Dasa 5» от Gremo (Швеция) [5;6].

Наиболее эффективные решения задач повышения работоспособности, надежности и многофункциональности машин лесного комплекса могут быть получены за счет комплексного использования современных инновационных технологий. Для этого на всех стадиях проектирования, испытаний и подготовки к производству новой продукции необходима проработка всех возможных путей повышения качества и конкурентоспособности создаваемой техники.

Научные изыскания в области автоматизации и интеллектуализации лесной техники, позволяющие сделать более эффективной и безопасной работу как самой ЛЗМ, так и ее оператора, будут способствовать развитию лесного хозяйства и лесозаготовительной отрасли.

Список литературы

1. Добрецов, Р.Ю. Пути улучшения управляемости лесных и транспортных гусеничных машин / Р.Ю. Добрецов, И.В. Григорьев, А.М. Газизов // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. 2017. № 3 (43). С. 97 – 106.
2. Григорьева, О.И. Перспективная техника для проведения рубок ухода за лесом / О.И. Григорьева, Ф.З. Нгуен // В книге: Леса России: политика, промышленность, наука, образование. СПб.: СПбГЛТУ, 2016. С. 112 – 114.
3. Стратегия развития лесного комплекса Российской Федерации на период до 2030 года (проект) [Электронный ресурс]. – URL: <http://minpromtorg.gov.ru/docs/> (дата обращения 12.01.2019).

4. Санников С.П., Серков П.А., Шипилов В.В. Система автоматизированного наведения рабочей головки манипулятора на дерево // Современные проблемы науки и образования. 2013. № 1.
5. Комплект дистанционного управления «дирижёр» [Электронный ресурс]. URL: <http://www.mir-66.ru/product/diriger> (дата обращения: 12.01.2019).
6. Market leading solutions for optimized forest production [Электронный ресурс]. URL: <http://www.dasa.se/forestry-applications> (дата обращения: 12.01.2019).

УДК 004

О МЕТОДАХ ДЕТЕКТИРОВАНИЯ ОСОБЫХ ТОЧЕК НА ИЗОБРАЖЕНИИ

ЧЕРНОМОРЕЦ АНДРЕЙ АЛЕКСЕЕВИЧ

д.т.н., профессор

КАРПЕНКО ТАТЬЯНА АЛЕКСАНДРОВНА

студент

БОЛГОВА ЕВГЕНИЯ ВИТАЛЬЕВНА

ст.пр.

Белгородский государственный национальный исследовательский университет

Аннотация: в данной статье рассмотрены достоинства и проблемы применения основных методов решения задачи обнаружения и выделения объектов на изображении на основе детектирования особых точек. Построена причинно-следственная диаграмма, позволяющая выявить проблемы использования указанных методов

Ключевые слова: компьютерное зрение, изображение, детектор, углы на изображении.

ABOUT METHODS OF DETECTION OF SPECIAL POINTS ON THE IMAGE

**Chernomorets Andrei Alekseevich,
Karpenko Tatiana Aleksandrovna,
Bolgova Evgeniia Vitalevna**

Abstract: this article discusses the advantages and problems of the main methods of solving the problem of detection and selection of objects in the image based on the detection of key points. The cause-effect diagram allowing to reveal problems of use of the specified methods is constructed.

Keyword: computer vision, images, detector, image corner.

Решение задачи автоматического выделения на изображении сложных объектов обеспечивает возможность применения систем "машинного зрения" в различных сферах деятельности, таких как промышленный контроль и контроль качества, робототехника, навигация и транспорт, геонаука, машиностроение, автоматизация проектирования и другие.

Наряду с термином «машинное зрение» в литературе часто употребляются такие понятия, как зрение роботов (robot vision), компьютерное зрение (computer vision), обработка изображений (image processing), понимание изображений (image understanding) [1, с.6].

Компьютерное зрение - это область компьютерных наук, в которой разрабатываются подходы и методы, обеспечивающие с помощью компьютеров регистрацию, идентификацию и обработку изображения так же, как и человеческое зрение. Одной из основных проблем компьютерного зрения является решение задачи распознавания различных объектов на изображениях [2, с.6].

Компьютерное зрение тесно связано с искусственным интеллектом, так как компьютерная программа должна интерпретировать то, что зарегистрировано различными датчиками, и затем выполнить соответствующий анализ. Цель компьютерного зрения не только видеть, но и обрабатывать и выдавать

требуемые рекомендации, основанные на обработке результатов наблюдения. Например, компьютер может создать трехмерное изображение на основе набора двумерных изображений, такие как изображения автомобилей, и предоставлять важные данные водителю. Так, автомобили могут быть оснащены системами компьютерного видения, которые могли бы идентифицировать и различать объекты на дороге, такие как светофоры, пешеходы, дорожные знаки и так далее, и действовать в соответствии с возникающей ситуацией. Данная система могла бы оповещать водителя соответствующими сообщениями или даже остановить автомобиль, если на дороге возникла преграда.

Цель компьютерного зрения состоит в том, чтобы позволить компьютерным системам выполнять те же задачи, что и люди, с не меньшей эффективностью [2, с.6].

Известно, что одна из основных проблем компьютерного зрения, обработки изображений заключается в определении того, содержит ли данное изображение какой-либо конкретный объект, выполняющий некоторую функцию или действие. При этом проблемой обнаружения и сопровождения объектов являются ложные обнаружения. Они возникают, когда визуальные признаки, характеризующие интересующий объект, трудно отличить от аналогичных визуальных признаков, связанных с другими объектами сцены.

Многие методы компьютерного зрения основаны на обнаружение углов. Угловое детектирование зачастую используется при регистрации движения, видеоотслеживании, панорамном совмещении, 3D моделировании, опознавании заданного объекта и др. Обнаружение углов соответствует подходу детектирования особых точек.

Обнаружение и сопоставление характеристик объекта являются важными компонентами многих приложений компьютерного зрения. Первые из анализируемых специфических особенностей на изображении - это наиболее информативные области на изображениях, такие как горные вершины, углы зданий, дверные проемы или отдельные участки территории. Такие локализованные объекты часто называются характерными точками (или углами) и часто описываются множествами пикселей, окружающих местоположение точки.

Процесс определения специфических особенностей объектов состоит в последовательном применении, так называемых детектора и дескриптора.

В качестве детектора рассматриваются методы извлечения особых точек из изображения. Детектор обеспечивает инвариантность нахождения одних и тех же особых точек относительно преобразований изображений [3, с.6].

В качестве дескриптора применяются методы идентификации особой точки, выделяющей её из остального множества особых точек. Дескрипторы также должны обеспечивать инвариантность нахождения соответствия между особыми точками относительно преобразований изображений.

Существуют множество алгоритмов определения особых точек, ориентированных на применение в различных областях [3, с.6]. Рассмотрим одни из наиболее распространенных алгоритмов - детекторы углов.

Одним из определяющих качеств углового детектора является его способность обнаруживать один и тот же угол на нескольких похожих изображениях, в условиях различного освещения, трансляции, вращения и других преобразований.

Одними из известных детекторов особых точек, определяющих углы, являются следующие:

1. Детектор Моравеца (Moravec)

Одним из наиболее распространенных типов особых точек являются углы на изображении, т.к. в отличие от ребер углы на паре изображений можно однозначно сопоставить. Расположение углов можно определить, используя локальные детекторы. Входом локальных детекторов является черно-белое изображение. На выходе формируется матрица с элементами, значения которых определяют степень правдоподобности нахождения угла в соответствующих пикселях изображения. Далее выполняется отсечение пикселей со степенью правдоподобия, меньшей некоторого порога. Для оставшихся точек принимается, что они являются особыми. Детектор Моравеца (Moravec) является самым простым детектором углов [4, с.6].

2. Детектор Харриса (Harris)

Наиболее оптимальным детектором связанных углов является широко известный детектор Харриса. Харрис и Стефенс улучшили детектор Моравеца (Moravec), введя анизотропию по всем направлениям, то есть в данном детекторе рассматриваются производные яркости изображения с целью исследования изменений яркости по множеству направлений [4, с.6]. Детектор Харриса инвариантен к поворотам, частично инвариантен к аффинным изменениям интенсивности. К недостаткам стоит отнести чувствительность к шуму и зависимость детектора от масштаба изображения.

3. Детектор MSER

При разработке детектора MSER (Maximally Stable Extremal Regions, Matas) решается проблема инвариантности особых точек при масштабировании изображения. Детектор выделяет множество различных регионов с экстремальными свойствами функции интенсивности внутри региона и на его внешней границе [4, с.6].

В данной работе выполнен анализ проблем применения указанных детекторов. На рисунке 1 представлена причинно-следственная диаграмма, позволяющая проанализировать проблемы применения методом детектирования объектов на изображении.



Рис. 1. Причинно-следственная диаграмма анализа проблем применения детекторов особых точек

Проблема обозначается основной стрелкой, которая ведет к блоку «несовершенство методов выделения объектов на изображении». Стрелки, которые направлены к основной отражают факторы, которые усугубляют проблему. Этими факторами являются угловые детекторы, которые описаны выше. Следующим уровнем идут детализирующие факторы. Факторы, где стрелка идет справа-налево усиливают причину несовершенства методов, а где стрелка идет справа-налево, ослабляют причину.

Данная диаграмма показывает связь между объектом анализа (несовершенство методов) и влияющими на него факторами. Она иллюстрирует различные причины, влияние на процесс, сортирует их и показывает их взаимосвязи.

Идея данной диаграммы – выявить, а затем последовательно устранять или минимизировать воздействие выявленных проблем, что и будет приводить к повышению качества данных методов.

Диаграмма, приведенная на рисунке 1, показывает, что детектор Харриса и Стефана больше чувствителен к шуму и обладает большой вычислительной трудоемкостью, по сравнению с детектором Моравеца и MSER's. Также детектор Харриса и Стефана имеет еще один недостаток – это зависимость результатов детектирования от масштаба изображения.

Таким образом, на основании анализа чувствительности к шуму и инвариантности к аффинным преобразованиям, а также анализа устойчивости и вычислительной эффективности в работе показано, что преимуществом обладает детектор углов MSER's.

Список литературы

1. Визильтер Ю. В., Желтов С. Ю., Князь В. А., Ходарев А. Н., Моржин А. В. Обработка и анализ цифровых изображений с примерами на LabVIEW IMAQ Vision. – М.: ДМК Пресс, 2007. – 464 с
2. Szeliski R. Computer Vision: Algorithms and Applications. Springer, 2010. 979 p.
3. Сойфер В.А. Методы компьютерной обработки изображений. – 2-е изд., испр. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2003. – 784 с
4. Gauglitz S., Holerer T., Turk M. Evaluation of Interest Point Detectors and Feature Descriptors for Visual Tracking. – 2011. – 21 p.

© А.А.Черноморец, Т.А.Карпенко, Е.В.Болгова, 2019

УДК 621.311

РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОВЕДЕНИЯ КОМПЛЕКСНОГО ТЕПЛОЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ОБСЛЕДОВАНИЯ ГОРНО-МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

ГАВРИНА ОКСАНА АЛЕКСАНДРОВНА

к.т.н., доцент

БЕСТАЕВ АЦАМАЗ СЕРГЕЕВИЧ,

БИГАЕВ РУСЛАН КОНСТАНТИНОВИЧ

магистранты

ФГБОУ ВО «Северо-Кавказский горно-металлургический институт
(государственный технологический университет)»

Аннотация: в статье проведено комплексное энергетическое обследование систем электроснабжения предприятий с целью повышения энергоэффективности и снижения экономических затрат. Приведены тепловые нагрузки потребителей тепловой энергии. Представлена общая динамика потребления тепловой энергии.

Ключевые слова: энергетическое обследование, тепловая энергия, известь, цемент, энергетический баланс, электроснабжение.

RESULTS OF THE COMPLEX HEAT AND ENERGY SURVEY OF THE MINING AND METALLURGICAL ENTERPRISES

Gavrina Oksana Aleksandrovna,
Bestaev Atsamaz Sergeevich,
Bigaev Ruslan Konstantinovich

Abstract: The article conducted a comprehensive energy audit of the systems of power supply of enterprises with the aim of improving energy efficiency and reducing economic costs. The heat loads of heat energy consumers are given. The general dynamics of heat energy consumption is presented.

Keywords: Energy survey, heat energy, lime, cement, energy balance, power supply.

Для горно-металлургического комплекса важной и актуальной задачей является проведение комплексного энергетического обследования систем электроснабжения предприятий с целью повышения энергоэффективности и снижения экономических затрат.

Задачами энергоаудита является:

- Оценка фактического состояния энергоиспользования на предприятии;
- Выявление и оценка резервов экономии топлива и энергии;
- Определение рациональных размеров энергопотребления;
- Определение требований к организации по совершенствованию учета и контроля расхода энергоносителей;

– Оптимизация структуры энергетического баланса предприятия путем выбора оптимальных направлений, способов и размеров использования подведенных и вторичных энергоресурсов [4, с. 175].

В статье рассматриваются вопросы энерго- и тепло аудита горно-металлургического предприятия по производству извести и цемента.

Выпуск извести на предприятии осуществляется в отделении производства извести (ОПИ) на двух технологических пределах- ОПИ-1 (в шахтных печах работающих на твердом топливе в пересыпку) и ОПИ-2 (в шахтных печах работающих на газообразном топливе).

Производство цемента включает в себя производство клинкера в цехе обжига клинкера производства цемента (ЦОКПЦ) и помол клинкера и добавок в отделении производства и помола цемента, цеха производства и помола цемента и извести (ЦПиПЦИИ).

Электроснабжение предприятия осуществляется по уровню напряжения 6 кВ. Согласно распределения нагрузок по корпусам, на предприятии смонтированы распределительные подстанции 6 кВ (РП) и КТП 6/0,4 кВ.

Распределение электроэнергии 6 кВ от ГПП по корпусам предприятия осуществляется кабельными линиями 6 кВ (от шин ГПП к РП-6 кВ и далее к высоковольтному приводу и ТП). Все цеховые подстанции и распределительные устройства 6 кВ имеют по два независимых ввода электроснабжения с АВР между секциями шин [2, с. 13].

Данные по потреблению электроэнергии.

Динамика потребления электроэнергии предприятием носит достаточно равномерный характер, с незначительной тенденцией увеличения потребления (рисунок 1). Рост общего потребления обусловлен повышением потребления на технологию. Среднемесячное потребление электроэнергии за 2015-2017 годы составило:

- на технологию – 7 019,26 тыс. кВт*ч;
- на общецеховые (общезаводские) расходы – 1 199,94 тыс. кВт*ч;
- коммунально-бытовые расходы – 156,33 тыс. кВт*ч;
- в целом по предприятию – 8 375,53 тыс. кВт*ч.

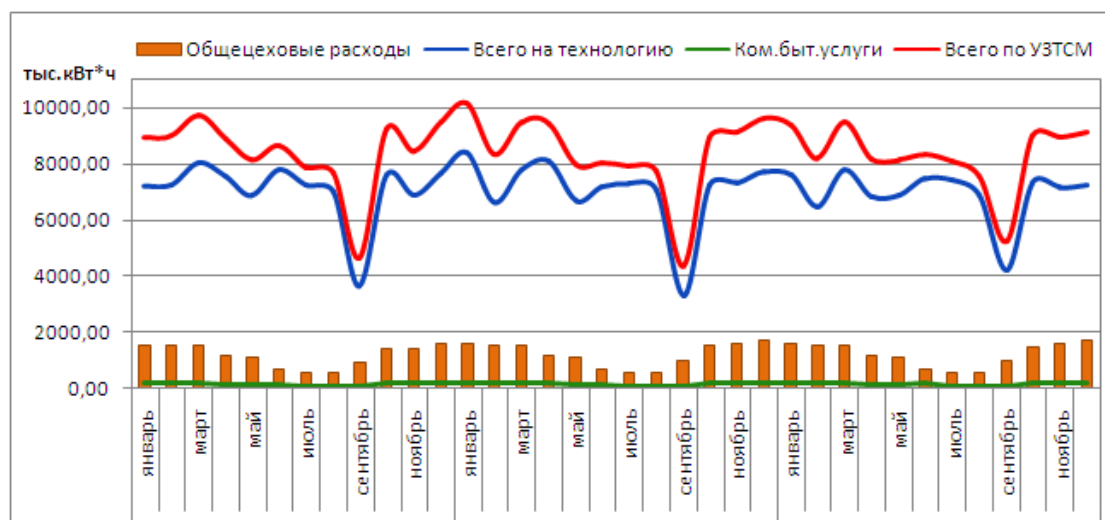


Рис. 1. Динамика потребления электроэнергии предприятием за 2015-2017 гг

Из рисунка видно, что более 83% всей электроэнергии, поступившей на предприятие, расходуется на выполнения технологического процесса.

Система теплоснабжения (СТ) предприятия разделяется на три части: СТ старого завода; СТ нового завода; СТ автовесовая.

Эти СТ включают в себя тепловые сети и подключенных потребителей теплоты. Теплоснабжение осуществляется от ТЭЦ-1. Эксплуатацию СТ осуществляют непосредственно специалисты предприятия.

Теплоснабжение теплофикационной водой осуществляется по температурному графику цен-

трального качественного регулирования отпуска теплоты (130-70)°С.

Водозабор на нужды горячего водоснабжения осуществляется в основном непосредственно из системы отопления, в редких случаях независимо – через теплообменник ГВС.

Расчетные температуры внутреннего воздуха в отапливаемых помещениях составляют:

- административные и бытовые помещения +20°С;
- материальные склады и цеховые помещения +16°С;
- мастерские +16°С;
- раздевалки и душевые +23°С.

Тепловые нагрузки потребителей тепловой энергии и перечень потребителей приведен в таблице 1. Тепловая энергия, расходуемая на нагрев воздуха, подаваемого в шахту приточной венткалориферной относится к технологическим затратам.

Таблица 1

Тепловые нагрузки потребителей тепловой энергии

Потребители тепловой энергии	Нагрузка на систему отопления, ккал/ч	Нагрузка на систему вентиляции, ккал/ч	Нагрузка на горячее водоснабжение макс., ккал/ч	Нагрузка на технологию, ккал/ч
Печное отделение	116400	657600	9600	367200
Отделение шламбасейнов	316800	1386000	246000	696000
Сырьевое отделение	87600	1103400	21600	309600
Узел перегрузки	64200	113400	63600	-
Галерея №1	18600	-	-	-
Галерея №2	28800	-	-	-
Столовая	81000	233400	64800	-
АБК	202800	193800	337200	-
Склад клинкера	127800	1370400	-	-
ЦРЦО	154800	604200	93000	-
Галерея №3	168600	-	-	-
Итого	1367400	5662200	835800	1372800

Водяные ТС двухтрубные, надземные, открытые, на низких и высоких опорах. Паровые ТС однотрубные, надземные, на низких и высоких опорах. Возврата конденсата не осуществляется. Пар используется для приготовления жидкого стекла, а также поступает в вентустановку тепловой завесы, которая используется для сушки сырья. Компенсация температурных удлинений осуществляется за счет самокомпенсации и П-образных компенсаторов. Тепловая изоляция ТС выполнена из минеральной ваты. Расчет за потребленную тепловую энергию по основной площадке производится по приборному учету. На границе балансовой принадлежности установлены дифманометры типа ДКС с вторичным преобразователем типа КСД-2. Каждую декаду предприятие снимает показания приборов учета тепловой энергии и предоставляет справки о потребленной теплоте в отдел главного энергетика рудника, после чего эти справки используются при закрытии месячного потребления теплоты. Объекты, находящиеся на периферии, не имеют приборов учета тепловой энергии и рассчитываются за потребленное тепло исходя из своих тепловых нагрузок [3, с. 55].

В таблице 2 приведено фактическое потребление теплоты за базовый 2017 год.

Таблица 2

Фактическое потребление тепловой энергии за 2017 год

Период	Горячая вода, Гкал					Всего
	Отопление	Вентиляция	ВГС	Технология	Субабоненты	
январь	5521		676	1251	300	7748
февраль	8018		618	1006	290	9932
март	6222		589	1119	295	8225
апрель	3304		554	861	230	4949
май	3167		585	856	230	4838
июнь	265		845	1299	161	2570
июль	0		672	1274	257	2203
август	0		672	1271	257	2200
сентябрь	764		809	779	349	2701
октябрь	3012		598	1229	305	5144
ноябрь	3836		542	891	300	5569
декабрь	5137		597	825	310	6869
Итого	39246	0	7757	12661	3284	62948
ВГСМ, Гкал						

Всего в 2017 году было потреблено 75932 Гкал теплоты, из них - 62948 Гкал было потреблено с теплофикационной водой и 12975 Гкал было выработано вентустановками ВГСМ, что в процентном соотношении составляет 82,9% (теплофикационная вода) и 17,1% (ВГСМ).

На рисунке 2 и 3 представлена общая динамика потребления тепловой энергии в зависимости от температуры наружного воздуха за 2017 год.

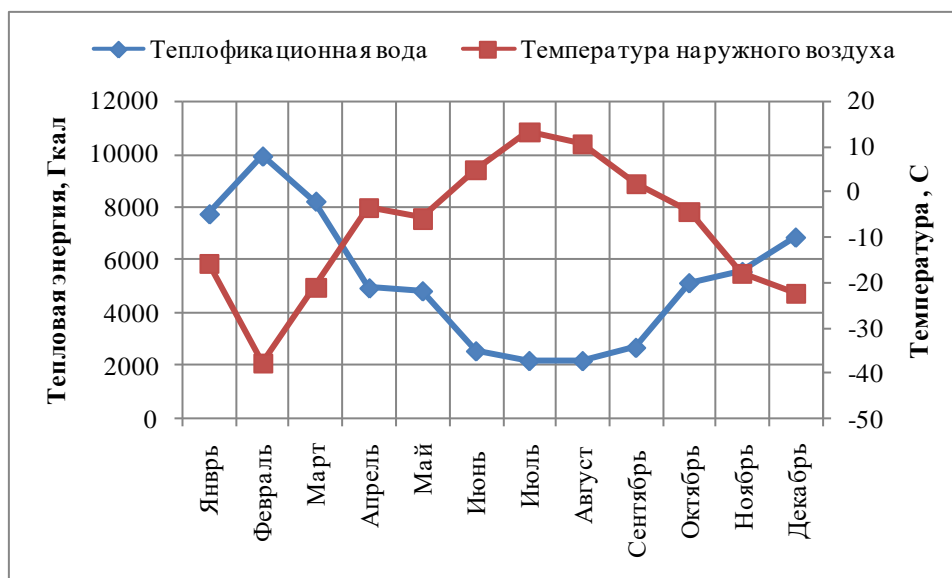


Рис. 2. Динамика потребления тепловой энергии за 2017 год (вода)

Рисунки наглядно показывают динамику изменения потребления теплоты в зависимости от температуры воздуха, из которого видно, что потребление тепловой энергии, содержащейся в теплофикационной воде, меняется пропорционально изменению температуры наружного воздуха в отличие от теплоты, вырабатываемой ВГСМ. На пример потребление теплоты от ВГСМ увеличилось в декабре на 32 Гкал относительно февраля, в тот момент, когда температура наружного воздуха в декабре была выше на 15,2°C относительно февраля.

В ходе проведения работы было произведено обследование системы теплоснабжения, целью

которого являлось оценить фактическое состояние системы. Данные полученные в ходе обследования использовались при расчете фактических потерь в тепловых сетях и фактического потребления тепловой энергии потребителями.

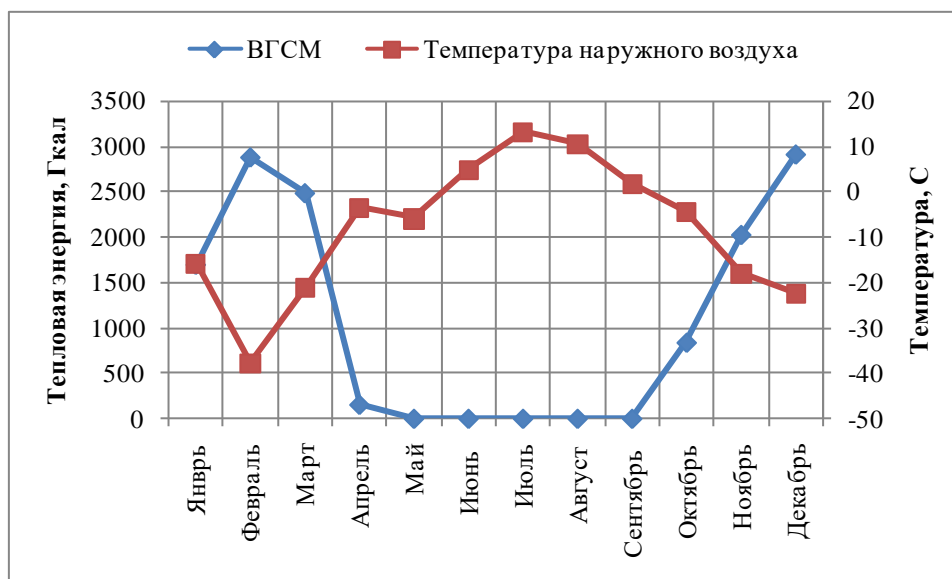


Рис. 3. Динамика потребления тепловой энергии за 2017 год (пар)

Список литературы

1. Васильев И.Е. Анализ, расчёт и прогнозирование потребления электроэнергии в горнорудной промышленности: // Монография. Владикавказ: СОГУ, 1992. - 196 с.
2. Босиков И.И., Гаврина О.А., Берко И.А. Разработка методов по улучшению использования электрооборудования природно-промышленной системы горно-перерабатывающего комплекса // Известия Кабардино-Балкарского научного центра РАН. 2018. № 2 (82). С. 12-19.
3. Гаврина О.А., Маркин А.С., Лазариди М.К. Эффективное использование электроэнергии на предприятиях РСО-Алания. // Сборник материалов Международного семинара, проводимого в рамках подготовки IX Международной научно-практической конференции «Горные территории: приоритетные направления развития». Под общ. ред. Р.В. Ключева; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУ ВО «СКГМИ (ГТУ)». 2018. С. 54-58.
4. Ключев Р.В., Гаврина О.А., Лысоконь Э.С., Тараник А.В. Результаты проведения энергоаудита в системе электроснабжения водоснабжающего предприятия РСО-Алания // WORLDSCIENCE: PROBLEMS AND INNOVATIONS: сборник статей XIX Международной научно-практической конференции. В 3 ч. Ч. 1. – Пенза: МЦНС «Наука и Просвещение». –2018. С. 175-179.

УДК 621.316.4

ЦИФРОВЫЕ ПОДСТАНЦИИ – ШАГ В БУДУЩЕЕ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ

ВИНОГРАДОВ ВЛАДИСЛАВ АЛЕКСЕЕВИЧ,
ФРИДРИХ АЛЕКСАНДРА ЕВГЕНЬЕВНА

магистры

ГАЗЕ ДАРЬЯ ДМИТРИЕВНА,
ФЕДОРЯКА ЛИЛИЯ ИВАНОВНА

студенты

ФГБОУ ВО «Омский государственный технический университет»

Аннотация: статья посвящена замене традиционных электрических подстанций на цифровые подстанции. Рассмотрены преимущества цифровой подстанции и ее структурная схема. Основная идея, заложенная в развитие цифровой подстанции - осуществлять мониторинг всех процессов, передавать полученные данные во все подсистемы посредством волоконно-оптических линий связи и виртуализировать большинство функций, выполняемых на подстанции.

Ключевые слова: электрическая станция, энергосистема, электростанция, цифровая подстанция, релейная защита, автоматика.

DIGITAL SUBSTATION IS A STEP TOWARDS THE FUTURE OF ELECTRICITY

Vinogradov Vladislav Alekseevich,
Fridrikh Alexandra Evgenievna,
Gaze Darya Dmitrievna,
Fedoryaka Liliya Ivanovna

Abstract: the article is devoted to the replacement of traditional electrical substations with digital substations. The advantages of the digital substation and its structural scheme are considered. The main idea behind the development of the digital substation is to monitor all processes, transmit the data to all subsystems via fiber-optic communication lines and virtualize most of the functions performed at the substation.

Keywords: power plant, power system, power plant, digital substation, relay protection, automation.

Электроэнергетическая отрасль является одной из важнейших в любом государстве. Ее развитие влияет на экономическое благополучие страны. С каждым годом увеличивается количество потребителей электроэнергии от промышленных предприятий до жилых домов, которые нуждаются в бесперебойной работе электростанций. Следовательно, растет потребность в надежности и качестве электроэнергии. Традиционная энергетика постепенно заменяется на альтернативные источники энергии или вовсе модернизируется в цифровые интеллектуальные сети. Последнее стремительно набирают популярность в мире.

При введении цифровизации в электроэнергетику многие привычные элементы электрической станции будут усовершенствованы или вовсе заменены. Например, главная часть электрической станции – это электрическая подстанция, в которой происходит преобразование и распределение электро-

энергии, состоящая из трансформаторов и других преобразователей напряжения передаваемой электроэнергетики. Так как в единой энергосистеме потребителями энергии тесно связаны, что резко повышает актуальность обеспечения надежности работы энергосистемы. Бесперебойная работа подстанции гарантирует повышение качества и надежности передаваемой электроэнергии потребителям [1]. Цифровая подстанция, как и традиционная электрическая имеет основное оборудование, но оно имеет несколько отличий. Рассмотрим отличия трансформаторов тока и напряжения в традиционной электрической подстанции от электронного трансформатора в цифровой подстанции (табл. 1).

Таблица 1

Сравнение обычных и электронных трансформаторов

Сравниваемые показатели	Обычные трансформаторы	Электронные трансформаторы
Выходной сигнал	Аналоговый	Цифровой
Объем и вес	Большие	Малые
Динамический диапазон трансформатора тока (ТТ)	Диапазон: узкий, наличие магнитного насыщения	Диапазон: широкий, отсутствие магнитного насыщения
Резонанс трансформатора напряжения (ТН)	Существует феррорезонанс	Отсутствует феррорезонанс
Изоляция	Сложная	Простая
Вторичная цепь трансформатора тока	Обрыв не допустим	Обрыв допустим

Относительная быстрота протекания переходных процессов, связанных с короткими замыканиями, включениями и отключениями, нарушениями устойчивости, требует обязательного применения специальных автоматических устройств. Эти устройства способны самостоятельно предотвратить аварийные ситуации. Таким образом, все это способствует широкому применению релейной защиты и автоматики в электроэнергетических системах и полной автоматизации отдельных электростанций и подстанций [2].

Указанные выше задачи решаются созданием автоматизированной системы управления технологическим процессом (АСУ ТП). В её рамках собирается первичная информация по всем параметрам технологических процессов, решаются задачи метрологического обеспечения, выполняются процедуры прямого регулирования и дистанционного управления оборудованием. Данная система является источником информации для верхних уровней управленческой структуры (диспетчерский пункт, центр управления) и во многом определяет эффективность управления всей энергетической системой [1].

Автоматизированная система управления технологическим процессом (АСУ ТП) включает в себя:

- Релейно-защитная автоматика (РЗА);
 - Противо-аварийная автоматика (ПА);
 - Автоматизированную информационно-измерительную систему коммерческого учёта электроэнергии (АСКУЭ);
 - регистраторы аварийных событий (РАС);
 - Система мониторинга;
 - Система определения места повреждения кабеля (ОМП);
- Система сбора и передачи оперативной и неоперативной технологической информации ;
- Системы контроля качества электроэнергии;
 - Инженерные и вспомогательные системы.

Структура цифровой подстанции отличается от традиционной подстанции наличием сборной шины, оптических кабелей и модернизированным электронным оборудованием для более быстрого считывания и передачи данных (рис. 1).

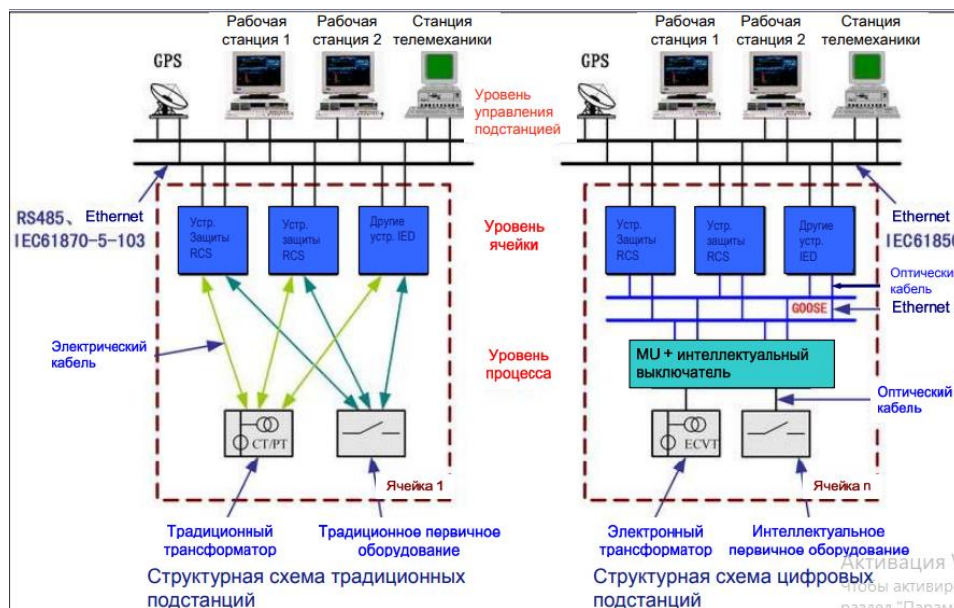


Рис. 1. Структурные схемы традиционной и цифровой подстанций

Инновационное развитие электроэнергетики сегодня характеризуется объединением электросетевой и информационной инфраструктур в узлах сети - цифровых подстанциях. Цифровая подстанция (ЦПС) - интеллектуальной электросети с системой контроля, защиты и управления, основанной на передаче информации в цифровом формате [3]. Замена классических подстанций на цифровые благоприятно повлияет на энергетическую обстановку страны. Преимущества цифровых подстанций позволят перейти на новый уровень развития электроэнергетики (табл.2).

Таблица 2

Преимущества цифровых подстанций (ЦПС)

№	Преимущества ЦПС	Результаты
1	Повышение качества измерения	- Передача и обработка цифровых сигналов без дополнительных погрешностей; - Повышение надежности передачи информации; - Проверка CRC, самоконтроль каналов связи; - Упрощается решение вопроса об электромагнитной совместимости; - Электронные трансформаторы характеризуются повышенной точностью; - Исчезают проблемы насыщения трансформатора тока (ТТ), обрыва ТТ, феррорезонанса; - Не нужно обслуживание кабелей связи.
2	Упрощение вторичных присоединений	Заменяет много электрических кабелей малым количеством волоконно - оптических кабелей.
3	Отсутствует электрическая связь между первичным и вторичным оборудованием	- Не требуется решать вопросы о передаче повышения напряжения и обеспечения заземления в двух точках; - Электромагнитная помеха с первичного оборудования не может передаться во вторичные цепи.
4	Единая информационная платформа	Интеграция систем мониторинга, телемеханики, релейной защиты, регулирования напряжения и реактивной мощности VQC, системы от выполнения неправильных операций.
5	Уменьшение размеров централизованных диспетчерских помещений на подстанции	Миниатюризация, рост степени унификации и гибкости конфигурирования вторичного оборудования.

Все информационные связи на ЦПС являются цифровыми и образуют единую шину процесса. Это дает возможность быстрого и прямого обмена информацией между устройствами, благодаря этому мы можем отказаться от массы металлических кабельных связей, отдельных устройств и дополнительных затрат. Итак, главная особенность ЦПС состоит в том, что все её вторичные цепи - это цифровые каналы передачи данных, образующие единую информационную сеть (сеть передачи данных) [1].

Основная идея, заложенная в идеологию ЦПС, - осуществлять мониторинг всех процессов как можно ближе к источникам информации, передавать полученные данные во все подсистемы посредством волоконно-оптических линий связи и виртуализировать большинство функций, выполняемых на подстанции [2].

ЦПС позволяет повысить уровень безопасности электроэнергетических объектов, получить существенное снижение металлоёмкости, уменьшить число элементов в системах управления и мониторинга с одновременным повышением эффективности их работы, повысить уровень надёжности и наблюдаемости.

Список литературы

1. Цифровая электроэнергетика. [Электронный ресурс] - <http://csef.ru/ru/ekonomika-i-finansy/direction-topics/czifrovaya-elektroenergetika-6381>
2. Цифровая подстанция. Подходы к реализации. [Электронный ресурс] - режим доступа: <http://energосmi.ru/archives/9450>
3. Ю.А.Парфенов, Д.Г.Мирошников. Цифровые сети доступа, под ред. Ю.А.Парфенов, Д.Г.Мирошников - М.: Эко-Трендс, 2005. - 200 с.

УДК 628.162

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ НАПРАВЛЕНИЙ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ РАЗВИТИЯ СТРАНЫ

МАЛИНОВСКИЙ НИКИТА СЕРГЕЕВИЧ

студент 3 курса института
фундаментальной подготовки и технологических инноваций
Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения

Аннотация: С учетом бурного роста и развития научно-технологического процесса и ухудшения экологической обстановки, которая представляется наиболее актуальной проблемой современности, на первый план выходят разработки и активное внедрение нанотехнологий, для улучшения, стабилизации роста и развития производств. В статье рассматриваются перспективы развития нанотехнологий, их актуальность на современном этапе развития отраслей промышленности, которые являются неотъемлемыми направлениями развития государственной политики страны по обеспечению защиты экологической безопасности.

Ключевые слова: экология, нанотехнологии, метрология, нанометрология, метрологическое обеспечение, инновации.

IMPROVING THE DIRECTIONS FOR ENSURING ENVIRONMENTAL SAFETY AT THE PRESENT STAGE OF COUNTRY DEVELOPMENT

Malinovsky Nikita Sergeevich

Abstract: Taking into account the rapid growth and development of the science and technology process and environmental degradation, which seems to be the most urgent problem of our time, the development and active introduction of nanotechnology to improve, stabilize the growth and development of production comes to the fore. The article discusses the prospects for the development of nanotechnology, their relevance at the present stage of development of industries that are integral to the development of the state policy of the country to ensure the protection of environmental safety.

Key words: ecology, nanotechnologies, metrology, nanometrology, metrological support, innovations.

«Все мы должны сделать так, чтобы нанотехнологии стали одной из мощнейших отраслей экономики. Именно к такому сценарию развития я вас призываю».
Д. А. Медведев

Существует объективная необходимость совершенствования национальной политики в важнейших сферах жизнедеятельности общества и государства. Обеспечение охраны окружающей среды, рационального использования и воспроизводства природных ресурсов является одним из ключевых конституционно значимых благ, которые формируют основу долгосрочного социально-экономического

развития, обуславливают материальную базу развития будущих поколений. Деятельность по охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности относится к ключевым функциям государственной политики России [1].

Экология - одна из наиболее актуальных проблем современности. Основные направления государственной политики в сфере охраны окружающей среды закреплены в Федеральном законе «Об охране окружающей среды», а так же были приняты в 2012 году указом Президента «Основы государственной политики в области экологического развития Российской Федерации до 2030 года» и Постановление Правительства «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Охрана окружающей среды» на 2012 - 2020 годы» [2,3,4,5].

В настоящее время большинство экспертов сходятся во мнении, что нанотехнологии определяют облик всего будущего. Согласно различным прогнозам нанотехнологии будут проникать во все сферы человеческой жизни и будут способствовать достичь существенных успехов в улучшении экологической обстановки, совершенствовании развития здравоохранения, промышленности, материаловедения, области обмена информацией и других наукоемких областях [6].

В настоящее время трудно оценить выгоды от внедрения нанотехнологий во все многочисленные отрасли современной промышленности и можно с уверенностью сказать, что это внедрение новых инновационных технологий позволит интенсифицировать производство и повысить конкурентоспособность продукции [7].

Важнейшим этапом в решении задач метрологического обеспечения в нанометровом диапазоне линейных измерений в нанометровом диапазоне, явилось создание вещественных носителей размера, обеспечивающих калибровку средств измерений с наивысшей точностью [8].

На сегодняшний день активно развиваются направления по применению нанотехнологий для экологического обеспечения окружающей среды в интересах государства на фоне стремительного развития научно-технического прогресса. Проводится разработка комплексного оборудования, которое позволит успешно решать целый спектр задач по экологическому мониторингу, контролю качества водных ресурсов, нефтегазовой отрасли промышленности, по изучению водной поверхности и прибрежных зон, состоянию лесных экосистем, контролю пожаров и других чрезвычайных ситуаций. Предприятия оборонно-промышленного комплекса активно разрабатывают, испытывают и совершенствуют комплексы основных серийных средств гидрометеорологического обеспечения ВМФ, предназначенных для высокоточного измерения, обработки и передачи по различным каналам связи в формате стандартных протоколов и кодов основных параметров погоды: температура, относительная влажность воздуха, скорость и направление ветра, атмосферное давление, метеорологическая дальность видимости и нижняя граница облаков [9,10, 11].

На перспективно развивающихся предприятиях России постоянно совершенствуются и разрабатываются новые изделия для регистрации и исследований параметров погоды, среды и расширения области их применения. Создаются перспективные установки — автоматизированная дорожная метеорологическая станция. В инновационных направлениях деятельности реализуются проекты, направленные на использование нанотехнологий во всех экономических и стратегически важных направлениях в авиационно-космической отрасли, в обеспечении и улучшении экологической обстановки окружающей среды [12].

Приоритетными стратегическими положениями метрологической деятельности в России для дальнейшего развития являются принципы сохранения государственности измерительного дела в России. В принятой Правительством РФ Стратегии инновационного развития РФ на период до 2020 года говорится о востребованности инфраструктуры для развития в предприятий [13].

Инновационный процесс, связанный с высокотехнологичной продукцией должен предусматривать создание соответствующего метрологического обеспечения, а с учетом перехода военной промышленности на современный уровень развития представляется особенно актуальным и будет способствовать осуществлению обеспечения безопасности нашей страны, сохранению и улучшению экологической обстановки окружающей среды на фоне стремительного роста и развития различных отраслей промышленности. На сегодняшний день наиболее актуальной задачей остается создание эталонной базы. Одна из важных сфер с точки зрения обороны и бизнес – пространства является система

ГЛОНАСС. Невозможно создать глобальную навигационную систему, обеспечивающую точность измерения координат до десятков сантиметров, без двух важнейших эталонов – эталона частоты и времени, а также без эталона большой длины. Не менее важным направлением в развитии метрологического обеспечения является освоение новых частотных диапазонов в радиотехнике. Сегодня актуальны диапазоны излучений с длиной волны от 4 до 8 мм. Окна прозрачности атмосферы находятся именно в этих диапазонах, что предоставляет системам связи и радиолокации существенные преимущества [14].

Актуально, на сегодняшний день, Послание президента России Федеральному Собранию Российской Федерации 2010 г., в котором определены направления и тенденции развития политической, экономической и социальной системы государства. Делая акцент на реализацию стратегии национальной безопасности, в том числе особое внимание уделяется вопросам экологической безопасности; формулируя основные позиции для дальнейшего воплощения в деятельности органов государственной власти.

Осознание актуальности «зеленых» аспектов современной экономики начинает отражаться в документах главным образом программного, стратегического характера. В апреле 2012 г. были приняты «Основы государственной политики в области экологического развития Российской Федерации на период до 2030 года». Этот документ является закрепленной на федеральном уровне методологической базой, нацеленной на преодоление глобальных экологических проблем, связанных с изменением климата, потерей биологического разнообразия, опустыниванием и другими негативными для окружающей среды процессами, затрагивающими интересы граждан Российской Федерации [15].

Таким образом, для совершенствования и развития основных стратегических задач, обеспечения экологической безопасности государства означает систему общих целей и принципов деятельности по отношению к окружающей среде, включая принятие обязательств по непрерывному улучшению и восстановлению ее качества и обеспечению соответствия нормативным требованиям. создание соответствующих разработок и их практическое воплощение в проводимой государством промышленной политике, и тем самым позволит в современных условиях снизить риск глубоких экономических потрясений, обеспечить непрерывный технический и технологический прогресс экономики и поступательное повышение благосостояния общества.

Список литературы

1. Велиева Д.С. Экологическая безопасность России: проблемы и перспективы // Гражданин и право. – 2012. – № 3 – С. 46 – 54.
2. Апарышев И. Будущее за зеленой экономикой // ЭЖ – Юрист. – 2012. – N 36. – С. 1, 4.
3. Федеральный закон от 10 января 2002 г. №7 –ФЗ «Об охране окружающей среды» // Российская газета. – 2002. – № 6.
4. Указ Президента от 30 апреля 2013 г. «Основы государственной политики в области экологического развития Российской Федерации до 2030 года» // <http://base.garant.ru> -10.01.2019).
5. Постановление Правительства РФ от 15 апреля 2014 г. № 326 «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Охрана окружающей среды» на 2012 - 2020 годы» // Собрание законодательства Российской Федерации. 2014. № 18 (часть III).
6. Национальный стандарт РФ. Нанотехнологии. Часть 1. Основные термины и определения. ГОСТ Р 55416–2013.
7. Шувалов Г.В., Матвейчук В.Ф., Евграфов В.И. Развитие работ в области нанотехнологий и их метрологическое обеспечение в сибирском Федеральном округе // Сборник статей. – 2010.
8. Данилова М.А., Митюхляев В.Б., Новиков Ю.А., Озерин Ю.В., Раков А.В., Тодуа П.А. Тест-объект с тремя аттестованными размерами ширины линии для растровой электронной микроскопии. – Измерительная техника, 2008, № 9, с. 49–51.
9. ФГУП ВНИИМС // <http://www.vniims.ru> –20.10.2018
10. Росстандарт // <http://gost.ru/wps/portal> –20.10.2018
11. В.В. Викулин, И.Л. Шкарупа Применение нанотехнологий в авиационно-космической отрасли // «Наноиндустрия». – декабрь 2009 г.

12. <http://radar@radar-mms.com>– 20.11.2018
13. Распоряжение Правительства РФ от 08.12.2011 г. 2227-р. Об утверждении Стратегии инновационного развития Российской Федерации на период до 2020 года
14. Иванов В.Ю., Левин Е.В., "Законодательный метрологический контроль в ЕС и МОЗМ"// 02.07.2017 г.
15. Бажайкин А.Л. Принципы охраны окружающей среды — как основополагающие идеи (руководящие положения) экологического права и законодательства, государственной экологической политики// Экологическое право.– 2012. –№ 1.– С. 16.

© Н.С. Малиновский, 2019

УДК 621.382

ИССЛЕДОВАНИЕ МЕХАНИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ИОННО- МОДИФИЦИРОВАННОЙ СТАЛИ ДЛЯ ДЕТАЛЕЙ ТОЧНОГО МАШИНОСТРОЕНИЯ

ПЕРИНСКАЯ ИРИНА ВЛАДИМИРОВНА

к.т.н., доцент

ПЕРИНСКИЙ ВЛАДИМИР ВЛАДИМИРОВИЧ

д.т.н., профессор

ФГБОУ ВО «Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.»

Аннотация: Исследовано влияние модифицирования ионами аргона (40-130 кВ) в диапазоне доз $(1-4) \cdot 10^{16}$ ион/см² на элементный состав и микротвердость поверхности стали 30ХГСН2А. Исследован эффект поверхностного синтеза углеродосодержащего покрытия на имплантированной стали при имплантации ионов аргона (Ar^+) с ускоряющим напряжением $U_{уск}=40-130$ кВ и дозой $\Phi=(1-4) \cdot 10^{16}$ ион/см² в среде углекислого газа (CO_2).

Ключевые слова: ионное модифицирование, микротвердость, ионы аргона, углеродное алмазоподобное покрытие.

INVESTIGATION OF MECHANICAL CHARACTERISTICS THE ION-MODIFIED STEEL FOR DETAILS OF PRECISION ENGINEERING

Perinskaya Irina Vladimirovna,
Perinskiy Vladimir Vladimirovich

Abstract: The effect of modification of argon ions (40-130 kV) in the dose range $(1-4) \cdot 10^{16}$ ion/cm² on the elemental composition and microhardness of the surface of steel. The effect of surface synthesis of carbon-containing coating on implanted steel during implantation of argon ions (Ar^+) with accelerating voltage $U_{acc}=40-130$ kV and dose $f=(1-4) \cdot 10^{16}$ ion/cm² in carbon dioxide (CO_2) was studied.

Key words: ion modification, microhardness, argon ions, carbon diamond-like coating.

Ионно-лучевая обработка образцов стали 30ХГС2А с заданными режимами ионов аргона (в вакуумной среде углекислого газа (CO_2) с ускоряющим напряжением 40-130 кВ и дозой $(1-4) \cdot 10^{16}$ ион/см²) осуществлялась в групповом и поштучном режиме в вакууме $10^{-3}-10^{-4}$ Па при неравномерности облучения пластин не более 7%.

Ионный пучок с мгновенной плотностью тока ~ 10 мкА/см² сканировал по вертикали с частотами 427 Гц и горизонтали с частотами 427 Гц, 50 Гц, при этом усредненное значение плотности тока $j \sim 0,1$ мкА/см² соответствовало времени набора дозы в $6,23 \cdot 10^{12}$ ион/см² за 10 с.

Однородность и дефекты поверхности образцов контролировались на микроскопе «Биолам-М» и

визуально при монохроматическом освещении. Толщина химически удаленного слоя контролировалась по высоте ступеньки травления на интерферометре МИИ-11. Эллипсометрические параметры ψ , Δ определялись с точностью $20'$ на лазерном эллипсометрическом микроскопе ЛЭМ-3М при длине волны 6328 \AA и угле падения луча 70° . Вторичная ионная масс-спектрометрия (ВИМС) материалов проводилась с помощью установки на базе масс-спектрометра МИ-1305 с чувствительностью 10^{-3} - $10^{-4} \%$ и приборной погрешностью 15% .

Микротвердость имплантированных слоев контролировалась по стандартной методике на приборе ПТМ-3 по 10 отпечаткам при нагрузке 5г, времени 20 с, выдержке под нагрузкой 10 с.

Изменения химической активности описывались нормированной скоростью травления: $V=V_{\text{обл}} / V_0 = t_0 / t_{\text{обл}}$, где $t_{\text{обл}}$, t_0 – времена травления облученных и исходных участков ($\Delta t = \pm 2\text{с}$). Эффекту пассивации соответствуют значения $V < 1$, активации $V > 1$.

Увеличение микротвердости поверхности при облучении стали ионами аргона имеет вид, соответствующий представлениям [1], что увеличение микротвердости при ионно-лучевой обработке связано с образованием радиационных дефектов, закрепляющих дислокации. Исследованный диапазон параметров имплантации ионов аргона (Ar^+) – ускоряющее напряжение $U_{\text{уск}}=40$ -130 кВ и доза $\Phi=(1-4) \cdot 10^{16}$ ион/см², причем за пределами данного диапазона микротвердость снижается (рис.1).

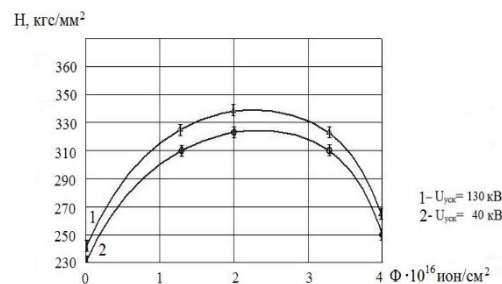


Рис. 1. Зависимость микротвердости стали 30ХГСН2А от дозы имплантированных ионов аргона

Сопоставление данных, полученных для стали с результатами испытаний химической активности других металлов, имплантированных ионами инертных примесей, свидетельствует о качественно близком характере происходящих изменений.

Исследование элементного состава поверхностных и подповерхностных слоев методом ВИМС показывает, что в результате ионной имплантации аргона происходит распад оксидов, увеличивается концентрация свободного кислорода и значительно повышается концентрация углерода и углеродсодержащих соединений (углеводородов), причем, концентрация углерода возрастает и в приповерхностном слое стали (табл.1).

С энергией ионов изменяются оптические свойства поверхности имплантированной стали (рис.2).

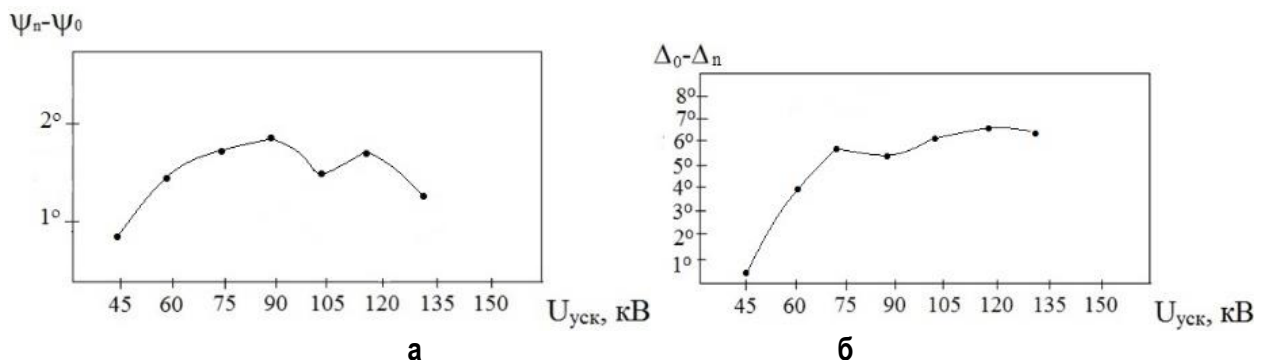


Рис. 2. Зависимость эллипсометрических параметров поверхности стали 30ХГСН2А от энергии ионов аргона ($\Phi=2 \cdot 10^{16}$ ион/см²)

Таблица 1

Элементный состав по данным ВИМС

Элемент, соединение	Масса, а.е.м.	Содержание, отн. ед.		Относительное приращение
		исходный образец	облученный образец	
C	12	550	750	1,36
CH	13	$6 \cdot 10^4$	$6 \cdot 10^4$	1,0
CH ₂	14	120	230	1,91
CH ₃	15	220	320	1,45
O (CH ₄)	16	190	230	1,21
H ₂ O	18	310	710	2,29
N ₂ (CO)	28	1650	4740	2,87
O ₂	32	28	13	0,46
CO ₂	44	260	770	2,96

Данные рисунка 2,а указывают на слабую зависимость структурных параметров имплантированных слоев в диапазоне $U_{\text{уск}}=60-135$ кВ, а изменение параметра Δ могут быть связаны с зависимостью оптической плотности и толщины ионно-модифицированных пленок от энергии ионов. Отмечено повышение структурного совершенства имплантированной поверхности стали аналогично (микродифракция от поверхностных слоев) [2].

Гипотезы механизмов ионно-лучевого синтеза на поверхности стали 30ХГСН2А углеродного алмазоподобного покрытия

Гипотеза 1. Эффект ионно-лучевой пассивации металлов ускоренными ионами инертного газа может быть основой ряда технологических операций в маршруте изготовления деталей точного машиностроения: получение топологических рисунков и микрорельефов элементов ионно-лучевая защита изделий от внешних химических воздействий, электрокоррозии.

Ионно-лучевая пассивация связана со структурной перестройкой поверхности металлов, возникновением внутренних напряжений и образованием новых фаз.

Гипотеза 2. Ионно-лучевой синтез поверхностных углеродсодержащих полимерных покрытий на поверхности металлов ионами инертных газов является второй составляющей эффекта ионно-лучевой пассивации.

Соотношение между экспериментальными данными и расчетной зависимостью представлено на рисунке 3.

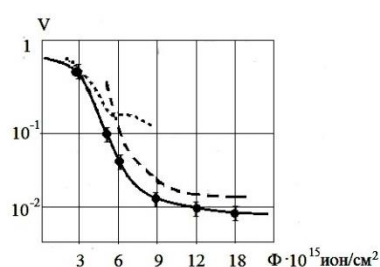


Рис. 3. Зависимость нормированной скорости травления имплантированной стали от дозы ионов аргона ($U_{\text{уск}}=75$ кВ):

....., - - - - расчетные зависимости; ••••-эксперимент

Выводы

1. Предложены гипотезы поверхностного механизма ионно-лучевого синтеза, связанного с полимеризацией углеродсодержащих фрагментов, нормировано введенных в вакуумную камеру, на поверхности имплантируемого слоя.

2. Исследован эффект поверхностного синтеза углеродосодержащего покрытия на имплантированной стали 30ХГСН2А при имплантации ионов аргона (Ar^+) с ускоряющим напряжением $U_{уск}=40-130$ кВ и дозой $\Phi=(1-4)\cdot 10^{16}$ ион/см² в среде углекислого газа (CO_2).

3. Ионная имплантация аргона (Ar^+) в среде углекислого газа (CO_2) приводит к увеличению микротвердости 30ХГСН2А на 20-25%, причем, максимум эффекта достигается в диапазоне дозы ионов $(1-3)\cdot 10^{16}$ ион/см².

Список литературы

1. Быков П. В. Влияние параметров облучения ионами Si^+ и Ar^+ на механические свойства и состав поверхности слоев титанового сплава / П. В. Быков [и др.]// Известия Академии Наук, Серия физическая, 2004. –Т. 68. – №3. – С. 443-446.

2. Перинская И.В., Перинский В.В., Лясников В.Н. Ионно-лучевая нанотехнология и компоненты СВЧ устройств / И.В. Перинская, В.В. Перинский, В.Н. Лясников. Саратов: ИЦ «Наука», 2012. – 142 с.

© И.В. Перинская, В.В. Перинский, 2019

УДК 504.062.2

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНОГО ГАЗА КАК АЛЬТЕРНАТИВНОГО ТОПЛИВА ДЛЯ СУДОВ МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА

МАТУШ ДМИТРИЙ ИГОРЕВИЧ

студент

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный морской технический университет»

Аннотация: Существует целый комплекс проблем связанных с экологической безопасностью в области морской транспортной инфраструктуры. Причиной возникновения некоторых из них является использование мазутов. Эксперты считают, что использование мазутов является одной из главных причин, формирующих ряд соответствующих экологических и экономических проблем, усугубляющихся в условиях постоянного роста стоимости топлива. В данной работе исследуется возможность использования природного газа в качестве топлива, альтернативного дизельному топливу на судах морского и речного транспорта.

Ключевые слова: Судовое топливо; Природный газ; Водород; Расход топлива; Газовая турбина; Судовые выбросы.

USE OF NATURAL GAS AS AN ALTERNATIVE FUEL FOR SEA AND RIVER VESSELS

Matush Dmitriy Igorevich

Abstract: Marine transportation industry is undergoing a number of problems. Some of these problems are associated with conventional marine fuel-oils. Many researchers have showed that fuel-oil is considered as the main component that causes both environmental and economic problems, especially with the continuous rising of fuel cost. This paper investigates the capability of using natural gas and hydrogen as alternative fuel instead of diesel oil for marine gas turbine, the effect of the alternative fuel on gas turbine thermodynamic performance and the employed mathematical model.

Key words: Marine fuel; Natural gas; Hydrogen; Fuel consumption; Gas turbine; Ship emissions.

В условиях быстро развивающейся экономики морские перевозки стали играть ключевую роль в международной цепочке поставок. В течение последних десятилетий увеличение количества товаров, перевозимых судами, привело к увеличению количества топлива, потребляемого транспортным сектором, а значит и усилению антропогенного давления на окружающую природную среду, и ожидается, что эта тенденция сохранится и в последующие годы.

Колебание цен на топливо, а также их высокий уровень в целом являются одними из основных проблем в изучаемом вопросе. Прогнозы указывают на то, что цены будут продолжать расти. Соответственно, это приводит к ситуации, когда стоимость топлива становится еще более значительной по сравнению с общими эксплуатационными расходами судна.

Еще одной немаловажной проблемой являются выбросы в атмосферу с судов, в последнее время ставшие объектом повышенного внимания во всем промышленном мире. Хотя фактический уровень загрязнения морской среды не ясен, вклад судов в глобальные выбросы можно приблизительно указать в следующих диапазонах: оксиды азота (NO_x), 10-20 %; диоксид углерода (CO_2), 2-4 %; оксиды се-

ры (SO_x), 4-8 %.

Усовершенствование флота предназначенного для потенциально растущих объемов перевозок определенных видов грузов, позволит не только улучшить показатели, характеризующие эти перевозки (скорость, большой объем груза, меньшее время стоянки и др.), но и сократить величину затрат на экологические налоги и сборы. Это возможно либо за счет снижения потребности судов нового поколения в топливных ресурсах, либо за счет перехода судов на новые виды топлива – более экономичные, экологичные и безопасные. Одним из таких является газомоторное топливо. В настоящее время, природный газ, будучи фактически готовым топливом, имеет цену гораздо ниже, чем бензин и дизельное топливо.

Одним из решений указанной проблемы является использование альтернативного топлива вместо ископаемого. Основные альтернативные виды судового топлива представлены двумя формами: жидкое топливо, включая этанол, метанол, био-жидкое топливо, биодизель и газообразное топливо, включая пропан, водород и природный газ (NG).

Все эти виды топлива более экологичны, чем ископаемое, но некоторые из них все еще трудно применять на борту судов. Сравнение этих типов топлива показывает, что природный газ является наилучшей доступной альтернативой для применения на судах, особенно с точки зрения решения ряда экономических и экологических проблем [1].

Природный газ представляет собой газообразное ископаемое топливо, содержащее метан в качестве основного компонента. С точки зрения доступности, за последние десять лет мировое производство природного газа характеризуется ежегодным ростом на 3,20 %, в то время как мировое потребление составило 3,05 %. Это говорит о том, что экономическая устойчивость природного газа выше, чем традиционного жидкого топлива (дизельного топлива). Согласно существующим ценам на топливо, стоимость природного газа равна почти половине цены на сырую нефть. Это означает, что использование природного газа для транспортного сектора, включая морской блок, будет менее затратным, чем в случае применения традиционного нефтяного топлива.

Природный газ является чрезвычайно важным источником энергии в деле снижения техногенной нагрузки на природную среду и поддержания благоприятной окружающей среды. Основными продуктами сгорания природного газа являются углекислый газ и водяной пар. В таблице 1 на основании удельных величин выбросов представлено сравнение различных видов топлива (EIA, 2009).

Таблица 1

Уровни выбросов различных видов топлива, г/кВт·ч

N п/п	Загрязнитель	Уголь	Д/Т	Природный газ
1	Углекислый газ	322,140	254,000	181,200
2	Монооксид углерода	0,322	0,051	0,618
3	Оксид азота	0,707	0,693	0,142
4	Диоксид серы	4,137	1,791	0,001
5	Твердые частицы	4,250	0,130	0,010

Уже несколько десятилетий сжиженный природный газ (СПГ), являясь крупногабаритным грузом, транспортируется специализированными крупными танкерами по всему миру. В последнее время ряд перспективных компаний приступают к внедрению СПГ в качестве топлива, особенно на судах, работающих на регулярных береговых или коротких морских перевозках. Считается, что через 5-10 лет большинство судов, заключивших контракты на короткие морские перевозки, перейдут на использование СПГ в качестве топлива (Magalog, 2008). Некоторые аспекты применения СПГ в качестве топлива на судах могут потребовать дополнительного разъяснения.

Природный газ может быть успешно использован в качестве альтернативы используемому в настоящее время дизельному топливу на судах морского и речного флота. В краткосрочной перспективе природный газ может стать наилучшим решением для применения на судах.

Важным преимуществом выступает тот факт, что природный газ может уверенно использоваться

в морской сфере в деле улучшения состояния акваторий и поддержания качества окружающей природной среды на благоприятном уровне. Согласно классификации МЧС природный газ относится к самому безопасному классу горючих веществ.

Таким образом, необходимость использования природного газа на морских и речных судах различного назначения определяется не только экономической целесообразностью, но и экологической: планами введения норм по контролю за выбросами оксидов серы и азота и созданием особых районов морских акваторий, где эти выбросы будут контролироваться.

Список литературы

1. M. Morsy El Gohary, Ibrahim Sadek Seddiek Utilization of alternative marine fuels for gas turbine power plant onboard ships / International Journal of Naval Architecture and Ocean Engineering / Volume 5, Issue 1, March 2013, Pages 21-32

УДК 629.59

АНАЛИЗ РАЗРАБОТОК БЕЗБАЛЛАСТНОГО СУДНА С ПЛАВУЧИМИ ВОЗДУШНЫМИ РЕЗЕРВУАРАМИ

АНДРЮШЕЧКИН ЮРИЙ НИКОЛАЕВИЧ

к.т.н., доцент

СТОЛПОВСКИЙ ДМИТРИЙ ЮРЬЕВИЧ

аспирант

ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова

Аннотация: В статье рассматриваются проблемы переноса инвазивных организмов балластными водами судов, разработки безбалластного судна с плавучими резервуарами как альтернатива существующему методу обработки балласта на борту судна. Во время исследования были выявлены достоинства и недостатки безбалластной системы плавучих воздушных резервуаров.

Ключевые слова: балластные воды, инвазивные организмы, балластная система, судоходство, воздушные резервуары, остойчивость.

ANALYSIS OF THE DEVELOPMENT OF A FREE – BALLAST SHIP WITH FLOATING AIR TANKS

**Andryushechkin Yuri Nicolaevich,
Stolpovskii Dmitrii Yurievich**

Abstract: The article deals with the problems of invasive organisms transfer by ballast water vessels. The development of a ballast-free vessel with floating tanks as an alternative to the existing ballast treatment method on board is considered. The advantages and disadvantages of a floating air tanks system have been analyzed.

Key words: ballast waters, invasive organisms, ballast system, shipping, air reservoirs, stability.

Несмотря на то, что балластные воды обеспечивают требуемую остойчивость для речных и морских судов, практика приема и сброса балласта может иметь серьезные экологические и экономические последствия. Данные проблемы связаны с распространением инвазивных морских организмов с балластными водами на судах. При сбросе таких балластных вод в новую акваторию различные бактерии, микробы, мелкие беспозвоночные организмы могут создавать новую популяцию в морской среде, тем самым вытесняя местные виды флоры и фауны.

8 сентября 2017 года Международная морская организация (ИМО) официально приняла Конвенцию об управлении балластными водами, в соответствии с которой балластные воды должны удаляться или обеззараживаться до того, как попадут в новую акваторию. После вступления в силу Конвенции по управлению балластными водами в 2017 году судовладельцы и разработчики судов постоянно ищут новые способы очистки и обработки судового балласта.

В настоящее время известно достаточное количество методов и способов обработки балласта на борту, используемых в системах обработки, такие как механическая фильтрация, физическая и химическая обработки. Но использование таких систем очистки является дорогостоящей модернизацией,

требующей достаточных финансовых вложений. В связи с этим у разработчиков появилась новая тенденция – разработка безбалластного судна (free-ballast ship), являющаяся не менее актуальной, которая в последнее время нашла последователей в лице различных известных мировых судостроительных компаний [1]. Введение данной Конвенции потребовало от судовладельцев в течение пятилетнего периода переоборудовать свои суда дорогостоящими системами обработки судового балласта.

В настоящее время существуют три основных концепции безбалластного судна:

1. Разработка однокорпусного судна «Monomaran Hull».
2. Концепт объемного грузового судна «Volume Cargo Ship», разработанный классификационным обществом DNV.
3. Совместная разработка компаниями Daewoo Shipbuilding and Marine Engineering – судно с твердым балластом «Solid Ballast Ship» [2].

Но ученые Роттердамского университета в целях решения перевозки инвазивных организмов предлагают использовать в качестве судового балласта сжатый воздух. В данных разработках Роттердамского университета описываются исследования по использованию поднимающегося воздуха для плавания без балластной воды [3, с. 9-10].

Основная цель такого исследования - создание судна, способного совершать морские и речные переходы без использования балластной воды. Концепт такого судна не имеет никаких балластных танков и компенсирует их отсутствие выталкивающей силой воздуха (рис. 1).

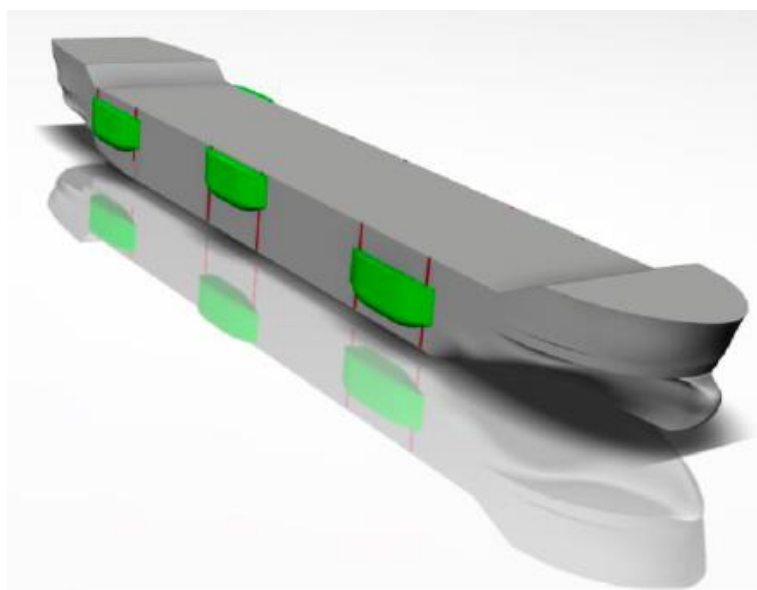


Рис. 1. Концепт судна с воздушными резервуарами

Дифферент и крен при использовании таких танков могут быть изменены довольно точно, обеспечивая тем самым требуемую степень остойчивости и маневренности судна. По сравнению с другими системами регулировка отдельных танков происходит намного проще и точнее, чем в других проектах. Таким образом, силы на этих танках будут распределены равномерно, что делает этот проект наиболее безопасным и актуальным для судов.

Проанализировав разработку с отдельными плавучими внешними танками, следует отметить, что для обеспечения автоматизации системы потребуется использование гидравлических систем, в связи с этим будет необходимо использование различных гидравлических насосов, гидравлических цилиндров и т. д., которые потребуют некоторой площади для их размещения на судне. Гидравлическая и механическая система плавучих баков может также нуждаться в дополнительном обслуживании. Система обработки балластных вод, вероятно, менее сложна, чем система с плавучими резервуарами, но поскольку для заполнения внутренних балластных танков может потребоваться некоторое время, бортовые танки могут быть отрегулированы в течение более короткого периода времени, что является

несомненным преимуществом данной системы. Чтобы управлять гидравлической системой для перемещения танков более точно, система должна быть автоматизирована. Многочисленные передатчики будут сравнивать, измерять и отправлять свою информацию о состоянии судна на главный компьютер.

Концепция использования отдельных резервуаров плавучести может негативно влиять на гидродинамику судна, в результате чего увеличится расход топлива [4, с. 4]. У судна с внутренними балластными танками эта проблема не возникнет. Гидродинамические и топливные расчеты с системами обработки балласта, спроектированного с использованием внешних воздушных танков, на практике не проводились, таким образом, провести оценку о прибыльности той или иной системы не является возможным.

Недостатком этой системы является то, что когда резервуары полностью погружены в воду, остойчивость снижается, поэтому, когда требуется максимальная плавучесть, для безопасности рекомендуется, чтобы внешние воздушные танки всегда находились на несколько сантиметров над ватерлинией. Как отмечалось ранее, регулировка таких танков должна занимать значительно меньше времени в отличие от внутренней системы судового балласта, в которой вода сначала проходит необходимую фильтрацию, а лишь затем попадает в балластные танки.

Использование системы внешнего резервуара позволит не проектировать на судах внутренние балластные танки с трубопроводами и системами очистки, что в свою очередь освободит больше места для груза и / или топлива. Пространство, где в настоящее время на судах проектируются балластные цистерны, например, двойное дно, также может использоваться в качестве аварийных балластных танков на случай аварийных ситуаций, связанных с внешними балластными резервуарами.

Таким образом, данная система является актуальной альтернативой разработкам внутренних балластных систем и установкам обработки судового балласта, которая полностью или в большей степени исключает использование балластных вод, кроме использования их в качестве аварийного способа поддержания требуемой остойчивости, а вместе с тем исключает перенос инвазивных микроорганизмов из одних акваторий в другие.

Список литературы

1. Learn Ship Design. Ballast free ship design [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://lshipdesign.blogspot.com/2015/10/ballast-free-ship-design.html> (дата обращения: 06.01.2019).
2. The Maritime Executive. Moving towards a ballast-free future [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.maritime-executive.com/article/moving-towards-a-ballast-free-future> (дата обращения: 08.01.2019).
3. Wal C., Queiroz S.M., Smienk S., Poelman M., Suijlekom T. Ballastless sailing. – Rotterdam: Rotterdam Mainport University, – 2014. – 37 p.
4. Kotinis M., Parsons M. Hydrodynamics of the ballast-free ship revisited // ResearchGate. – 2010. – P. 1-17.

©Ю.Н. Андрюшечкин, Д.Ю. Столповский, 2019

УДК 62-2

ИССЛЕДОВАНИЕ ДИНАМИКИ УЗЛОВ НА ПЕЧАТНЫХ ПЛАТАХ

СКРОМНОВ КОНСТАНТИН МИХАЙЛОВИЧ

магистрант

ФГБОУ ВО «Пензенский государственный технологический университет»

Аннотация: В данной статье исследуется динамика узлов на печатной плате. Даны причины по которой изучение динамики узлов на печатных платах актуальна в сегодняшний день. Описывается подход который используется при разработке системы моделирования динамики пластинчатых конструкций. Обосновывается выбор численного метода для исследования.

Ключевые слова: динамика узлов, система моделирования, численные методы.

STUDY OF THE DYNAMICS OF THE NODES ON PRINTED CIRCUIT BOARDS

Skromnov Konstantin Mikhailovich

Abstract: this article examines the dynamics of nodes on the printed circuit board. The reasons why the study of the dynamics of nodes on printed circuit boards is relevant today are given. The approach which is used in the development of the system of modeling the dynamics of plate structures is described. The choice of a numerical method for research is substantiated.

Key words: the dynamics of the nodes, modeling system, numerical methods.

Потребность в новой промышленной продукции, а также прогресс науки и техники обязывает нас в необходимости выполнения проектных работ все большего объема. Требования к срокам и качеству проектов становятся все более жесткими по мере повышения сложности проектов и увеличения значимости выполняемых ими функций. Задача изучения динамики узлов на печатных платах актуальна по следующим причинам:

- а) задачи подобного рода определяют конструктивные характеристики изделий электронной аппаратуры, приборов, вычислительной техники и др.;
- б) вибропрочность и ударопрочность оказывают существенное влияние на работоспособность многих технических устройств.

В качестве примера выбрана система моделирования Dina. Эта система предназначена для исследования динамических характеристик пластинчатых конструкций с неоднородным распределением массы, преимущественно узлов на печатных платах электронной аппаратуры.

Разработка системы позволяет увеличить спектр решаемых задач в области проектирования и исследования пластинчатых конструкций, устойчивых к механическим воздействиям.

В системе есть рекуррентные соотношения, что позволяет построить более совершенный итерационный процесс вычисления собственных форм и частот пластинчатых конструкций. Это обеспечивает реализацию вычислительного процесса по определению более десяти собственных форм и частот и способствует расширению частотного диапазона модельного исследования пластинчатых конструкций электронной аппаратуры.

Модель исследования динамики пластинчатых конструкций разработана на основе дискретно-непрерывного моделирования, позволяющая учитывать установленное или выбранное количество

собственных форм и частот. Это дает возможность исследовать реакцию узлов на печатных платах в заданном частотном диапазоне в области высоких частот.

Модель определяет реакции конструкций на произвольные воздействия с учетом более десяти собственных форм колебаний, что позволяет исследовать локальные резонансные явления в узлах на печатных платах, характерные для воздействий при установке изделий на подвижных объектах.

Использование дискретно-непрерывных методов решения задач при проектировании изделий позволяет получить существенный положительный эффект. В частности, упрощается исследование быстрых и медленных процессов. Моделирование динамики конструкций обычно проводится с использованием метода конечных разностей. Для получения решения необходим выбор шага по времени, его значение определено скоростью протекания процесса деформирования. Это ограничивает возможности исследования конструкций, работающих в широком частотном диапазоне внешних воздействий в связи с ростом погрешностей округления и экспоненциальным ростом времени решения в зависимости от шага дискретизации. Более перспективен подход, когда для получения решения предварительно определяются собственные значения и функции. Далее рассматривается временной процесс по исследованию реакций конструкций на заданные внешние механические воздействия. Именно такой подход используется при разработке системы моделирования динамики пластинчатых конструкций на подвижных носителях для решения задач повышения надежности проектируемых изделий при ударных и вибрационных воздействиях.

Разработка и практическая реализация средств моделирования требует решения ряда задач, которые подразделяются на три группы: математическую, программную и технологическую.

Математические задачи, по сути, определяют функциональность средств моделирования. Здесь речь идет о внедрении и развитии математических методов для поддержки процессов исследования и формирования моделей. Значительное внимание уделяется особенностям реализации вычислительных алгоритмов на компьютере и оценке достоверности полученных результатов.

Программное обеспечение моделирования должно обеспечивать удобное взаимодействие с системой или пакетами приложений. Здесь, прежде всего, следует отметить:

- обеспечение ввода-вывода и интерпретации данных в удобной для пользователя форме;
- соответствующий сервис, позволяющий производить различные операции по желанию пользователя (контроль входных данных, анализ и обработку информации на различных этапах решения задачи и т.п.);
- организацию взаимодействия программных модулей;
- создание баз данных и организацию их взаимодействия с системой;
- обеспечение возможности расширения системы (подключения дополнительных сервисных или решающих программ, позволяющих расширить функции системы).

Технология моделирования определяет эффективность всего процесса и включающее в себя следующие основные этапы:

- определение задач и целей моделирования;
- переход от исследуемой конструкции к формальному ее описанию и далее к математической модели;
- выбор и реализация плана проведения вычислительных экспериментов.

Характеристики колебаний конструкции можно найти аналитическим методом, недостатком этого метода является то, что решение не всегда удаётся найти; поиск решения сложно автоматизировать.

Существует три основных типа численных методов: метод конечных разностей, метод конечных элементов и метод граничных элементов (более общий метод граничных интегральных уравнений).

Метод конечных разностей (или метод сеток) является одним из универсальных и широко используемых методов для решения краевых задач. Его популярность во многом обусловлена относительной простотой подхода к дискретизации дифференциальных уравнений. Суть метода можно описать таким образом. Область непрерывного изменения аргументов заменяется конечным (дискретным) множеством точек (узлов), называемых сеткой. Вместо функций непрерывного аргумента обрабатываются функции, определенные только в точках сетки, сеточные функции. Производные, входящие в

дифференциальное уравнение и краевые условия, заменяют их разностными аналогами—линейными комбинациями значений сеточных функций в некоторых узлах сетки. В результате краевая задача заменяется дискретной краевой задачей (разностной схемой), представляющей собой систему конечного числа линейных или нелинейных алгебраических уравнений. Решение разностной схемы (предполагается, что она существует) принимается как приближенное решение краевой задачи.

Несмотря на кажущуюся простоту метода, при его применении приходится решать ряд задач. Например, надо помнить, что для одной краевой задачи можно построить огромное количество различных разностных схем, среди которых есть непригодные для использования на практике.

Метод конечных элементов основан на разбиении исследуемого объекта на подобласти простой конфигурации, которые называются конечными элементами. В каждом элементе тип аппроксимирующей функции выбирается произвольно. В простейшем случае это полином первой степени. Вне своего элемента аппроксимирующая функция будет равна нулю. Значения функций на границах элементов (в узлах) заранее неизвестны, т.к. будут являться решением задачи. Коэффициенты аппроксимирующих функций обычно ищутся в условиях равенства значения соседних функций на границах между элементами (в узлах). Затем эти коэффициенты выражаются через значения функций в узлах элементов. Позже составляется система линейных алгебраических уравнений. Количество уравнений будет равно количеству неизвестных значений в узлах, на которых ищется решение исходной системы, прямо пропорционально количеству элементов и ограничивается только возможностями компьютера. Поскольку каждый элемент связан с ограниченным числом соседних, система линейных алгебраических уравнений имеет разреженную форму, что значительно упрощает ее решение. При решении задач исследования колебаний и напряженно-деформированного состояния решение основано на минимальной потенциальной энергии деформации. Популярность этого метода среди исследователей обусловлена тем, что она имеет широкие практические возможности методов конечных элементов.

Метод граничных элементов является одним из методов решения краевых задач для дифференциальных уравнений. Этот метод возник в результате сочетания идей теории потенциала с методами современной теории аппроксимации. Метод граничных элементов, по теории аппроксимации, имеет много общих черт с методом конечных элементов, но отличается от него существенным преимуществом. Оно заключается в том, что дискретизация осуществляется не в пределах области, в которой ищется решение, а на ее границе.

Существующие программные системы требуют дискретизации (построения сетки конечных элементов) для области решения, соответствующей конфигурации детали. Альтернативой такому подходу может быть формирование конструктивной модели в определенной области решения задачи, в которой предварительно построена сетка конечно-разностного метода решения краевой задачи, что позволяет автоматически генерировать разрешающие уравнения по результатам решения для получения наилучших вариантов (на заданных условиях) на основе многократных автоматических изменений формы или конфигурации проектной модели.

Список литературы

1. Исследование колебаний узлов на печатных платах на основе дискретно-непрерывного моделирования // 13 Всероссийская научно-техническая конференция «Современные методы и средства обработки пространственно-временных сигналов». Пенза: Изд-во ПензГТУ, 2015. С. 148.
2. Курносков В.Е. Логико-математические модели в задачах проектирования электронной аппаратуры и приборов: Монография / В.Е. Курносков, В.И. Волчихин, В.Г. Покровский. – Пенза: Изд-во Пенз. гос. технол. ун-та, 2014. – 148 С.
3. В.Е. Курносков. Программный комплекс исследования динамики пластинчатых конструкций электронной аппаратуры в широком частотном диапазоне на основе дискретно-непрерывной модели / Т.В. Андреева, В.Е. Курносков // XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс: Периодическое научное издание. – Пенза: Изд-во Пенз. гос. технол. ун-та, 2013. – № 10(14). С 215 – 221.

4. Курносков В.Е. Дискретно – непрерывная модель исследования динамики узлов на печатных платах. Статья в сборнике / Курносков В.Е. Андреева Т.В., Назиров Р.Р., Хиля Д.Е. // Международный студенческий научный вестник. Вып. 3, ч. 1, 2015. С.43-44
5. Березин И.С., Жидков Н.П. Методы вычислений, Т.2. М.: ГИФМЛ, 1959. - 620 с.
6. Бенерджи П., Баттерфилд Р. Метод граничных элементов в прикладных науках: Пер. с англ. — М.: Мир, 1984. — 494 с.

УДК 006.1

РАЗРАБОТКА СТАНДАРТА ОРГАНИЗАЦИИ «ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПОДГОТОВКА, ПЕРЕПОДГОТОВКА И ПОВЫШЕНИЕ КВАЛИФИКАЦИИ ПЕРСОНАЛА»

ПЕРЕЛЫГИНА АНЖЕЛА АНАТОЛЬЕВНА,
БУРКОВА ТАТЬЯНА АНДРЕЕВНА

магистранты
ФГБОУ «Курганский государственный университет

Аннотация: статья посвящена вопросу разработки профессионального стандарта с целью повышения квалификации персонала предприятия; подробно рассмотрены входы и выходы процесса, разработан алгоритм «обучение персонала».

Ключевые слова: персонал, стандарт, обучение, подготовка, переподготовка, повышение квалификации, мотивация.

THE STANDARD DEVELOPMENT ORGANIZATIONS "TRAINING, RETRAINING AND STAFF DEVELOPMENT»

Perelygina Anzhela Anatolevna,
Burkova Tatiana Andreevna

Abstract: the article is devoted to the development of a professional standard to improve the skills of personnel of the enterprise; the inputs and outputs of the process are considered in detail, the algorithm "personnel training" is developed.

Keywords: staff, standard, training, training, retraining, professional development, motivation.

В целях создания унифицированной системы менеджмента и регламентации работы бизнес-процессов на предприятии был разработан стандарт организации (СТО), устанавливающий профессиональную подготовку, переподготовку и повышение квалификации персонала. Основной целью этого документа является введение единых требований обеспечения эффективной системы управления персоналом, содержащей указания по организации его обучения, переподготовки, повышения квалификации. Данный стандарт создан с учетом условий и требований, изложенных в международных и национальных стандартах:

- ГОСТ Р ИСО 9001-2015 Системы менеджмента качества. Требования.[1]
- ГОСТ Р 1.4-2012 Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты организаций. Общие положения. [2]

Главными недостатками методических инструкций, которые до сих пор используются на предприятии, являются большие объемы текстовой информации, которая плохо воспринимается пользова-

телями данных нормативных документов, а также их затруднительное использование.

Основными преимуществами СТО можно считать:

- снижение затрат на исправление, переделку, корректировку результатов деятельности (продукции, услуг);
- минимизация расходов организации вследствие уменьшения влияния отдельных работников на ход и результаты производственных процессов;
- введение чётко сформулированных рисков и показателей эффективности регламентируемого бизнес-процесса.

Цель и область действия СТО «Профессиональная подготовка, переподготовка и повышение квалификации персонала», оформленного в виде входов и выходов (таблица 1 - 2), основные риски и показатели эффективности регламентируемого бизнес-процесса приведены ниже.

Основная цель разработки СТО: для установления единых требований для системы профессиональной подготовки, переподготовки и повышения квалификации персонала предприятия.

Таблица 1

Входы и выходы регламентируемого бизнес-процесса

Входы процесса
1 Необходимость подготовки, переподготовки и повышения квалификации персонала.
Выходы процесса
1 Обученный персонал.
2 Анализ эффективности обучения.

Таблица 2

Область действия настоящего стандарта

Порядок определяет
1 Систему профессиональной подготовки, переподготовки и повышения квалификации персонала на предприятии
Порядок не определяет
1 Подготовка, переподготовка и повышение квалификации работающего персонала по личной инициативе, не связанной с производственной необходимостью.

Риски и показатели эффективности регламентируемого бизнес-процесса:

1. Основными рисками процесса подготовки, переподготовки и повышения квалификации работающего персонала являются:

- допуск неподготовленного персонала к работе, что ведет к появлению бракованной продукции;
- неправильный выбор преподавателей по подготовке и переподготовке персонала;
- неправильный выбор программы подготовки, переподготовки и повышения квалификации;
- недостаточная степень мотивирования в подготовке, переподготовке и повышения квалификации персонала. [3]

2. В качестве ключевых показателей эффективности процесса подготовки, переподготовки и повышения квалификации принимается результативность процесса, удовлетворенность персонала, выпуск высококачественной продукции.

Переподготовку и повышение квалификации персонала целесообразнее проводить на организованных по документированной договоренности со сторонней организацией «выездах» с целью беспристрастной оценки сотрудников, и получения новых знаний, навыков на курсах повышения квалификации, освоения новой профессии - на курсах переподготовки. Порядок подготовки и переподготовки персонала приведен на рис. 1.

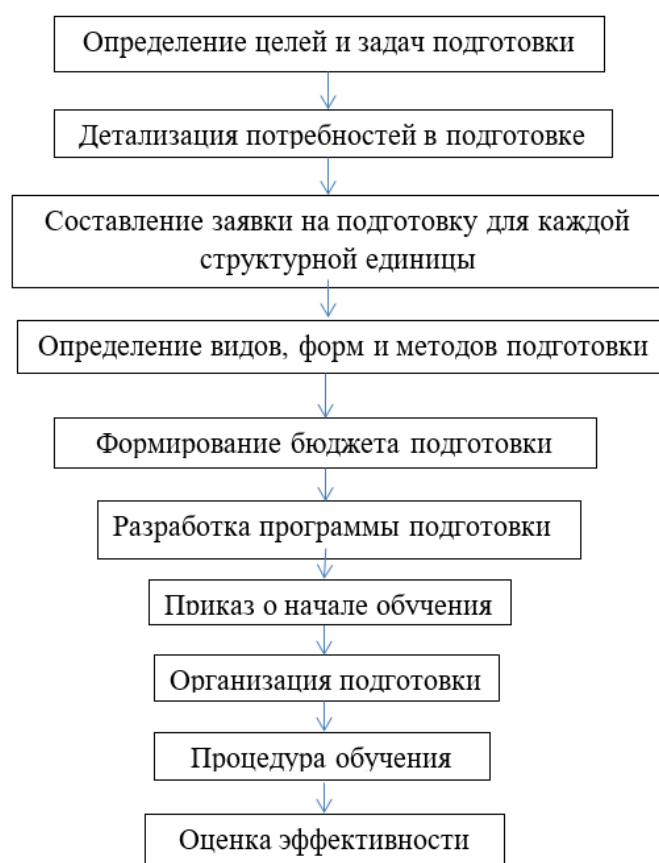


Рис. 1. Обучение персонала

Список литературы

1. ГОСТ Р ИСО 9001-2015 Системы менеджмента качества. Требования.
2. ГОСТ Р 1.4-2012 Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты организаций. Общие положения
3. Никитенко Е.А. КАДРОВЫЕ РИСКИ ПРИ ОБУЧЕНИИ ПЕРСОНАЛА ОРГАНИЗАЦИИ // Научное сообщество студентов XXI столетия. ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ: сб. ст. по мат. XLI междунар. студ. науч.-практ. конф. № 4(41). URL: [https://sibac.info/archive/economy/4\(41\).pdf](https://sibac.info/archive/economy/4(41).pdf) (дата обращения: 14.01.2019)

© А.А. Перельгина, Т.А. Буркова, 2019

УДК 62

РЕАКТОРЫ НА БЫСТРЫХ НЕЙРОНАХ СЕРИИ БН

АКИНФИЕВА АЛЕНА АНДРЕЕВНА,

студентка 3 курса

РАЗУВАЕВ АЛЕКСАНДР ВАЛЕНТИНОВИЧ

доктор технических наук, профессор
БИТИ НИЯУ МИФИ

Аннотация: Данная статья является ознакомительной с реакторами на быстрых нейтронах, это направление очень перспективно и активно нами изучается. Атомной энергетике всегда уделялось повышенное внимание из-за ее перспективности. В мире около двадцати процентов электроэнергии получают при помощи атомных реакторов, а в развитых странах этот показатель продукта атомной энергетике еще выше. Однако, основным видом реакторов остаются тепловые, типа LWR и ВВЭР. Ученые считают, что одной из основных проблем этих реакторов в ближайшее время будет нехватка природного топлива, урана, его изотопа ^{238}U , необходимого для проведения цепной реакции деления. Более перспективным считается применение ядерных реакторов с использованием быстрых нейтронов, при котором возможно воспроизводство топлива.

Ключевые слова: атомные электростанции, электроэнергия, быстрые нейтроны, реактор, уран.

REACTORS ON FAST NEUTRONS OF THE BN SERIES

Akinfieva Alena Andreevna,
Razuvayev Alexander Valentinovich

Abstract: This article is an introductory study of fast-neutron reactors, this direction is being actively and actively studied by us. Increased attention has always been paid to nuclear power because of its potential. In the world, about twenty percent of electricity is produced using nuclear reactors, while in developed countries this indicator of nuclear power products is even higher. However, the main type of reactors remains thermal, such as LWR and VVER. Scientists believe that one of the main problems of these reactors in the near future will be a shortage of fossil fuel, uranium, its isotope ^{238}U , necessary for the fission chain reaction. More promising is the use of nuclear reactors using fast neutrons, in which the reproduction of fuel is possible.

Keywords: nuclear power plants, electricity, fast neutrons, reactor, uranium.

Реактор на быстрых нейтронах — ядерный реактор, в активной зоне которого нет замедлителей нейтронов и спектр нейтронов близок к энергии нейтронов деления ($\sim 10^5$ эВ). Нейтроны этих энергий называют быстрыми, отсюда и название этого типа реакторов.

В связи с малым сечением деления ^{235}U быстрыми нейтронами для поддержания цепной реакции необходимо поддерживать гораздо большие напряженности нейтронных полей по сравнению с реакторами на тепловых нейтронах. В связи с увеличением нейтронных потоков гораздо большая доля ^{238}U вовлекается в процесс трансмутации в плутоний, что значительно расширяет топливную базу этого типа реакторов.

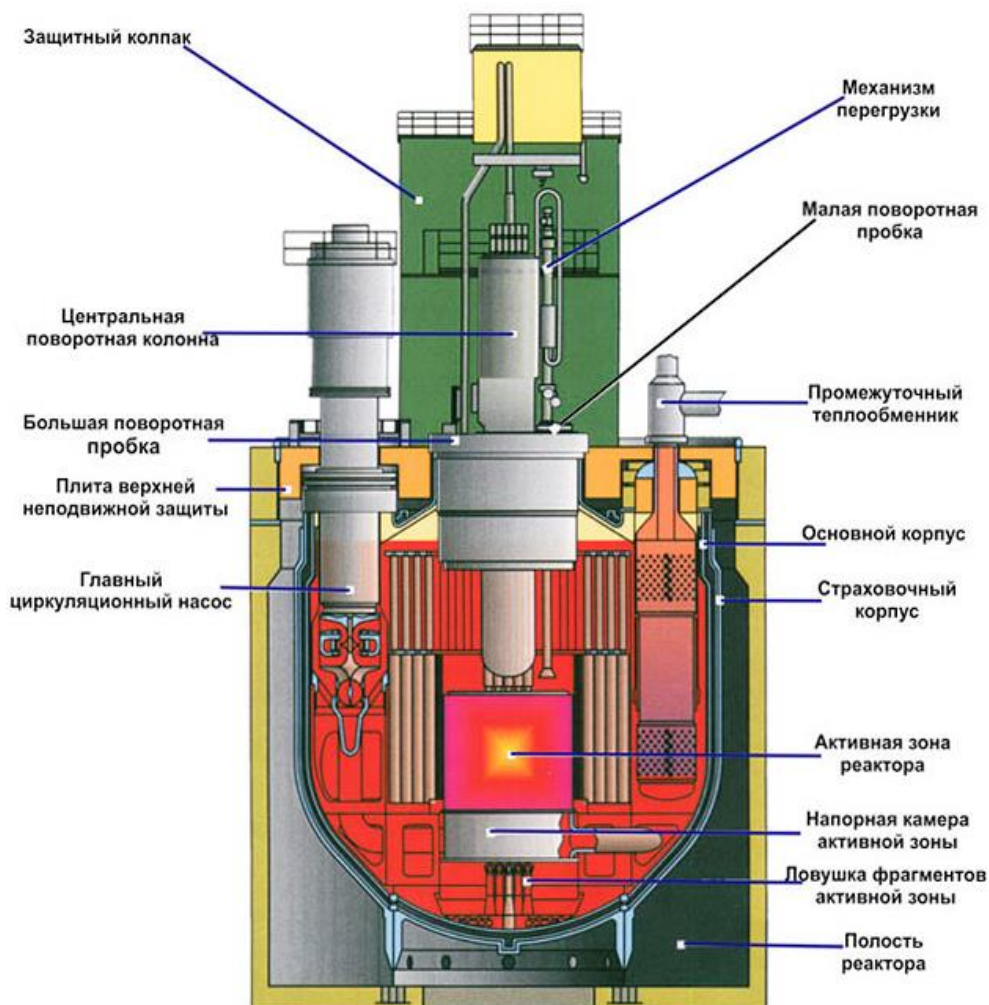


Рис. 1. Устройство реактора на быстрых нейтронах

В активной зоне реактора не должно быть эффективных замедлителей нейтронов, в первую очередь принципиально недопустимы вещества с легкими ядрами вроде водорода. Поэтому вода и углеводороды не могут использоваться в системе охлаждения реактора. Это требование вынуждает использовать в качестве теплоносителя легкоплавкие металлы, например ртуть, натрий, свинец. От ртути быстро отказались из-за высокой коррозионной активности. Сегодня получили развитие реакторы с натриевым, свинцово-висмутовым и свинцовым теплоносителями.

Основным достоинством этого типа реакторов считается возможность вовлечь в топливный цикл такие материалы как уран-238 и торий-232. Это значительно расширяет топливную базу ядерной энергетики. Кроме того, эти реакторы позволяют относительно безопасно избавиться от самых активных и долгоживущих изотопов в отработанном ядерном топливе, принципиально сократив срок его биологической опасности.

В коммерческих проектах реакторов на быстрых нейтронах, как правило, используются конструктивные схемы с жидкометаллическим теплоносителем. Обычно это или жидкий натрий, или эвтектический сплав (точнее жидкая смесь) свинца с висмутом. В качестве теплоносителей рассматривались и расплавы солей (фториды урана), однако их применение было признано бесперспективным.

Экспериментальные реакторы на быстрых нейтронах появились в 1950-е годы. В 1960—80-е годы работы по созданию промышленных реакторов на быстрых нейтронах активно велись в США, СССР и ряде европейских стран.

2009 год стал последним в долгой карьере французского быстрого натриевого реактора «Феникс» (Phénix). Теперь в мире осталась единственная страна с действующими быстрыми энергетическими реакторами — это Россия и реакторы БН-600 в 3-м энергоблоке Белоярской АЭС и БН-800 в 4-м

энергоблоке Белоярской АЭС. Интерес к этому направлению проявляют азиатские страны (Индия, Япония, Китай, Южная Корея). В Индии ведётся строительство демонстрационного быстрого натриевого реактора PFBR-500 мощностью 500 МВт (эл.), пуск которого был намечен на 2014 год, но на 1 июля 2017 реактор ещё не пущен. На следующем этапе Индия планирует построить малую серию из четырёх быстрых реакторов той же мощности.

8 мая 2010 года в Японии, после четырнадцатилетнего перерыва в работе, вызванного пожаром в 1995 году, когда произошла утечка 640 килограммов металлического натрия, впервые вывели в критическое состояние реактор «Мондзю». Пуско-наладочные работы для ввода его в эксплуатацию, частью которых являлись серии экспериментальных выводов реактора на минимально-контролируемый уровень, планировалось завершить в 2013 году. Однако в августе 2010 года при работах по перегрузке топлива в корпус реактора сорвался узел системы перегрузки топлива — 12-метровая металлическая труба весом 3,3 тонны, которая утонула в натрии. Почти сразу было объявлено, что продолжение наладочных работ, а соответственно и пуск, откладывается на 1—1,5 года. 27 июня 2011 года утонувшая деталь была извлечена из реактора Мондзю. Для извлечения детали специалистам пришлось разобрать верхнюю часть реактора. Сам подъем трехтонной конструкции на поверхность занял восемь часов. В течение нескольких лет перспективы «Мондзю» были туманны, финансирование не выделялось. В декабре 2016 правительство Японии приняло решение полностью вывести из эксплуатации АЭС «Мондзю». В 2022 году планируется извлечь топливо из реактора и в 2047-м завершить его разборку.

Уникальный российский реактор на быстрых нейтронах, работающий на Белоярской АЭС, вывели на мощность 880 мегаватт — об этом сообщает пресс-служба Росатома. Реактор работает на энергоблоке № 4 Белоярской АЭС и сейчас проходят плановые испытания генерирующего оборудования. В соответствии с программой испытаний энергоблок обеспечивает в течение 8 часов поддержание электрической мощности на уровне не ниже 880 мегаватт. Мощность реактора поднимается поэтапно, для того что бы в итоге по результатам испытаний получить аттестацию на проектном уровне мощности в 885 мегаватт. На данный момент реактор аттестован на мощность 874 мегаватта.

На Белоярской АЭС работает два реактора на быстрых нейтронах. С 1980 года здесь работает реактор БН-600 — долгое время он был единственным в мире реактором этого типа. Но в 2015 году начался поэтапный запуск второго реактора БН-800.

Реакторы на быстрых нейтронах позволяют реализовать замкнутый топливный цикл (в БН-600 в настоящее время он не реализован). Поскольку «сжигается» только уран-238, после переработки (извлечения продуктов деления и добавления новых порций урана-238) топливо можно вновь загружать в реактор. А поскольку в уран-плутониевом цикле плутония образуется больше, чем распалось, излишек топлива можно использовать для новых реакторов.

Более того, этим способом можно перерабатывать излишки оружейного плутония, а также плутоний и младшие актиниды (нептуний, америций, кюрий), извлеченные из отработавшего топлива обычных тепловых реакторов (младшие актиниды в настоящее время представляют собой весьма опасную часть радиоактивных отходов). При этом количество радиоактивных отходов по сравнению с тепловыми реакторами уменьшается более чем в двадцать раз.

Почему же при всех своих достоинствах реакторы на быстрых нейтронах не получили широкого распространения? В первую очередь это связано с особенностями их конструкции. Как уже было сказано выше, воду нельзя использовать в качестве теплоносителя, поскольку она является замедлителем нейтронов. Поэтому в быстрых реакторах в основном используются металлы в жидком состоянии — от экзотических свинцово-висмутовых сплавов до жидкого натрия (самый распространенный вариант для АЭС).

Список литературы

1. http://elib.biblioatom.ru/text/atomnaya-energiya_t36-5_1974/go,5/
2. «Реакторы на быстрых нейтронах», Усынин Г.Б., Кусмарцев Е.В., 1985г

УДК 330

ПРОВЕРОЧНЫЙ РАСЧЕТ НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ СЭНДВИЧ-ПАНЕЛИ КРОВЛИ ТЕРМИНА

САВИНА НАТАЛЬЯ ВАЛЕРЬЕВНА

ст. преподаватель

ШАГИН НИКИТА ЕВГЕНЬЕВИЧ,

ГЕНЕРАЛОВА АНАСТАСИЯ АЛЕКСЕЕВНА

магистранты

ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»

Аннотация: Проверка несущей способности сэндвич-панели покрытия терминала проводится с целью обеспечения необходимой прочностью покрытия здания. По результатам расчета должна определиться прочность обшивки, прочность на сдвиг утеплителя, а также максимальные деформации панели, что оценить ее надежность.

Ключевые слова: расчет трехслойных панелей, методика проведения несущей способности, оценка слоев сэндвич-панелей, оценка утеплителя, сравнение показателей.

CHECKING CALCULATION OF BEARING CAPACITY OF THE SANDWICH PANEL OF THE TERMINAL

Savina Natalia Valeryevna,
Shagin Nikita Evgenievich,
Generalova Anastasia Alexeevna

Abstract: the testing of the bearing capacity of the sandwich panel of the terminal coating is carried out in order to ensure the necessary strength of the building coating. The results of the calculation should determine the strength of the skin, the shear strength of the insulation, as well as the maximum deformation of the panel to assess its reliability.

Key words: calculation of sandwich panels, methods of conducting of bearing capacity, assessment of the layers of the sandwich panels, the evaluation of the insulation, comparison of performance.

Сэндвич-панели широко применяются при строительстве рынков, складов, заводских цехов, административных зданий, станций технического обслуживания, сельскохозяйственных сооружений. Они представляют собой материал, который отличается повышенными эксплуатационными качествами. Сборные панели адаптированы под негативные климатические факторы, поэтому стали востребованы во многих регионах на территории России.

В данной статье произведена проверка несущей способности и определены деформации сэндвич-панели кровли терминала (рис.1).



Рис. 1. Конструкция кровельной сэндвич-панели

Покрытие представляет собой систему стропильных и подстропильных металлических ферм. Для опирания сэндвич-панелей кровли толщиной 150мм устроены прогоны с шагом 1,35м.

Металлические трехслойные сэндвич-панели представляют собой конструкцию из утеплителя и двух стальных листов. В качестве утеплителя используется минеральная вата, характеристики которой приведены в табл.1.

Таблица 1

Физико-механические свойства материала сердцевины

Наименование показателя	Единицы измерения	Нормативное значение
Плотность, не менее	кг/м ³	110
Нормативный предел прочности на сжатие R_{yc}^n , не менее	кПа	0,1
Нормативный предел прочности при растяжении (разрыв слое), R_{yp}^n , не менее	кПа	100
Нормативный предел прочности на сдвиг (срез), R_{cc}^n , не менее	кПа	55
Модуль упругости при растяжении, E_p	Н/мм ²	5,2
Модуль упругости при сжатии, E_c	Н/мм ²	5,6
Модуль сдвига, G_c	МПа	3
Теплопроводность при $T = 25 \pm 5$ °С, λ_{25} , не более	Вт/мК	0,044
Теплопроводность при $T = 10 \pm 5$ °С, λ_{10} , не более	Вт/мК	0,05
Влажность, не более	% по массе	0,5

Стальные облицовки сэндвич-панелей изготавливаются из тонколистового холоднокатаного горячеоцинкованного металлопроката с полимерным покрытием толщиной 0,5 мм. При изготовлении металлопроката используется сталь марки 08пс.

Нормативный предел прочности стальных облицовок $R_y^n = 270$ МПа.

Для расчёта возьмём участок покрытия (рис.2), равный ширине панели 1,19м. Шаг прогонов 1,35м.

Проверка прочности обшивок:

$$\sigma_w = \frac{M_u}{e \cdot B \cdot t} \leq R_y = \frac{R_y^n}{\gamma_m} = \frac{2700}{1,025} = 2634 \text{ кгс/см}^2,$$

где $q = 265,4$ кгс/м – равномерно распределенная нагрузка на панель;

$R_y^n = 2700$ кгс/см² – нормативный предел прочности стальной обшивки;

$\gamma_m = 1,025$ – коэффициент надежности по материалу для прочности стальной обшивки;

$B = 119$ см – ширина сэндвич-панели.

$e = h - 2 \cdot 0,5t = 15 - 2 \cdot 0,5 \cdot 0,05 = 14,95$ см – расстояние между центрами тяжести сечения стальных обшивок;

$t = 0,05$ см – толщина стальной обшивки.

$$M_u = \frac{q \cdot l^2}{8} = \frac{265,4 \cdot 1,35^2}{8} = 60,5 \text{ кгс} \cdot \text{м.}$$

$$\sigma_w = \frac{M_u}{e \cdot B \cdot t} = \frac{6050}{14,95 \cdot 119 \cdot 0,05} = 68,01 \text{ кгс/см}^2 < 2634 \text{ кгс/см}^2.$$

Прочность обшивок обеспечена.

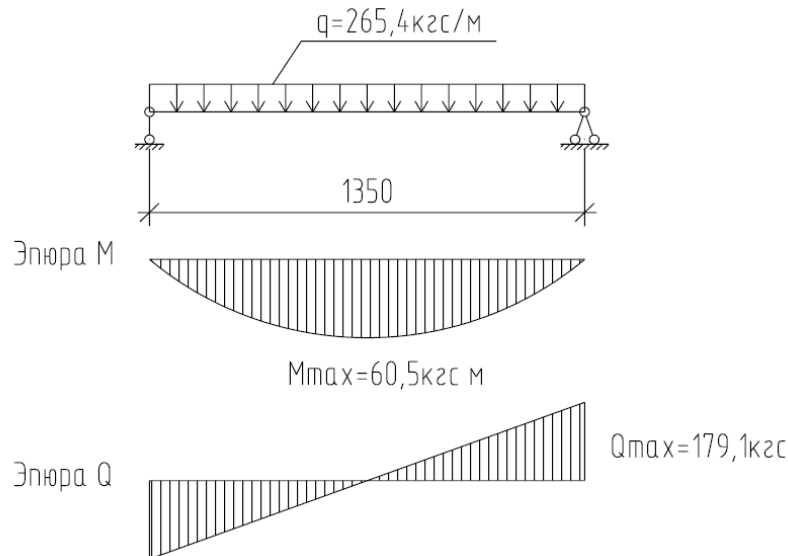


Рис. 2. Расчетная схема

Проверка прочности на сдвиг утеплителя:

$$R_{yc} = \frac{F_{R1}}{B \cdot (L_s + 0,5 \cdot k \cdot e)} \leq \frac{R_{yc}^n}{\gamma_m} = \frac{1,0}{1,4} = 0,72 \text{ кгс/см}^2,$$

где $R_{yc} = 0,1 \text{ кгс/см}^2$ – нормативный предел прочности на сжатие материала сердцевины;

$L_s = 5,2 \text{ см}$ – ширина опоры (минимальная, при прогоне из швеллера [12]);

$e = 14,95 \text{ см}$ – расстояние между центрами тяжести сечения стальных обшивок, но не более 10 см;

$\gamma_m = 1,4$ – коэффициент надежности по материалу для смятия сердцевины;

$k = 0,4$ – параметр распределения;

$F_{R1} = 179,1 \text{ кгс}$ – расчетная реакция опоры панели;

$$R_{yc} = \frac{F_{R1}}{B \cdot (L_s + 0,5 \cdot k \cdot e)} = \frac{179,1}{119 \cdot (5,2 + 0,5 \cdot 0,4 \cdot 10)} = 0,21 \text{ кгс/см}^2 < 0,72 \text{ кгс/см}^2$$

Прочность утеплителя по сжатию на опоре обеспечена.

Расчет по деформациям:

$$f \leq [f] = \frac{l}{100} = \frac{135}{100} = 1,35 \text{ см;}$$

$$f = \frac{5 \cdot q_H \cdot l^4}{384 \cdot B_S} \cdot (1 + 3,2k) + \frac{\theta \cdot l^2}{8} = \frac{5 \cdot 198,5 \cdot 135^4}{384 \cdot 1,17 \cdot 10^9 \cdot 100} \cdot (1 + 3,2 \cdot 2,28) + \frac{4,41 \cdot 10^{-5} \cdot 135^2}{8} = 0,06 + 0,1 = 0,16 \text{ см} < 1,35 \text{ см;}$$

$$B_S = \frac{E_{f1} \cdot A_{f1} \cdot E_{f2} \cdot A_{f2} \cdot e^2}{(E_{f1} \cdot A_{f1} + E_{f2} \cdot A_{f2})} = \frac{2,1 \cdot 10^6 \cdot 5 \cdot 2,1 \cdot 10^6 \cdot 5 \cdot 14,95^2}{(2,1 \cdot 10^6 \cdot 5 + 2,1 \cdot 10^6 \cdot 5)} = 1,17 \cdot 10^9 \text{ кгс} \cdot \text{см}^2;$$

$$\theta = \frac{\alpha_2 \cdot T_2 - \alpha_1 \cdot T_1}{e} = \frac{0,12 \cdot 10^{-4} \cdot 55}{14,95} = 4,41 \cdot 10^{-5};$$

$$k = \frac{3 \cdot B_S}{l^2 \cdot G_c \cdot A_c} = \frac{3 \cdot 0,75 \cdot 10^9}{135^2 \cdot 30,5 \cdot 119 \cdot 14,95} = 2,28,$$

где $\alpha_1 = \alpha_2 = 0,12 \cdot 10^{-4} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ – коэффициент температурного расширения материала обшивки;

$T_2 - T_1 = \Delta t = 55 \text{ }^\circ\text{C}$ - перепад температур;

$E_{f1} \cdot A_{f1}$ и $E_{f2} \cdot A_{f2}$ – модуль упругости и площадь поперечного сечения верхней (наружной) и нижней (внутренней) обшивок панели;

$G_c \cdot A_c$ – модуль сдвига и площадь поперечного сечения материала сердцевины.

Несущая способность панели по деформациям обеспечена.

Таким образом, сэндвич-панель кровли толщиной 150мм удовлетворяет требованиям по I и II группам предельных состояний.

Список литературы

1. «Рекомендации по конструированию, изготовлению и применению трехслойных панелей наружных стен с гибкими связями» [электронный ресурс] – Режим доступа: normacs.ru/Find.jsp?Number=&Title=трехслойные+панели
2. ГОСТ 31310-2015 «Панели стеновые трехслойные железобетонные с эффективным утеплителем»

© Н.Е. Шагин, А.А. Генералова, 2019

УДК 004

ПРЕИМУЩЕСТВА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДОПОЛНЕННОЙ РЕАЛЬНОСТИ

РЫКОВ АЛЕКСАНДР АЛЕКСАНДРОВИЧ

магистрант 1 курса

ФГБОУ ВО «Пензенский государственный технологический университет»

Аннотация: В данной статье рассматриваются преимущества использования дополненной реальности в различных сферах деятельности. Были выделены основные категории, в которых наиболее заметны результаты и преимущества использования технологии дополненной реальности, а так же ее влияние на современное общество.

Ключевые слова: дополненная реальность, новые технологии, цифровая обработка, преимущества использования, AR- технологии.

THE BENEFITS OF USING A MODERN ACCESS CONTROL SYSTEM

Rykov Alexander Aleksandrovich

Annotation: this article discusses the benefits of using augmented reality in various fields. The main categories in which the most noticeable results and advantages of the use of augmented reality technology, as well as its impact on modern society were identified.

Keywords: augmented reality, new technologies, digital processing, advantages of use, AR-technologies.

Дополненная реальность — это технология, позволяющая накладывать цифровую информацию на реальный мир, впервые этот термин появился в 1990, когда данную технологию использовали при постройке самолётов, со временем люди стали замечать перспективность её использования и на данный момент дополненная реальность занимает множество отраслей человеческой деятельности.

Наличие камеры является обязательным условием для использования данной технологии, именно поэтому по большей части дополненная реальность используется в мобильных устройствах.

За последние несколько лет темпы развития дополненной реальности сильно возросли, согласно прогнозам, к 2020 году рынок дополненной реальности разрастётся на столько, что его совокупный огород достигнет достигает примерно \$ 120 млрд, в то время как виртуальная реальность \$ 30 млрд [1].

В настоящее время, заниматься разработкой программ с использованием дополненной реальности может любой человек, а если правильно использовать её в какой-либо деятельности, то можно повысить эффективность рабочего процесса.

На данный момент, дополненная реальность добилась успеха во многих сферах деятельности, одни из них это: медицина, спорт, военная промышленность, образование, геолокация, реклама и маркетинг, игры и др. Таким образом, используя эту технологию можно вывести любой объект поверх реального мира на экране своего смартфона или другого устройства.

Одним из важных преимуществ этой технологии является её мобильность, а именно то, что ее можно использовать в своём смартфоне, а его приобретение в наше время не составляет труда, также одним из плюсов является обеспечение быстрого усвоения информации в сложной среде.

В силу своей популярности дополненная реальность имеет успехи в бизнесе, так допустим покупатель, не выходя из своей комнаты может примерить новый шкаф с помощью своего телефона и

узнать впишется ли он в интерьер его квартиры, или как будет выглядеть платье на вас до его покупки или клиент перед покупкой дома может посмотреть, как он выглядит при этом, экономя много усилий и времени. Многие эксперты считают, что использование дополненной реальности приведет к повышению результатов электронной коммерции, особенно это касается той продукции, которая требует примерки, подгонки или тестирования, по результатам тестирования 63% пользователей уверены, что такая возможность имеет место быть и повысит выгоду покупок через интернет.

В данный момент множество из приложений с использованием дополненной реальности, так же используют такие данные как местоположение, показатели с акселерометра, гироскопа, компаса и других датчиков встроенном в телефон, всё это необходимо для определения направления камеры, что в свою очередь дает больше возможностей для создания более качественных приложений.

Популярность проектов дополненной реальности привели к популярности гарнитур дополненной реальности, ими стали пользоваться большое количество людей, одно на данный момент их стоимость не дешевая, при опросе пользователей 70% опрошенных людей которые пользовались данными гаджетами отметили их явные преимущества в профессиональной деятельности или в быту.

На сегодняшний день технология по большей части используется как мимолётное развлечение, именно в этом направлении она обрела огромный успех, одним из самых популярных приложений является игра под названием «Pokémon GO» которая вышла в 2016 и разработана компанией Niantic, для этого приложения всё сложилось настолько удачно, что её скачали более 100 млн. человек и это число продолжает расти, это первая игра которая обрела популярность за счет использования данной технологии на основе которой лежит геотрекинг, эксперты считают, что подобный ошеломительный успех значительно изменит индустрию развлечений и вызовет рост появления других приложений с дополненной реальностью.

Еще одно всеобщее признание дополненная реальность получила в навигации, автомобильные и туристические навигаторы уже давно пользуются популярностью у любителей путешествий. Эти устройства помогают без проблем добраться до места назначения на незнакомой местности, проложив оптимальный маршрут к необходимой точке. Относительно недавно методика была усовершенствована при помощи внедрения в нее дополненной реальности с GPS - навигацией и это оказалось удобно. [2]

Сам навигатор дополненной реальности состоит из дисплея, полупрозрачного экрана на котором рисуются объекты дополненной реальности и камера сканирующая пространство вокруг.

Подобный переход от обычного навигатора, к навигатору с дополненной реальностью имеет ряд преимуществ.

Повышение безопасности поездки за счет сканирования местности и считывания информации с дорожных знаков, это позволяет снизить нагрузку на водителя и снизить риск столкновения.

Повышение интереса туристов, при помощи смешанной реальности можно устроить экскурсию по городу при помощи одного смартфона, если в поле зрения системы попадают достопримечательности, на экране выводится информация о них, в том числе не только текст но и фотографии с видео. Помимо всего перечисленного этого могут быть не только объекты на которые можно посмотреть, на экране могут так же выводиться ссылки прикрепленные к координатам, при клике на которую можно перейти на сайт кафе или какого-либо заведения, так же на экране могут быть и другие объекты предназначенные для взаимодействия с пользователем.

Экономия времени - как и обычный навигатор, программа с дополненной реальностью прокладывает самый короткий маршрут и отображает актуальную информацию о пробках, а с помощью указателей на экране пользователю проще ориентироваться в пространстве, система сама задействует все необходимые датчики и высчитывает нужное направление.

Не далеко то время когда на дополненную реальность будут смотреть так же как сейчас на текстовые сообщения или на видео звонки - как на само собой разумеющееся и постоянно используемую функцию в каком либо гаджете.

Эта технология уже повлияла на многие сферы нашей жизни, а широта её применения действительно впечатляет, поэтому у экспертов нет сомнений, что в будущем дополненная реальность будет использоваться повсюду.

Список литературы

1. Skilled [Электронный ресурс] – Статья с сайта Skilled. – Режим доступа: <https://skilled.co/ru/resources/vr-ar-in-business/>
2. Vr - Journal [Электронный ресурс] – Статья с сайта Vr - Journal. – Режим доступа: <https://vr-j.ru/stati-i-obzory/navigatory-s-dopolnennoj-realnostyu/>

УДК 637.02

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПОЛУЧЕНИЯ КОНЦЕНТРАТА СЫВОРОТОЧНОГО БЕЛКА МЕТОДОМ РАЗДЕЛИТЕЛЬНОГО ВЫМОРАЖИВАНИЯ

КОРОТКИЙ ИГОРЬ АЛЕКСЕЕВИЧ

д.т.н., профессор, зав. каф. Теплохладотехника

ГУЩИН АЛЕКСЕЙ АЛЕКСЕЕВИЧ

аспирант

ФЕДОРОВ ДМИТРИЙ ЕВГЕНЬЕВИЧ

к.т.н., старший преподаватель

ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный университет»

Аннотация: Работа посвящена вопросу разработки эффективных технологий переработки молочной сыворотки. Проведены эксперименты по разделительному вымораживанию молочной сыворотки с целью извлечения белкового компонента. Подобрана эффективная температура теплообменной поверхности и температурный дифференциал, при которых наблюдалось наибольшее количество выделяемого белка.

Ключевые слова: молочная сыворотка, криоконцентрирование, белок, разделительное вымораживание.

RESEARCH OF THE POSSIBILITY OF OBTAINING CONCENTRATE OF RAILWAY PROTECTION BY DIVIDING FREEZING

**Korotkiy Igor Alekseevich,
Gushchin Alexey Alekseevich,
Fedorov Dmitry Evgenievich**

Abstract: The work is devoted to the development of effective technologies for the processing of whey. Experiments on the separation freezing of whey with the aim of extracting the protein component. The effective temperature of the heat exchange surface and the temperature differential were selected, at which the highest amount of emitted protein was observed.

Keywords: whey, cryoconcentration, protein, separation freezing.

Молочная сыворотка, являясь вторичным сырьем молочной промышленности, представляет собой уникальный продукт, содержащий в себе целый комплекс полезных микронутриентов, присутствующих в сбалансированном соотношении [1, с. 18; 2, с. 360]. В процессе переработки молочных продуктов в сыворотку переходит около половины сухих веществ. Таким образом, сыворотку можно рассматривать как своего рода «полумолоко». В молочной сыворотке присутствуют тонкодиспергированный молочный жир, растворимые азотистые соединения и минеральные соли, лактоза, а также различные витамины.

В настоящее время вопросу эффективной утилизации молочной сыворотки уделяется недостаточно внимания. На большинстве предприятий нашей страны сыворотка рассматривается лишь как отходы производства и сливается в канализацию, нанося тем самым не только экономический и экологический ущерб.

Таким образом, разработка эффективных способов переработки сыворотки является актуальной задачей пищевой промышленности.

Одним из ценных компонентов сыворотки являются белки. Среди белков можно отметить казеин (0,3 г/100 г продукта), а также сывороточные белки - ангеогенин (0,5-1,2 мг/г) и лактоферрин (0,08 мг/мл) [3, с. 30]. Стоит отметить, что среди цельных белков сывороточные белки имеют наибольшую скорость расщепления.

Данная работа направлена на разработку технологии переработки молочной сыворотки и извлечения из нее белкового компонента.

Для решения вышеуказанной задачи использовался метод разделительного вымораживания. Сущность такой технологии заключается в постепенном вымораживании жидкого продукта, при котором в первую очередь кристаллизуется чистая влага, а сухие вещества остаются в незамерзшей части продукта.

Вымораживание осуществлялось в криоконцентраторе емкостного типа. Установка включает в себя цилиндрическую емкость, в которую заливается продукт. Тепло от стенок емкости отводится с помощью змеевикового испарителя холодильной машины. В установке имеется возможность задавать температуру теплообменной поверхности и температурный дифференциал.

В процессе вымораживания сыворотки в результате повышения ее кислотности и влияния нестационарного температурного поля, обусловленного температурным дифференциалом холодильной машины, происходит выпадение белка на дне емкости. После этого концентрат дополнительно подвергается термокоагуляции при температуре 90-95°C для увеличения выхода белка. После этого концентрат направляется на центрифугирование при частоте вращения 4200 об/мин в течение 25 мин. При этом весь белковый осадок остается на дне емкости. Он подвергается фильтрации для получения концентрата белка.

Для подбора наиболее благоприятных режимов, при которых происходит выпадение наибольшего количества белка, были проведены соответствующие эксперименты при различной температуре теплообменной поверхности и степени вымораживания продукта. Количество белкового осадка в зависимости от вышеуказанных параметров приведено на рис. 1.

Из данных, представленных на рис. 1, следует, что наибольшее количество белкового осадка (порядка 1,5 г/100 г) наблюдается при температурах теплообменной поверхности минус 2 и минус 4°C. В первом случае степень вымораживания должна составлять около 35% (что соответствует продолжительности процесса 240 мин.), во втором случае – 50% (что соответствует продолжительности процесса 180 мин.).

Далее проводили эксперименты по подбору температурного дифференциала холодильной машины. На рис. 2 приведены графики количества выпадаемого белка в зависимости от температурного дифференциала холодильной машины при температурах теплообменной поверхности минус 2 и минус 4°C.

Установлено, что наибольшему количеству выпадаемого белка соответствует температурный дифференциал в 1,5 градуса. Дальнейшее увеличение или уменьшение температурного дифференциала влечет за собой заметное снижение количества выпадаемого белка.

Физико-химический анализ концентрата белка позволил установить, что он содержит в себе 32% сухих веществ, в том числе 29% белка, что свидетельствует о достаточно высокой степени чистоты получаемого продукта.

Что касается сывороточного концентрата, который остается после извлечения из него белкового компонента, то он может направляться на повторное разделительное вымораживание с целью извлечения из него лактозы и минерального комплекса.

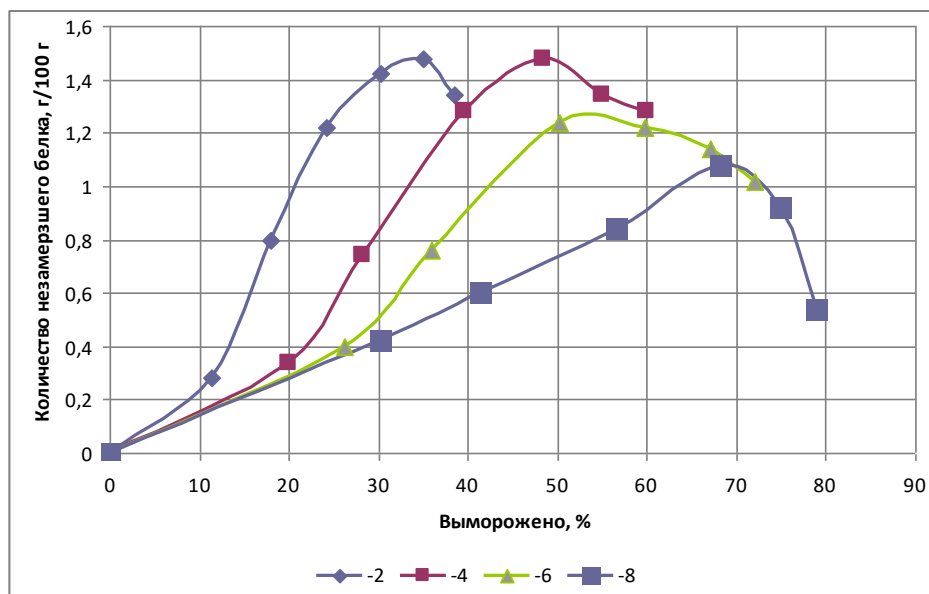


Рис. 1. Количество образующегося белкового осадка при вымораживании молочной сыворотки при подборе температуры теплообменной поверхности

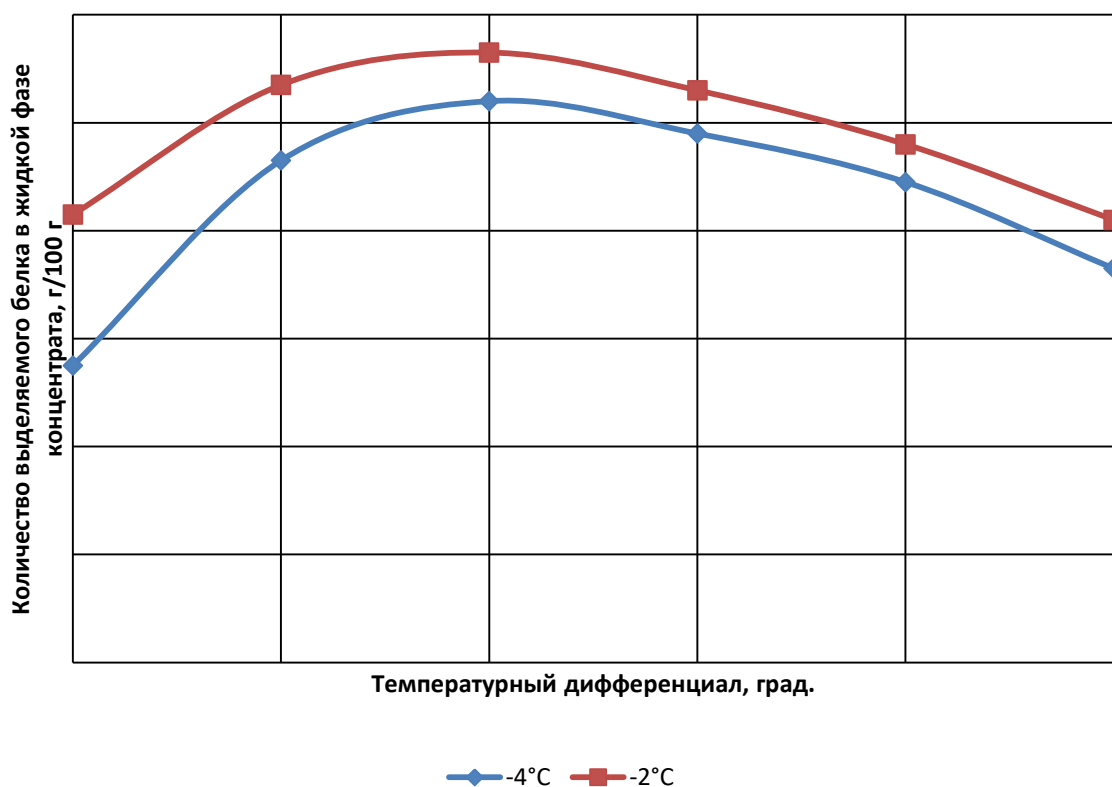


Рис. 2. Количество образующегося белкового осадка при вымораживании молочной сыворотки при подборе температурного дифференциала

Таким образом, были подобраны наиболее благоприятные режимы разделительного вымораживания, которые позволяют извлекать белок из молочной сыворотки: температура теплообменной поверхности минус 2/минус 4°C, температурный дифференциал – 1,5 градуса. Концентрат белка, получаемый по представленной технологии, может с успехом использоваться в пищевой промышленности для обогащения различных продуктов белком.

Список литературы

1. Волкова Т.А. О ценности продуктов из молочной сыворотки / Т.А. Волкова // Переработка молока. - 2013. - № 11. - С. 18-21.
2. Асенова Н.Р. Пищевая и биологическая ценность молочной сыворотки / Н.Р. Асенова, Г.Т. Кажихбаева, Б.К.Асенова // Торгово-экономические проблемы регионального бизнес пространства. - 2013. - № 1. - С. 360-361.
3. Храмцов, А.Г. Феномен молочной сыворотки / А.Г. Храмцов. – СПб.: Профессия, 2011. – 804с.

© И.А. Короткий, А.А. Гущин, Д.Е. Федоров, 2019

УДК 62

БУДУЩЕЕ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ НА ДОРОГАХ: ГЛОБАЛЬНАЯ ПЕРСПЕКТИВА

ТИРАТУРЯН АРТЕМ НИКОЛАЕВИЧ

доцент, к.т.н.

БОДРОВ ИЛЬЯ ВЛАДИМИРОВИЧ,
СИМАКОВА АНАСТАСИЯ АНАТОЛЬЕВНА

студенты

ФГБОУ ВО «Донской Государственный Технический Университет»

Аннотация: По оценке Всемирной организации здравоохранения ежегодно в дорожных катастрофах задействованы 52,25 миллиона человек: 3 400 дорожных смертельных случаев в день, ранено до 50 миллионов. Количество происшествий не распространены одинаково по миру, однако, в некоторых странах наблюдается их концентрация, то есть вероятность летального исхода дорожной катастрофы территориально зависима. Почти 90% всех жертв ДТП наблюдается в странах с низким и средним доходом. Глобально, количество смертельных случаев при ДТП на 100 000 населения (смертность) колеблется от 9 до 40 человек, в странах с высоким уровнем доходов – от 3 до 20 человек. В то время как тенденции обеспечения безопасности на дорогах были положительны в странах с высоким уровнем дохода за последние несколько десятилетий, тенденции в странах с низким уровнем дохода, наоборот, смертельные случаи при ДТП увеличатся почти до 2 миллионов в год к 2020.

Ключевые слова: безопасность, ДТП, аварийная ситуация, автомагистраль, интенсивность, инфраструктура, экономика.

THE FUTURE OF SAFETY ON THE ROADS: A GLOBAL PERSPECTIVE

Tiraturayan Artem Nikolaevich,
Bodrov Ilya Vladimirovich,
Simakova Anastasia Anatolievna

Abstract: according to the world health organization, 52.25 million people are involved in road accidents every year: 3,400 road deaths per day, up to 50 million were injured. The number of accidents is not distributed equally around the world, however, in some countries there is a concentration of them, that is, the probability of a lethal outcome of a road accident is geographically dependent. Almost 90% of all road accident victims are in low-and middle-income countries. Globally, the number of road traffic fatalities per 100,000 population (deaths) ranges from 9 to 40, and in high – income countries from 3 to 20. While the trends of security on the roads was positive in countries with a high level of income over the last few decades, trends in low-income, on the contrary, deaths in accidents will increase to almost 2 million per year by 2020.

Keywords: safety, road accident, emergency, highway, intensity, infrastructure, economy

Существуют различные способы определения обеспечения безопасности на дорогах. Наиболее распространенным методом является количество дорожных катастроф, количество жертв ДТП и связанные с этим отрицательные выводы. Однако эти определения не универсальны в своем объеме использования. Проблемы, связанные с использованием различных методов определения обеспечения без-

опасности на дорогах, являются одной из причин, почему процесс сравнения международных показателей является настолько трудным. Такие проблемы как не совершенные методы сбора данных, неполнота и проблематичная доступность информации также усложняют процесс сравнения [1, с.15]. Организация Объединенных Наций (ООН ЕСЕ) взяла на себя инициативу в работе по стандартизации различных международных способов определения обеспечения безопасности на дорогах. Почти во всех странах полиция регистрирует информацию о ДТП. По нескольким причинам эта регистрация является всегда неполной. Далее усложненная ситуация приводит к определенным типам ДТП, не фигурирующим в официальной статистике. Кроме того, последствия, связанные с дорожными происшествиями (на индивидуальном и социальном уровнях) не являются общедоступной информацией. К счастью, много стран в мире знают о подобных проблемах и работают над совершенствование процесса регистрации ДТП.

Основной подход в анализе данных по обеспечению безопасности заключается в выявлении факторов риска, которые определяют серьезность ДТП, и на основе этого заключении выводов о том, как наиболее эффективно предотвратить дорожные происшествия. При данном подходе при помощи данных о ДТП и фоновой информации мы получаем ключевые показатели для анализа обеспечения безопасности дорожного движения.



Рис. 1. Зависимость пострадавших при ДТП от категории возраста

На рисунке 1 показан пример данного подхода. Риски для мужчин и женщин (серьезные травмы на километр перемещения) представлены для различных возрастных групп. Мы наблюдаем относительно высокие риски для молодых водителей, особенно молодых мужчин, и для пожилых водителей. Следует найти объяснение этих скачков в распределении и впоследствии ответить на вопрос: как уменьшить высокие риски? Для установления хорошего понимания ситуации стоило бы идентифицировать условия и обстоятельства, при которых происходят ДТП: время, день/ночь, факторов алкогольного/наркотического опьянения и транспортно-эксплуатационное состояние автомобильной дороги и т.д. Однако, мы не можем получить полностью удовлетворительный ответ через одни только данные о происшествии. Необходимо также включить информацию о взаимодействии участников ДТП, данные с мониторинга ситуации на высокоскоростных автомагистралях [2], и, конечно, научная литература.

Традиционными мерами обеспечения безопасности на дорогах являются:

- законодательство (ограничение скорости, контроль алкоголя, ремни безопасности и шлемы);
- безопасная инфраструктура автомобильной дороги посредством планирования и проектирования в соответствии нормами безопасности дорожного движения;
- безопасные транспортные средства (через повышенную ударопрочность).

Руководство мер по обеспечению безопасности на дорогах [3, с.20] дает всесторонний обзор и иллюстрацию того, как различные меры влияют на обеспечение безопасности на дорогах. Почти все исследования в Руководстве получены на основе данных, полученных в странах с высоким уровнем дохода или высоко моторизованных странах. Однако, простая передача теории в другие области мира не является верным подходом, так как необходимо учитывать обстоятельства, при которых исследование было выполнено [4, с.45]. Но, с другой стороны, данное Руководство позволяет улучшить тяжелую ситуацию в странах со средним и низким уровнями дохода [5, с.33]. Кроме того, это стало довольно популярной основой для производства руководств по практики безопасности на дороге. В Соединенных

Штатах, например, одно руководство идентифицирует 23 ключевые области безопасности. Каждая из 23 областей (таких как скорость, лобовые столкновения, водители новички, столкновения с опорами линии электропередач, рассеянность, агрессивным вождением и не сигнализированными пересечениями, и т.д.) включает стратегии и основные требования для осуществления их.

Многие страны с низким и средним уровнем дохода сделали большие успехи за последние несколько десятилетий. Как указано выше, нет никакого способа дать полное, комплексное объяснение того, как страны преуспели в этом, но рабочие характеристики впечатляющий. Все страны в мире, даже самые безопасные, все еще не удовлетворены с текущим уровнем безопасности (со смертностью 3,0 человека на 100000 населения), однако, вопрос: как сделать еще больше успехов? - остается важным.

Будущее обеспечения безопасности на дорогах под сомнением. Ожидаемая неопределенность имеет две причины. В первую очередь, мы не полностью понимаем, как или почему страны делают успехи в обеспечении безопасности на дорогах. За последние несколько десятилетий знание причин катастроф и потенциальных средств от устранения ДТП, снижения риска аварии и ограничения их (отрицательных) последствий значительно увеличилось. Однако, мы далеки от полного объяснения появления ДТП на агрегированном уровне; определенные важные факторы и разработки остаются из нашего схватывания. Это может быть проиллюстрировано недавним исследованием, проанализировавшим причину ДТП с помощью натуралистических ведущих данных. Это инновационное исследование предложило выбор свидетельствовать аварии через незаметные инструменты (например, камеры и датчики), чтобы автоматически и постоянно собирать ведущую информацию относительно большой выборки ситуаций. Заключение исследования состояло в том, что отвлекание водителя на дороге — фактор, трудно доказуемым с традиционной статистикой ДТП.

Страны со зрелым подходом обеспечения безопасности на дорогах и стремление сделать дальнейшие успехи в этом, как правило, движутся в направлении безопасного системного подхода.

Один усложняющий фактор — это то, что даже если бы страны с низким/средним уровнем дохода могли извлечь уроки из более экономически развитых стран, то они не смогут просто скопировать успешные стратегии. Локальные обстоятельства отличаются, поэтому принципы успешных стратегий могли бы использоваться и, возможно, копироваться, но приоритеты и планы действий должны быть получены и адаптированы к конкретным местным условиям.

Список литературы

1. OECD/iTf, Road Safety Annual Report, 2015 IRTAD, Paris, 2015.
2. Перечень дорожно-транспортных происшествий на автодорогах федерального, регионального и межмуниципального значения, размещенный на интернет-ресурсе о безопасности дорожного движения. Электронный ресурс URL: <https://xn--80abhdbmm5bieahtk5n.xn--p1ai/opendata/7710474375-crash2018/> Дата обращения 28.12.2019г.
3. R. Elvik, A. Høyе, A. Vaa, M. Sorensen, The Handbook of Road Safety Measures, 2nd Revised Version, Emerald Group Publishing Limited, Bingley, 2009.
4. Позднышов Алексей Николаевич, Смирнова Елена Сергеевна Анализ основных факторов, влияющих на безопасность дорожного движения // ЮП. 2012. №2 (51). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-osnovnyh-faktorov-vliyayuschih-na-bezopasnost-dorozhnogo-dvizheniya> (дата обращения: 14.01.2019).
5. World Health Organization, Global Status Report on Road Safety 2015, Supporting a Decade of Action, WHO, Geneva, 2015.

© А.Н. Тиратурян, И.В. Бодров, А.А. Симакова, 2019

УДК 625.721.2:625 739

О ВЛИЯНИИ МАЛЫХ КОЛЬЦЕВЫХ ПЕРЕСЕЧЕНИЙ НА ДОРОЖНОЕ ДВИЖЕНИЕ

ЖАНБОЛАТОВ БАХТИЯР

магистрант

Карагандинский государственный технический университет
Казахстан, г. Караганда

Аннотация: Перекрестки автомобильных дорог являются местами повышенной опасности, здесь происходит от 10 до 40 % всех ДТП. На сегодняшний день, специалистами разрабатываются разные пути устранения проблем. В данной статье описывается способ решения данной проблемы, путем устройства малых кольцевых пересечений (МКП). Происшествия на МКП носят более легкий характер, число погибших и раненых при ДТП на МКП на треть меньше, чем на простых пересечениях в одном уровне. Также, выбросы токсичных газов на МКП на порядок ниже, чем при проезде через перекресток со светофорным регулированием.

Ключевые слова: кольцевые пересечения, перекресток, МКП, аварии, ДТП.

ON THE IMPACT OF SMALL CIRCULAR INTERSECTIONS ON TRAFFIC

Zhanbolatov Bakhtiyar

Summary: the Crossroads of roads are places of increased danger, there is from 10 to 40 % of all accidents. Today, experts develop different ways of elimination of problems. This article describes a way to solve this problem by constructing small ring crossings (MCPS). Incidents at the ILAC are of a lighter nature, the number of deaths and injuries in an accident at the ILAC is one third less than at simple intersections in one level. Also, the emissions of toxic gases at the checkpoint are much lower than when passing through the intersection with traffic lights.

Key words: circular intersection, the intersection, MKP, accidents, accidents.

Статистика дорожно-транспортных происшествий в странах СНГ и дальнего зарубежья свидетельствует о том, что пересечения и примыкания автомобильных дорог являются местами повышенной опасности, в результате чего здесь происходит от 10 до 40 % всех ДТП. Кроме того, здесь наблюдается значительное снижение пропускной способности (до 40 %), а также рост отрицательного экологического воздействия по сравнению с участками дорог на перегонах (на 30% рост загазованности и на 5 % рост шума).

Анализ зарубежных и российских исследований показывает, что указанные выше проблемы могут решаться путем устройства малых кольцевых пересечений (МКП). Так, относительное количество происшествий в общем объеме ДТП на малых кольцевых пересечениях на 30% меньше, чем на простых пересечениях в одном уровне, как со светофорным регулированием, так и без него. При этом происшествия на МКП носят более легкий характер, число погибших и раненых при ДТП на МКП на 75% меньше, чем на простых пересечениях в одном уровне. Вместе с тем, количество происшествий с материальным ущербом здесь возрастает [1].

Для проектирования кольцевых пересечений используют различные параметры. Их значение, при таких определяющих параметрах как расчетная скорость и внешний радиус МКП, для одинаковых

величин этих определяющих параметров, колеблется в широких пределах в разных странах.

Методы расчета при проектировании МКП существенно разнятся в разных странах. Это можно объяснить местными условиями дорожного движения. Однако следует признать, что МКП активно применяются в Европе, США, Канаде, Великобритании [2].

Кроме того, опыт использования малых кольцевых пересечений за рубежом значительно выше, и они зарекомендовали себя в европейских странах как безопасный и эффективный тип пересечения в одном уровне.

Анализ опыта применения кольцевых пересечений в России и других странах СНГ показывает, что в настоящее время он пока не имеет широкого распространения, а малые кольцевые пересечения в населенных пунктах практически не применяются.

Исследование опыта применения малых кольцевых пересечений за рубежом показало, что благодаря их высокой эффективности они нашли широкое применение и широкое разнообразие подходов к их устройству в различных условиях. Это позволяет высказать идею целесообразности применения МКП условиях Казахстана.

Наряду с повышением безопасности дорожного движения при устройстве малых кольцевых пересечений увеличивается пропускная способность модернизируемых пересечений. Как показывает опыт зарубежных и российских ученых, пропускная способность увеличивается на 30-40% по сравнению с простыми пересечениями в одном уровне, а иногда и в сравнении с пересечениями со светофорным регулированием.

По данным [3] МКП функционируют в следующих городах США:

- *Анкоридж*: Southport Drive; Elmore Road; Dowling-New Seward Highway Ramp Intersections; O'Malley-C Street;
- *Juneau*: Front Street; Douglas Highway- North Douglas Highway;
- *Фэрбенкс*: Fort Wainwright Roundabout; University of Alaska;
- *North Pole*.

Примеры МКП на Аляске представлены на рисунках 1 и 2.



Рис. 1. Анкоридж (Аляска). МКП на Elmore Road

Кроме того, выбросы токсичных газов на МКП на 5-29% ниже, чем при проезде через перекресток со светофорным регулированием.

Предложения применения МКП и элементов обустройства современных колец (приподнятые разделительные островки, апроны в составе центральных островков) могут вызывать отрицательную реакцию значительной части казахстанских и российских специалистов. Это прослеживается в оценке возможности применения в нашей стране приподнятых канализирующих островков, когда оппоненты в качестве аргументов указывают особые климатические условия (зимняя эксплуатация, требования очистки от снега). В этой связи особое внимание уделено фактам применения современных кольцевых пересечений в северных регионах США и Канады.



Рис. 2. Аляска. Город Juneau. Пересечение Douglas Highway-North Douglas Highway

Кольцевые пересечения с приподнятыми островками и апронами применяются в настоящее время и в Канаде (рисунок 3) [4].



Рис. 3. Канада. Провинция Квебек. Кольцевое пересечение, построенное в Ville de Mont-Tremblant

Список литературы

1. Михайлов А.Ю. Современные кольцевые пересечения. Уч. пос., Иркутский государственный технический университет, 2009. – 103 с.
2. Аникина И.А., Балгабеков Т.К., Аубекерова Ж.Н., Аубекеров Н.А. Опыт применения мини-кольцевых пересечений в Европе, Аляске и Канаде // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2015. – № 8-5. – С. 841-846;
3. Интернет ресурс: <http://www.k-state.edu>. Дата обращения 06.07.2018 г.
4. Интернет ресурс: <http://www.roundabouts.ca>. Дата обращения 06.07.2018 г.

УДК 62

ПРЕИМУЩЕСТВА РЕАКТОРА НА БЫСТРЫХ НЕЙТРОНАХ. КОНСТРУКЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ КОРПУСА РЕАКТОРА И ВНУТРИРЕАКТОРНЫХ СИСТЕМ

АКИНФИЕВА АЛЕНА АНДРЕЕВНА

студентка 3 курса

РАЗУВАЕВ АЛЕКСАНДР ВАЛЕНТИНОВИЧдоктор технических наук, профессор
БИТИ НИЯУ МИФИ

Аннотация: Данная статья рассказывает о формировании структуры атомной энергетики, включающей, наряду с «тепловыми», быстрые реакторы-бридеры, работающие в замкнутом топливном цикле, позволит создать безопасную энерготехнологию, в полной мере отвечающую требованиям устойчивого развития человеческого общества.

Ключевые слова: реактор, электроэнергия, АЭС, корпус реактора, быстрые нейтроны, ТВЭЛ, ТВЭС.

THE ADVANTAGES OF A FAST REACTOR. STRUCTURAL MATERIALS FOR THE REACTOR VESSEL AND REACTOR SYSTEMS

**Akinfieva Alena Andreevna,
Razuvayev Alexander Valentinovich**

Abstract: This article talks about the formation of the structure of nuclear energy, including, along with the "thermal", fast reactors breeders operating in a closed fuel cycle, will create a safe energy technology that fully meets the requirements of sustainable human development.

Keywords: reactor, electric power, NPP, reactor vessel, fast neutrons, TVEL, TVES.

Корпуса ТВЭЛ и ТВС изготовлены не из циркониевых сплавов, как в тепловых реакторах, а из специальных легированных хромистых сталей, менее подверженных радиационному «распуханию». С другой стороны, например, корпус реактора не подвержен нагрузкам, связанным с внутренним давлением, – оно лишь чуть выше атмосферного».

В первые годы эксплуатации основные трудности были связаны с радиационным распуханием и растрескиванием топлива. Эти проблемы, впрочем, вскоре были решены, были разработаны новые материалы – как для топлива, так и для корпусов ТВЭЛов. Но даже сейчас кампании ограничены не столько выгоранием топлива (которое на БН-600 достигает показателя 11%), сколько ресурсом материалов, из которых изготовлены топливо, ТВЭЛы и ТВСы. Дальнейшие проблемы эксплуатации были связаны в основном с протечками натрия второго контура, химически активного и пожароопасного металла, бурно реагирующего на соприкосновение с воздухом и водой: «Длительный опыт эксплуатации

промышленных энергетических реакторов на быстрых нейтронах есть только у России и Франции. И мы, и французские специалисты с самого начала сталкивались с одними и теми же проблемами. Мы их успешно решили, с самого начала предусмотрев специальные средства контроля герметичности контуров, локализации и подавления протечек натрия. А французский проект оказался менее подготовлен к таким неприятностям, в результате в 2009 году реактор Phenix был окончательно остановлен».

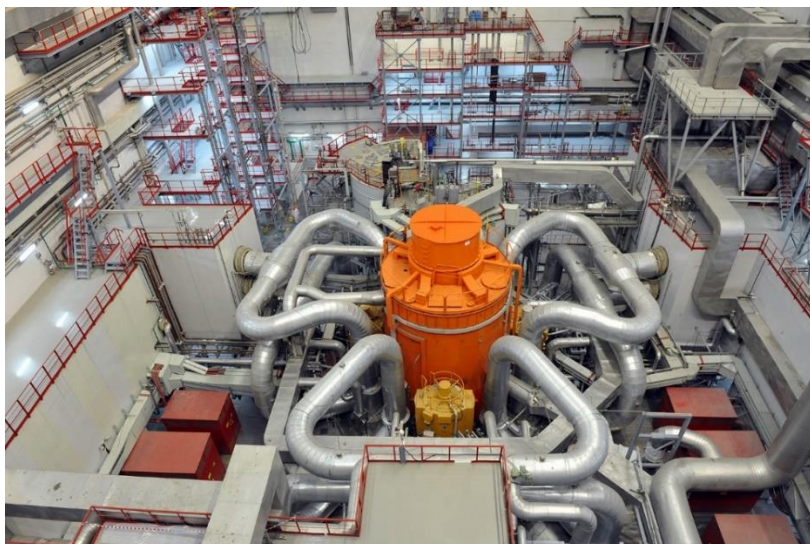


Рис. 1. Реактор на быстрых нейтронах

В реакторе на быстрых нейтронах часть энергии нейтронов идет, как и в обычных реакторах, на поддержание реакции деления основного компонента ядерного топлива, урана-235. А еще часть энергии поглощается оболочкой, сделанной из урана-238 или тория-232. Эти элементы для обычных реакторов бесполезны. Когда в их ядра попадают нейтроны, они превращаются в изотопы, пригодные для использования в ядерной энергетике в качестве топлива: плутоний-239 или уран-233.

В отличие от отработанного ядерного топлива уран далеко не столь радиоактивен, чтобы с ним приходилось работать только при помощи роботов. Его даже можно ненадолго брать руками в плотных перчатках.

Таким образом, реакторы на быстрых нейтронах можно использовать не только для энергоснабжения городов и заводов, но и для получения нового ядерного топлива из сравнительно недорогого сырья. В пользу экономической выгоды говорят такие факты: килограмм выплавленного из руды урана стоит около полусотни долларов, содержит всего два грамма урана-235, а остальное приходится на уран-238.

Однако реакторы на быстрых нейтронах в мире практически не используются. БН-600 можно считать уникальным. Ни японский «Мондзю», ни французский «Феникс», ни ряд экспериментальных реакторов США и Великобритании сейчас не работают: реакторы на тепловых нейтронах оказались проще в сооружении и эксплуатации. На пути к реакторам, которые смогут сочетать производство энергии с производством ядерного топлива, стоит ряд препятствий. И как минимум часть препятствий конструкторы БН-600, судя по его успешной эксплуатации в течение 35 лет, смогли обойти.

Реализация потенциала технико-экономического совершенствования быстрых реакторов, естественно, потребует определенных усилий со стороны научных и проектных организаций и промышленных предприятий. Так, для увеличения глубины выгорания ядерного топлива потребуются разработка и освоение производства более радиационно-стойких конструкционных материалов активной зоны реактора.

Таблица 2

Промышленные реакторы на быстрых нейтронах

Реактор	Страна	АЭС	Запуск	Эксплуатация		Тепловая мощность МВт	Электрич. мощность МВт	Теплоноситель	Особенности
				с	до				
<u>БН-350</u>	СССР / Казахстан	<u>Мангистауский АЭК</u>	1973	16.07.1973	1999	1000	150	Натрий	Дополнительно 100 МВт для отопления и 100 МВт для опреснения
<u>БН-600</u>	СССР / Россия	<u>Белоярская АЭС</u>	26.02.1980	8.04.1980	действует	1470	600	Натрий	
<u>БН-800</u>	Россия	<u>Белоярская АЭС</u>	06.2014	10.12.2015	действует	2100	880	Натрий	
<u>Феникс</u>	Франция	<u>Маркуль</u>	1973	14.07.1974	2009	563	250	Натрий	С 2003 года электр. мощность была снижена до 140 МВт
<u>Суперперфеникс</u>	Франция	<u>Крес-Мепьё</u>	1985	1986	1998	3000	1200	Натрий	
Мондзю	Япония	АЭС Мондзю	1994	29.08.1995	22.09.2016	714	280	Натрий	Реактор в течение 20 лет проработал в общей сложности около одного года ^[17]
<u>PFR</u>	Великобритания	Центр <u>Дунрей</u>	01.03.1974	01.07.1976	31.03.1994	650	234	Натрий	
Ферми-	США	<u>АЭС Энри-</u>	23.08.19	—	29.11.197	200	65	Натрий	

Реактор	Страна	АЭС	Запуск	Эксплуатация		Тепловая мощность МВт	Электрич. мощность МВт	Теплоноситель	Особенности
				с	до				
1		<u>ко Ферми</u>	63		2				
<u>KNK-I</u>	Германия	<u>ТИ Карлсруэ</u>	1971	21.02.1974	1.09.1974		21	Натрий	
<u>KNK-II</u>	Германия	<u>ТИ Карлсруэ</u>	1976	3.03.1979	23.05.1991		21	Натрий	В основу лёг советский реактор БОР-60
<u>SNR-300</u>	Германия	<u>АЭС Калькар</u>	—	—	—	1500	300	Натрий	Реактор так и не был запущен. Общая стоимость проекта — 7 млрд DM.

Избыток нейтронов в быстрых реакторах и их энергетический спектр, в котором делятся все трансурановые элементы (актиноиды), образующиеся в ядерном топливе, позволяют осуществить в них эффективное «сжигание» наиболее опасных и долгоживущих радионуклидов из отходов топливного цикла. Это имеет принципиальное значение для решения проблемы обращения с радиоактивными отходами атомной энергетики. Дело в том, что период полураспада актиноидов далеко выходит за рамки имеющихся научных данных, используемых для обоснования сроков стабильности геологических формаций, рассматриваемых в настоящее время в качестве мест окончательного захоронения радиоактивных отходов. Поэтому замкнутый топливный цикл с выжиганием актиноидов и трансмутацией долгоживущих продуктов деления в короткоживущие открывает возможность радикального решения проблемы захоронения радиоактивных отходов атомной энергетики. Кроме этого, переработка облученного ядерного топлива в таком цикле позволяет многократно уменьшить физический объем радиоактивных отходов, подлежащих захоронению.

Весьма многообещающая технология управляемого термоядерного синтеза сейчас еще находится на стадии исследований и создания демонстрационного ядерного реактора.

Список литературы

1. Чечина О.А. Лихошерстов В.Н. Реакторы на быстрых нейтронах за рубежом. Вып. 8 Промышленная АЭС Superphenix-1
2. Селезнев Е.Ф. Кинетика реакторов на быстрых нейтронах

УДК 62

ВЛИЯНИЕ НА ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ РЕЖИМЫ ПРОЦЕССОВ, СВЯЗАННЫХ С КСЕНОНОВЫМ ОТРАВЛЕНИЕМ, КСЕНОНОВЫЕ КОЛЕБАНИЯ

АКИНФИЕВА АЛЕНА АНДРЕЕВНА

студентка 3 курса
БИТИ НИЯУ МИФИ

Аннотация: В данной статье мы описываем процесс образования и преодоления «Ионной ямы» в процессе запуска, остановки или маневрирования реактором и его мощностью. Для обеспечения ядерной безопасности данное явление должно обязательно учитываться.

Ключевые слова: эксплуатационные режимы процессов, ксенон, стационарное отравление, мощность, ядерный реактор, атомные электростанции.

EFFECT ON OPERATING CONDITIONS OF PROCESSES ASSOCIATED WITH XENON POISONING, XENON OSCILLATIONS

Akinfiyeva Alena Andreevna

Annotation: In this article, we describe the process of formation and overcoming of the “Ion well” in the process of starting, stopping or maneuvering the reactor and its power. To ensure nuclear safety, this phenomenon must be taken into account.

Keywords: process operating conditions, xenon, stationary poisoning, power, nuclear reactor, nuclear power plants.

Изотоп ксенона ^{135}Xe , имеющий громадное сечение захвата тепловых нейтронов ($2,65 \cdot 10^6$ барн при средней энергии тепловых нейтронов 0,025 эВ, что примерно в 4000 раз больше, чем сечение захвата ^{235}U), образуется в активной зоне реактора как продукт распада иода ^{135}I (удельный выход $\sim 6\%$) и непосредственно как осколок деления (выход $\sim 0,3\%$). Период полураспада ^{135}Xe составляет 9,2 часа, а ^{135}I - 6,7 часа.

Система уравнений, описывающая баланс ядер ксенона, имеет вид:

$$\begin{cases} \frac{dN_{Xe}}{dt} = \omega_{Xe} \Sigma_f \Phi + \lambda_I N_I - (\sigma_{Xe} \Phi + \lambda_{Xe}) N_{Xe} \\ \frac{dN_I}{dt} = \omega_I \Sigma_f \Phi - \lambda_I N_I \end{cases}$$

Стационарное отравление связано с накоплением ядер ^{135}Xe в активной зоне после вывода реактора на мощность. Стационарная концентрация Xe определяется равновесием между скоростью прироста Xe из распадающегося I и непосредственно как осколка деления и скоростью убыли его

вследствие поглощения нейтронов и радиоактивного распада. Отравление зависит от сечения поглощения нейтронов (их энергии), обогащения топлива и плотности потока нейтронов (мощности ЯР).

Временем установления равновесной концентрации I и Xe при практических расчетах можно считать время, когда их концентрация достигает значения, отличающегося от равновесного на 10-15%. Это соответствует времени, равному примерно 4-5 периодам полураспада рассматриваемого нуклида, что в данном случае составляет ~ 40 ч работы на стационарной мощности. Расчетная величина стационарного отравления при обычной для энергетических реакторов средней плотности потока нейтронов 10^{13} нейтр/(см²·с) составляет около 3%. Реальная величина, учитывающая неравномерность потока и соответственно накопления ¹³⁵Xe по объему активной зоны, выше в 1,2-1,5 раза.

Нестационарное отравление связано с нарушением динамического равновесия между прибылью и убылью Xe при изменении мощности ЯР. После остановки или снижения мощности происходит временное увеличение концентрации Xe вследствие распада I и соответствующее уменьшение $\Gamma_{\text{запаса}}$, которое называют йодной (иногда ксеноновой) ямой. После увеличения мощности наблюдается временное уменьшение концентрации Xe и соответствующее увеличение $\Gamma_{\text{запаса}}$.

На рис.1. графически представлены процессы, обуславливающие нестационарное отравление Xe после остановки ЯР. С этого момента прекращаются рождение I и выгорание Xe. Накопившиеся к моменту остановки I и Xe продолжают распадаться с $T_I = 6,7$ и $T_{Xe} = 9,2$ ч соответственно. Но так как распад I фактически представляет собой рождение Xe, причем этот процесс происходит быстрее, чем распад Xe, то концентрация Xe сначала временно увеличивается, а затем начинает убывать: сначала медленно, так как распадающийся I хотя бы частично компенсирует распад Xe, а потом быстрее и в конце концов с $T_{Xe} = 9,2$ ч. Пропорционально изменению концентрации Xe, но с обратным знаком изменяется $\Gamma_{\text{запаса}}$, образуя йодную яму. Аналитические выражения позволяют рассчитать глубину ямы, время прохождения максимума отравления, а также длительность периода, в течение которого реактор из-за недостатка реактивности не может быть выведен на мощность, т.н. время вынужденной остановки - $t_{\text{во}}$.

Аналогичные процессы проходят и при снижении мощности блока; обратные, т.н. ксеноновый выбег реактивности, - при повышении. Эти процессы иллюстрируются на рис. 2.

С точки зрения эксплуатации АЭС и, в частности, переходных режимов, важно иметь в виду следующее.

Наличие большой йодной ямы в ВВЭР и РБМК ставит очень серьезную проблему при решении вопросов обеспечения маневренности АЭС, в случае привлечения их к суточному регулированию графика нагрузки в энергосистемах. Чтобы маневрировать мощностью, необходимо иметь оперативный запас реактивности больший, чем "глубина" йодной ямы. Только в этом случае можно менять мощность, не опасаясь попасть в яму. Для АЭС, работающих в изолированных системах, и для судовых ЯЭУ, являющихся единственным источником энергии, это условие обязательно.

При пуске реактора в период прохождения йодной ямы за счет интенсивного выгорания ксенона отравление быстро падает и вместе с этим с большой скоростью высвобождается положительная реактивность. Скорость высвобождения тем больше, чем выше уровень мощности, на которую выведен реактор. Для обеспечения ядерной безопасности установки это явление должно обязательно учитываться при выборе скорости перемещения органов управления реактивностью.

Ксеноновые колебания (волны), возникающие в активных зонах больших реакторов, являются следствием неустойчивости таких реакторов из-за положительной обратной связи по ксеноновой составляющей реактивности. Случайное, например, увеличение потока снижает концентрацию ксенона, поскольку изменение выгорания сразу следует за изменением потока, тогда как накопление Xe запаздывает из-за промежуточного продукта деления ¹³⁵I. Снижение концентрации ¹³⁵Xe приводит к освобождению части связанной им реактивности, и реактор сам по себе становится надкритичным; за этим следует прогрессирующее возрастание потока и положительной реактивности. Если появившуюся положительную реактивность подавить с помощью системы управления, скажется избыточное накопление ¹³⁵I при повышенном потоке, сопровождающееся образованием лишнего ¹³⁵Xe. Увеличение скорости рождения Xe вызовет отрицательную реактивность, и начнется прогрессирующее понижение и потока, и реактивности. Такой реактор все время готов к срыву с увеличением или снижением потока.

Сдерживающее влияние оказывает только отрицательный температурный эффект реактивности, возникающий при изменении мощности.

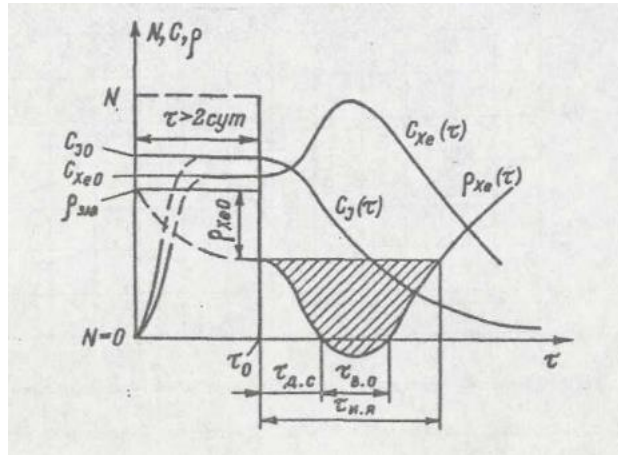


Рис. 1. Процесс нестационарного отравления ксеноном после остановки ядерного реактора

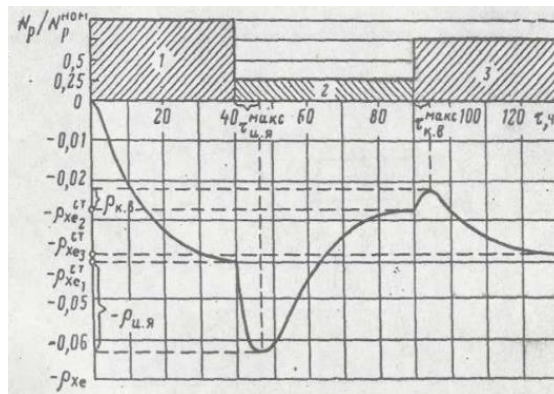


Рис. 2. Изменение отравления топлива реактора ВВЭР-440 и переходных режимов

В переходных режимах это явление проявляется более заметно, т.к. инициирующим фактором может стать перемещение стержней управления реактора, необходимое для осуществления режима.

Список литературы

1. Атомная энергия. Том 19, выпуск 4.-1965 [с.389-390]

УДК 62

ТЕРМИЧЕСКИЕ НАПРЯЖЕНИЯ В ЭЛЕМЕНТАХ КОНСТРУКЦИИ АЭС

АКИНФИЕВА АЛЕНА АНДРЕЕВНА

студентка 3 курса

РАЗУВАЕВ АЛЕКСАНДР ВАЛЕНТИНОВИЧ

доктор технических наук, профессор
БИТИ НИЯУ МИФИ

Аннотация: В данной статье рассмотрен один из типов механического напряжения-тепловое напряжение, возникающее в твердых телах при изменении температуры. В этой статье была принята во внимание важность влияния данного физического явления при переходных процессах, а также при расчёте узлов и механизмов такого важного источника энергии как Атомная электростанция. Тепловое напряжение металла даёт вероятность развития процесса разрушения, образования заломов и дефектов. Таким образом Тепловое (термическое) напряжение является одним из важных параметров при строительстве и эксплуатации систем АЭС.

Ключевые слова: Атомная электростанция, термические напряжения, тепловое напряжение, электричество, распределение температур по толщине, температура.

THERMAL STRESSES IN NPP STRUCTURAL ELEMENTS

**Akinfieva Alena Andreevna,
Razuvayev Alexander Valentinovich**

Abstract: This article describes one of the types of mechanical stress — thermal stress that occurs in solids or gases as temperature changes. This article took into account the importance of the influence of this physical phenomenon during transient processes, as well as when calculating the nodes and mechanisms of such an important source of energy as the Nuclear Power Plant. Thermal stress of the metal gives the probability of the development of the process of destruction, the formation of creases and defects. Thus, thermal (thermal) voltage is one of the important parameters in the construction and operation of NPP systems.

Key words: Nuclear power plant, thermal stresses, thermal stress, electricity, temperature distribution over thickness, temperature.

Сегодня повседневная жизнь без электричества вряд ли мыслима. Благодаря атомным электростанциям мир не перестает развиваться и преобразоваться. Атомные электростанции являются сегодня самым сильным источником энергии по сравнению с другими электростанциями.

Тепловое напряжение (термическое напряжение) является одним из типов механического напряжения, которое возникает в твердых телах или газах из-за изменений температуры или неравномерного распределения напряжения. Встречаются в стенках при наличии градиента температуры по толщине.

$$\text{grad } t = n_o \frac{\partial t}{\partial n}, \quad (1)$$

где n_o -единичный вектор, нормальный к изотермической поверхности и направленный в сторону возрастания температуры;

dt/dn — производная температура по нормали n .

При наличии градиента температуры по толщине различных слоев металлических стенок он нагревается по-разному, поскольку они связаны между собой молекулярными силами, и деформация не зависит от их температуры. Слои с наивысшей температурой усадки. Это связано с тем, что масса металла препятствует его растяжению, поэтому растягиваются менее нагретые слои (рис.1.).

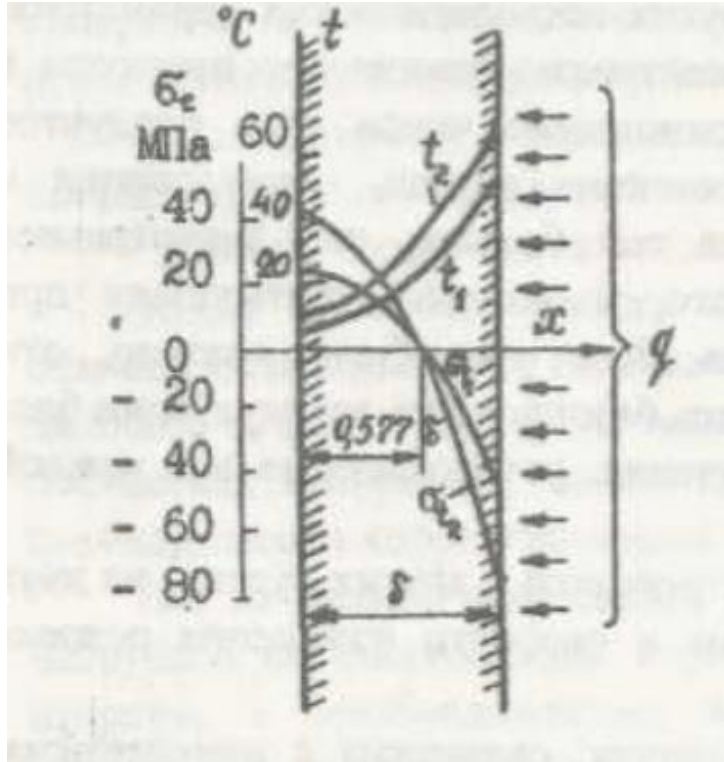


Рис. 1. Распределение температур и термических напряжений по толщине плоской стенки при одностороннем подводе тепла

Только тепловые потери передаются через стенки неотопливаемых элементов. Изменение температуры по существу объясняет теплоизоляцию. Тепловые нагрузки не влияют на стенки элементов, которые не подвергаются воздействию тепла. Они происходят только при переходах, которые могут произойти во время ненормальных ситуаций.

Переходные процессы являются сложными из-за вероятности высоких тепловых напряжений. Термические напряжения в металле опасны с точки зрения возможного развития процесса хрупкого разрушения, в результате которого образуются хрупкие изломы. Теплоноситель нагревает стенку и передает ее внутренней поверхности быстро растущей температуре t_1 . Температура наружной поверхности t_2 нагревается медленнее.

Она рассчитывается методами переходной теплопроводности (рис.2.).

Поэтому при нагреве внутри корпуса устройства на внутренней поверхности их стен возникают максимальные термические сжимающие напряжения, которые в два раза превышают максимальные растягивающие напряжения на внешней поверхности (рис.1.). Например, используя подходящие расчеты для турбин, было определено, что для перлитных сталей, используемых в конструкции турбин, каждый перепад температур в стенке корпуса соответствует тепловой нагрузке около 2 МПа, для нержавеющей сталей типа X18N9 - 5 МПа. Поэтому большие перепады температур могут вызвать тепловые напряжения, которые превышают предел текучести металла.

Следует отметить, что максимальный перепад и, следовательно, максимальные напряжения пропорциональны квадрату толщины стенки. Это означает, что наиболее напряженными компонентами, которые определяют допустимую скорость изменения температуры во время переходных режимов работы блока, являются толстостенные элементы: корпуса реакторов, парогенераторы, задвижки,

трубные пластины, сопла, фланцы и т.д. Большие температурные напряжения возникают также в местах сопряжения деталей разной толщины. Примером является переход от стенок корпуса к фланцевым отверстиям для реактора или турбины или от трубопровода к корпусу клапана или установке.

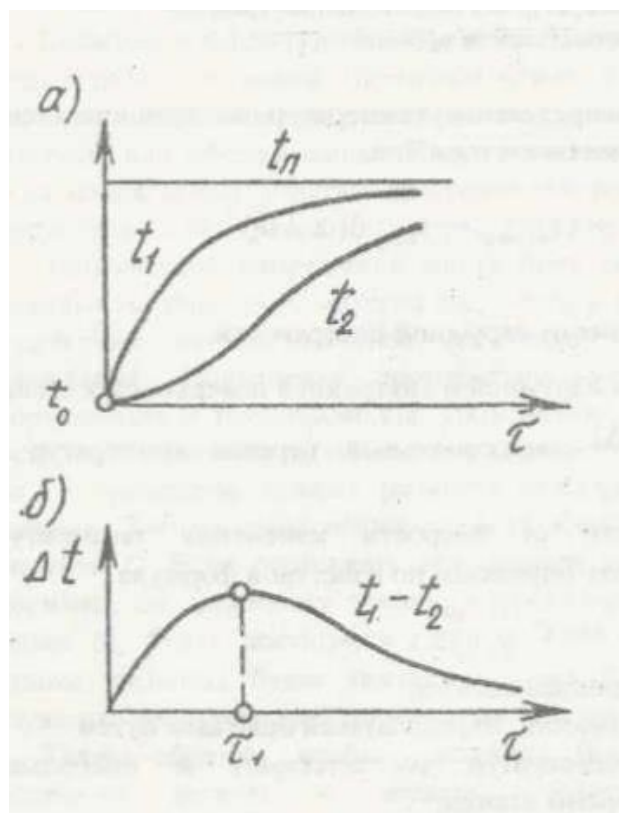


Рис. 2. Зависимости изменения температур (а) и разности температур (б) внутренней и внешней поверхности стенки от времени

Чтобы устранить большие термические напряжения в твердых деталях и нерегулярных геометрических деталях, которые определяют общую скорость допустимой температуры, эти элементы должны нагреваться или охлаждаться достаточно медленно, в то время как строго поддерживается надлежащая температура нагревающей охлаждающей жидкости к металлу. Высококачественная изоляция также помогает уменьшить разницу температур по толщине.

Список литературы

1. <https://poznayka.org/s27281t1.html> [с.48]

УДК 006.027:658.64

К ВОПРОСУ О ПРИМЕНЕНИИ КВАЛИМЕТРИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ДЛЯ ОЦЕНКИ УРОВНЯ КАЧЕСТВА ОБСЛУЖИВАЮЩЕГО ПЕРСОНАЛА СРЕДСТВ РАЗМЕЩЕНИЯ

БЕЛАЯ МАРИНА НИКОЛАЕВНА

к.т.н., доцент

РЫКУН ТАТЬЯНА АЛЕКСАНДРОВНАмагистр 2 курса направления подготовки 27.04.01 Стандартизация и метрология
ФГАОУ ВО «Севастопольский государственный университет»

Аннотация: В статье рассматривается значимость обслуживающего персонала в предоставлении туристской услуги города Севастополь. На основании анализа литературных источников и научных статей аргументируется возможность применения квалиметрических методов для оценки уровня качества обслуживающего персонала средств размещения.

Ключевые слова: квалиметрические методы, оценка качества, туристская индустрия, обслуживающий персонал, средства размещения.

TO THE QUESTION OF THE APPLICATION OF QUALIMETRIC METHODS FOR THE ASSESSMENT OF
THE QUALITY OF THE SERVICE PERSONAL OF MEANS OF PLACEMENT

**Belaya Marina Nikolaevna,
Rykun Tatiana Alexandrovna**

Abstract: The article discusses the importance of the staff in the provision of tourist services of the city of Sevastopol. Based on the analysis of literary sources and scientific articles, it is argued that qualimetric methods can be used to assess the quality level of service personnel of accommodation facilities.

Key words: qualimetric methods, quality assessment, tourist industry, attendants, accommodation facilities.

Еще с 19 века Крым является зоной туризма и отдыха. Крымский полуостров объединил в себе множество исторических, природных и архитектурных памятников, которые каждый год притягивают к себе все больше и больше туристов. Город-герой Севастополь является культурной и туристической столицей Крыма. Ежегодно в Севастополь приезжают миллионы туристов с целью насладиться его культурным наследием и, почтить своим вниманием легендарные места города русской славы. Следовательно, туристская индустрия является важной отраслью экономики в Севастополе.

Во время курортного сезона 2018 года, город Севастополь посетили почти 385 тыс. человек (что на

20% больше, чем годом ранее). Об этом сообщила пресс-служба городского правительства. Всего на территории Севастополя работает более 180 коллективных средств размещения (гостиницы, отели, гостевые дома). Туристы, отдыхающие в Севастополе, могут воспользоваться услугами 27 туроператоров, которые предлагают своим клиентам более 150 маршрутов по Севастополю и Крыму [1]. Севастополь предлагает на рынке разнообразный спектр туристских услуг [2].

Существует множество определений индустрии туризма. На конференции ООН по торговле и развитию в 1971 г. была озвучена первая и наиболее удачная трактовка термина. Согласно ей туристская индустрия - это совокупность производственных и непроизводственных видов деятельности, направленных на создание товаров и услуг для путешествующих лиц [3].

Федеральный закон «Об основах туристской деятельности в Российской Федерации», указывает что туристская индустрия – это совокупность гостиниц и иных средств размещения, средств транспорта, объектов общественного питания, объектов и средств развлечения, объектов познавательного, лечебно-оздоровительного, спортивного, религиозно-культурного, делового и иного назначения, организаций, осуществляющих туроператорскую и турагентскую деятельность, а также организаций, предоставляющих туристско-экскурсионные услуги и услуги гидов-переводчиков [2].

Согласно теории Джеймса Мейкенза, туристская индустрия должна включать в себя услуги по: размещению, питанию, транспортному, информационно-рекламному обслуживанию, услуги учреждений культуры, спорта, быта и развлечений, направленные на удовлетворение потребностей туриста [4].

Профессор маркетинга Северо-Западного университета США Филип Котлер, определяет классическое понятия «турпродукт» как все, что может удовлетворить желание или нужду потребителя и предлагается рынку с целью привлечения внимания, приобретения, использования или потребления [4].

Известный английский туризмолог В. Мидлтон, утверждает, что комплексный туристский продукт представляет собой набор, или пакет, осязаемых и неосязаемых компонентов, состав которых определяется деятельностью людей в туристском центре [4].

Исходя из выше сказанных предпосылок, туристская индустрия представляет собой взаимосвязанную систему, которая предоставляет туристам все необходимое и достаточное для потребления и осуществления процесса туризма. Важной составляющей туристской индустрии города Севастополь является предоставление услуг средств размещения. При выборе средства размещения для потребителя основным фактором будет являться безопасность и качество предоставляемой услуги. В предоставлении туристских услуг большую роль играет обслуживающий персонал, качество предоставления услуг средств размещения на прямую зависит от работы обслуживающего персонала.

Поэтому целью исследования является рассмотрение вопроса о возможности применения квалиметрических методов для оценки уровня качества обслуживающего персонала средств размещения.

Так как показатели качества товаров и услуг являются не стандартными для разных отраслей, проблема оценки качества обслуживающего персонала услуг средств размещения не носит универсального характера. Следует отметить, что оценка соответствия услуг ожиданиям и требованиям потребителей является фундаментом для предоставления качественной услуги.

ГОСТ Р ИСО 9000-2015 «Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь» определяет качество как степень соответствия совокупности присущих характеристик потребностям или ожиданиям, которые установлены, обычно предполагаются или являются обязательными [5].

Понятие «качество услуг» рассматривается всесторонне. Например, Дж. Харрингтон отметил, что качество предполагает удовлетворение ожиданий потребителя за цену, которую он себе может позволить, когда у него возникает потребность. При этом он считает, что высокое качество - превышение ожиданий потребителя за более низкую цену, чем он предполагает. Близок к его теории Дж. Джуран, определяющий качество как степень удовлетворения потребителя. Более обширно описал качество услуг, А. Фейгенбаум, по его теории, качество услуги определяется как общая совокупность ее технических, технологических и эксплуатационных характеристик, посредством которых услуга будет отвечать требованиям потребителя при их эксплуатации [6].

Работы авторов [3, 4, 6] подтверждают возможность применения квалиметрических методов для оценки уровня качества обслуживающего персонала средств размещения. Применение квалиметриче-

ских методов в оценке качества обслуживающего персонала средств размещения позволит применить количественный подход к определению туристского региона с позиции измерения качества предоставляемых в регионе услуг для туристов.

Под оценкой уровня качества понимают совокупность операций, включающая выбор номенклатуры показателей качества оцениваемой продукции, определение значений этих показателей и сопоставление их с базовыми [7].

Следовательно, основу оценки уровня качества составляет номенклатура (классификация) показателей качества. Для составления классификации показателей качества обслуживающего персонала средств размещения необходимо провести анализ, не только литературных источников [3, 4, 6], но и нормативной базы, регламентирующей требования к обслуживающему персоналу средств размещения.

Список литературы

1. Турпоток в Севастополе [Электронный ресурс] // Официальный сайт информационного агентства «ТАСС» - Режим доступа: <https://tass.ru/obschestvo/5622459>.
2. Белая М.Н., Коршунова М., Рыкун Т.А. Обоснование выбора области аккредитации для органа по сертификации услуг в городе Севастополь / М.Н. Белая, М. Коршунова, Т.А. Рыкун // *Фундаментальные и прикладные научные исследования: актуальные вопросы, достижения и инновации: сборник статей VII Международной научно-практической конференции*. В 4 ч. Ч. 1. – Пенза: МЦНС «Наука и Просвещение». – 2017. – С. 217-222.
3. Александрова А.Ю. *Международный туризм: Учебник* / А.Ю. Александрова. – М.: КОНКУРС, 2013. – 460 с.
4. Котлер Ф., Боуэн Дж., Мейкенз Дж. *Маркетинг. Гостеприимство. Туризм: Учебник для студентов вузов* / Ф Котлер, Дж Боуэн, Дж Мейкенз; пер. с англ. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2012. - 1071 с. – (Серия «Зарубежный учебник»).
5. ГОСТ Р ИСО 9000-2015 *Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь*. – Введ.: 2015-11-01. М.: Стандартиформ, 2015. – 50 с.
6. Ильенкова С. Д. *Управление качеством: учебник для студентов вузов специальности экономики и управления* / С. Д Ильенкова. - 3-е изд., перераб. и доп — М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2009. – 352 с.
7. ГОСТ 15467-79 *Управление качеством продукции. Основные понятия. Термины и определения*. – Введ.: 1979-07-01. М.: Стандартиформ, 2009. – 21 с.

© М.Н. Белая, Рыкун Т.А., 2019

УДК 528.01/.06

СВЯЗЬ ГЕОДЕЗИИ И МАТЕМАТИКИ НА ПРИМЕРЕ МЕТОДА ТРИАНГУЛЯЦИИ

МИЗИНА АНГЕЛИНА СЕРГЕЕВНА

студентка 4 курса

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина»

Аннотация: в статье показывается связь геодезии и математики на примере метода триангуляции. Дается определение сети сгущения и представлен пример нахождения длин сторон сети с помощью решения треугольников. Длины сторон треугольника находятся с помощью теоремы синусов, что и доказывает связь наук, все расчеты представлены в таблицах данной статьи.

Ключевые слова: геодезия, математика, триангуляция, решение треугольников, теорема синусов.

CONNECTION OF GEODESY AND MATHEMATICS ON THE EXAMPLE OF THE METHOD OF TRIANGULATION

Mizina Angelina Sergeevna

Abstract: The article shows the relationship of geodesy and mathematics on the example of the method of triangulation. The definition of a thickening network is given and an example of finding the lengths of the sides of a network using solving triangles is presented. The lengths of the sides of the triangle are found with the help of the theorem of sines, which proves the connection of sciences, all calculations are presented in the tables of this article.

Key words: geodesy, mathematics, triangulation, solving triangles, sine theorem.

Геодезия – это древнейшая наука о Земле. Название предмета («geodesy» греч. в переводе на русский язык означает «землеразделение») указывает на то, что геодезия как наука возникла из практических потребностей человечества, связанных с разделением и измерением земельных участков. Современная геодезия является сложной наукой, которая решает научные и инженерные задачи по средствам специальных измерений, выполняемых с помощью геодезических приборов и математической обработки их результатов.

Прикладная геодезия тесно связана с математическим анализом, высшей математикой, геометрией, математической статистикой. В качестве примера взаимосвязи математики и геодезии рассмотрим метод создания сети опорных геодезических пунктов – метод триангуляции. Термин триангуляция произошел от латинского слова «триангумом», что означает «треугольник». В основе этого метода лежат знания о треугольнике.

Геодезические сети сгущения применяют для обоснования масштабных съемок и инженерно-геодезических работ, которые выполняются на разных местностях.

Метод триангуляции, основанный на чисто математическом методе решения треугольников, стал на века главным методом производства геодезических работ. Для нахождения длин сторон сети выполняют предварительное решение треугольников. Общие стороны смежных треугольников называются связующими, остальные промежуточные.

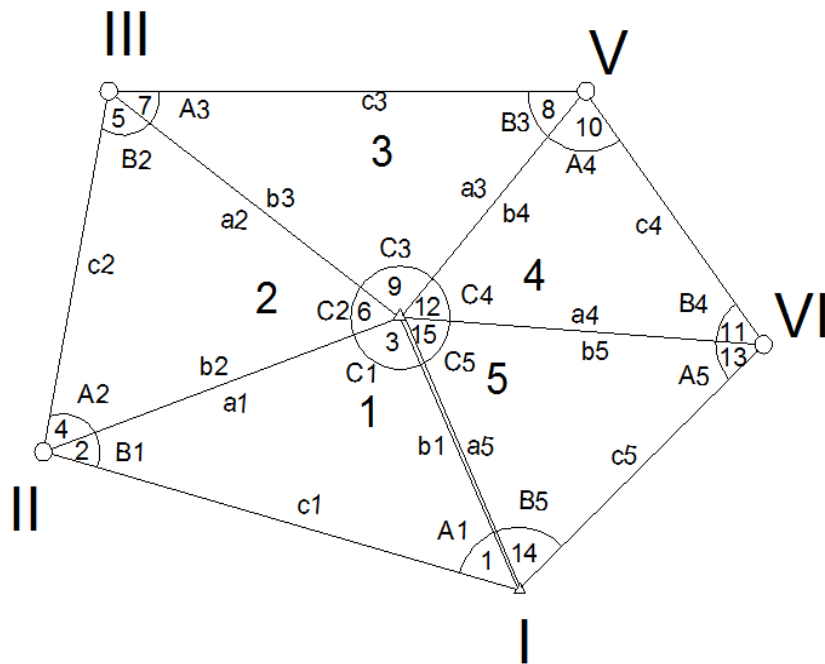


Рис. 1. Схема геодезической сети сгущения

Длины сторон треугольника определяются по теореме синусов. Из математики знаем, что в произвольном треугольнике стороны пропорциональны синусам противоположных углов (рисунок 1).

$$\frac{a_1}{\sin A_1} = \frac{b_1}{\sin B_1} = \frac{c_1}{\sin C_1}$$

$$a_1 = \frac{b_1}{\sin B_1} * \sin A_1;$$

$$c_1 = \frac{b_1}{\sin B_1} * \sin C_1;$$

$$b_1 = \frac{c_1}{\sin C_1} * \sin B_1 .$$

Рис. 2. Формулы теоремы синусов

Точность измерения углов в триангуляции I, II, III и IV классов представлена в таблице 1.

Расчет длин сторон треугольников производится в таблице 2. В нее выписывают значения углов так, чтобы их сумма равнялась 180 градусов.

Для рассмотренного примера в таблице 2 в первом треугольнике по стороне b_1 и углу 2 (B_1) находят длины сторон a_1 и b_1 по формулам приведенным выше:

Последнее значение длины a_1 в 1ом треугольнике служит исходным для решения второго треугольника, то есть $b_2 = a_1$. Длины сторон остальных треугольников вычисляются аналогичным способом.

Таблица 1

Точность измерений углов в триангуляции

Показатели	Для триангуляции класса			
	1	2	3	4
Средняя длина сторон, км	20-25	7-20	5-8	1-5
Средняя квадратическая погрешность измерения угла	0,7"	1,0"	1,5"	2,0"
Относительная погрешность выходной стороны	1/40000	1/30000	1/20000	1/10000
Относительная погрешность измеряемой стороны	-	-	-	-
Предельные значения невязок в треугольниках	3"	4"	6"	8"

Таблица 2

Расчет длин сторон треугольников

Номер <u>треугол-а</u>	Номер угла	Название пункта	Угол	Синус угла	<u>Обознач-е</u> стороны	<u>Длина</u> <u>стороны,м</u>
1	2(B ₁)	I	64°56'	0.905815	b ₁	<u>1386.4</u>
	3(C ₁)	IV	68°37'	0.931162	c ₁	1425.2
	1(A ₁)	VII	46°27'	0.724773	a ₁	1109.3
			180°			
2	5(B ₂)	II	50°37'	0.772918	b ₂	1109.3
	6 (C ₂)	IV	78°11'	0.978808	c ₂	1404.8
	4 (A ₂)	I	51°12'	0.779338	a ₂	1118.5
			180°			
3	8 (B ₃)	III	57°01'	0.838829	b ₃	1118.5
	9(C ₃)	IV	65°09'	0.907411	c ₃	1209.9
	7(A ₃)	II	57°50'	0.846503	a ₃	1128.7
			180°			
4	11 (B ₄)	V	46°22'	0.723770	b ₄	1128.7
	12(C ₄)	IV	73°06'	0.956814	c ₄	1492.1
	10 (A ₄)	III	60°32'	0.870642	a ₄	1357.7
			180°			
5	14 (B ₅)	V	51°44'	0.785137	b ₅	1357.7
	15(C ₅)	IV	74°57'	0.965699	c ₅	1669.9
	13(A ₅)	III	53°19'	0.801949	a ₅	<u>1386.7</u>
			180°			

Сходимость вычислений в последнем треугольнике длины исходной стороны с ее начальным значением является окончательным контролем правильности решения треугольников.

Список литературы

1. А.Г. Юнусов, А.Б. Беликов, В.Н. Баранов. Геодезия. Учебник для ВУЗов – Изд.М: Академический проект, 2015 – 409стр.
2. Ю.Г. Соколов, В.С. Бень, А.Т. Гаврюхов, И.Н. Гурский, Н.П. Деревенец, В.В. Подтелков. Лабораторный практикум ГЕОДЕЗИЯ Ч.2 – Изд.Краснодар, КубГАУ, 2016 – 174стр.
3. Г.Г. Поклад, С.П. Гриднев. Геодезия. – Изд.М: Академический проект, 2015 – 592стр.

© А.С. Мизина, 2018

УДК 621.314.21

ПОСТРОЕНИЕ КОМПЛЕКСНОЙ СИСТЕМЫ ДИАГНОСТИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА СИЛОВОГО ТРАНСФОРМАТОРА

ВОРКУНОВ ОЛЕГ ВЛАДИМИРОВИЧ

к.т.н., доцент

АХМЕТШИН ДИНАР ФАРИТОВИЧ

магистр

ФГБОУ ВО «Казанский государственный энергетический университет»

Аннотация: В данной статье рассмотрены характеристики и функциональные особенности комплексной системы диагностики состояния силового трансформатора. Проведен анализ наиболее распространенным видом повреждения силовых трансформаторов.

Ключевые слова: силовой трансформатор, диагностика, контроль, электрооборудование, электрические сети.

CONSTRUCTION OF A COMPLEX SYSTEM OF POWER TRANSFORMER DIAGNOSTIC MONITORING

**Vorkunov Oleg Vladimirovich,
Akhmetshin Dinar Faritovich**

Abstract: this article describes the characteristics and functional features of a complex system for diagnosing the state of a power transformer. The analysis of the most common type of damage to power transformers.

Keywords: power transformer, diagnostics, control, electrical equipment, electrical networks.

В настоящее время задача оценки технического состояния электрооборудования и мониторинга сети передачи и распределения электроэнергии приобретает все большую значимость. Актуальность данной задачи обусловлена текущим уровнем износа электрических сетей и электрооборудования, отсутствием определенных критериев определения окончания работоспособно срока электрооборудования, а также постоянно возрастающий рост нагрузки потребителей электроэнергии.

Согласно данным уровень износа электрооборудования в существующей энергосистеме составляет более 60%. На эти данные также оказывает влияние тот факт, что около 50% подстанций (ПС) были построены больше 30 лет назад.

Для обеспечения качественного электроснабжения, поддержания требуемого уровня работоспособности, а также полноценного перехода к «стратегии по наработке» необходимо создание непрерывной системы диагностики оценки технического состояния электрооборудования.

Трансформаторы являются основным оборудованием электростанций, повышающих, понижающих и распределительных подстанций, различного вида преобразовательных устройств и т.д. Различное назначение, нередко связанное с различиями в конструкции, разнообразные условия работы и другие особенности требуют различного подхода к эксплуатации трансформаторов. Уровень эксплуатации определяет не

характер возможных повреждений, а возможность как можно более раннего выявления проявляющихся отклонений от нормы, проведения требуемого объема профилактических работ, качественного ремонта.

Наиболее распространенным видом повреждения силовых трансформаторов является повреждение высоковольтных вводов. В настоящее время эксплуатируются негерметичные и герметичные маслонеполненные вводы, а также вводы с твердой изоляцией. Наиболее слабым узлом негерметичных вводов является система защиты масла от воздействия влаги с помощью масляного гидрозатвора и силикагелевого воздухоосушителя. При длительной эксплуатации, особенно в случае несвоевременной замены силикагеля, масло увлажняется, ухудшаются его изоляционные характеристики, в результате чего могут возникнуть частичные разряды в масле. В дальнейшем по поверхности бумажной изоляции начинает образовываться так называемый «ползущий» разряд, при приближении которого к заземленной части происходит пробой изоляции с возникновением короткого замыкания. Герметичные вводы менее трудоемки в эксплуатации и более надежны, чем негерметичные.

Другим распространенным видом повреждения трансформаторов является повреждение устройств регулирования напряжения под нагрузкой (РПН). Нарушения в контактной системе избирателя могут возникать от неправильной регулировки контактов (недостаточное или чрезмерное нажатие, перекосы и др.), вследствие образования на контактах пленки окисла при редких переключениях и несвоевременно выполненных прокрутках устройства, при нарушениях в кинематической схеме. Контактор устройства РПН может повреждаться при неправильной регулировке его контактной системы и кинематической схемы, а также вследствие несвоевременной замены трансформаторного масла. Время между срабатыванием вспомогательных и дугогасящих контактов контактора при переключении исчисляется десятками долями секунды. Если масло в контакторе потеряло свои дугогасящие свойства, процесс гашения дуги затягивается и соседние отпайки (ответвления) регулировочной обмотки трансформатора могут оказаться замкнутыми не через дугогасящий резистор, а через электрическую дугу, что приводит к тяжелым авариям с деформацией обмоток трансформатора. К повреждениям устройств РПН могут приводить увлажнение и загрязнение изолирующих деталей, изготовление этих деталей из материалов, не предусмотренных технической документацией, ослабление креплений и т.д. Нередки отказы вследствие нарушений в работе приводов.

К наиболее тяжелым последствиям приводят повреждения обмоток и главной изоляции трансформаторов. Плохо просушенные электрокартон или витковая бумажная изоляция, грязное или увлажненное трансформаторное масло вызывают местное ослабление твердой изоляции с возникновением ползущего разряда или без него с последующим пробоем. К нарушению работы твердой изоляции приводит также несоблюдение размеров (между листами электрокартона и др.), разбухание слабо намотанной изоляции, нарушения в работе системы охлаждения, чрезмерные перегрузки трансформатора по току и напряжению и др.

Приведенный краткий обзор основных видов повреждений показывает, что в большинстве случаев они развиваются постепенно. Следовательно, если правильно поставить работу по проверке состояния трансформаторов, возникающие дефекты можно выявить до того момента, когда будет превышена какая-то критическая точка. Тогда можно будет своевременно вывести трансформатор в ремонт, предотвратив возникновение аварии или отказа, не допустить недоотпуск электроэнергии, снизить время и расходы на ремонт.

Список литературы

1. Воркунов О.В., Зайнутдинов Э.И. ПРОГРАММНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ. Вестник современных исследований. 2018. № 5.3 (20). С. 397-399.

2. Галиев А.А., Воркунов О.В. О МЕТОДАХ УВЕЛИЧЕНИЯ НАДЕЖНОСТИ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ. В сборнике: Инновации, технологии, наука Сборник статей Международной научно-практической конференции. 2016. С. 15-16.

© О.В. Воркунов, Д.Ф. Ахметшин, 2019

УДК 621.314.21

ДИАГНОСТИКА ДЕФЕКТОВ МАГНИТНЫХ ОБМОТОК СИЛОВОГО ТРАНСФОРМАТОРА

ВОРКУНОВ ОЛЕГ ВЛАДИМИРОВИЧ

к.т.н., доцент

АХМЕТШИН ДИНАР ФАРИТОВИЧ

магистр

ФГБОУ ВО «Казанский государственный энергетический университет»

Аннотация: В данной статье рассмотрены основные дефекты возникающие в магнитных обмотках силового трансформатора. Рассмотрены средства диагностики при которых они выявляются.

Ключевые слова: силовой трансформатор, диагностика, контроль, электрооборудование, электрические сети.

DIAGNOSTICS OF DEFECTS OF MAGNETIC WINDINGS OF THE POWER TRANSFORMER

Vorkunov Oleg Vladimirovich,
Akhmetshin Dinar Faritovich

Abstract: this article describes the main defects arising in the magnetic windings of the power transformer. The means of diagnostics at which they are revealed are considered.

Keywords: power transformer, diagnostics, control, electrical equipment, electrical networks.

Силовые трансформаторы и автотрансформаторы состоят из следующих основных элементов: бак, вводы, устройство РПН и система охлаждения. Бак трансформатора сделан из стали, заполнен трансформаторным маслом и имеет герметичное исполнение. Внутри бака находятся основные элементы трансформатора - обмотка и магнитопровод. Количественное значение остаточной прессовки обмоток является важным эксплуатационным параметром. Этот параметр определяет динамическую устойчивость обмотки, особенно в переходных и аномальных режимах работы. Распрессовка обмоток трансформатора происходит вследствие того, что с ростом рабочей температуры она увеличивает свои линейные размеры (распирается) более значительно, чем магнитопровод, т.к. они имеют различный температурный коэффициент линейного расширения. При снижении же рабочей температуры обмотка «уменьшается» в своих размерах быстрее, чем магнитопровод, поэтому усилие прессовки обмотки уменьшается.

Последствиями распрессовки обмоток трансформатора могут быть:

- радиальный (осевой) изгиб витков обмоток при воздействии динамических нагрузок (удары молнии, короткие замыкания и т.п.);
- истирание изоляции витков.

Нарушение геометрии обмоток силового трансформатора в результате воздействий при протекании больших токов или нарушения механизма прессовки является серьезным дефектом, приводящим к отказам из-за витковых замыканий или потери устойчивости обмотки.

При протекании по обмоткам трансформатора больших токов (например, токов внешних К.З.) возникают электродинамические силы, которые могут вызвать деформацию отдельных проводников, катушек или всей обмотки. Вероятность повреждений при таких воздействиях зависит не только от зна-

чения тока, но и от числа внешних К.З., создающих броски тока через трансформатор. Ослабление усилий прессовки приводит к повышенным вибрациям и как следствие к витковым замыканиям из-за истирания изоляции.

К числу опасных дефектов относятся осевые смещения отдельных катушек и радиальные их деформации. Более 80% повреждений мощных трансформаторов при коротких замыканиях связано с потерей радиальной устойчивости обмоток.

Диагностирование описанных дефектов возможно как электрическими, так и вибрационными методами контроля. Деформация обмотки изменяет ее локальные (частичные) емкости, а также собственные и взаимные индуктивности ее элементов (катушек). При этом меняется частотная характеристика обмотки. Изменение взаимного расположения обмоток создает соответствующие изменения их взаимной индуктивности и, следовательно, сопротивления короткого замыкания (ЗК). Существенные изменения частотной характеристики обмотки связаны, как правило, с осевыми деформациями. Изменение ЗК значимо при радиальных смещениях обмотки.

Вибрация обмотки создает повышенную вибрацию бака трансформатора. Диагностическими признаками, связанными с вышеперечисленными дефектами, являются частотная характеристика обмотки, сопротивление короткого замыкания между обмотками и вибрационная характеристика трансформатора. Развитие дефектов вызывает соответствующие изменения указанных характеристик. Для диагностики механических деформаций обмоток трансформаторов применяются следующие методы;

- метод измерения сопротивления короткого замыкания ЗК;
- метод низковольтных импульсов (метод НВИ);
- по вибрации на поверхности бака;
- метод частотных характеристик;
- метод короткого замыкания.

Метод короткого замыкания основан на измерении тока через одну из обмоток трансформатора при замыкании выводов другой. Измерение производится при низком напряжении промышленной частоты (обычно 380 В). По результатам измерения рассчитывается значение сопротивления короткого замыкания ЗК.

При деформациях обмоток изменяются расстояния обмоток между собой и относительно магнитопровода, вследствие чего происходит изменение конфигурации магнитных потоков рассеяния, что приводит к изменению индуктивного сопротивления короткого замыкания ЗК. При отличии ЗК более чем на 3% от исходных данных или такое же отличие ЗК между фазами трехфазного трансформатора свидетельствует о наличии недопустимых деформаций обмотки.

На результат измерений влияет также качество выполнения перемычек между выводами трансформатора (переходные сопротивления контактов, сечения проводов). Для оценивания технического состояния обмоток следует использовать информацию об амплитудах вынужденных колебаний в режимах ХХ. При режиме холостого хода практически невозможно определять качество прессовки обмоток. Это связано с тем, что в этом режиме по обмоткам протекает малый ток холостого хода, который реально не приводит к существенной вибрации обмоток, которую можно зарегистрировать на поверхности бака трансформатора. На нагруженном трансформаторе помимо сил магнитострикции действуют электродинамические силы находящиеся между собой в противофазе

Список литературы

1. Мамедов Т.А., Воркунов О.В. РАСЧЕТ ПАРАМЕТРОВ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ С ПОМОЩЬЮ СОВРЕМЕННЫХ ПРОГРАММНЫХ КОМПЛЕКСОВ. Вестник современных исследований. 2018. № 1-1. С. 117.

© О.В. Воркунов, Д.Ф. Ахметшин, 2019

УДК 528.01/.06

ПРЯМАЯ И ОБРАТНАЯ ГЕОДЕЗИЧЕСКИЕ ЗАДАЧИ

МИЗИНА АНГЕЛИНА СЕРГЕЕВНА,
ДОЦЕНКО АЛЕКСАНДРА АЛЕКСАНДРОВНА

студентки 4 курса
ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина»

Аннотация: в данной статье представлены примеры решения прямой и обратной геодезических задач. Их применяют при определении взаимного положения заданных точек на поверхности земли, при обработке триангуляции и полигонометрии. Сущность прямой геометрической задачи состоит в нахождении неизвестных координат по координатам известной точки и углу этой линии. А при помощи известных координат точек и дирекционным углам направления определяют горизонтальное положение сторон.

Ключевые слова: геодезия, прямая и обратная геодезические задачи, координаты точек, треугольник.

DIRECT AND REVERSE GEODETIC TASKS

Mizina Angelina Sergeevna,
Dotsenko Alexandra Alexandrovna

Abstract: this article presents examples of solutions for flush and inverse geodetic tasks. They are used in determining the relative position of given points on the surface of the earth, in the processing of triangulation and polygonometry. The essence of the direct geometric problem is to find the unknown coordinates in the coordinates of a known point and the angle of this line. And with the help of known coordinates of points and directional angles of direction determine the horizontal position of the sides.

Key words: geodesy, direct and inverse geodetic tasks, coordinates of points, triangle.

При вычислительной обработке выполненных на местности измерений, определении взаимного положения заданных точек на поверхности земли, при обработке триангуляции и полигонометрии, то есть в процессе создания сети опорных пунктов геодезии, а также при проектировании инженерных сооружений и расчетах для перенесения проектов в натуру возникает необходимость решения прямой и обратной геодезических задач.

Прямая геодезическая задача.

Сущность этой задачи: по известным координатам точки 1 (x_1, y_1) линии 1-2, дирекционному углу этой линии α_{1-2} требуется определить координаты точки 2.

Проводим через точки 1 и 2 линии параллельные координатным осям и получаем прямоугольный треугольник 1-2'-2, в котором известна гипотенуза d_{1-2} и острый угол $\gamma = \alpha_{1-2}$. Катеты этого треугольника являются приращением координат Δx и Δy и их можно найти по формулам:

$$\Delta x = d_{1-2} \cos \alpha_{1-2}$$

$$\Delta y = d_{1-2} \sin \alpha_{1-2}$$

Формула контроля:

$$d = \sqrt{\Delta x^2 + \Delta y^2}$$

В общем случае знаки приращения координат зависят от четверти, определяемой дирекционным углом заданного направления (см. таб. 1)

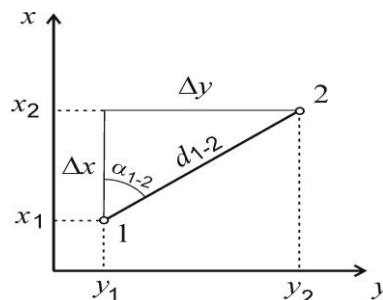


Рис. 1. Прямая геодезическая задача

Таблица 1

Соотношения румбов и дирекционных углов

Четверти и их наименования	Значения дирекционных углов	Связь румбов (табличных углов) с дирекционными углами	Знаки приращений координат	
			Δx	Δy
I – СВ	$0^\circ - 90^\circ$	$r_1 = \alpha_1$	+	+
II – ЮВ	$90^\circ - 180^\circ$	$r_2 = 180^\circ - \alpha_2$	-	+
III – ЮЗ	$180^\circ - 270^\circ$	$r_3 = \alpha_3 - 180^\circ$	-	-
IV – СЗ	$270^\circ - 360^\circ$	$r_4 = 360^\circ - \alpha_4$	+	-

Координаты точки 2 определяют по формулам:

$$X_2 = X_1 + \Delta X;$$

$$Y_2 = Y_1 + \Delta Y$$

или по формулам:

$$X_2 = X_1 + d_{1-2} \cos \alpha_{1-2}$$

$$Y_2 = Y_1 + d_{1-2} \sin \alpha_{1-2}$$

Координаты искомой точки и приращения координат вычисляются с точностью, которая соответствует точности измерения горизонтальной длины линии.

Пример прямой геодезической задачи:

Дано: оординаты точки А равны $X_A = 35\text{м}$, $Y_A = 135\text{м}$, горизонтальное проложение линии $d_{AB} = 125\text{м}$, дирекционный угол линии АВ равен $\alpha_{AB} = 217^\circ 14' 23''$.

Найти: координаты точки В ($X_B = ?$, $Y_B = ?$).

Решение:

1) Определяем по формуле приращение координат:

$$\Delta X = d \cos \alpha = 125\text{м} * \cos 217^\circ 14' 23'' = 125\text{м} * (-0,7961) = -99,51\text{м}$$

$$\Delta Y = d \sin \alpha = 125\text{м} * \sin 217^\circ 14' 23'' = 125\text{м} * (-0,6052) = -75,65\text{м}$$

Знаки приращений координат говорят о том, что заданное направление находится в третьей четверти (см. таб. 1).

2) Определяем координаты точки В:

$$X_B = X_A + \Delta X = 35\text{м} - 99,51\text{м} = -64,51\text{м}$$

$$Y_B = Y_A + \Delta Y = 135\text{м} - 75,65 = 59,35\text{м}$$

Обратная геодезическая задача:

По известным нам координатам точек 3(X_3 , Y_3) и 4(X_4 , Y_4) нужно определить горизонтальное проложение стороны d_{3-4} и дирекционным углом направления α_{3-4} .

Согласно рис. 2 и формулам $\Delta x = d_{1-2} \cos \alpha_{1-2}$; $\Delta y = d_{1-2} \sin \alpha_{1-2}$ можем записать $\Delta X = X_4 - X_3$; $\Delta Y = Y_4 - Y_3$.

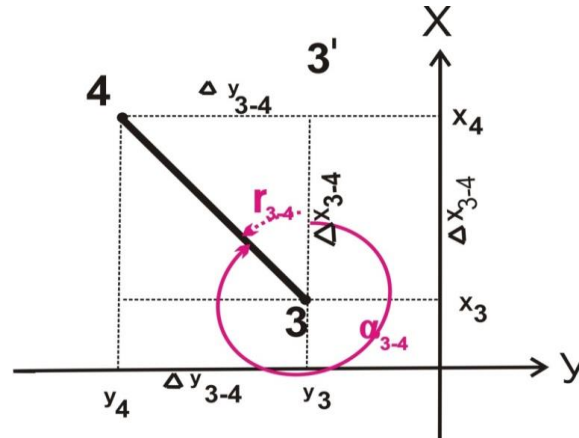


Рис. 2. Обратная геодезическая задача

По найденным значениям приращения координат ΔX и ΔY , вычисляем табличный угол, решая прямоугольный угол:

$$\tan r = \frac{\Delta Y}{\Delta X}$$

Из этого следует:

$$r = \arctg \frac{|\Delta Y|}{|\Delta X|}$$

По знакам приращения координат ΔX и ΔY определяют, в какой четверти находится данное направление. Чтобы найти дирекционный угол направления следует руководствоваться соотношением между табличным и дирекционными углами (см. табл.1). В рассмотренном нами случае знаки приращения координат показывают, что направление 3-4 находится в IV четверти, тогда $\alpha_{3-4} = 360^\circ - r$. Далее определяем горизонтальное проложение стороны:

$$d_{3-4} = \frac{\Delta X}{\cos \alpha_{3-4}} = \frac{\Delta Y}{\sin \alpha_{3-4}} = \sqrt{\Delta X^2 + \Delta Y^2}$$

Горизонтальное проложение стороны определяют трижды. При решении обратной задачи следует уделять наибольшее внимание вычислению приращения координат.

Пример обратной геодезической задачи:

1) Определяем приращения координат:

$$\Delta X = X_2 - X_1 = 1257.15 - 1255.25 = 1.9 \text{ метров};$$

$$\Delta Y = Y_2 - Y_1 = 3268.45 - 2365.24 = 903.21 \text{ метров.}$$

2) Определяем румб линии 1-2:

$$r_{1-2} = \arctg \left| \frac{\Delta X}{\Delta Y} \right| = \arctg \left| \frac{1.9}{903.21} \right| = \arctg |0.0021036| = 89^\circ 52' 46''$$

3) По знакам приращений координат (ΔY имеет знак "+", ΔX имеет знак "+"), определяем, что линия находится в 1 четверти, и румб равен

$$r_{1-2} = \text{СВ}: 89^\circ 52' 46''$$

4) Вычисляем дирекционный угол линии 1-2. Для 1 четверти согласно таблице дирекционный угол определяется по формуле $\alpha = r$, тогда:

$$\alpha_{1-2} = 89^\circ 52' 46''$$

5) Трижды определяем горизонтальное проложение линии 1-2:

6)

$$d = \frac{\Delta X}{\cos \alpha_{1-2}} = \frac{1.9}{\cos 89^\circ 52' 46''} = \frac{1.9}{0.0021036} = 903.214 \text{ м};$$

$$d = \frac{\Delta Y}{\sin \alpha_{1-2}} = \frac{903.21}{\sin 89^\circ 52' 46''} = \frac{903.21}{0.9999978} = 903.212 \text{ м};$$

$$d = \sqrt{(\Delta X^2 + \Delta Y^2)} = \sqrt{(1.9^2 + 903.21^2)} = 903.212 \text{ м.}$$

Список литературы

1. А.Г. Юнусов, А.Б. Беликов, В.Н. Баранов. Геодезия. Учебник для ВУЗов – Изд.М: Академический проект, 2015 – 409стр.
2. Ю.Г. Соколов, В.С. Бень, А.Т. Гаврюхов, И.Н. Гурский, Н.П. Деревенец, В.В. Подтелков. Лабораторный практикум ГЕОДЕЗИЯ Ч.2 – Изд.Краснодар, КубГАУ, 2016 – 174стр.
3. Г.Г. Поклад, С.П. Гриднев. Геодезия. – Изд.М: Академический проект, 2015 – 592стр.

УДК 621.791.927.5

ВЛИЯНИЕ КОБАЛЬТА НА ПРОЦЕССЫ ФОРМИРОВАНИЯ И СВОЙСТВА НАПЛАВЛЕННЫХ ПОКРЫТИЙ НА ОСНОВЕ СПЛАВОВ СИСТЕМЫ Ti-AL

КОВТУНОВ АЛЕКСАНДР ИВАНОВИЧ

д.т.н., профессор

СЕМИСТЕНОВА ТАТЬЯНА ВЛАДИМИРОВНА

к.т.н.

ГУЩИН АНТОН АНДРЕЕВИЧ,**БОЧКАРЕВ АЛЕКСАНДР ГЕННАДЬЕВИЧ**

Тольяттинский государственный университет

г. Тольятти, РФ

Аннотация: Исследованы процессы аргонодуговой наплавки покрытий на основе алюминидов титана, легированных кобальтом. Установлено влияние режимов наплавки и легирования кобальтом на химический и фазовый состав наплавленного металла покрытий. Представлены результаты испытания износостойкости, жаростойкости и трещиностойкости легированных покрытий на основе алюминида титана.

Ключевые слова: алюминиды, титан, кобальт, легирование, износостойкость, жаростойкость, аргонодуговая наплавка.

THE COBALT EFFECT ON THE PROCESSES OF FORMATION AND PROPERTIES OF SURFACED Ti-AL COATINGS

**Kovtunov A.I.,
Semistenova T.V.,
Gushchin A.A.,
Bochkarev A.G.**

Abstract: The processes of argon-arc surfacing of coatings based on titanium aluminides doped with cobalt are investigated. The influence of the modes of surfacing and cobalt doping on the chemical and phase composition of the deposited metal coatings is established. The results wear and heat resistance and crack resistance tests are presented.

Key words: aluminides, titanium, cobalt, alloying, wear resistance, heat resistance, argon arc surfacing.

Сплавы на основе алюминидов титана обладают сочетанием коррозионной стойкости, жаропрочности, жаростойкости и износостойкости. Это делает возможным их применение в экстремальных

условиях [1]. Однако производство алюминидов осложнено их низкими технологическими свойствами [2-6], и хрупкостью при комнатной температуре [2].

Учитывая эти особенности, алюминиды титана целесообразно применять в качестве покрытий на деталях, работающих в сложных условиях. Формирование покрытий системы Ti-Al можно обеспечить путем наплавки алюминиевой проволоки на титановые изделия. Введение в титан алюминия резко повышает его сопротивление окислению и твердость [7].

Однако содержание алюминия более 30 % повышает склонность к образованию трещин в наплавленном металле [8].

Пластичность и стойкость к образованию трещин может быть повышена легированием в небольших концентрациях ниобием, хромом, кремнием, никелем, молибденом, кобальтом [1, 6]. Легирование молибденом и ниобием, кроме того, повышает сопротивление окислению сплавов системы алюминий-титан [1]. Добавки кобальта приводят к образованию интерметаллидных фаз, которые в определенных условиях способствуют повышению прочности и коррозионной стойкости сплавов системы Ti-Al [9].

В данной работе исследуется влияние кобальта на процессы аргонодуговой наплавки покрытий на основе сплавов системы Ti-Al, их состав, структуру и свойства.

Для исследования особенностей формирования Ti-Al покрытий производили аргонодуговую наплавку вольфрамовым электродом с применением алюминиевой присадочной проволоки марки Св-08А на титановые образцы толщиной 10 мм. Марка титана ВТ1-0. Режимы наплавки: диаметр вольфрамового электрода 3,2 мм, диаметр присадочной проволоки 1 мм, ток наплавки - постоянный, прямой полярности, сила тока 270 А, напряжение дуги 15 В, скорость процесса 0,15 м/мин. Скорость подачи присадочной проволоки $V_{п.п}$ изменялась в диапазоне 1,0- 4,0 м/мин с шагом 1, расход защитного газа 25-35 л/мин.

Для уменьшения разбрызгивания алюминия и снижения его угара присадочную проволоку подавали в хвостовую часть сварочной ванны [10].

Легирование сварочной ванны осуществляли порошком кобальта ПК-1У ГОСТ 9721-79. Для этого перед наплавкой на титановых образцах вырезали специальные пазы глубиной 3 мм, в которые засыпали указанный порошок, как показано на рисунке 1. Пазы выполняли в один, два или три ряда, что позволяло изменять степень легирования металла шва.

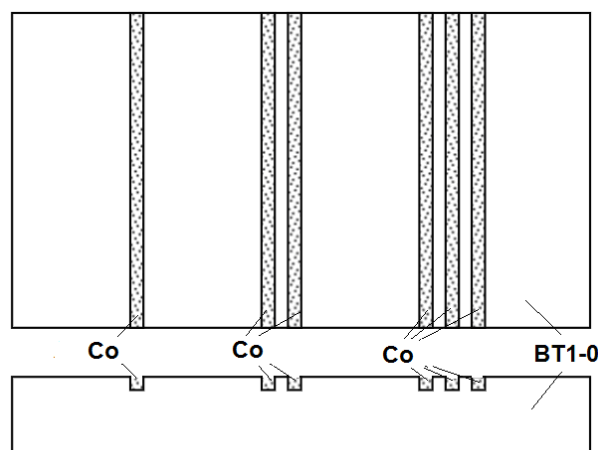


Рис. 1. Схема легирования кобальтом

Качество и параметры наплавленных швов определяли путем визуально-измерительного контроля. Склонность к образованию трещин оценивали по количеству трещин на участке наплавленного шва длиной 120 мм.

Химический анализ и анализ структуры металла шва проводили методом растровой электронной микроскопии. С этой целью применялся комплекс сканирующего электронного микроскопа LEO 1455 VP (ZEISS, Германия) с блоками рентгеновского энергетического спектрометра INCA Energy-300 и рент-

геновского волнового спектрометра INCA Wave-500.

Твердость покрытий измеряли стационарным универсальным твердомером HBRV-187.5, по методу Роквелла.

Износостойкость наплавленных покрытий определялась способностью его поверхностных слоев противостоять внедрению абразивных частиц при абразивном изнашивании о закрепленные частицы и оценивалась относительной износостойкостью [11]:

$$\varepsilon = \frac{\Delta l_3}{\Delta l_M}, \quad (1)$$

где Δl_3 — линейный износ основного металла; Δl_M — линейный износ испытуемого материала.

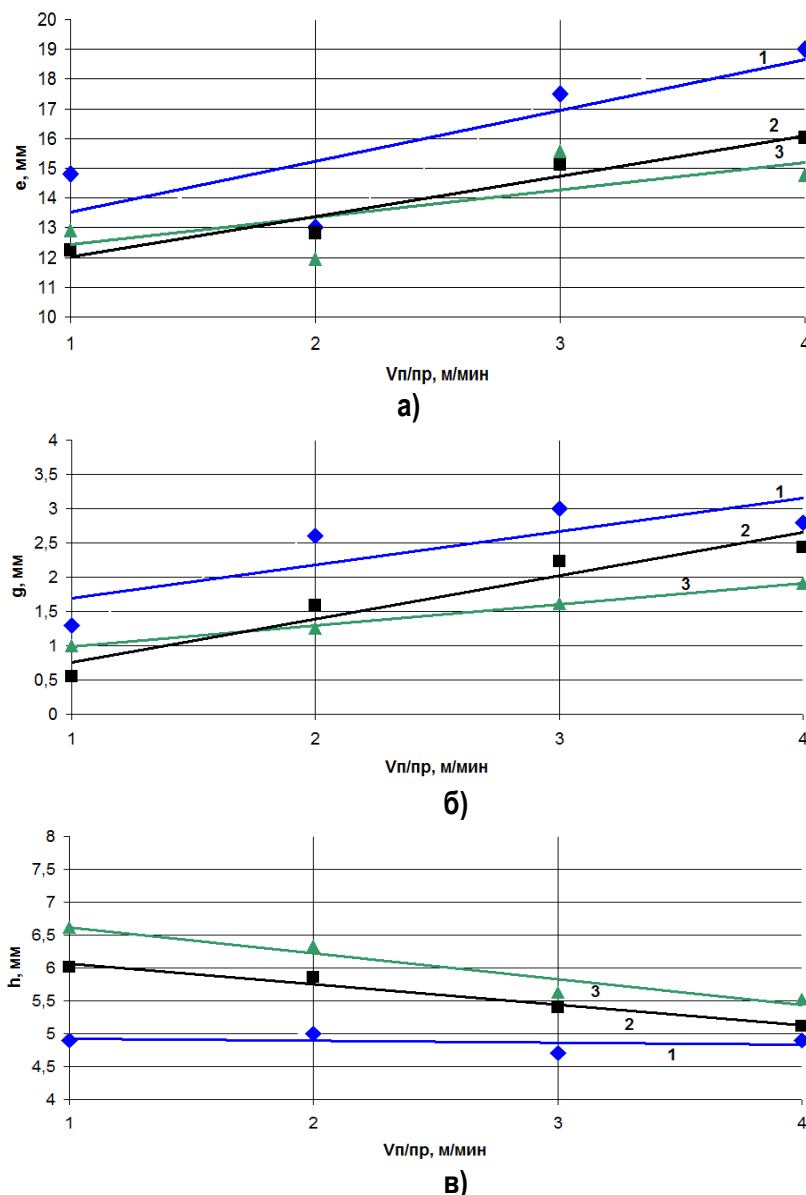


Рис. 2. Зависимость ширины (а), высоты выпуклости (б), глубины проплавления (в) наплавленного шва от скорости подачи присадочной проволоки (1- наплавка алюминиевой проволоки на титан без легирования [8], 2 – наплавка на титановую пластину с 1 пазом, заполненным кобальтовым порошком, 3 - наплавка на титановую пластину с 2 пазами, заполненными кобальтовым порошком)

Жаростойкость наплавленных покрытий определяли по относительному изменению массы образцов после выдержки в печи сопротивления при температуре 800 °С в течение 100, 200, 300 и 400

часов. Образцы для испытаний изготавливались с одинаковой площадью поверхности. Температуру испытаний устанавливали исходя из максимальной температуры эксплуатации алюминидов титана [3]. Через каждые 100 часов испытаний поверхность образцов тщательно очищали от продуктов высокотемпературной коррозии и фиксировали их массу.

Визуальный осмотр и измерения параметров наплавленных слоев показали, что в исследуемом диапазоне режимов образуются мелкочешуйчатые швы со стабильными геометрическими параметрами. Ширина шва в зависимости от скорости подачи присадочной проволоки составляет 12-16 мм, высота выпуклости – 0,8-2,7 мм, а глубина проплавления – 5,2-6,6 мм (рис. 2).

По сравнению с нелегированными, легированные швы имеют меньшую ширину, но большую глубину проплавления (рисунок 2 а, в). Увеличение глубины проплавления, вероятно, связано с особенностями конструкции титановых образцов (наличие пазов для засыпки легирующего кобальтового порошка).

Химический анализ показал следующее соотношение компонентов в металле шва: до 10,3-31 масс. % Al, 68,8-89 масс. % Ti, кобальта не более 2,5%. Содержание алюминия и титана в основном определяется скоростью подачи присадочной проволоки (рис. 3).

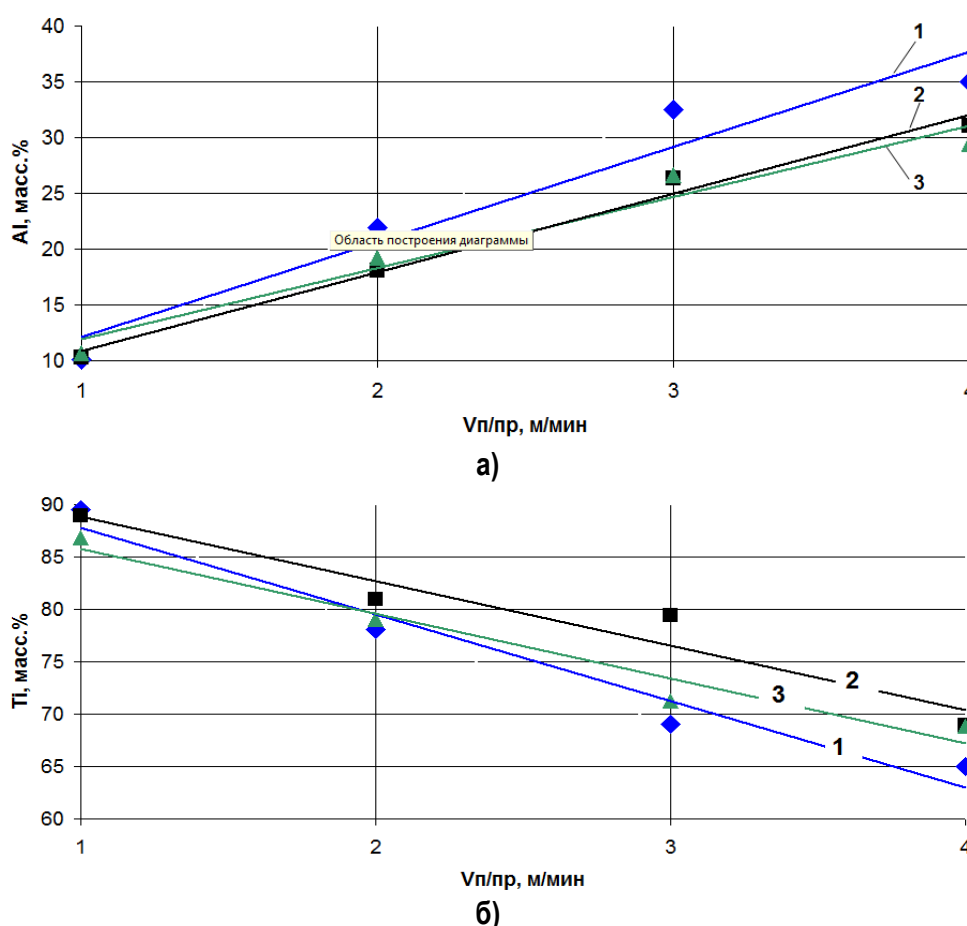


Рис. 3. Зависимость среднего содержания алюминия (1) и титана (2) в металле шва от скорости подачи присадочной проволоки при наплавке без легирования (1), с легированием порошком кобальта (2 – на титановой пластине с одним пазом, 3 – на титановой пластине с 2 пазами)

Как видно из графика, увеличение скорости подачи с 1 до 4 м/мин приводит к увеличению среднего содержания алюминия в металле шва практически в 3 раза (с 10,3 до 31,0% и с 10,7 до 29,5 % при наплавке на образец с одним пазом и двумя соответственно) (рис. 3).

Содержание кобальта в металле шва зависит в основном от количества легирующего порошка. При наплавке пластин с 1 и 2 пазами содержание кобальта возрастает с 0,7 до 2,5 % соответственно

при скорости подачи проволоки 1 м/мин; с 0,96 до 1,75 % при $V_{п.п.} = 2$ м/мин; с 1,2 до 2,1 % при $V_{п.п.} = 3$ м/мин. Заметное увеличение содержания кобальта наблюдается также при скорости подачи проволоки 4 м/мин: с 1,7% до 2,4% в образцах, имеющих соответственно 2 и 3 паза.

Металлографические исследования показали, что металл наплавленных швов при скоростях подачи проволоки 1-3 м/минуты представлен пересыщенным твердым раствором алюминия в титане, легированным кобальтом до 0,5-1 % (рис.4).

С увеличением скорости подачи присадочной проволоки до 4 м/мин и количества легирующего порошка количество твердого раствора уменьшается и выделяется вторая фаза, содержащая до 32 % Al и до 2,3 % Co. Такой состав соответствует области существования фазы $Ti_3Al+CoAl_2Ti$ (рис. 5) [4, 9]



Рис. 4. Микроструктура металла наплавленного шва. Скорость подачи присадочной проволоки 1 м/мин, образец с 1 пазом

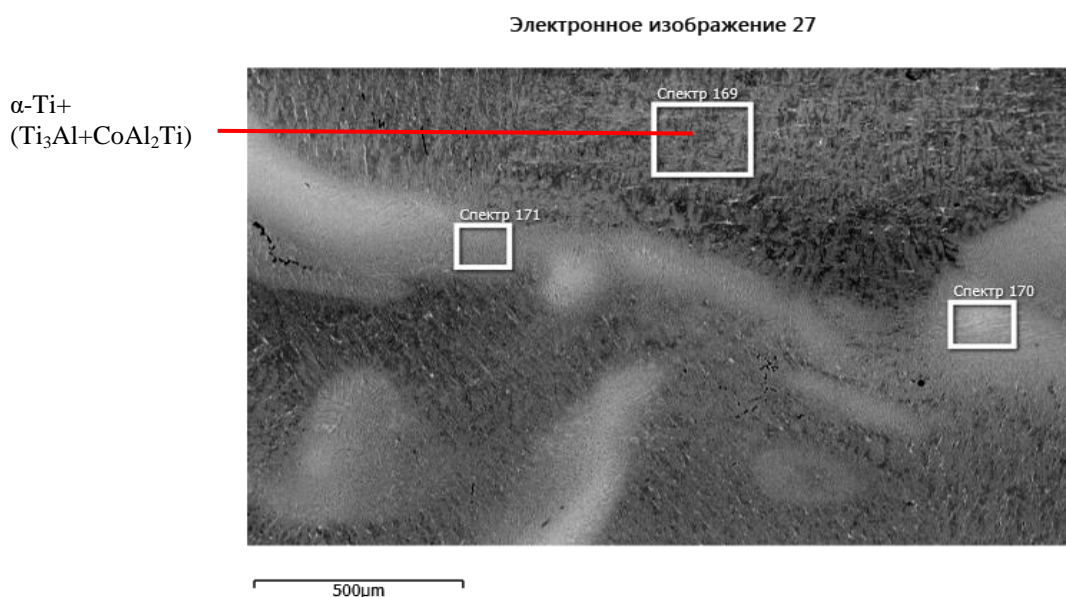


Рис. 5. Микроструктура металла наплавленного шва. Скорость подачи присадочной проволоки 4 м/мин, образец с 3 пазами

Твердость наплавленного металла изменяется в пределах от 32 до 47 HRC. При этом значения твердости выше, чем у нелегированных покрытий Ti-Al, наплавленных на тех же режимах. Максимальное значение твердости наблюдается у покрытий, наплавленных на образцах с одним и двумя пазами со скоростью подачи 2-3 м/мин, содержащих до 18-27% алюминия (рис. 6).

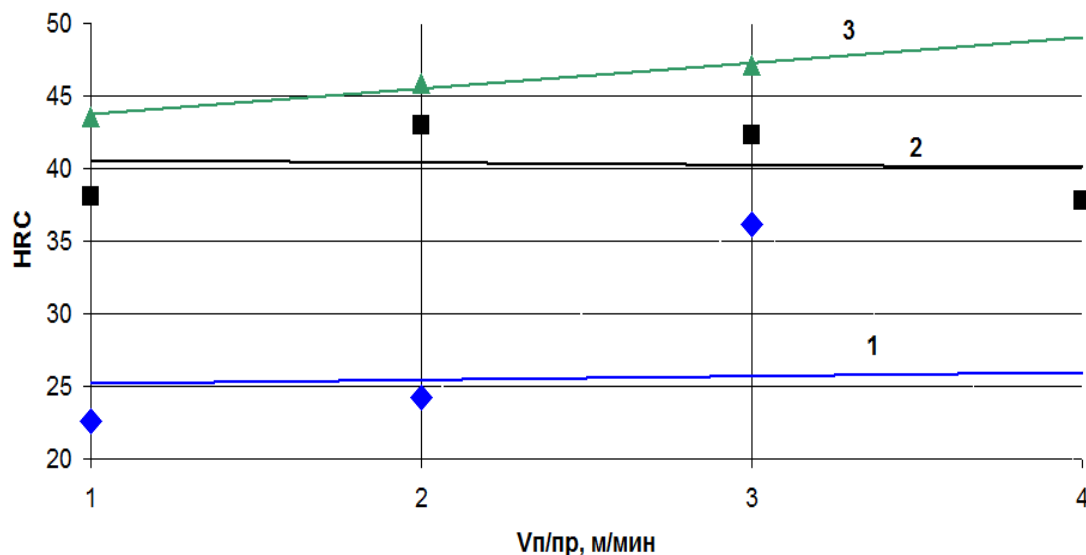


Рис. 6. Зависимость твердости наплавленных покрытий от скорости подачи присадочной проволоки при наплавке нелегированных титан-алюминиевых покрытий (1), при наплавке на образцы с 1 пазом (2) и 2 (3)

Испытания стойкости к абразивному изнашиванию показали, что легирование кобальтом до 2-2,5% при наплавке пластины с 2 пазами со скоростью подачи проволоки 3-4 м/мин (29-31% алюминия) позволяет повысить показатели относительной износостойкости покрытий практически в 2 раза по сравнению с показателями износостойкости нелегированных покрытий, полученных наплавкой на аналогичных режимах (рис. 7).

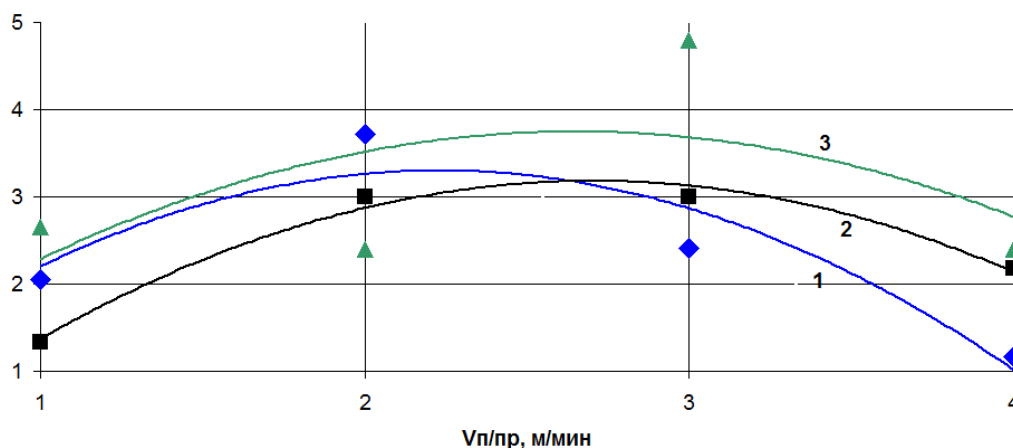


Рис. 7. Зависимость показателя относительной износостойкости от скорости подачи проволоки при наплавке нелегированных титан-алюминиевых покрытий (1), при наплавке на образцы с 1 пазом (2) и 2 (3)

Испытания жаростойкости при 800 °С показали, что повышение скорости подачи присадочной проволоки, а, следовательно, увеличение содержания алюминия в наплавленном покрытии, приводит к уменьшению потери массы образца при выдержке 300-400 часов, то есть к повышению жаростойкости (рис. 8). При этом положительного влияния легирования кобальтом не выявлено.

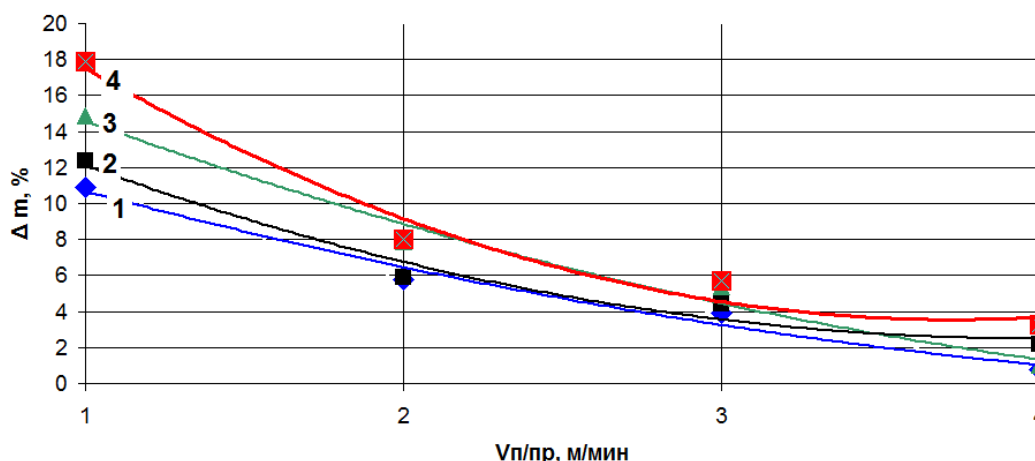


Рис. 8. Зависимость потери массы образца при испытаниях жаростойкости при температуре $T = 800^{\circ}\text{C}$ от скорости подачи присадочной проволоки. Время выдержки – 300 часов для образцов, наплавленных с 1 (1) и 2 (2) пазами; 400 часов – (3,4)

Кроме того, как показали испытания, легирование кобальтом покрытий Ti-Al также практически не влияет на их стойкость к трещинам. Склонность к образованию трещин увеличивается с увеличением содержания алюминия в покрытии независимо от степени легирования кобальтом.

Выводы:

1. Установлено, что аргонодуговая наплавка алюминиевой проволоки Св-08А на титан ВТ1-0 с применением порошка кобальта ПК-1 при режимах $d_3 = 3,2$ мм, $d_n = 1,2$ мм, $I = 270$ А, $V_n = 0,15$ м/мин, $V_{пн} = 1-4$ м/мин позволяет формировать покрытия, содержащие 10,3-31 % Al, 65-89,5 % Ti, до 2,5 % Co.

2. При скоростях подачи алюминиевой проволоки 1-3 м/мин металл шва представляет собой пересыщенный твердый раствор алюминия и кобальта в α -Ti. При увеличении скорости подачи проволоки до 4 м/мин наблюдается образование второй фазы, которая содержит до 32% алюминия и до 2,3 % кобальта. Такой состав соответствует области существования фазы $\text{Ti}_3\text{Al} + \text{CoAl}_2\text{Ti}$

3. Легирование кобальтом до 2-2,5% покрытий системы Ti-Al, наплавленных со скоростью подачи проволоки 3-4 м/мин (29-31% алюминия) позволяет повысить показатели относительной износостойкости покрытий практически в 2 раза по сравнению с этими же показателями у нелегированных покрытий Ti-Al.

4. Легирование интерметаллидных слоев Ti-Al кобальтом до 2,5% практически не влияет на показатели жаростойкости и трещиностойкости наплавленных покрытий.

Список литературы

1. Аванесян, Т.Г. Особенности высокотемпературного окисления и микродугового оксидирования сплавов на основе γ -TiAl / дисс. канд.хим.наук /Т.Г. Аванесян. – Москва, 2014. – 159 с
2. Пячин, С.А. Использование алюминидов титана для создания электроискровых покрытий / С.А. Пячин, Т.Б. Ершова, Бурков А.А., Власова Н.М., Комарова В.С. // Известия вузов. Порошковая металлургия и функциональные покрытия. - 2015. - № 1. – С. 55-60.
3. Чернобай, С. В. Сварка сплавов алюминидов титана (обзор) / С.В. Чернобай // Автоматическая сварка. - 2013. - № 6. - С.26-31.
4. Деменов, А.О. Выбор легирующих элементов для сплавов на основе алюминидов титана / А.О. Деменов, А.А. Ганеев, О.Б. Деменов, Б.А. Кулаков // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Металлургия. – 2013. – №1. – С. 95-102.
5. Павлинич, С.П. Применение интерметаллидных титановых сплавов при литье узлов и лопаток ГТД с облегченными высокопрочными конструкциями для авиационных двигателей новых поколений // Вест. Уфим.гос. авиац. техн. ун-та. – 2011. – 15, № 4. – С. 200-202.

6. Колачев, Б.А. Металловедение и термическая обработка цветных металлов и сплавов /Б.А. Колачев, В.И. Елагин, В.А. Ливанов. – Москва: МИСИС, 1999. – 416 с.
7. Молчанова Е. К. Атлас диаграмм состояния титановых сплавов / Е. К. Молчанова. - М.: Машиностроение, 1964. – 389 с.
8. Ковтунов, А.И. Влияние режимов наплавки на структуру и свойства покрытий системы титан-алюминий / А.И. Ковтунов, Д.И. Плахотный, А.А. Гуцин, А.Г. Бочкарев С.Е. Плахотная // Сварка и Диагностика. - 2016. - №2. – С. 43-46.
9. Буханько, Н.Г. Фазовый состав и свойства сплавов алюминия и титана с кобальтом и скандием: дисс. канд. хим. наук/Н.Г. Буханько. – Москва, 2000. – 193 с.
10. Ковтунов, А.И. Аргодуговая наплавка сплавами на основе системы железо-алюминий: монография/ А.И. Ковтунов. – Тольятти: Изд-во ТГУ, 2014. – 140 с.
11. Ковтунов А.И. Физико-химическая кинетика взаимодействия алюминия со сталью при формировании металла шва с заданными свойствами / дисс. док. тех. наук: защищена 10.11.2011 /А.И. Ковтунов – Тольятти, 2011. – 357 с.

© А.И. Ковтунов, Т.В. Семистенова, А.А. Гуцин, А.Г. Бочкарев 2019

УДК 21474

АЛГОРИТМЫ РАБОТЫ И УПРАВЛЕНИЯ РОБОТАМИ НА ОСНОВЕ МОБИЛЬНОГО УСТРОЙСТВА

ЧЕЧИНА АННА ВИТАЛЬЕВНА,
ЗОЛКИН ДЕНИС ОЛЕГОВИЧ,
АВГУСТОВСКАЯ МАРЬЯНА АНДРЕЕВНА,
ЗАРЕЦКИЙ РОМАН КОНСТАНТИНОВИЧ

студенты
ФГБОУ ВО «ОГУ имени И.С. Тургенева»

Аннотация: в данной статье поставлен вопрос об управлении роботом и его работе на основе мобильного устройства. Введены понятия «система управления» и «робот». Приведена классификация способов управления роботами. Разобраны алгоритмы работы и управления системой с помощью мобильного устройства.

Ключевые слова: Система управления, робот, мобильное устройство, алгоритм, управление, работа, схема.

WORK ALGORITHMS AND ROBOT MANAGEMENT ON THE BASIS OF MOBILE DEVICE.

Chechina Anna Vitalevna,
Zolkin Denis Olegovich,
Avgustovskaya Mariana Andreevna,
Zaretsky Roman Konstantinovich

Annotation: this article raises the question of controlling a robot and its operation based on a mobile device. Introduced the concept of "control system" and "robot". A classification is given for how to control robots. Disassembled algorithms of work and control of the system using a mobile device

Keywords: control system, robot, mobile device, algorithm, control, operation, scheme.

Человек в современном мире для решения различных задач часто прибегает к помощи роботизированных устройств. В настоящее время роботы и мехатронные системы с каждым днем заполняют нашу жизнь. Они широко применяются в производстве, медицине, местах с критическими условиями труда, быту и т.п. Для простоты управления робототехническими системами можно использовать мобильные устройства с установленной системой управления. Для того чтобы приблизительно понимать происходящий процесс передачи команд от мобильного устройства и их выполнения роботом необходимо знать алгоритм работы системы управления и схемы устройства дистанционного управления.

Системой управления называют комплекс средств сбора информации для преобразования ее в реализацию задуманных целей.

Понятие «робот» имеет несколько определений. В данном случае, робот – это устройство способное заменять действия живых существ.

Классифицировать способы управления роботизированными системами можно следующим образом:

Способ управления.

1. Системы, разделяющиеся на типы алгоритма управления:

- Программные;
- Адаптивные;
- Интеллектуальные.

2. Степень участия человека в системе управления:

- Автоматические;
- Автоматизированные;
- Ручные.

Тип движения:

- Непрерывные (контурные);
- Дискретные позиционные шагами «от точки к точке»;
- Дискретные цикловые по упорам с одним шагом по каждой координате.

Управляемые переменные:

- Положение;
- Скорость;
- Сила.

Для того, чтобы система исправно работала следует выполнить определенные этапы. Одним из этих этапов является алгоритм работы (рис.1).

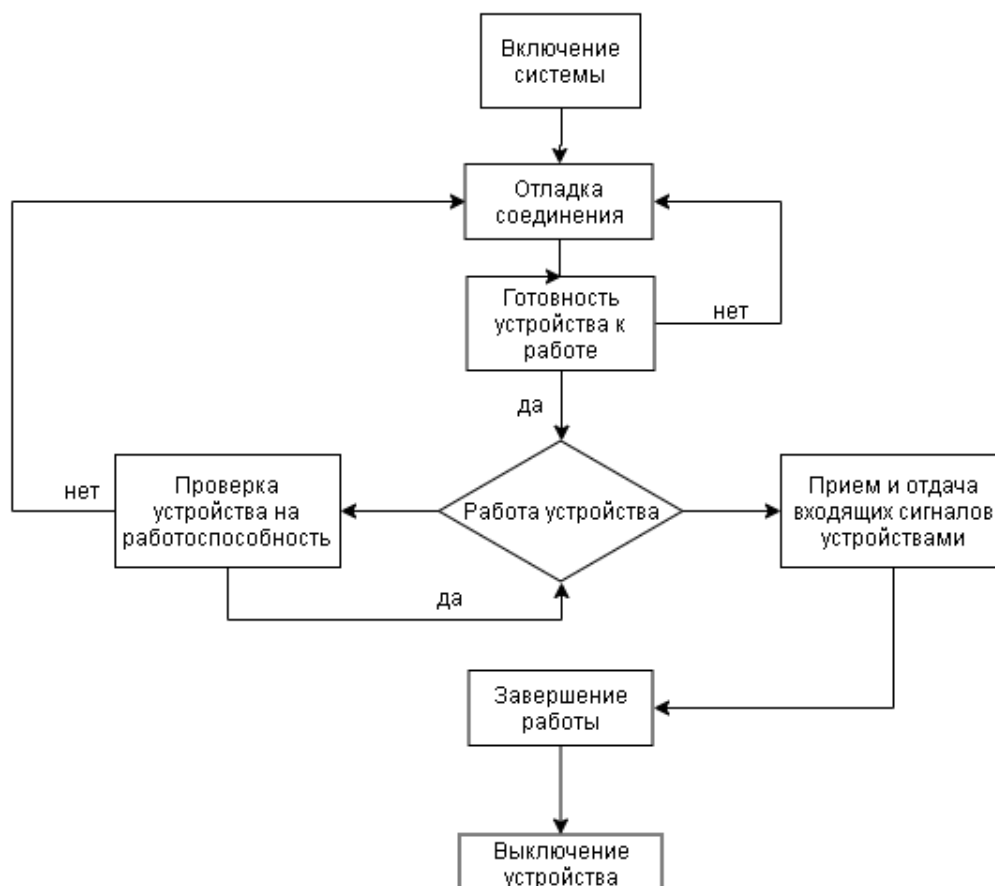


Рис. 1. Блок-схема работы алгоритма системы управления

Начало работы требует включение системы управления. Для этого идет подача питания блоку управления. После этого действия сигнал передается на контроллер, который определяет работу мобильного устройства. Далее мобильное устройство проходит определенные действия для готовности к работе. По результатам датчиков (красный – не готов, зеленый – готов) переходим к следующему этапу или возвращаемся к исходной позиции. При переходе к новому этапу идет изменения нагрузки, за счет сигналов, передаваемых с контроллера на мобильное устройство. После операции управление каналом, на устройство поступает определенный сигнал, говорящий о результате.

В дистанционное управление включает в себя также 2 канала оповещения. Если идет напряжение, то это говорит о нормальной работе системы. Если напряжение пропадает, то оповещение приходит на мобильное устройство.

После данного шага требуется выполнить алгоритм управления (рис.2).

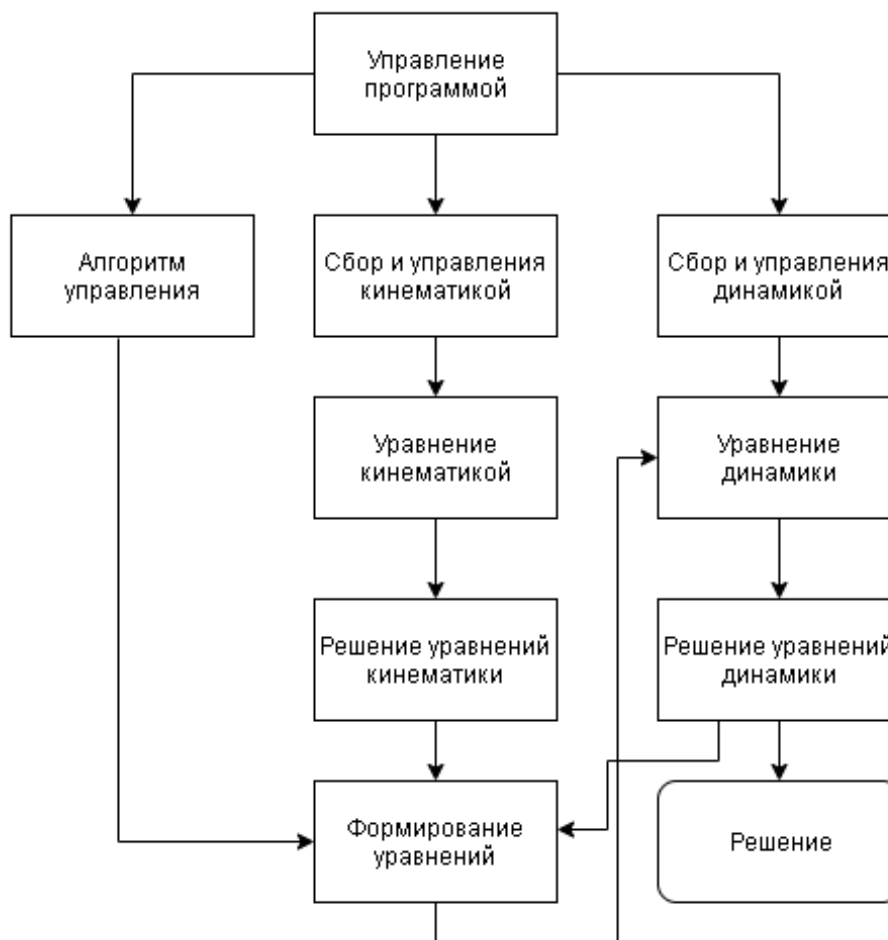


Рис. 2. Блок-схема математического описания системы

Для решения задач анализа и синтеза, управление роботом представляет собой математическую модель на ЭВМ, но для начала следует решить 2 задачи:

1. Доказать достоверность использование математической модели робота;
2. Разработать компьютерную модель, предварительно доказав адекватность модели по математическому описанию.

Компьютерная модель включает в себя создание программы численного решения, описывающая объект исследования. Обобщенная схема дает более подробное представление для математических описаний системы (рис 2).

Блок-схема показывает, что из управляющей программы, которая отвечает за исходные данные, сигналы разделяются на 3 блока:

1. Алгоритм управления.
2. Сбор и управление кинематикой.
3. Сбор и управление динамикой.

Каждый блок выполняет определенные действия для конечного результата. Алгоритм управления переходит к блоку формирование уравнений. После этого действия, всё сходится к уравнению динамики и постепенно выводится решение.

Анализ работы и управления является основным этапом моделирования любой мехатронной и робототехнической системы. Без этих данных ни одна система не будет работать качественно и слажено.

Список литературы

1. Подураев Ю.В. Мехатроника: основы, методы, применение изд.2 Уч. пос. для студ. ВУЗов. МАШИНОСТРОЕНИЕ, 2007 г. - 256 с.
2. Анохин, В.В. Системы управления. Инжиниринг качества / В.В. Анохин, А.А. Варжапетян, А.Г. Варжапетян и др. - М.: Вузовская книга, 2012. - 320 с.
3. Антамошин, А.Н. Интеллектуальные системы управления организационно-техническими системами / А.Н. Антамошин, О.В. Близнова, А.В. Бобов, Большак . - М.: РиС, 2016. - 160 с.

УДК 330.4

АВТОМАТИЗАЦИЯ ОПЕРАТИВНОГО ПЛАНИРОВАНИЯ И УПРАВЛЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВОМ НА БАЗЕ ПЛАТФОРМЫ 1С: УПП

КОСТЮКОВА ТАТЬЯНА ПЕТРОВНА

д.т.н, профессор

КАМАНИНА НАДЕЖДА АЛЕКСАНДРОВНА

студент

ФГБОУ ВО «Уфимский государственный авиационный технический университет»

Аннотация: В данной статье рассмотрена проблема оперативного планирования и управления производством на базе платформы 1С: УПП. Выявлена и обоснована необходимость автоматизации планирования очередности заказов на производство, с целью приблизить точность планирования к реальности. На основе проведенного анализа автором предлагается доработать стандартную подсистему планирования, формулируются основные показатели необходимые для данной доработки. Выделяется и описывается добавленный функционал в программу 1С: УПП.

Ключевые слова: автоматизация, информационные технологии, оптимизация, контроль, управление.

AUTOMATION OF OPERATIONAL PLANNING AND MANAGEMENT OF PRODUCTION BASED ON THE 1С: UPP PLATFORM

**Kostyukova Tatyana Petrovna,
Kamanina Nadezhda Aleksandrovna**

Abstract: This article addresses the problem of operational planning and production management based on the 1С: UPP platform. Identified and justified the need to automate the planning of priority orders for production, in order to bring the planning accuracy to reality. Based on the analysis performed, the author proposes to refine the standard planning subsystem, formulating the main indicators necessary for this refinement. The added functionality in the 1С: UPP program is highlighted and described.

Key words: automation, information technology, optimization, control, management.

В современных экономических условиях для промышленных предприятий наиболее актуальным является выпуск конкурентоспособной продукции с минимальными затратами [1, с. 544]. Производство изделий и деталей должно отличаться экономичностью расходования металла, возможностью получать детали высокой точности с заданными механическими свойствами с минимальными потерями во времени. При обеспечении оптимальных параметров работы оборудования, в частности, за счет распределения выполняемых задач, достигается значительное увеличение показателей эффективности производства.

Одной из компаний, стремящихся к увеличению эффективности работы производства, является компания ООО «СП «Витценманн-Россия», основным направлением работы, которой, является выпуск гибких металлических элементов [2].

Современные тенденции развития требуют от компании особого подхода к построению работы. Добиться успеха в таких условиях можно лишь при выполнении таких задач как:

- выпуск большего количества продукции при меньших затратах;
- оптимизация производства;
- использование эффективных и недорогих решений [3].

Оптимизация производства невозможна без составления плана работ на будущий период. План по производству, сформированный на основании заказов в используемой программе 1С: УПП не учитывал этапы производства, технологию изготовления продукции, а также затраченное время на производственный процесс.

На первом этапе специалисты компании вручную составляли технологию изготовления для каждого заказа в MS Excel. Далее в технологической программе технологами компании рассчитывалось время производственного цикла на основании составленной технологии и графика занятости персонала. После чего полученные данные заносились вручную в программу 1С: УПП. Данный процесс повторялся при каждом появлении нового заказа для корректировки плана производства.

Таким образом, формирование плана производства занимало большое количество времени у сотрудников компании. Кроме того, полученные данные по выполнению того или иного заказа были не точными, вследствие чего фактические данные по затраченному времени на производственный процесс был больше, по сравнению с указанным сроком выполнения в заказе.

Для решения выявленных проблем была произведена доработка на базе программы 1С: УПП, которая позволила производить оперативное перепланирование очереди заказов на производство, с использованием таких показателей как: доступный фонд рабочего времени; доступное число производственных рабочих; доступное количество смен; сроки поступления материалов; допуск производственных рабочих к выполнению операций. Доработка производилась на базе программы 1С: УПП, так как она используется для работы в компании ООО СП «Витценманн-Россия» и производить внедрение новой программы нецелесообразно.

Добавленный в систему функционал доработки позволяет вести учет времени выполнения заказов, загружать «Технологию изготовления заказа» из MS Excel в заказы, вести учет остановок рабочих центров (станков), отслеживать занятость производственных рабочих, а также строить Диаграмму Ганта, с отображением заказов и операции, изготовление которых затрагивает определенный период.

По результатам внедрения произведенной доработки в программе 1С: УПП, в компании ООО «СП «Витценманн-Россия», произошло повышение качества ведения производственного учета, увеличилась скорость совершения операций, снизились случаи простоя рабочих центров (станков).

Главным результатом можно считать повышение оперативного планирования выполнения заказов в указанные сроки, а также повышение производительности труда производственных рабочих. С применением доработок в программе 1С: УПП удалось приблизить точность планирования загрузки производства к реальности.

Таким образом, в условиях работы промышленного предприятия в современной высоко конкурентной среде наиболее актуальным является вопрос планирования и управления производством [4, с. 211]. Всем предприятиям необходимо производить планирование производства. Подходящего для любого предприятия перечня действий по планированию нет [5, с. 668].

Выбор определенных методов планирования производства зависит от специфики производственной деятельности предприятия и выпускаемой продукции [6, с. 320]. Поэтому сложно найти подходящий программный продукт [7, с. 384] для эффективного управления и контроля процесса производства.

Компания ООО «СП «Витценманн-Россия» для работы использует программу 1С: УПП, типового функционала подсистемы планирования производства было недостаточно, вследствие чего была произведена доработка программы, которая позволила увеличить точность планирования загрузки производства.

Список литературы

1. Туровец О.Г. Организация производства и управления предприятием: учебник / О.Г. Туровец. – Москва: ИНФРА-М, 2009 – 544с.
2. Официальный сайт компании Витценманн - Россия [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.witzenmann.ru/ru/profil/o_kompanii.jsp
3. Календарное планирование и управление проектами [Электронный ресурс] / RillsoftGmbH. Режим доступа: http://www.witzenmann.ru/ru/profil/o_kompanii.jsp
4. Костюкова, А.П., Костюкова, Т.П., Саубанов, В.С. Предметно-ориентированные экономические информационные системы: Учебное пособие / Уфимск. гос. авиац. техн. ун-т. – Уфа: РИК УГАТУ, 2017. – 211с.
5. Ильин, А.И. Планирование на предприятии: учеб. пособие / А.И. Ильин. – 7-е изд., испр. и доп. – Минск: Новое знание, 2006. – 668с.
6. Просветов, Г. Н. Управленческие решения: задачи и решения: Учебно-практическое пособие. – М.: Изд-во «Альфа-Пресс», 2009. – 320 с.
7. Блюмин, А.М., Феоктистов, И.А. Мировые информационные ресурсы: Учебное пособие. – М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К^о», 2015. – 384 с.

©Т.П. Костюкова, Н.А. Каманина, 2019

УДК 694.1: 699.86

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ РАСЧЕТ СТОИМОСТИ СОПРОТИВЛЕНИЯ ТЕПЛОПЕРЕДАЧИ КАРКАСНОГО ЗДАНИЯ И ИЗ БРУСА

БУДЮК АННА АНДРЕЕВНАмагистрант 2 года обучения
ФГБОУ ВО «Томский государственный архитектурно-строительный университет»

Аннотация: Целью доклада было исследование деревянных конструкций с перекрестным покрытием на их теплотехническую однородность с помощью программы TEMPER 3 D и экономическую выгоду в сравнении с ограждающей конструкции из бруса аналогичной толщины.

Ключевые слова: деревянные конструкции, теплотехника, TEMPER 3D, теплотехническая однородность, строительство, экономика.

COMPARATIVE CALCULATION OF COST SOPROTIWLENYE HEAT TRANSFER FRAME BUILDINGS AND TIMBER

Budyuk Anna Andreevna

Abstract: this article is based on research of scientists of the Department of Architecture of civil and industrial buildings of Tomsk state University of architecture and building. The purpose of the report was to study the wooden structures with cross-coating on their thermal uniformity using the program TEMPER 3D.

Keywords: wooden structures, heat engineering, TEMPER 3D, heat engineering uniformity, construction, economy.

Одним из самых востребованных материалов для строительства является дерево, но при этом его цена довольно высока. Поэтому применяя каркасное строительство с перекрёстным покрытием можно значительно снизить затраты на возведение коробки здания.

Основным материалом в данной конструкции является утеплитель, он располагается по обе стороны от направляющего бруса, и его толщина составляет 200мм с внутренней стороны и 150 с наружной. В качестве утеплителя выбран Технолайт Оптима с самым наименьшим с коэффициентом теплопроводности 0,038 Вт/м°C.

Расчет

Для расчета задается площадью стен $F = 391,4 \text{ м}^2$ (в расчет взят исследуемый объект) и толщиной бруса 430 мм. Район строительства – г. Томск.

$z_{от} = 233 \text{ сут.}$ (СП 131.13330.2012 «Строительная климатология», таблица 3.1)

$t_{от} = -7,9^\circ\text{C}$

$t_{в} = 20^\circ\text{C}$ (ГОСТ 30494-2011)

$t_{н} = -39^\circ\text{C}$ (СП 131.13330.2012 «Строительная климатология»)

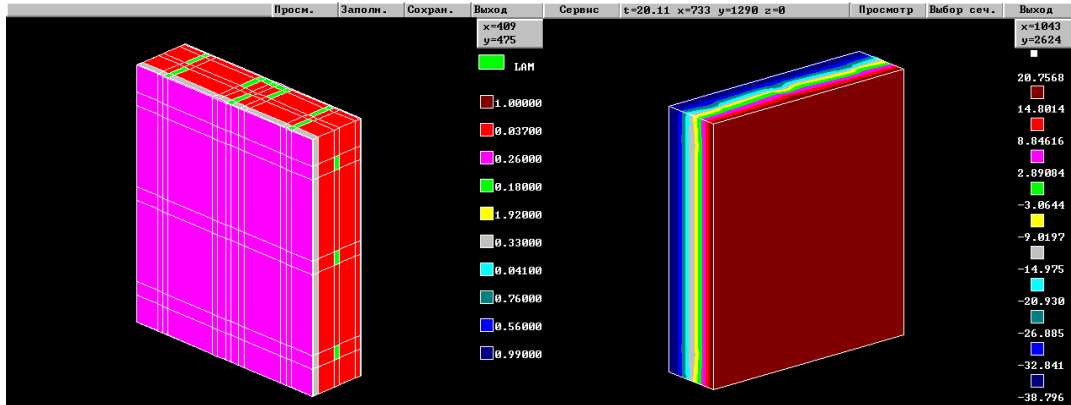


Рис. 1. Модель деревянной быстровозводимой конструкции и температурные поля

Величина градусо-суток отопительного периода для города Томск составит:
 $G_{СОП} = (t_b - t_{от}) \cdot z_{от} = (20 + 7,9) \cdot 233 = 6408^\circ\text{C} \cdot \text{сут.}/\text{год}$

Тариф на тепловую энергию $T_{т.э} = 1116,45 \text{ руб.}/\text{Гкал}$

Выполним расчёт термического сопротивления теплоизоляционного слоя стен до внедрения мероприятия:

$$R_{ст} = 1/\alpha_{в} + \delta_1/\lambda_1 + \delta_2/\lambda_2 + \delta_3/\lambda_3 + 1/\alpha_{н}$$

$$R_{ст} = 1/8,7 + 0,43/0,18 + 1/23 = 2,55 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}, \text{ не соответствует нормативному значению } 3,5 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$$

Средняя тепловая мощность за отопительный период, передаваемая через стены, до внедрения мероприятия:

$$Q_{(1)} = (t_{в} - t_{от}) \cdot F/R = (20 + 7,9) \cdot 391,4/2,55 = 42824 \text{ Вт} = 42,83 \text{ кВт}$$

Аналог представляет собой деревянный каркас из брусев с сечениями 50x100 и 40x150 расположенных с шагом 600мм. Пространство между ними заполнено утеплителем Технолайт Оптима 1200x600. Внутренняя поверхность стены обшита листами ГВЛ 2500x1200x10

$$R_{ст} = 1/8,7 + 0,15/0,038 + 0,05/0,038 + 0,2/0,038 + 0,01/0,22 + 1/23 = 10,74 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт},$$

Средняя тепловая мощность за отопительный период, передаваемая через стены, после внедрения мероприятия:

$$Q_2 = (t_b - t_{от}) \cdot \frac{F}{R_{ст}} = (20 + 7,9) \cdot \frac{391,4}{10,74} = 10168 \text{ Вт} = 10,17 \text{ кВт}$$

Экономия тепла за отопительный период

$$\Delta Q = (Q_1 - Q_2) \cdot z_{от} \cdot n \cdot C$$

$$\Delta Q = (42,83 - 10,17) \cdot 233 \cdot 24 \cdot 0,86 \cdot 10^{-3} = 157,07 \text{ Гкал}$$

Годовая экономия в денежном выражении при тарифе $T_{т.э} = 1116,45 \text{ руб.}/\text{Гкал}$:

$$\Delta \mathcal{E} = \Delta Q \cdot T_{т.э} = 157,07 \cdot 1116,45 = 175\,360,8 \text{ руб.}$$

При реализации мероприятия «Улучшение теплозащитных свойств ограждающих конструкций здания (стены)» за отопительный период достигается экономия в размере 175 360,8 руб.

Определим затраты на реализацию мероприятия.

Цена 1 м³ сосны = 9500 руб.

Вычислим стоимость всей ограждающей конструкции:

$$C = l \cdot t \cdot c = 5,15 \cdot 76 \cdot 0,43 \cdot 9500 = 1598869 \text{ руб.}$$

l - длина фасада

t - толщина бруса

c - стоимость 1 м³

Вычислим стоимость конструкции аналога:

$$\text{Дерево: } V \cdot c = 31,24 \cdot 9500 = 296780 \text{ руб.}$$

V - объём, м³;

c - стоимость 1 м³

$$\text{ГВЛ: } V/d \cdot c = 3,75/0,03 \cdot 515 = 64375 \text{ руб.}$$

d – объем 1 листа;

c - стоимость 1 листа

Утеплитель: $V/d \cdot c = 121.57/0.43 \cdot 1181 = 334223$ руб.

d – объем 1 пачки;

c - стоимость 1 пачки

Итого: 695378 руб.

Таким образом срок окупаемости мероприятия равен:

$$DP = \frac{I_{nv}}{\Delta \dot{E}} = \frac{695378}{175360,8} = 3,97 \text{ года}$$

Как видно из приведенного расчета, срок окупаемости проведенного мероприятия составит 4 года

Таким образом, данный вариант проектирования и конструирования здания является не только быстровозводимым и экономичным, но и может не только защитить конструкцию от промерзания, а также обеспечить и увеличить класс энергосбережения здания.

Список литературы

1. СНиП 23 – 02 – 2003. Тепловая защита зданий.
2. Гагарин В.Г. Методы экономического анализа повышения уровня теплозащиты ограждающих конструкций зданий // АВОК. – 2009, -№1-3.
3. Дмитриев А.Н., Ковалев И.Н., Табунщиков Ю.А., Шилкин Н. В.. Руководство по оценке экономической эффективности инвестиций и энергосберегающие мероприятия. – М.: АВОК – ПРЕСС, 2015.
4. «Энергосбережение и энергетический менеджмент: учеб. пособие»/А.А. Андрижиевский, В.И. Володин. 2-е изд., испр. Мн.: Выш. шк., 2005. 294 с.
5. Овсянников С.Н. Тепловая защита ограждающих конструкций быстровозводимых зданий на основе древесины /С.Н Овсянников, Т.А. Степанова // Строительные материалы. –2017. – № 6. – С. 52-54
6. Овсянников С.Н. Материалы V всероссийской научно-практической конференции с международным участием инвестирование и недвижимость как материальный базис модернизации и инвестиционного развития экономики/ С.Н Овсянников, Т.А. Степанова // Томск. – 2015, С. 253-256.

УДК 62-2

ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС ВЫЧИСЛЕНИЯ ФОРМЫ КОНСТРУКЦИИ ПО МЕХАНИЧЕСКОЙ НАГРУЗКИ

КРЫСИН НИКОЛАЙ АЛЕКСАНДРОВИЧ

магистрант

ФГБОУ ВО «Пензенский государственный технологический университет»

Аннотация: В данной статье рассматривается программный комплекс для расчета формы конструкции по механическим нагрузкам. Приведены причины, по которым исследование программного комплекса для расчета формы конструкции по механическим нагрузкам является актуальным в настоящее время. Описан подход, который используется при разработке программного пакета для расчета формы конструкции по механической нагрузке. Выбор численного метода исследования обоснован.

Ключевые слова: программный комплекс, механическая нагрузка, вычисление формы.

SOFTWARE COMPLEX OF COMPUTING THE FORM OF MECHANICAL LOAD STRUCTURE

Krysin Nikolai Aleksandrovich

Abstract: This article examines the software complex for calculating the shape of a structure from a mechanical load. The reasons are given for which the study of the software package for calculating the shape of a structure from a mechanical load is relevant today. An approach is described which is used when developing a software package for calculating the shape of a structure from a mechanical load. The choice of the numerical method for the study is substantiated.

Keywords: software package, mechanical load, form calculation.

В настоящее время твердотельные моделирующие системы не позволяют на этапе проектирования решать проблемы синтеза формы или структурной конфигурации в соответствии с указанными технологическими и эксплуатационными требованиями и воздействиями.

Математические модели, используемые для описания конструкций таких программных продуктов, не позволяют создавать системы автоматизированного проектирования, ограничивают способность создавать самовосстанавливающиеся и саморазвивающиеся технические системы.

Для оценки характеристик проектируемого изделия с учетом прогнозируемых эксплуатационных воздействий необходимо решить задачу определения напряженно-деформированного состояния материала конструкции. Задача расчета напряженно-деформированного состояния решается в рамках классической линейной теории упругости.

В статье разрабатываются логико-математические модели на основе выбранной алгебры и метода конечных разностей, которые позволяют создавать оригинальные программные системы для решения задач проектирования изделий:

1. Снижение расхода материалов конструкций, несущих механическую нагрузку, за счет расчета более совершенных конструктивных форм;

2. Системы проектирования зданий, позволяющие внедрять процедуры автоматического улучшения конструкций на основе результатов многочисленных исследований их состояния при различных воздействиях.

В статье предлагается метод автоматической генерации шаблонов для расчета разностных аналогов производных по внутренним и граничным узлам элементов объема проектной области. На примере уравнений теории упругости Ламе показывает возможность автоматической генерации разрешающих уравнений для нахождения напряженно-деформированного состояния из геометрического представления конструкции в области проектирования и заданных эффектов.

Проблема оптимального синтеза конструкций актуальна в связи с необходимостью обеспечения надежности продукции с прогнозируемыми эксплуатационными воздействиями. Численные эксперименты, основанные на моделировании физических процессов, могут значительно снизить затраты на экспериментальное изучение вариантов проектирования различных изделий и повысить качество их проектирования.

В соответствии с концепцией решения задач автоматического синтеза необходимо выявить отличительные особенности системы моделирования, определить процессы и необходимые действия для получения результата, а также разработать необходимые инструменты.

Известен неформализованный метод решения задач разработки конструкций, основанный на пошаговой процедуре, включающий анализ доступных вариантов, его изучение и модификацию в соответствии с критериями оптимизации.

Для реализации процедуры синтеза структур, основанной на анализе напряженно-деформированного состояния, теплообмена, диффузии, необходимо формализовать процессы: автоматическое формирование краевой задачи в зависимости от конфигурации, заданных эффектов и ограничений; получить решение поставленной задачи и изучить состояние проекта; модификация модели построения в соответствии с критерием оптимизации.

В работах предложена концепция автоматического решения задач синтеза структур на основе эволюционных дискретных моделей. Концепция включает в себя построение области пространственной сетки как совокупности дискретных элементов объема, формирование модели построения путем распределения материала между элементами объема и, возможно, изменения их геометрических характеристик, формирования системы разрешения уравнений и ее решения, изменения конфигурация территории, решение краевой задачи.

Область космической сетки рассматривается как область проектирования, в которой можно построить модель конструкции и провести ее исследование, результаты которой используются для ее изменения. Синтез конфигурации осуществляется на основе нескольких модификаций модели проекта. Исходные данные для каждого последующего шага формируются из результатов, полученных на предыдущем шаге преобразования или модификации модели.

Реализация концепции позволяет синтезировать формы конструкций на основе многочисленных преобразований исходного куска.

Рассмотрим компоненты методологии решения задач синтеза конструкций для заданного воздействия.

Проектные системы синтеза для заданной нагрузки, реализованные на основе предложенной концепции, имеют отличительные признаки от известных систем: использование логико-математических моделей при построении краевой задачи; Решение с нефиксированным числом переменных при изменении модели, распределение материала по объемным элементам и, следовательно, количество переменных и размерность системы для решения композиционных уравнений и разложения краевых задач в области проектирования когда вы можете разделить область решения на несвязанные или объединить две или более области решения проблем; Повторные автоматические изменения конфигурации конструкции в соответствии с выбранными критериями оптимизации путем введения, удаления или перераспределения материала.

Рассмотрим особенности программного пакета и процедуры для решения задач синтеза конструкций для заданной одномерной нагрузки. Программный пакет реализует процедуры синтеза про-

екта, основанные на многократном автоматическом изменении первоначальной формы или бланка. Схема алгоритма приведена на рисунке 1.

Существуют различные варианты выбора исходной формы, в зависимости от которых выбираются и способы изменения структуры.

Для исходной формы с минимальным количеством материала алгоритм реализуется только для введения или введения и удаления материала, когда объем вводимого материала превышает объем удаляемого материала.

Для избытка материала заготовки может быть реализован алгоритм последовательного удаления материала.

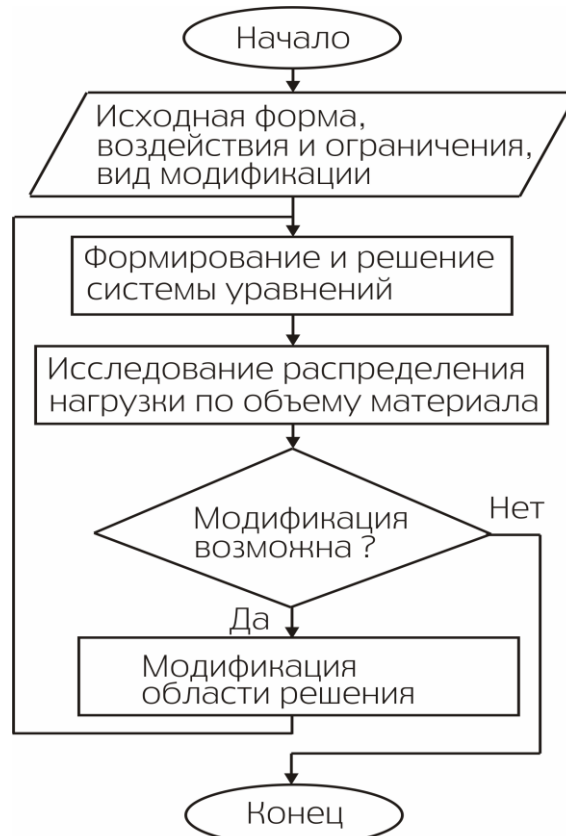


Рис. 1. Алгоритм автоматического синтеза конфигурации конструкции

Возможна реализация пошаговой модификации, когда ее вид выбирается по шагам преобразования формы конструкции.

Например, рассмотрим особенности построения проектной области и модели плоской структуры при синтезе конфигурации для заданной механической нагрузки. Для построения модели мы используем уравнения Ламе теории упругости, которые для плоского напряженно-деформированного состояния (SSS) имеют вид:

$$\frac{E}{2(1-\nu)} \frac{\partial^2 v}{\partial x \partial y} + \frac{E}{1-\nu^2} \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{E}{2(1+\nu)} \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} + X_F = \rho \frac{\partial^2 u}{\partial t^2}, \quad (1)$$

$$\frac{E}{2(1-\nu)} \frac{\partial^2 u}{\partial x \partial y} + \frac{E}{1-\nu^2} \frac{\partial^2 v}{\partial y^2} + \frac{E}{2(1+\nu)} \frac{\partial^2 v}{\partial x^2} + Y_F = \rho \frac{\partial^2 v}{\partial t^2}. \quad (2)$$

Здесь E – модуль упругости первого рода; $\mu = \frac{E}{2(1+\gamma)}$ – модуль упругости второго рода;

$\lambda = \frac{E\gamma}{2(1+\gamma)(1-\gamma)}$ – постоянная Ламе; ρ – плотность материала; γ – коэффициент Пуассона; X_F

и Y_F – проекции на оси координат объемной силы (например, силы тяжести), отнесенной к единице массы; $u(x,y,t)$ и $v(x,y,t)$ – искомые компоненты смещений по направлениям осей X и Y соответственно.

Уравнения Ламе вместе с условиями на поверхности, в данном случае на контуре пластины, позволяют непосредственно перейти к решению задач теории упругости при перемещениях.

Существует три основных типа численных методов: метод конечных разностей, метод конечных элементов и метод граничных элементов (в более общем смысле, метод граничных интегральных уравнений).

Метод конечных разностей основан на конечно-разностном приближении разностного оператора, соответствующего начальному дифференциальному уравнению задачи. Этот метод имеет существенное отличие от других: он позволяет находить решения нелинейных задач, не требует сложных математических преобразований.

Метод конечных элементов основан на разбиении исследуемого объекта на субрегионы простой конфигурации, называемые конечными элементами. При решении задач изучения напряженно-деформированного состояния решение основывается на минимальной потенциальной энергии деформации. Популярность метода среди исследователей обусловлена широкими практическими возможностями метода конечных элементов.

Список литературы

1. Курносов В.Е. Логико-математические модели в задачах проектирования электронной аппаратуры и приборов: Монография / В.Е. Курносов, В.И. Волчихин, В.Г. Покровский. – Пенза: Изд-во Пенз. гос. технол. ун-та, 2014. – 148 С.
2. Курносов В.Е. Учебно-научный программный комплекс решения задач анализа и синтеза конструкций / Андреева Т. Курносов В.Е. В. // XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс: Периодическое научное издание. – Пенза: Изд-во Пенз. гос. технол. ун-та, 2015. – № 03(25). С 202 – 209.
3. Самарский А. А. Теория разностных схем. М.: Гл. ред. физ.-мат. лит., 1977. 656с.

УДК 624.011.14

ПОВЫШЕНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ СВОЙСТВ ДЕРЕВЯННЫХ СТЕНОВЫХ КОНСТРУКЦИИ ИЗ КЛЕЕНОГО БРУСА

ХАСАНШИН РУСЛАН РОМЕЛЕВИЧ

к.т.н, доцент

ГАБДУЛЛИН ТИМУР ИЛЬДУСОВИЧ,**ГАЯНОВА АЛСУ РОБЕРТОВНА**

студенты

ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технологический университет»

Аннотация: Данная статья посвящена вопросу повышения эксплуатационных свойств деревянных стеновых конструкции из клееного бруса. Рассмотрели эффективную технологию производства с использованием инновационных технологических процессов. Показано, что при использовании данной технологии наблюдается улучшение эксплуатационных свойств деревянных стеновых конструкции из клееного бруса.

Ключевые слова: деревянные стеновые конструкции, эксплуатационные свойства, технологический процесс, сушка, клееный брус.

IMPROVING THE OPERATIONAL PROPERTIES OF WOODEN WALL CONSTRUCTION FROM THE GLUED BAR

**Khasanshin Ruslan Romelevich,
Gabdullin Timur Ildusovich,
Gayanova Alsou Robertovna**

Annotation: This article is devoted to the issue of improving the performance properties of wooden wall construction of laminated veneer lumber. Considered an effective production technology using innovative technological processes. It is shown that when using this technology, an improvement in the operational properties of wooden wall structures made of laminated timber is observed.

Keywords: wooden wall structures, operational properties, technological process, drying, glued laminated timber.

Сегодня при строительстве конструкций и сооружений из дерева применяется уникальный материал – клееный брус. Он изготавливается по специальной технологии, позволяющей не бояться не только возгорания, но и влаги, что совершенно не характерно для деревянных конструкций. После распиливания бревен на так называемые ламели, в сушильных камерах происходит принудительная сушка, в результате которой в материале остается лишь определенный процент содержания влаги. Затем ламели сортируются еще раз с целью выявления покоробленных или дефектных. Детали соединяются на микрошип и склеиваются в балки, в процессе склеивания применяют специальный клей. Готовый

брус профилируют и торцуют.

Производство клееного бруса – это современный высокотехнологичный процесс. Для производства материалов используются самые последние достижения в области машиностроения, химии и других смежных отраслях.

Полученная продукция благодаря применению современных методов глубокой переработки древесины приобретает новые, недостижимые при прежнем уровне развития производства свойства.

Технологический процесс начинают с предварительного строгания для вскрытия пороков древесины, затем производят торцовку пиломатериалов на заготовки с вырезкой дефектных мест. Затем заготовки строгают и после этого склеивают по ширине или толщине. Готовое поперечное сечение показывает выравнивание колец дерева в отдельных планках в одном и том же направлении. Обычно он имеет полупрозрачный оттенок или является прозрачным вовсе. Клеи для специальных применений также могут иметь темно-коричневый цвет.

Простой процесс приводит к реальной компенсации исходного материала: Glulam (древесина BS) производится из технически высушенных хвойных плит. Назначить доски класса сортировки и устранить дефекты, снижающие прочность, такие как большие ветви и др. После чего сортируя эти доски машиной или вручную. На передних концах полученных в результате вырезки-заостренные, фрезерованные зубцы. После нанесения клея на эти части доски идет процесс прессования так, что теоретически создаются бесконечные ламели. Склеенные на широкой стороне планки всей поверхности. После отверждения клея - его доля в готовом продукте составляет менее 1% - компоненты нарезаются и нарезаются до требуемых размеров.

Высокотехнологичный продукт BS-Holz превращается из твердой древесины: путем сушки, сортировки, отделения дефектов и слоистой структуры. Высокая стабильность размеров. Влажная древесина высыхает при установке. Это может истощаться, скручиваться и деформироваться. Например, твердая древесина высотой 24 см сжимается на 10-20 мм при сушке от 30% до 10% влажности древесины. В зависимости от разреза может возникнуть серьезное растрескивание. Усадка пиломатериалов мокрой конструкции является наиболее распространенной причиной утечек в стенах и конструкциях кровли. При производстве древесины BS доски из мягкой древесины сушат перед техническим склеиванием до влажности древесины около 11%, а затем строгают. Таким образом, готовая древесина BS уже имеет влажность древесины, которая приблизительно соответствует компенсирующей влажности при установке и почти не выцветает. Поэтому древесина BS особенно подходит для видимых компонентов и для постоянно плотных и стабильных по размерам конструкций.

Свободная формируемость, большие размеры. Древесину BS можно изготовить практически в любых размерах. Таким образом, большие жилые помещения можно легко охватить без колонн. Особенно интересна возможность использовать древесину BS в изогнутой форме. Дополнительные усилия по сравнению с прямыми деталями значительно ниже, чем у других строительных материалов. Производство круглых деревянных опор BS также не вызывает проблем. Они представляют собой необычную альтернативу сложным дизайнерским решениям.

Легкая обработка. Древесина BS также может быть легко обработана неспециалистом. С помощью обычного деревообрабатывающего инструмента вы можете сделать это, распиливая, строгая, шлифуя, фрезеруя и сверля в любой желаемой форме. Древесина BS имеет более высокое качество, чем обычная древесина. Компенсация путем технической сушки и гомогенизации

1. Изменение размеров плит путем технической сушки до примерно 11% влажности древесины.
2. Строгание досок с планками.
3. Водонепроницаемое соединение планок с заготовкой.
4. Четырехсторонний строганный и скошенный деревянный профиль BS.

Высококачественная поверхность. Деревянные компоненты BS могут быть изготовлены с различными качествами поверхности и, таким образом, удовлетворяют самым разнообразным требованиям дизайна: - Промышленное качество для компонентов без требований к качеству поверхности - Визуальное качество для компонентов и конструкций всех видов - Качество выбора для компонентов с особенно высоким качеством.

Требования к дизайну. Древесина BS очень хорошо гармонирует с другими материалами, такими как натуральный камень, бетон или сталь. Его можно лечить красками, восками или глазурями. Сеченое сечение Древесина BS обладает на 80% большей прочностью и на 40% большей жесткостью, чем обычная древесина. Вот почему BS-Holz имеет особенно тонкие компоненты, которые позволяют создавать очень широко растянутые конструкции. Не требуется химическая консервация древесины. Разрушающие древесину грибы нуждаются в влаге древесины для роста, что может быть исключено при правильной установке крыши. Недавние исследования также показывают, что такие компоненты также не опасаются заражения домашней птицей. Поэтому профилактическое химическое сохранение древесины можно избежать практически во всех случаях.

В современном мире проблемой, выдвигаемой на главный план, является проблема рационального использования природных ресурсов. В деревообрабатывающей промышленности увеличить эффективность использования древесного сырья позволяет введение в производство новых материалов, совершенствование технологий деревообработки, в том числе клееного бруса. Решающее значение для освоения новых приёмов труда даже при изготовлении традиционной продукции имеют два фактора: ужесточение требований к качеству изделий и стремление к рациональному использованию древесины.

В настоящее время расширяется спектр композиционных материалов на основе древесины, увеличивается спрос на изделия из массивной древесины и растёт объём применения древесины в строительстве.

Эффективным фактором обеспечения качества продукции становится ожесточающаяся конкуренция старых и новых видов продукции. На данный момент увеличение объемов производства и совершенствование технологии клееного бруса является одним из перспективных направлений развития деревообрабатывающей промышленности. Это объясняется углублением переработки сырья, а следовательно, повышением рентабельности. Повышение эксплуатационных свойств материала и рациональное использование древесного сырья на основе научно-аргументированного является актуальной научно-технической проблемой, имеющей важное значение для деревообрабатывающей промышленности.

Список литературы

1. Техническое обслуживание и ремонт зданий и сооружений: Справ. Пособие/М.Д.Бойко, А.И.Мураховский, В.З.Величкин и др.; Под ред.М.Д.Бойко. – М.:Стройиздат, 1993.-208 с: ил. Турковский С.Б., Варфоломеев Ю.А. Результаты натурных обследований деревянных клееных конструкций // Пром. Стр-во. – 1984. - № 6. – С. 19-20.
2. Строительная механика : учебник / А. В. Дарков, Н. Н. Шапошников. -11-е изд., стер. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2008. - 656 с.
3. ГОСТ 20850–84 Конструкции деревянные клееные несущие. Общитехнические условия. URL <http://gasudata.lan.spbgasu.ru/>.

УДК 004.032.26

ИССЛЕДОВАНИЕ КАПСУЛЬНЫХ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ КАК НОВЫЙ ПОДХОД К РЕШЕНИЮ ЗАДАЧИ ПО РАСПОЗНАВАНИЮ ИЗОБРАЖЕНИЙ

ЮДИН ПАВЕЛ АЛЕКСЕЕВИЧмагистрант
Донской государственной технической университет

Аннотация: Основная идея работы базируется на представленной в 2017 году исследователем Джеффри Хинтоном новой концепции капсульных нейронных сетей. Проведено детальное исследование базовой идеи капсул, математической составляющей и архитектуры капсульных сетей. Сделаны основательные выводы об их основных преимуществах и недостатках относительно классических свёрточных сетей.

Ключевые слова: глубинное обучение, распознавание изображений, классификация изображений, капсульная нейронная сеть, капсула, роутинг по согласованности.

RESEARCH OF THE CAPSULE NEURAL NETWORKS AS NEW APPROACH TO IMAGE RECOGNITION PROBLEM SOLUTION

Yudin Pavel Alekseevich

Abstract: The main idea of this work is based on the new concept of capsule neural networks presented by researcher Jeffrey Hinton in 2017. It was carried out the detailed research of basic capsules idea, mathematical component and architecture of capsule networks. The solid conclusions were done about their main advantages and disadvantages in comparison to classical convolutional networks

Keywords: deep learning, image recognition, image classification, capsule neural network, capsule, routing by agreement.

ВВЕДЕНИЕ

Современным подходом к распознаванию изображений есть сверточные нейронные сети (далее - СНС), которые успешно показывают себя при классификации даже в сложных ситуациях, однако у этого типа сетей также были выявлены значительные проблемы. В 2017 году известным ученым корпорации Google Джеффри Хинтон и его командой были представлены капсульные нейронные сети (далее - КНС).

Базовая сущность капсулы

Капсульная нейронная сеть - это система машинного обучения, искусственная нейронная сеть, созданная для улучшения моделирования иерархических связей между объектами разных уровней. Формально капсула - это любая функция, которая пытается предусмотреть наличие и конкретные параметры определенного объекта на заданной области. В капсульной НС основным рабочим блоком становится капсульный слой. Длина активационного вектора соответствует ожидаемой вероятности

того, что искомым капсулой объект находится в данной позиции. Направление активационного вектора отвечает за пространственные параметры искомого объекта. Он может иметь любую размерность и представлять такие параметры объекта, как размер, позиция, ориентация, деформация, цвет, насыщенность, текстура и т.д. На практике для создания капсульного слоя применяют несколько обычных сверточных слоев. После свертки входного изображения будет получен массив элементов, который включает в себя набор найденных признаков. Изменив форму этого массива можно получить набор векторов для каждой области. Также необходимо убедиться в том, что полученные векторы не имеют длину, большую чем 1, поскольку вероятность, которую представляет длина вектора, не может быть больше 1. Для этого используется нелинейная сквош-функция: $\mathbf{v}_j = \frac{\mathbf{s}_j}{\|\mathbf{s}_j\| + 1}$, где \mathbf{v}_j - исходное значение капсулы j ; \mathbf{s}_j - общий вход капсулы j . Эта новая функция активации принимает на вход вектор и выдает также вектор. Она сохраняет направление вектора и нормализует его длину в пределы от 0 до 1. Основной задачей капсул низшего уровня является вычисление вероятности нахождения определенного признака объекта в данной позиции и выделение его характеристик. Такие капсулы называются базовыми капсулами БК. Далее используется важнейший принцип работы капсульных нейронных сетей: каждая капсула нижнего уровня пытается предсказать исходные значения каждой капсулы верхнего уровня. Для создания такого предсказания базовая капсула выполняет умножение специальной матрицы трансформаций на значение своего активационного вектора: $\mathbf{U}_{j|i} \mathbf{i} = \mathbf{W}_{i,j} \mathbf{u}_i$, где $\mathbf{U}_{j|i}$ - предполагаемое значение вектора верхнего уровня; $\mathbf{W}_{i,j}$ - значение веса матрицы трансформаций для соответствующей пары капсул нижнего и верхнего уровней; \mathbf{u}_i - значение активационного вектора. Во время учебы нейронная сеть будет постепенно изучать матрицы трансформаций для каждой пары капсул с нижнего и верхнего уровней. Вычисление весов этих матриц проводится традиционным методом обратной распространения погрешности.

Капсулы должны избирать в какие именно следующие капсулы они отправят свой сигнал. Этот подход создает весомые улучшения работы капсул верхнего уровня:

- получаемые ими значения, которые отправляются только важными для них капсулами, будут гораздо более точными и аккуратными;
- с помощью путей активаций, можно легко узнать все составные части этого объекта, и признаки принадлежат которым объектам;

Рассмотрим предложенную реализацию этого. Предположим, что на нижнем уровне есть уже много базовых капсул, которые отвечают за определенный объект. Сначала необходимо рассчитать один средний вектор всех векторов этих капсул. Далее находятся расстояния от каждого вектора к полученному среднему вектору. Для этого используется скалярное произведение, однако для упрощения можно использовать евклидову расстояние. На основе полученных расстояний избираются те векторы, которые являются ближайшими к среднему вектору, которые имеют наибольшую согласованность с ним, а, следовательно, образуют собой кластер наиболее близких векторов. Далее будет произведено обновление весов роутингом, которые отвечают за важность каждого входа), предоставляя больший вес в ближайшие векторы, имеющих наибольшую согласованность, и уменьшая вес векторам, которые оказались далеко от общего кластера и не имеют договоренности с другими векторами. На следующем шаге снова будет вычислено среднее вектора, принимая во внимание только ближайшие векторы, которые создали собой кластер согласованности, снова рассчитывая расстояние до среднего вектора и снова обновление веса. Эту итерацию повторяют несколько раз для увеличения точности выбора кластера согласованности и улучшения сходимости векторов обычно от 3 до 5 раз. Этот процесс напоминает метод кластеризации k-средних. В результате динамического роутинга мы получаем кластер согласованности для каждой капсулы верхнего уровня. Он включает в себя капсулы низшего уровня, которым на следующих итерациях будет предоставляться больше значения. Такие капсулы в схеме смотреть «Рис. 1» изображены красными точками.

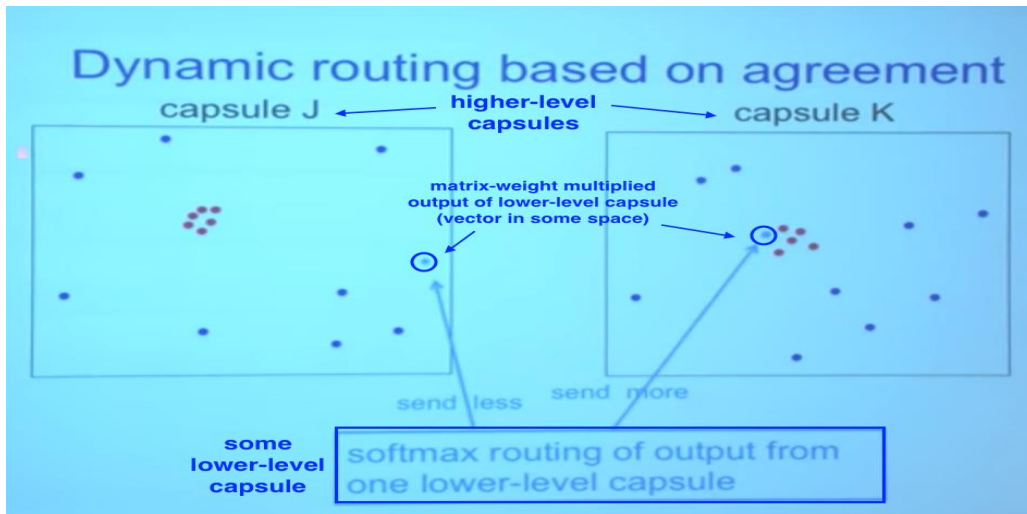


Рис. 1. Схематическое объяснение роутингом за согласованностью на примере двух капсул верхнего уровня [1]

Поскольку капсулы независимы между собой то, когда предсказания нескольких капсул совпадают, вероятность правильного обнаружения становится гораздо выше. Минимальный кластер из двух капсул, которые являются 6-мерными векторами, может случайно сойтись в пределах 10% всего один раз на миллион испытаний [3]. С увеличением количества измерений вектора, вероятность случайного совпадения в большем кластере будет уменьшаться экспоненциально. Капсулы верхнего уровня будут игнорировать входящие векторы, которые удалены от всех других векторов, концентрируясь на кластерах согласованности. Обновления роутинговых весов. Для реализации данной логики запоминания капсулой важнейших для нее входов, в процессе динамического роутинга используются специальные веса. Рассмотрим алгоритм работы вычисления роутинговых весов: Зададим начальные значения всех весов, которые должны быть одинаковы. Инициализируя их нулями:

$b_{i,j} = 0$ for all i, j ; i - прохождение по базовым капсулам, j - прохождение по капсулам верхнего уровня

Применим softmax-функцию до сих весов каждой начальной капсулы:

$$c_i = \text{softmax}(b_i)$$

Получим, собственно, сами роутинг веса для каждой предусмотренной капсулы верхнего уровня.

Убедимся, что в сумме они дают единицу.

Вычислим взвешенную сумму предсказаний для каждой капсулы верхнего уровня: $s_j = \text{weighted sum}$, $v_j = \text{squash}(s_j)$. В результате получаем предсказанные значения для капсул следующего уровня для первой итерации. Выберем вектор, имея наибольшую вероятность предсказания для данной капсулы, тогда найдем необходимый прирост доверия к этому вектору с помощью скалярного умножения предусмотренного вектора на общий вектор предсказаний:

$$b_{i,j} += \hat{U}_{j|i} * v_j$$

То есть результат скалярного умножения добавляется к исходной веса этой капсулы. Процедурную форму алгоритма роутинга смотреть «Рис. 2».

Procedure 1 Routing algorithm.

```

1: procedure ROUTING( $\hat{u}_{j|i}$ ,  $r$ ,  $l$ )
2:   for all capsule  $i$  in layer  $l$  and capsule  $j$  in layer  $(l + 1)$ :  $b_{ij} \leftarrow 0$ .
3:   for  $r$  iterations do
4:     for all capsule  $i$  in layer  $l$ :  $c_i \leftarrow \text{softmax}(b_i)$ 
5:     for all capsule  $j$  in layer  $(l + 1)$ :  $s_j \leftarrow \sum_i c_{ij} \hat{u}_{j|i}$ 
6:     for all capsule  $j$  in layer  $(l + 1)$ :  $v_j \leftarrow \text{squash}(s_j)$ 
7:     for all capsule  $i$  in layer  $l$  and capsule  $j$  in layer  $(l + 1)$ :  $b_{ij} \leftarrow b_{ij} + \hat{u}_{j|i} \cdot v_j$ 
   return  $v_j$ 
    
```

Рис. 2. Псевдокод предложенной реализации алгоритма роутинга [1]

Эта логика является основой роутинга по согласованности: если векторы предсказания $\hat{U}_j | i$ и всеобщей согласованности v_j является подобными, их скалярное произведение будет большим, а вес роутинга будет увеличиваться.

Таким образом, веса базовой капсулы для правильного предсказания объекта растут. Так же, другая базовая капсула, предсказания у которой немало согласованности с данным объектом верхней капсулы, получит уменьшение своих роутинговых весов.

Предельная функция потерь

Обучение капсульной сети происходит по типу "обучение с учителем". Для сети, что будет классифицировать только 1 класс объектов, обучение происходит таким же образом, как и для классической КНС - решается задача минимизации перекрестной энтропии. То есть будет проводиться динамический роутинг между шарами на каждой итерации обучения. Для возможности распознавания объектов многих классов при обучении сети применяется предельная функция потерь (margin-loss function):

$$L_k = T_k \max(0, m_+ - \|v_k\|)$$

$$2 + \lambda (1 - T_k) \max(0, \|v_k\| - m_-)^2,$$

где k - тип объекта, которому соответствует данная цифровая капсула;

$T_k = 1$, если объект класса присутствует на изображении, 0 иначе;

v_k - результирующий вектор цифровой капсулы

λ - коэффициент снижения потери при отсутствии объекта;

m_+ - ожидаемое значение длина вектора при присутствии объекта;

m_- - ожидаемое значение длина вектора при отсутствии объекта.

Вычисляя соответствующие разницы между полученными и ожидаемыми значения, находится общий результат Функции Потерь для всей сети - это будет сумма функций Потерь всех классов.

Заключение

Было подробно исследованы основные концепции капсульных нейронных сетей. Рассмотрены принципы работы капсул и процесс роутинг по согласованности:

- Устойчивость к аффинным преобразованиям: применение матриц трансформаций позволяет фиксировать пространственные изменения и распознавать объекты с аффинными изменениями относительно начальных позиций, на которых проводится обучение сети;
- Меньшее количество данных для обучения: распознавание происходит на основе обобщения взаимосвязи между составляющими частями, а не из-за заученного конкретного вида объекта. С определенной точки наблюдения, это позволяет избежать необходимости аугментации датасета и искусственного создания линейно преобразование данных, количество которых растёт экспоненциально с ростом количества размерностей пространственных трансформаций;
- логичнее подход к распознаванию объектов по перекрытию: роутинг по согласованности прекрасно справляется с объектами, что имеют совместные части или перекрываются благодаря нахождению максимально взаимосогласованных капсул низших уровня;

Список литературы

1. Hinton G. Dynamic Routing Between Capsules G. Hinton, S. Sabour, N. Frosst / Cornell University Library. – 2017. –
2. Pechyonkin M. Understanding Hinton's Capsule Max Pechyonkin / Medium. – 2017.
3. Каширина И. Л. Нейросетевые технологии: Учебно-методическое пособие для вузов / Изд-во ВГУ. 2008. 72 с.
4. Князев Б.А., Гапанюк Ю.Е. Распознавание аномального поведения человека/ Инженерный журнал. 2013 г. 512 с.

© П.А. Юдин, 2019

УДК 624.15

ПРОБЛЕМА ЭКОЛОГИЧНОСТИ ОСНОВАНИЙ И ФУНДАМЕНТОВ И ПУТИ ЕЕ РЕШЕНИЯ

САВЕНЯ ДМИТРИЙ НИКОЛАЕВИЧ,
ЕЗЕКЯН САРКИС МЕРУЖАНОВИЧ

студенты

ФГАОУ ВО «Уральский Федеральный Университет
имени первого президента России Б.Н.Ельцина»

Аннотация: В статье рассматривается проблема экологичности оснований и фундаментов. Основной целью исследования является изучение современных технологий при устройстве оснований и фундаментов, способствующих сохранению экологического равновесия на застраиваемых территориях.

Ключевые слова: экологичность, фундаментостроение, основания и фундаменты, метод.

THE PROBLEM OF ENVIRONMENTAL BASES AND FOUNDATIONS AND ITS SOLUTIONS

Annotation: The article deals with the problem of ecological bases and foundations. The main goal of the research is the study of modern technologies in the construction of foundations and foundations that contribute to the preservation of the ecological balance in the built-up areas.

Keywords: environmental friendliness, foundation construction, foundations and foundations, method.

Казалось бы, какая проблема экологичности оснований и фундаментов может быть? Ранее считалось, что такой проблемы не существует, ведь главной задачей было обеспечение нормируемой прочности и устойчивости оснований и фундаментов.

Однако стало известно, что строящиеся фундаменты и здания воздействуют на основание на большую глубину, в крупных городах она достигает сотни метров, вызывая при этом уплотнение, осадку, изменение режима грунтовых вод.

Вопросы экологии являются наиболее приоритетными направлениями в современном фундаментостроении. Это связано с тем, что многие виды строительно-монтажных работ, производимые при устройстве оснований и фундаментов, оказывают многостороннее негативное воздействие на естественные экологические системы, ландшафты и природные комплексы, нарушают экологическое равновесие и наносят значительный урон состоянию окружающей среды. Земляные, водопонизительные, буровые, взрывные и др. строительно-монтажные работы при устройстве оснований и фундаментов приводят к разрушению рельефа и почвенного слоя, заболачиванию местности и загрязнению почвы, уничтожению растительности и лесов.

До сих пор грунты в качестве оснований рассматриваются как элементы, на которые допустимы любые нужные проектировщикам и строителям силовые и другие воздействия, без рассмотрения проблемы экологичности, особенно, когда срок эксплуатации сооружения будет закончен и нужно будет вернуть место строительства в прежнее состояние. Любые необратимые воздействия на грунты недопустимы с точки зрения экологичности. В наше время, когда экологические проблемы стоят на первом месте, с этим мириться нельзя.

Наука не стоит на месте и поэтому специалисты в области фундаментостроения разрабатывают различные способы для максимально возможного снижения антропогенного воздействия на природные

системы. Рассмотрим наиболее современные технологии при устройстве оснований и фундаментов, способствующие сохранению экологического равновесия на застраиваемых территориях. Одной из современных технологий экологичности оснований и фундаментов является «стена в грунте». В условиях плотной городской застройки, распространенной во всем мире, в последнее время широко внедряется этот метод фундаментостроения. Его сущность состоит в устройстве траншей и различных выемок, заполняемых в процессе разработки глинистой суспензией с тиксотропными свойствами для предотвращения обрушения стенок.

После устройства выемок и траншей их заполняют монолитным бетоном, сборными конструкциями или смесью глины с цементом. Экологическая целесообразность способа «стена в грунте» заключается в том, что это позволяет сохранять нетронутыми многие полезные площади земель, возводить фундаменты в условиях высокого уровня подземных вод, пренебрегая водопонижительными работами; строить сооружения вне непосредственной близости от существующих зданий без повышенных динамических нагрузок и шумового воздействия.

Для предотвращения фильтрации загрязняющих веществ и биологически вредных компонентов из различного рода отстойников, накопителей и хранилищ создаются противофильтрационные завесы и ограждения. Часто они сооружаются способом «стена в грунте». В качестве заполнителя используются нетвердеющие и пластичные материалы с низкими коэффициентами фильтрации. Тонкие фильтрационные завесы, предназначенные для защиты котлованов от грунтовых вод, нередко устраивают и способом струйной технологии с размывом прорезей в грунтах по периметру котлована и последующим заполнением их цементно-глинистым раствором.

Новым эффективным и экологически безопасным способом является метод композитных элементов фундаментов (КЭФ) и рукавно-торовых технологий (РТТ), разработанный в НИИОСП им. Герсеванова. Принцип реализации методов КЭФ конструкций и РТТ-технологий включает использование обсадок из гибких тканевых материалов (геотекстиля, пленок, сеток) и арматуры из тонких волокон. Гибкие обсадки погружаются путем их раздутия давлением газовых или жидкостных наполнителей. Области применения данного метода весьма многообразны: они используются для устройства набивных пустотелых свай и грунтовых подушек, опускных колодцев и подпорных стенок, бестраншейной прокладки магистральных трубопроводов и усиления аварийных фундаментов.

Технологии метода КЭФ и РТТ имеют следующие экологические преимущества: резко сокращаются объемы земляных работ, исключаются мокрые процессы на стройплощадках и заболачивание местности, снижается до минимума загрязнение воздуха и поверхности вод, значительно сокращается расход металлопалубки и др. Методом микротоннелепроходки осуществляется бестраншейная прокладка трубопроводов, шнекового бурения, прокалывания, горизонтально направленного бурения и гидробурения.

Современный зарубежный опыт многих стран (Япония, Германия и др.), а также опыт в нашей стране свидетельствует о бесспорной экологической и экономической целесообразности бестраншейной технологии. С экологической точки зрения этот способ весьма перспективен, т.к. позволяет значительно уменьшить загрязнение атмосферного воздуха, снизить объемы земляных работ, убрать с городских улиц разрытые траншеи. Экологически оптимальным способом также является микротоннелирование. Этот способ заключается в проходке подземных линий диаметром от 0,25 до 2 м и более. В мире проложено уже несколько тысяч километров микротоннелей. Для борьбы с таким экологическим злом, как подтопление, целесообразно заключать все подземные коллекторы в проходные тоннели малых диаметров.

Экологически целесообразен и способ прокалывания, который позволяет с помощью пневмопробойника раздвигать и уплотнять грунт, достигая длины участка проходки до 100 м и более. Указанным способом в мире проложено десятки тысяч километров подземных трубопроводов, что внесло существенный вклад в сохранение экологического баланса в этих регионах. Геотехногенный массив позволяет в значительной мере снизить степень техногенного поражения естественных экологических систем при устройстве нулевого цикла. При этом способе создается геотехническая система, состоящая из природных и технических элементов: верхний – из бетона, средний – из втрамбованного в массив и

преобразованного методами технической мелиорации скального или полускального грунта, и нижний – из неизменного природного грунта.

Метод, разработанный в США фирмой IMR CHANCE, позволяет ограждать строительные котлованы и устраивать анкера подпорных стенок с помощью бурозавинчивающихся труб, изготовленных из коррозионноустойчивой оцинкованной стали. Глубина погружения свай – до 20 м, скорость завинчивания – 20 свай в смену, несущая способность 20 – 50 т. С экологических позиций данная технология весьма привлекательна, так как при завинчивании труб отсутствуют динамические удары и вибрация, что позволяет проводить работы в непосредственной близости от существующих зданий.

Современные технологии и умение применять определенные методы устройства оснований и фундаментов, способствующие сохранению экологического равновесия на застраиваемых территориях, помогут избежать проблему экологичности и максимально снизить антропогенное воздействие на природные системы.

Список литературы

1. Лукашевич, В. П. Отраслевая экология: учеб.- метод. комплекс для студентов спец. 1-70 02 01 «Промышленное и гражданское строительство» / В. П. Лукашевич. – Новополюцк: ПГУ, 2009. – 296 с.
2. Стадницкий Г.В., Родионов А.И. Экология: Учеб. пособие для вузов. – СПб.: Химия, 1996. – 240 с.
3. Сугробов, Н. П. Строительная экология: учебное пособие / Н. П. Сугробов, В. В. Фролов. – М.: Издательский центр «Академия», 2004. – 416 с.

УДК 1418

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ ЗИМНЕГО БЕТОНИРОВАНИЯ ПРИ УСТРОЙСТВЕ МОНОЛИТНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

КАРМАЗА МИХАИЛ ВЛАДИМИРОВИЧ

магистрант 3 курса

МОТЫЛЕВ РОМАН ВЛАДИМИРОВИЧк.т.н., доцент
СПБГАСУ

Аннотация: В данной статье рассматривается совершенствование технологии зимнего бетонирования, а именно: влияние гидромеханоактивации цемента совместно с применением противоморозных добавок на физико-технические свойства мелкозернистого бетона, твердеющего при отрицательных температурах. Показано, что совместное применение гидромеханоактивации и противоморозных добавок позволяет повысить эффективность исследуемых добавок и открывает перспективы применения их в технологии зимнего бетонирования.

Ключевые слова: совершенствование технологии, противоморозная добавка, технология зимнего бетонирования, ускорение твердения бетона.

IMPROVEMENT OF TECHNOLOGIES OF WINTER CONCRETING WHEN THE DEVICE MONOLITHIC STRUCTURES

**Karmaza Mikhail Vladimirovich,
Motylev Roman Vladimirovich**

Annotation: This article examines the effect of hydromechanoactivation of cement together with the use of antifreeze additives on the physical and technical properties of fine-grained concrete hardening at negative temperatures. It is shown that the combined use of hydromechanoactivation and antifreeze additives makes it possible to increase the effectiveness of the test additives and opens up prospects for their application in winter concreting technology.

Keywords: antifreeze additive, winter concreting technology, hardening acceleration.

Введение

Спустя многие годы развития научного направления бетоноведения актуальным остается проблема бетонирования в зимнее время. Особо актуальна данная тема для России, отличающейся климатическими особенностями с продолжительным зимним периодом [1].

Высокая влажность, в сочетании с низкой температурой в зимний период в северных районах страны, негативно отражается на структурообразовании и, как следствие, качестве бетона, замедляя процесс гидратации бетонной смеси, тем самым препятствуя достижению необходимой прочности.

С целью обеспечения нормальных условий твердения бетона при отрицательных температурах в мире применяются различные способы, а также их комплексное использование. Это и использование

тепла от химической реакции гидратации цемента, т.е. самого бетона, дополнительный обогрев бетонной конструкции, а также обязательное применение противоморозных добавок. Целью данных мероприятий является обеспечение быстрого набора прочности бетона.

В настоящее время с целью ускорения твердения бетона применяются методы активации цемента, в частности способ гидромеханоактивации цемента [5].

Авторами была поставлена задача установления кинетики твердения и прочностных характеристик бетона с применением гидромеханоактивации цемента совместно с противоморозными добавками, происходящей в среде с отрицательной температурой. В статье представлены результаты испытания бетона на прочность при сжатии.

К преимуществам использования гидромеханоактивации материалов путем обработки в измельчительных аппаратах отводят на практике важную роль в связи с улучшением их технологических свойств, таких как, повышение скорости образования химических соединений и прочностных параметров конечных продуктов при производстве строительных материалов [s]. Изменения технологических свойств оценивают различными параметрами в зависимости от вида измельчения и предназначения структурно-модифицированных материалов: вяжущими свойствами, прочностью изделий, скоростью растворения, температурой реакции, расходом реагентов, степенью раскрытия ценных минералов, эффективностью обогащения [2, 4].

Одним из путей повышения качества цемента, сокращения времени достижения цементом марочной прочности и обеспечения более полного использования химической энергии вяжущего в сроки является повышение его тонины и обеспечение рационального гранулометрического состава при измельчении [3]. Этого эффекта можно добиться, используя известные методы активаций вяжущего бетонных смесей. Процесс диспергации вяжущего в водной среде можно интенсифицировать за счет дополнительного введения поверхностно-активных веществ (ПАВ). Такой процесс можно назвать гидромеханоактивацией (ГМА) [5].

Вместе с этим современная технология бетонирования требует использования и специальных добавок - суперпластификаторов, позволяющих получать высокопрочные и высококачественные бетоны с низким водоцементным отношением и величиной капиллярной пористости, твердеющих при отрицательной температуре.

Методы и материалы

В данной работе приведены исследования влияния противоморозных добавок «Криопласт» и «Реламикс Т-2», выпускаемых компанией ООО «Полипласт», совместно с гидромеханоактивацией цемента на основные свойства цементно-песчаного раствора, служащий моделью тяжелого бетона. Добавка «Криопласт» представляет собой высокоэффективный суперпластификатор с противоморозным эффектом, самоуплотняющим и последующим ускоряющим действием. Добавка «Реламикс Т-2», являющаяся суперпластификатором, состоит из натриевых солей полиметиленафталинсульфоокислот различной молекулярной массы.

Эксперименты проводили следующим образом. Растворную смесь состава 1:3 (цемент: песок) затворяли водой, в которой предварительно размешивалась противоморозная добавка, в количестве 2 % от массы цемента, рекомендуемом производителем для отрицательных температур -15 °С и -25 °С. Экспериментальные работы выполнялись по методике ГОСТ 30459-2008 для «холодного» и «теплого» бетонов с использованием портландцемента ЦЕМ II/A 42,5Н Пермского завода. В качестве мелкого заполнителя использовался песок с модулем крупности 2.5. Затем данная смесь подвергалась ГМА в роторно-пульсационном аппарате РПА по ТУ 5132-001-70447062 и укладывалась в формы размером 10x10x10 см, которые далее помещались в холодильные камеры и твердели при температуре -15 °С.

Результаты

Изучено влияние исследуемых противоморозных добавок совместно с МХА цементной суспензии на физико-механические свойства цементного раствора.

По результатам ученых-предшественников оптимальная продолжительность ГМА составляет 2 мин [4].

Дозировка добавок принята в процентах от массы цемента. Составы растворных смесей приве-

дены в табл. 1.

Таблица 1

Составы растворов смесей

№ п/п	Наименование добавки	Цемент (гр.)	Песок (гр.)	В/Ц	Продолжительность ГМА, мин
1	–	700	2100	0,42	-
2	Криопласт (2%)	700	2100	0,29	-
3	Криопласт (2%)	700	2100	0,33	2
4	Реламикс Т-2 (1%)	700	2100	0,33	-
5	Реламикс Т-2 (1%)	700	2100	0,32	2

Проведены испытания по определению нормальной густоты и сроков схватывания цементного теста по ГОСТ 310.3-76. Результаты представлены в табл. 2.

Таблица 2

Результаты испытаний на нормальную густоту и сроки схватывания цементного теста

Наименование добавки	Дозировка, % от массы цемента	Нормальная густота	Начало схватывания, мин	Конец схватывания, мин
-	-	0,27	295	365
Реламикс Т-2	1	0,24	235	320
Криопласт	2	0,20	215	320

По результатам табл. 2 видно, что обе добавки сокращают количество воды затворения и удлиняют сроки схватывания.

При определении прочности «холодного бетона» проведена серия испытаний каждого состава и определены средние прочностные показатели. После изготовления бетонной смеси, кубики помещены в морозильную камеру на 28 суток, по достижению которых и последующего оттаивания в течение 4 часов, были испытаны на прочность при сжатии. Результаты испытания на прочность образцов «холодного бетона» представлены в табл. 3.

Таблица 3

Результаты испытания образцов на сжатие для «холодного» цементного теста

№ п/п	Наименование добавки	Марочная прочность, $R_{сж}$ (МПа)
1	-	<u>32,4</u> 100%
2	Криопласт (2%)	<u>9,2</u> (28%)
3	Криопласт (2%)	<u>11,8</u> (36%)
4	Реламикс Т-2 (1%)	<u>1,4</u> (4,3%)
5	Реламикс Т-2 (1%)	<u>1,9</u> (5,9%)

* - составы соответствуют табл.1

Введение противоморозных добавок в сочетании с применением МХА бетонной смеси обеспечивает набор необходимой прочности при испытаниях «холодного бетона» более 30% по сравнению с контрольными образцами по ГОСТ 24211-2008. Из таблицы видно, что таким запасом прочности обладает только образец с добавкой «Криопласт» в количестве 2 % от массы цемента, изготовленная с применением ГМА (образец под номером 3), у которого прочность сжатия на 28 суток составила 36 %

от марочной прочности контрольного состава.

Проведена серия испытаний для «теплого» бетона с добавкой «Криопласт» и применением ГМА 50% от массы цемента с различной вариацией выдерживания образцов в среде с отрицательной температурой по времени. Результаты представлены на рис.1.

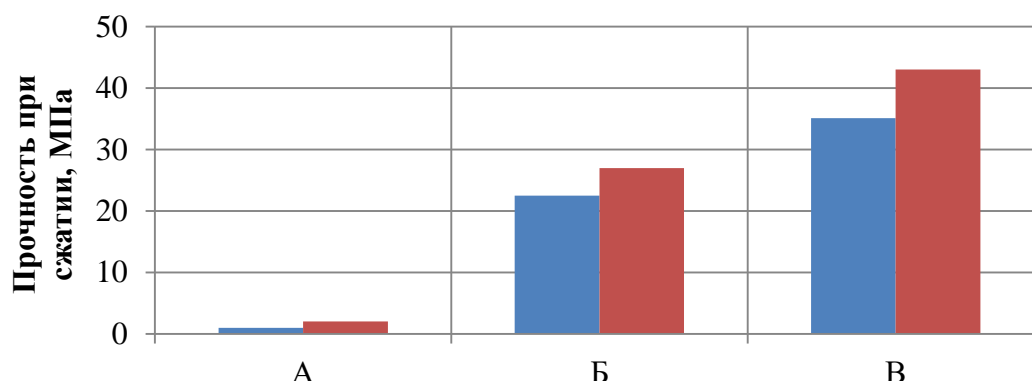


Рис. 1. Прочность тяжелого бетона при сжатии: А – выдерживание образца 1 сутки - 15°С сразу после изготовления; Б – 4 часа при -15°С и 27 суток нормального хранения; В – 28 суток нормального хранения. Составы: 1 – контрольный образец; 2 – образец с добавкой «Криопласт» (2%) и ГМА

Заключение

Из данных, приведенных на рис. 1 видно, что введение противоморозных добавок в сочетании с ГМА вяжущего приводит к значительному повышению прочности бетона по сравнению с контрольным образцом цементного камня во все сроки твердения. Испытания для «теплого» бетона показали, что совместное применение суперпластификаторов в сочетании с ГМА цемента приводит к повышению прочности при сжатии тяжелого бетона более чем на 120% по сравнению с контрольными образцами, что удовлетворяет условиям ГОСТ 24211-2008, требующим минимального повышения прочности на 90% для «теплого» бетона.

Анализ полученных результатов показывает, что технология применения противоморозных добавок в сочетании с ГМА цемента позволяет значительно сократить сроки и стоимость строительства в зимний период времени, повысить эффективность суперпластифицирующих добавок, а также производить экономию электроэнергии при сочетании различных способов электрообогрева.

Список литературы

1. Теличенко В.И., Терентьев О.М., Лapidус. Технология возведения зданий и сооружений. 3 изд. стер. М.: Высшая школа, 2006. 446 с.
2. Kovalenko, V. Impact of mechanical activation of binding agent and filler on strength properties of concrete / V. Kovalenko, L. Gorobets. // Scientific Bulletin of the National mining university. – The scientific and technical journal. - Dnipropetrovsk. - № 6, 2008. – P. 27-28.
3. Плотников В. В. Интенсивная ресурсосберегающая технология монолитного бетона. - Брянск., 1997 г., -111 с.
4. Ибрагимов Р. А., Изотов В. С., Пименов С. И. Влияние механохимической активации вяжущего на свойства мелкозернистого бетона. Инженерно-строительный журнал. 2015. № 2 (54). С. 63-69.
5. Пименов С. И. Влияние гидромеханохимической активации цементной суспензии на физико-механические свойства тяжелого бетона / Пименов С.И., Ибрагимов Р.А., Изотов В.С.// Известия высших учебных заведений. Строительство. 2014. № 11 (671). С. 16-21.

© П.В. Мотылев, М.В. Кармаза, 2019

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ

УДК 664

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ БЕЛКОВЫХ ГИДРОЛИЗАТОВ

ЗАКИРОВА ДИНА ХАЛИКОВНА

магистрант 2 курса

ЮНУСОВ ЭДУАРД ШАМИЛЕВИЧ

к.б.н., доцент

ФГБОУ ВО «Казанский Национальный Исследовательский Технологический Университет»

Аннотация: в работе рассмотрено влияние ферментных препаратов на физико-химические и биохимические свойства коллагенсодержащего сырья. Разработан способ получения белковых гидролизатов сочетающий в себе предварительную ферментативную обработку с последующей перекисно-щелочной и кислотной обработкой. Полученные гидролизаты предложено использовать для частичной замены мясного сырья в рецептурах мясопродуктов.

Ключевые слова: коллагенсодержащее сырье, мясоперерабатывающая промышленность, ферментные препараты, белковые гидролизаты, ферментативная обработка.

DEVELOPMENT OF TECHNOLOGY FOR OBTAINING PROTEIN HYDROLYSATES

**Zakirova Dina Halikovna,
Yunusov Eduard Shamilevich**

Abstract: the effect of enzyme preparations on the physico-chemical and biochemical properties of collagen-containing raw materials is considered. A method for obtaining protein hydrolysates combines a preliminary enzymatic treatment with subsequent peroxide-alkaline and acid treatment. The hydrolysates obtained were proposed to be used for partial replacement of meat raw materials in meat product recipes.

Key words: collagen-containing raw materials, meat processing industry, enzyme preparations, protein hydrolysates, enzymatic treatment

В настоящее время в мясной промышленности имеет место малый объем и нерациональное использование сырья, богатого соединительно тканными белками, которое практически не используется на пищевые цели, или применяется в малом объеме в отдельных группах изделий. Вовлечение в производство вторичного сырья мясной промышленности способствует решению экологических задач расширению ассортимента продуктов питания и улучшению их качества. [1, с. 24].

Возможности малоценного сырья мясной промышленности могут быть значительно расширены за счет применения ферментов. Относительно к переработке животного сырья первостепенное значение имеют различные протеолитические ферменты, расщепляющие, коагулирующие и трансформирующие белки.

В данной работе нами было изучена возможность получения белковых гидролизатов из коллагенсодержащего сырья с установлением перспективности использования полученных продуктов в качестве компонентов рецептуры мясных продуктов.

Была предложена технология получения белковых гидролизатов включающая в себя очистку коллагенсодержащего сырья, его обезжиривание, а также обработку ферментным препаратом микроб-

ного происхождения. Затем ферментированное сырье подвергалось этапам перекисно-щелочной и кислотной обработки [2, с.168-170].

В ходе работы оценивались следующие образцы:

1. Контроль – коллагенсодержащее сырье не подвергнутое обработке
2. Коллагенсодержащее сырье подвергнутое выдержке в воде в условиях проведения эксперимента
3. Коллагенсодержащее сырье подвергнутое перекисно-щелочной и кислотной обработке без предварительной ферментации
4. Коллагенсодержащее сырье подвергнутое перекисно-щелочной и кислотной обработке после предварительной ферментации

В качестве биотехнологического агента был выбран ферментный препарат микробного происхождения, сочетающий в себе как протеолитическую так и коллагенолитическую активность. Температурный и pH оптимум действия фермента позволяют использовать его при производстве пищевой продукции и полностью инактивировать в процессе дальнейшей обработки.

Коллагеновые массы прошедшие предварительную ферментацию отличались более вязкой консистенцией и большей влажностью, что было подтверждено и физико-химическими исследованиями. В коллагеновых массах было отмечено увеличение содержание влаги и уменьшение количества белка, причем наиболее выражено данные изменения происходили в процессе ферментативной обработки.

В дальнейшем ферментированное сырье было подвергнуто двух стадийной перекисно-щелочной и кислотной обработки для получения белкового гидролизата. Гидролизаты полученные из предварительно ферментированного сырья отличались более нежной консистенцией, а также высоким содержанием влаги.

Данный продукт может быть использован в качестве замены мясного сырья в рецептурах мясо-продуктов, что позволит без ухудшения основных технологических показателей добиться значительной экономии мясного сырья и в тоже время расширить сырьевую базу мясной отрасли за счет вовлечения малоценных продуктов с низкой пищевой ценностью.

Список литературы

1. Косой В.Д., Махонина В.Н., Туменова Г.Т., Берлова Г.А. Совершенствование технологических процессов улучшения качества мяса. - М., 1991. - 24 с. - (Мясная промышленность: Обзорная информация /АгроНИИТЭММП).
2. Изучение гидролиза коллагенсодержащего сырья протеолитическими ферментами / Юнусов Э.Ш., Пономарев В.Я., Морозова С.А., Ежкова Г.О. Вестник Казанского технологического университета. 2016. Т. 19. № 24. с. 168-170.

© Д.Х. Закирова, Э.Ш. Юнусов, 2019

УДК 338

О СОСТОЯНИИ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ЦАПАЕВ АЛЕКСАНДР ВЛАДИМИРОВИЧмагистрант
ФГБОУВО «Вятский государственный университет»

Аннотация: в статье дано определение сельским территориям в Российской Федерации, представлен анализ текущего демографического состояния, обозначены проблемы, влияющие на развитие сельских территорий, обозначены цели, которые могут привести к повышению уровня жизни на селе.

Ключевые слова: демография, инфраструктура, село, сельские территории, стратегия

ON THE STATE OF RURAL AREAS IN THE RUSSIAN FEDERATION

Tsapayev Aleksandr Vladimirovich

Abstract: the article defines rural areas in the Russian Federation, presents an analysis of the current demographic situation, identifies problems affecting the development of rural areas, identifies goals that can lead to an increase in the standard of living in rural areas.

Key words: demography, infrastructure, village, rural areas, strategy

В Российской Федерации под сельской территорией понимаются территории сельских поселений и соответствующие межселенные территории (ссылка на концепцию). Сельские территории обладают мощным потенциалом. Сюда можно отнести значительную долю населения России, проживающую в сельской местности (так, на 1 января 2015 года в Российской Федерации проживало более 37 млн сельского населения, это почти 26 процентов от всего населения) [2]. Считается, что сельское хозяйство – это продовольствие и сырье для промышленности, это продукты лесного, охотничьего и рыбно-промыслового хозяйств. Поэтому задачей любой власти становится обеспечение грамотного использования ресурсов сельских территорий.

В настоящее время сельские территории развиваются неравномерно. Уровень и качество жизни сельского населения в России очень сильно отстает от уровня жизни населения в городах, доступ к услугам организаций социальной сферы, культуры, здравоохранения ограничен, транспортная инфраструктура приходит в упадок.

При этом существенное влияние на качество жизни сельских жителей оказывает качество автомобильных дорог, которое продолжает находиться на крайне низком уровне (рис. 1) [2].

Важность развития сельских территорий в общем процессе экономического развития Российской Федерации отмечается в Стратегии устойчивого развития сельских территорий Российской Федерации на период до 2030 года, принятой Распоряжением Правительства Российской Федерации от 02.02.2015 N 151-р (далее - Стратегия) [3]. Сам факт разработки Стратегии уже свидетельствует о том, что развитию сельской территории уделяется важное значение со стороны государства. В ней же отмечены основные проблемы, существующие в развитии сельских территорий. Среди них обращает на себя внимание снижение численности населения, проживающего в сельской местности.

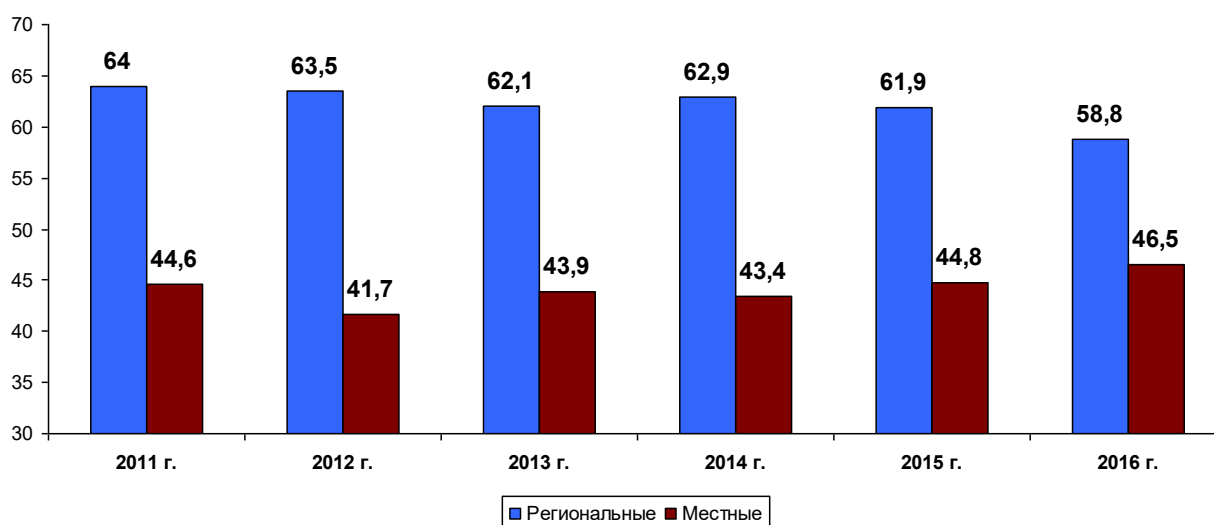


Рис. 1. Доля автомобильных дорог общего пользования, не отвечающих нормативным требованиям, %

Ниже приведены статистические данные, отражающие сложившуюся тенденцию убыли сельского населения. Как видно, за 15 лет с 2000 по 2015 года численность сельского населения уменьшилась примерно на 1,5 млн человек (табл. 1) [2].

Таблица 1

Численность постоянного сельского населения на 1 января

1 Января 2000	39 470 638
1 Января 2001	39 231 883
1 Января 2002	38 923 981
1 Января 2003	38 642 391
1 Января 2004	38 294 085
1 Января 2005	38 618 913
1 Января 2006	38 417 982
1 Января 2007	38 130 978
1 Января 2008	37 882 448
1 Января 2009	37 821 689
1 Января 2010	37 772 113
1 Января 2011	37 444 185
1 Января 2012	37 314 400
1 Января 2013	37 228 807
1 Января 2014	37 118 215
1 Января 2015	37 985 068

Основными факторами, влияющими на рост или убыль населения, являются показатели рождаемости и смертности.

Как видно приведенного ниже графика (рис. 2) [2], темпы роста уровня рождаемости в сельских населенных пунктах значительно отстают от аналогичного показателя в городских населенных пунктах. Итогом стал факт того, что в 2015 году уровень рождаемости в городе превысил уровень рождаемости на селе. При сохранении текущей динамики указанная тенденция сохранится и в будущем.

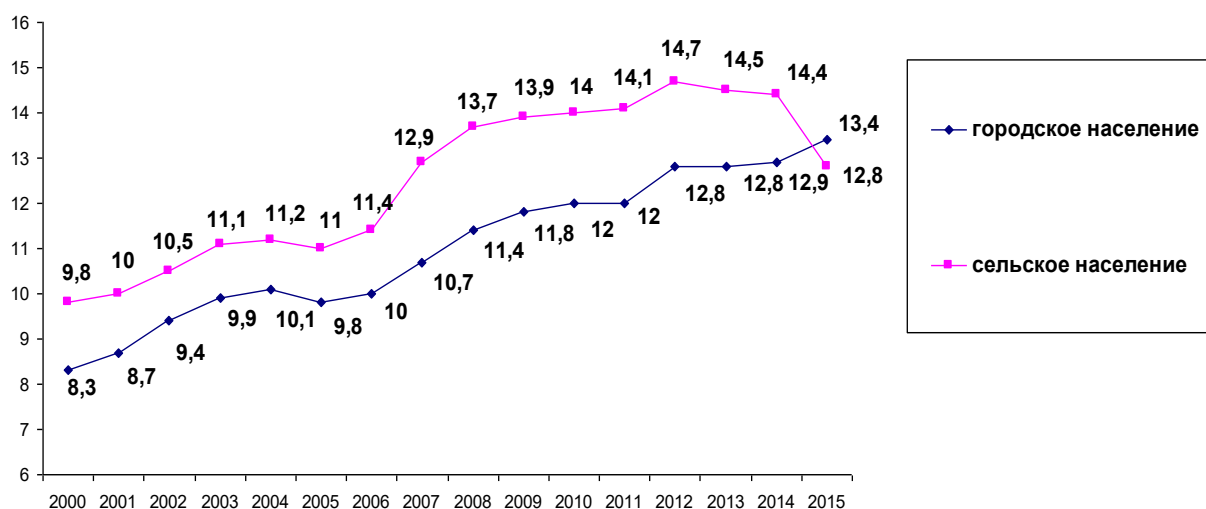


Рис. 2. Число родившихся в расчете на 1000 населения за год (промилле)

Показатели рождаемости нельзя оценивать без привязки к показателям смертности. Одновременный анализ показателей рождаемости и смертности покажет более объективную демографическую картину. Несмотря на общую тенденцию к снижению смертности населения показатели по сельскому населению отстают от показателей по городскому поселению (рис. 3) [2].

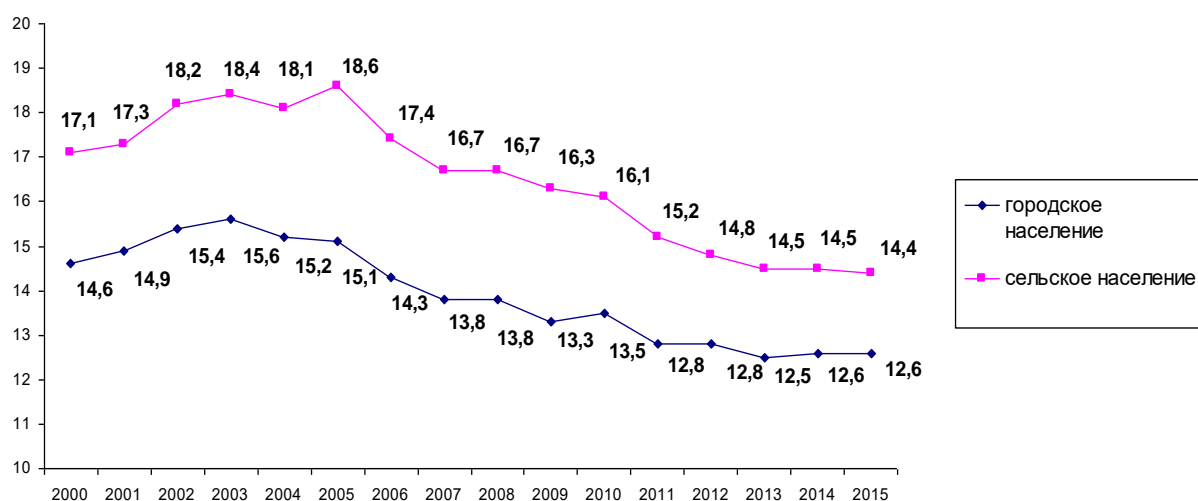


Рис. 3. Число умерших в расчете на 1000 населения за год (промилле)

Если провести анализ тенденции изменения численности сельских поселений в 2012-2016 годах (рис. 4) [2], то можно обнаружить явно выраженное снижение количества сельских поселений. Происходило это разными темпами: от 52 до 280 поселений в год (в среднем на один субъект Российской Федерации – от 0,6 до 3,3). В целом за последние пять лет их численность снизилась на 727 ед. (3,9%). В среднегодовом исчислении это составляет 145,4 поселений (0,8%).

Человеческий потенциал является основой для развития любой экономической системы. Поэтому для исправления сложившейся ситуации необходимо в первую очередь остановить процесс оттока населения из сельских территорий. В свою очередь это невозможно без восстановления сельской инфраструктуры и в целом повышения уровня жизни в сельских населенных пунктах.

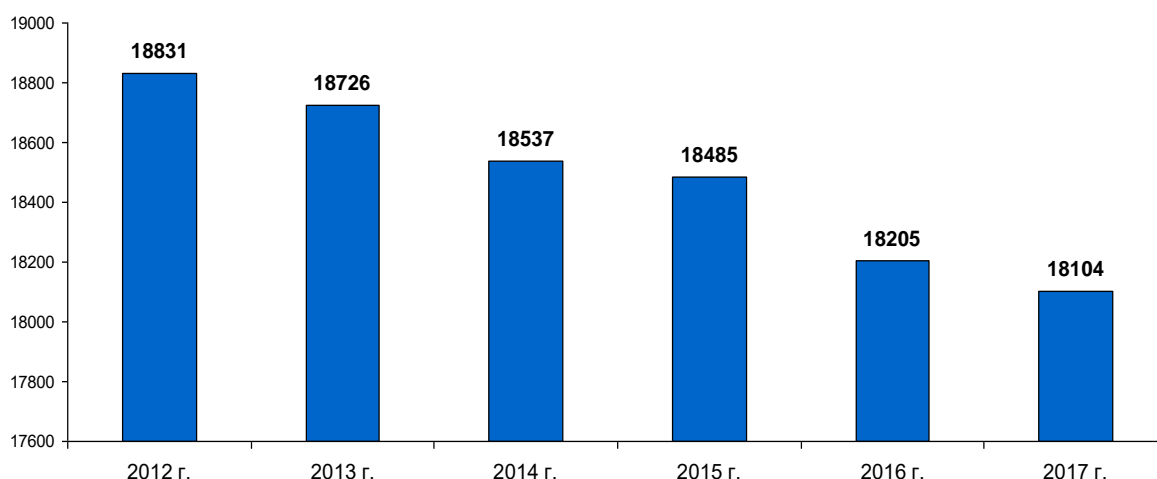


Рис. 4. Число сельских поселений (по состоянию на 1 января соответствующего года)

Для этого необходимо достичь нескольких ключевых целей, среди них:

- расширение ассортимента выпускаемой сельскохозяйственной продукции и переориентация рынков ее сбыта, освоение новых видов производств с целью повышения эффективности производства, в том числе и его механизация;
- развитие малого бизнеса на сельских территориях;
- улучшение условий жизни сельского населения, повышение уровня социального и инженерного обустройства сельских территорий, в том числе восстановление системы школ, больниц (ФАПов), домов культуры и других учреждений;
- поощрение местных инициатив, направленных на создание условий для развития села, в том числе путем предоставления грантов и межбюджетных трансферов. Удачным примером можно считать реализуемые на территории многих субъектов Российской Федерации проекты по поддержке местных инициатив, являющиеся возможностью решения ряда проблем по благоустройству, ремонту инженерной инфраструктуры, социально значимых объектов и др.

При подготовке государственных программ Российской Федерации в отраслевых сферах (таких как образование, здравоохранение, культура, туризм, спорт, обеспечение жильем и коммунальными услугами, социальная поддержка, транспорт, связь, занятость населения и другие) отдельно предусматривать в них мероприятия по развитию сельских населенных пунктов.

Только при решении перечисленных задач можно обеспечить достижение таких результатов, как устойчивое, комбинированное развитие, занятость, высокий уровень и качество жизни населения в сельской местности.

Список литературы

1. «Концепцию устойчивого развития сельских территорий Российской Федерации на период до 2020 года» [Электронный ресурс]: утв. распоряжением Правительства РФ от 30.11.2010 N 2136-р. Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».
2. Федеральная служба государственной статистики: [сайт]. URL: <http://www.gks.ru/>.
3. «Об утверждении Стратегии устойчивого развития сельских территорий Российской Федерации на период до 2030 года» [Электронный ресурс]: утв. распоряжением Правительства РФ от 02.02.2015 N 151-р; в ред. распоряжения Правительства РФ от 13.01.2017 N 8-р. Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».

© А.В. Цапаев, 2019

УДК: 633.111.1 «321»: 631.52 (57113)

ФОРМИРОВАНИЕ ФОТОСИНТЕТИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В ЮЖНОЙ ЛЕСОСТЕПИ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

ФРИЗЕН ЮЛИЯ ВАЛЕРЬЕВНА

канд. с.-х. наук, доцент

БОГДАНОВА ЕЛЕНА ВЛАДИМИРОВНА,**ВЕСЕЛЬСКАЯ ВАЛЕРИЯ АЛЕКСАНДРОВНА**

магистранты

ФГБОУ ВО Омский ГАУ

Аннотация: в статье представлены исследования фотосинтетического потенциала листьев различных сортов яровой мягкой пшеницы в условиях южной лесостепи Омской области были определены фотосинтетический потенциал этой культуры как в целом за вегетацию, так и по отдельным фазам, влияние фотосинтетической активности листовой поверхности растений яровой мягкой пшеницы на формирование технологических свойств зерна и его урожайность.

Ключевые слова: фотосинтез, фотосинтетический аппарат, сорт, фаза развития, яровая мягкая пшеница.

THE FORMATION OF THE PHOTOSYNTHETIC CAPACITY OF SPRING WHEAT IN SOUTHERN FOREST-STEPPE OF WESTERN SIBERIA

**Frizen Julija Valerjewna,
Bogdanowa Jelena Vladimirowna,
Veselskaia Valeriia Aleksandrowna**

Abstract: the article presents studies of the photosynthetic potential of leaves of different varieties of spring soft wheat in the southern forest-steppe of the Omsk region. the photosynthetic potential of this culture was determined both for the whole vegetation and for individual phases, the influence of photosynthetic activity of the leaf surface of plants of spring soft wheat on the formation of technological properties of grain and its yield

Key words: photosynthesis, photosynthetic apparatus, variety, development phase, spring soft wheat.

Фотосинтетический аппарат растения - сложно организованная система, обеспечивающая поглощение света и преобразование его энергии в энергию химических связей.

Фотосинтез является одним из важнейших биологических процессов растений, в результате, которого из простых соединений образуются сложные органические вещества.

Один из возможных путей повышения продуктивности растений состоит в увеличении фотосинтетического аппарата на фенотипическом и генотипическом уровнях с увеличением угла наклона и с выпрямлением световых кривых фотосинтеза. Более доступным оказался путь обеспечения ассимилянтами аттрагирующих органов за счет увеличения листовой поверхности [3, стр. 12.].

От развития и формирования листовой поверхности зависит создание определенного фотосин-

тетического потенциала посева (ФП), который отражает суммарную листовую поверхность за вегетацию на единицу площади посева и является важным показателем, связанным с урожаем.

Интегральный показатель фотосинтеза зависит от двух слагаемых – площади листьев, продолжительности межфазных периодов и напрямую связан с урожаем [5, стр.4.].

В исследованиях фотосинтетического потенциала листьев различных сортов яровой мягкой пшеницы в условиях южной лесостепи Омской области были определены фотосинтетический потенциал этой культуры как в целом за вегетацию, так и по отдельным фазам развития в пересчете на одно растение.

Объектами исследований служили три сорта яровой мягкой пшеницы. Исследования проведены в лесостепной зоне юга Западной Сибири (г. Омск) в 2016–2017 гг.

Лесостепная зона юга Западной Сибири относится к регионам рискованного земледелия: наблюдаются резкие колебания среднесуточных и среднедекадных температур, а также нестабильное выпадение осадков в течение периода вегетации, регулярные засухи.

В период наблюдений отмечены контрастные метеоусловия для роста растений (рис. 1).

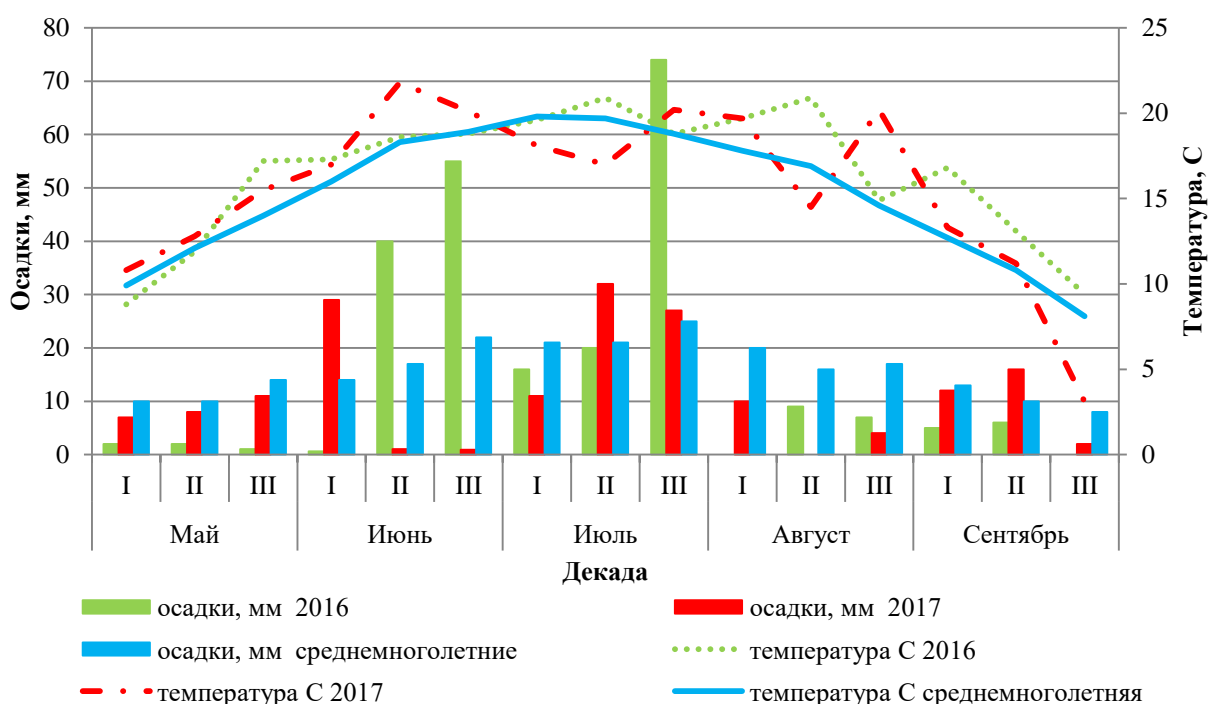


Рис. 1. Метеорологические условия вегетационного периода 2016-2017 гг. в сравнении со среднемноголетними данными

В целом ГТК вегетационного периода 2016 года характеризовался как благоприятный по влагообеспеченности (ГТК = 1,10). Условия вегетационного периода 2017 года характеризуются как острозасушливые – ГТК = 0,70.

По результатам анализа данных общей ассимиляционной поверхности растений яровой мягкой пшеницы в среднем за 2016-2017 гг наиболее высокое значение было отмечено в фазу колошения у влагалища листа на всех трёх вариантах (табл.1).

В среднем за два года в фазу кущения общая ассимиляционная поверхность растения оказалась наиболее высокой у сорта Омская 35 и составляла 6,52 см², что на 1,76...2,08 см² больше по сравнению с другими вариантами. Так, наименьшее значение этого показателя отмечалось у сорта Омская 33 – 4,44 см².

Таблица 1

Общая ассимиляционная поверхность растений яровой мягкой пшеницы в зависимости от фазы развития, см² (в среднем за 2016-2017 гг)

Сорт	Фаза развития					За вегетацию
	Кущение	Выход в трубку	Колошение			
			растение в целом	влагалище листа	флаговый лист	
Омская 36	4,76	13,84	19,14	20,67	13,27	51,02
Омская 33	4,44	14,30	23,76	23,91	13,74	56,24
Омская 35	6,52	20,10	22,06	21,2	12,59	61,26

В фазу выход в трубку сорт Омская 35 так же отличался наиболее высоким показателем общей ассимиляционной поверхности (20,1 см²). Наименьшее значение в эту же фазу развития отмечено у сорта Омская 36 – 13,84 см².

В фазу колошения лучшее значение общей ассимиляционной поверхности растения в целом наблюдалось у сорта Омская 33 – 23,76 см². Несколько сниженным показателем общей ассимиляционной поверхности, в этот же период развития, оказался у сорта Омская 35 – 22,06 см². Наименьшее значение этот показатель было у сорта Омская 36 – 19,14 см².

В фазу колошения средняя площадь флагового листа варьировала от 12,59 до 13,74 см². Причём наиболее крупными флаговыми листьями отличались сорта Омская 36 и Омская 33 (13,27 и 13,74 см², соответственно).

В среднем за вегетацию по значению общей ассимиляционной поверхности растения яровой мягкой пшеницы лидером стал сорт Омская 35 с преимущественным значением 61,25 см² относительно сорта Омская 33 – 56,24 см² и сорта Омская 36 с наименьшим показателем 51,02 см²

Важнейшим показателем характеристики продолжительности фотосинтетической работы посева за всю вегетацию или определенный период является показатель – фотосинтетический потенциал посева (ФПП), характеризующий собой сумму ежесуточных показателей площади листьев на гектар посева и выражается в м²*день/га. В среднем за вегетацию максимальный фотосинтетический потенциал отмечен у сорта яровой мягкой пшеницы Омская 35 – 683,37 млн.м²*дн./га. Сорт Омская 33 так же имел высокий уровень этого показателя, его результат был равен 631,95 млн.м²*дн./га. Наименьшее значение в среднем за вегетацию было отмечено у сорта Омская 36 – 503,89 млн.м²*дн./га (рис. 2).

Около 95 % сухой биомассы растительного организма приходится на долю органических веществ, образованных в процессе фотосинтеза. Поэтому изменение сухой массы растений может довольно объективно отражать ассимиляционную активность растений. Одним из показателей, характеризующих продукционный процесс растений, является чистая продуктивность фотосинтеза (ЧПФ). Величина этого показателя для различных сельскохозяйственных культур колеблется в пределах 1...20 г/(м²*сут.). В среднем за вегетацию лидером по показателю ЧПФ стал сорт Омская 36 – 2,94 г/(м²*сут.) за счёт резкого увеличения этого показателя в периоды выход в трубку – колошение и колошение – восковая спелось. Среднее значение этого показателя у сорта Омская 33 составил 2,19 г/(м²*сут.). Наименьший результат показал сорт яровой мягкой пшеницы Омская 35 – 1,63 г/(м²*сут.) за счёт снижения чистой продуктивности фотосинтеза во второй половине вегетационного периода (табл. 2).

Одним из важнейших показателей качества пшеницы является стекловидность (консистенция эндосперма). На мукомольных и крупяных предприятиях выше ценятся стекловидные пшеницы с твердым плотным эндоспермом. Высокая стекловидность, как правило, отражает повышенное содержание в зерне белковых веществ [1, стр.15.].

В среднем за два года при анализе качества зерна сортов яровой мягкой пшеницы выявлено следующее: наибольшая масса 1000 зёрен отмечена у сорта Омская 35 – 36,2 г, наименьшая выявлена у сорта Омская 33 – 34,2 г.

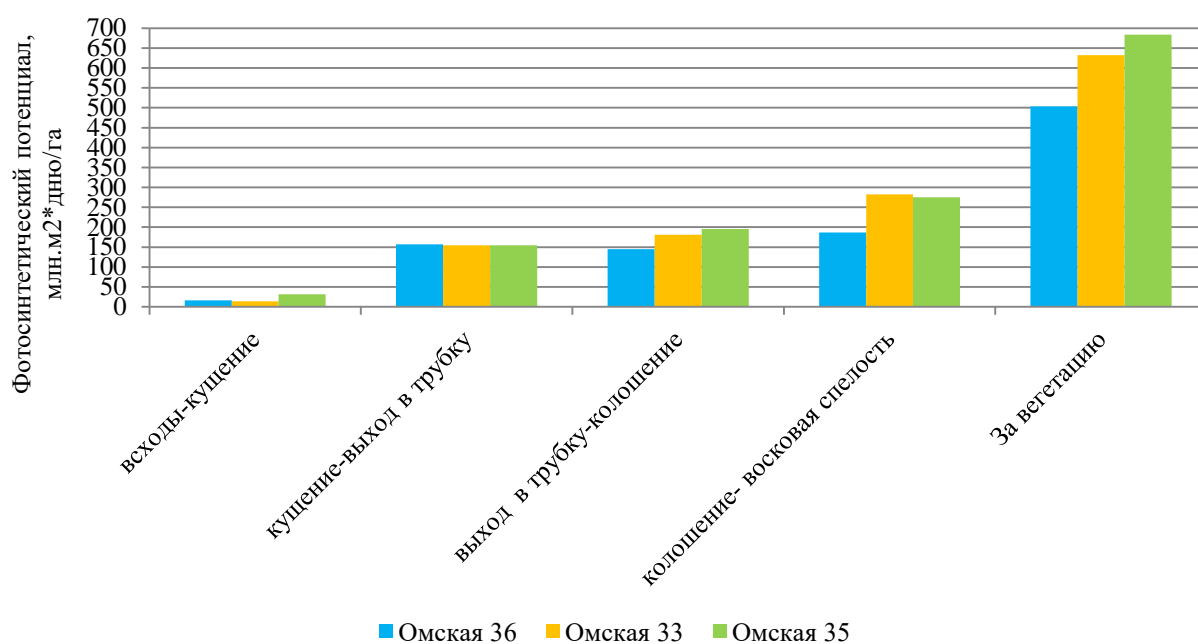


Рис. 2. Фотосинтетический потенциал различных сортов яровой мягкой пшеницы по периодам развития, млн.м²*дно/га

Таблица 2

Чистая продуктивность фотосинтеза различных сортов яровой мягкой пшеницы по периодам развития, г/(м²*сут.)

Сорт	Фаза развития				Среднее за вегетацию
	всходы-кущение	кущение-выход в трубку	выход в трубку-колошение	колошение-восковая спелость	
Омская 36	0,21	2,18	6,39	3,00	2,94
Омская 33	0,14	2,04	3,98	2,60	2,19
Омская 35	0,41	2,41	2,47	1,21	1,63

По показателю стекловидности лидирует сорт яровой мягкой пшеницы Омская 36 – 50,5 % , Омская 33 имеет наименьшее значение этого показателя среди исследуемых сортов – 49 %.

Содержание белка максимально у сорта Омская 35 – 15,44 % , минимальное значение у сорта яровой мягкой пшеницы Омская 33 со значение 14,79 % . Для анализа средних значений двух лет используем данные в (табл.3)

Таблица 3

Качество зерна различных сортов яровой мягкой пшеницы в условиях (в среднем за 2016-2017 гг)

Сорт	Масса 1000 зёрен, г	Стекловидность, %	Белок, %	Урожайность, т/га
Омская 36	35,0	50,5	15,36	2,88
Омская 33	34,2	49,0	14,79	2,74
Омская 35	36,2	50,0	15,44	3,02

Имеется немало указаний в литературе, что с увеличением ассимиляционной площади листьев увеличивается урожай. Однако положительная связь этих двух процессов имеет предел, при котором большая листовая поверхность из-за взаимного затенения снижает интенсивность фотосинтеза, в ре-

зультате чего увеличивается непродуктивная часть урожая и уменьшается продуктивная. Нами были установлены корреляционные зависимости показателей качества зерна и его урожайности от показателей фотосинтетической активности листовой поверхности (таблица 4).

Таблица 4

Корреляционная зависимость (r) показателей качества зерна и его урожайности от показателей фотосинтетической активности листовой поверхности

Показатель	За вегетацию		
	общая ассимиляционная поверхность растения, см ²	фотосинтетический потенциал, млн.м ² *дн./га	чистая продуктивность фотосинтеза, г/(м ² *сут.)
Масса 1000 зёрен, г	0,96	0,95	0,99
Стекловидность, %	0,33	0,28	0,54
Белок, %	0,70	0,67	0,85
Урожайность, т/га	0,92	0,91	0,99

Анализ таблицы 5 показал, что все элементы составляющие фотосинтетическую активность листовой поверхности растений яровой мягкой пшеницы имеют значительное влияние на формирование технологических свойств зерна и его урожайность. Исключение составил показатель стекловидности зерна.

Учитывая значения проведённых исследований, сорт яровой мягкой пшеницы Омская 35 оказался наилучшим по показателям качества зерна, имел в среднем за вегетацию максимальный фотосинтетический потенциал и стал лидером по значению общей ассимиляционной поверхности растения яровой мягкой пшеницы.

Список литературы

1. Оценка фотосинтетической активности и урожайности генотипов яровой мягкой пшеницы 16 питомника КАСИБ в условиях южной лесостепи Западной Сибири / О.А. Юсова, И.А. Белан, Ю.В. Фризен // Приоритетные направления развития современной науки молодых учёных аграриев / Федеральное агентство научных организаций ФГБНУ «Прикаспийский научно-исследовательский институт аридного земледелия» Региональный Фонд «Аграрный университетский комплекс» / Материалы V-ой Международной научно-практической конференции молодых учёных, посвящённые 25-летию ФГБНУ «Прикаспийский НИИ аридного земледелия». – с. Солёное Займище 11-13 мая 2016 г. – С.443 – 447.
2. Параметры фотосинтеза яровой пшеницы питомника КАСИБ в условиях Западной Сибири (научная статья) / О.А. Юсова, И.А. Белан, Ю.В. Фризен // Вестник АГАУ. – 2016 - №2 (136). – С. 9-12.
3. Роль флаговых листьев в формировании продуктивности растений озимой мягкой пшеницы (*Triticum aestivum* L.) / Г.Г. Голева, Т.Г. Ващенко, Т.И. Крюкова, А.Д. Голев // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2016. – № 2 (49). – С. 31-42.
4. Технологические свойства зерна сортов яровой твёрдой пшеницы в южной лесостепи Западной Сибири / Ю.В. Фризен, М.В. Усова // Научные инновации-аграрному производству : материалы Междунар. науч.-практ. конф. 20-21 февраля 2013г. / Федер.гос. бюджетное образоват. Учреждение высш. проф. образования ОмГАУ им.П.А.Столыпина, Омск, 2013. – С.125-128.
5. Формирование листовой поверхности различными сортами яровой твёрдой пшеницы в зависимости от сроков посева в южной лесостепи Западной Сибири / Ю.В. Фризен, В.Д. Василевский // Научное обеспечение АПК Сибири, Монголии и Казахстана:Материалы 10-й Международной конференции по научному обеспечению азиатской территории. – Улан-Батор, 2007. – С.193-194.

УДК 330

ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ УСЛОВИЙ МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ НА КАЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ БОБОВ КОРМОВЫХ (ФАВА ВОНА МЕДИС) В ЮЖНОЙ ЛЕСОСТЕПИ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

ФРИЗЕН ЮЛИЯ ВАЛЕРЬЕВНА

канд. с.-х. наук., доцент

ОРЛОВ АРТЁМ АЛЕКСАНДРОВИЧ

студент

ФГБОУ ВО «Омский государственный аграрный университет»

Анотация: в статье были представлены данные полевых и лабораторных опытов за 2017-2018 гг. Проводились испытания кормовых бобов в трехфакторном опыте с различными условиями минерального питания для качества этой зернобобовой культуры на территории южной лесостепи Западной Сибири.

Ключевые слова: зернобобовые культуры, минеральное питание, орошаемое земледелие, белок, жир, южная лесостепь.

INFLUENCE OF DIFFERENT CONDITIONS OF MINERAL NUTRITION ON THE QUALITATIVE INDICATORS OF FOOD BEANS (FABA VONA MEDIC) IN THE SOUTH FOREST-STEPPE OF WESTERN SIBERIA

**Friesen Julia V.,
Orlov Artem Aleksandrovich**

Annotation: the article presented the data of field and laboratory experiments for 2017-2018. Fodder bean was tested in a three-factor experiment with different mineral nutrition conditions for the quality of this grain legume on the territory of the southern forest-steppe of Western Siberia.

Key words: leguminous crops, mineral nutrition, irrigated agriculture, protein, fat, southern forest-steppe.

Практическое применение богатейшего потенциала зернобобовых культур обязано реализоваться за счет обширного их вовлечения в аграрное производство. С целью увеличения их приспособления к биотическим и абиотическим стрессовым условиям в области рискованного земледелия Западной Сибири, наравне с усовершенствованием сортового состава, следует сформировать подходящие условия с целью осуществления их потенциала с поддержкой правильно выбранных компонентов агротехнологий. Изучения, нацеленные в решение данной задачи, считаются актуальными [3, с. 12].

Условия Западной Сибири для аграриев является зоной рискованного земледелия, для ученых Омского АНЦ стоит задача повышения приспособляемости бобов кормовых к абиотическим факторам внешней среде с целью повышения качества и продуктивности культуры при помощи различных технологий возделывания.

В 2017-2018 гг. на орошаемых землях ФГБНУ СибНИИСХ в секторе кормопроизводства был заложен опыт бобов кормовых в трехфакторном исполнении с моделированием различного условия минерального питания (площадь деляны – 360 м², в учете участвует деляна – 36 м², повторность 3-х кратная). Цель исследования – изучить продуктивность бобов кормовых и выявить прямую зависимость от уровня удобренности почвы до реализации качественного показателя зернобобовой культуры.

Объект исследований – бобы кормовые сорт Сибирские, выведен методом индивидуального трехкратного отбора. Растение средней высоты, стеблей недостаточно, узловых соединений среднее количество. Масса 1000 семян колеблется – от 380 до 450 г. Устойчив к такому фактору, как растрескивание, полегание. Устойчивость к патогенным болезням, а также к вредителям не ниже стандарта. Сорт среднеспелый, от всходов до цветения проходит 36 дней, а до полного созревания бобов составляет – 95 дней [1, с. 45].

Схема опыта включала сочетание фонов с различной обеспеченностью подвижным фосфором (по Чирикову) – средняя (фон 0), повышенная (фоны I и II), высокая (фон III) с вариантами внесения азотных (N₃₀+молибденовокислый аммоний, N₃₀ и N₀) и фосфорных удобрений (P₆₀ и P₀), это позволило в свою очередь создать модель различных условий азотно-фосфорного питания по сравнению относительного контроля, который был неудобренным. Зерновой сеялкой СЗ-3,6 с дисковым орудием, вносили удобрения до посева с шириной междурядья в 15 см.

Во второй декаде мая был произведен посев бобов. При посеве придерживались норме высева в – 0,6 млн. шт/га. При закладке опыта сев производили зерновой сеялкой (СЗ-3,6) с шириной междурядий в 15 см сплошным рядовым способом. Уборку и учет урожайности проводили финским комбайном sampro-130 в третьей декаде сентября. В течение вегетации проводили поливы дождевальными машинами ДКШ-64, в связи с этим нам удалось регулировать водный режим почвы. Обработку статистических данных проводили – по пособию Доспехова Б.А. [9, с. 22].

Почва опытного участка – лугово-черноземная, среднemocная, среднегумусная, тяжелосуглинистая с содержанием гумуса в слое 0-0,4 м – 5,9-6,4 %, мощность гумусового горизонта «А» – 0,45 м. Структура пахотного горизонта – комковато-пылеватая. Реакция почвенной среды в пахотном слое нейтральная – рН – 7,0-7,2.

Динамика общей влаги в стационаре кормопроизводства, что находится в лесостепной зоне показывает, что влажность в период вегетации, присутствует в интервале 70% НВ (ВРК) до НВ. Что обеспечивает нормальные условия для роста и развития бобов кормовых (рис. 1).

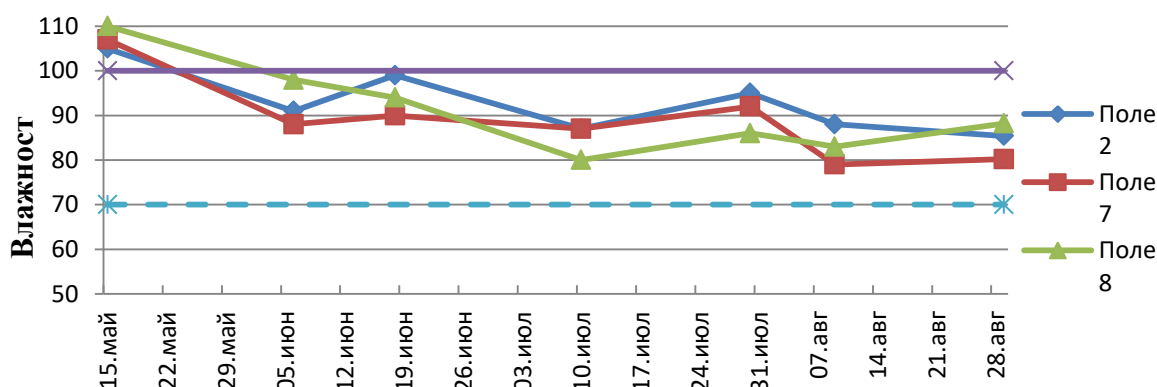


Рис. 1. Динамика общей влаги в почве в метровом слое, научный стационар ФГБНУ «Омский АНЦ», 2018 г

Кормовые бобы по сравнению с другими зернобобовыми культурами стоят на первом месте по возможно допустимой урожайности. И благодаря этому признаку во всех проведенных исследованиях бобы кормовые положительно реагировали на улучшение условий питания фосфором, при слабом

взаимодействие азота и молибдена. Впрочем, до внесения азота во время посевной удавалось получить семена с 2,90 до 4,59 т/га либо в 1,6 раза в среднем (табл. 1).

Таблица 1

Урожайность бобов кормовых в зависимости от условий минерального питания, т/га семян, 2017-2018 гг

Варианты удобрения		Фоны по обеспеченности P ₂ O ₅				Среднее по фактору	
фосфор (А), кг д.в./га	азот, Мо (В) кг д.в./га	0	I	II	III	А	В
P ₆₀	N ₃₀ +Mo	5,10	4,42	5,48	3,97	4,59	3,80
	N ₃₀	4,92	4,70	4,89	3,93		
	N ₀	4,20	4,41	5,18	3,90		3,76
0	N ₃₀ +Mo	2,40	2,13	3,25	3,69	2,90	
	N ₃₀	2,15	2,53	3,09	3,89		
	N ₀	2,28	2,76	3,32	3,29		
Среднее С		3,51	3,49	4,20	3,78		

НСР₀₅ – А – 0,33; В – F_ф<F₀₅; С – 0,47; для частных средних – 1,17

Таблица 2

Содержание белка и жира в семенах кормовых бобов в зависимости от уровня удобрения, 2018 г

Вариант удобрения		Фоны по обеспеченности P ₂ O ₅ (фактор С)				Среднее по фактору	
фосфор (фактор А), кг д.в./га	азот (фактор В), кг д.в./га	0	I	II	III	А	В
Белок, %							
P ₆₀	N ₃₀ +Mo	33,27	32,17	33,12	32,16	32,26	31,60
	N ₃₀	31,20	30,60	31,95	32,70		
	0	32,73	32,87	31,35	33,06		30,91
0	N ₃₀ +Mo	29,78	30,68	30,43	31,26	30,49	
	N ₃₀	29,67	31,30	28,04	31,86		
	0	30,11	29,83	31,53	31,43		
Среднее, С		31,13	31,24	31,07	32,08		
Жир, %							
P ₆₀	N ₃₀ +Mo	3,26	2,7	2,05	1,18	2,66	2,44
	N ₃₀	2,94	3,63	2,31	2,63		
	0	2,76	3,91	2,23	2,33		3,05
0	N ₃₀ +Mo	2,5	2,7	2,59	2,60	2,90	
	N ₃₀	3,26	3,41	3,02	3,26		
	0	3,85	3,65	2,73	1,27		
Среднее, С		3,10	3,33	2,49	2,21		

НСР₀₅ – А – F_ф < F₀₅; В – F_ф < F₀₅; С – 1,20; для частных средних – 2,11

Подвижный фосфор в фоне с повышенным и высоким содержанием в почве активных веществ показал прибавку урожая с 3,51 до 4,20 т/га или выше на 20% в среднем значение по по фонам обеспе-

ченности фосфором. Все перечисленные факторы увеличили урожайность кормовых бобов с 2,28 до 5,18 т/га, то есть более чем в 2 раза.

При исследовании данных, в увеличение урожайности бобов кормовых большую роль играет фосфор, и таким образом внося фосфорные удобрения в год посева, и в предыдущие года, когда именно фосфорсодержание удобрения вносилось в год посева, можно получить увеличенный валовый сбор бобов кормовых до 5 т/га и больше, так как потенциал у этой зернобобовой культуры весьма великий. Нельзя и забывать сроках посева, защиты культуры на всех фазах развития, а также и качественная отработка всех технологических процессов в производстве.

Повышение азота в фонах не изменило содержание белка в семенах с 31,61 до 31,60 % (таблица 2).

Фоны с повышенным обеспечением фосфора, показали тенденцию увеличения содержания белка в семенах бобов кормовых с 31,13 до 32,08 % или на 3%, при этом до посевное внесение фосфорсодержащих удобрений оказала слабое влияние на этот показатель.

Азотные удобрения и фоны с повышенным обеспечением фосфора, увеличили содержание белка в семенах бобов кормовых с 30,11 до 33,27, или переводя в процентные пункты – это составило порядка 10,49 п.п.

Жир в свою очередь отреагировал в семенах бобов кормовых только на фонах с повышенной обеспеченностью фосфора, и этот показатель увеличился с 3,10 до 3,33%, заметьте в нашем случае при слабом действии внесенных перед посевом удобрений азота и фосфора.

Список литературы

1. Боднар Г.В. Зернобобовые культуры / Г.В. Боднар, Г.Т. Лавриненко. – М. : Колос, 1977. – 257 с.
2. Васякин Н.И. Зернобобовые культуры Западной Сибири / Н.И. Васякин. – Новосибирск, 2002. – 184 с.
3. Посыпанов Г.С. Биологический азот. Проблемы экологии и растительного белка / Г.С. Посыпанов. – М., 1993. – 267 с.
4. Парахин Н.В. Сельскохозяйственные аспекты симбиотической азотфиксации / Н.В. Парахин. – М.: Колос С, 2006. – 154 с.
5. Бойко В.С. Повышение продуктивности сои на лугово-черноземных почвах Омского Прииртышья / В.С. Бойко, А.Ю. Тимохин // Земледелие. – 2017. - № 8. – С. 21-23.
6. Кашеваров Н.И. Кормовые бобы «Сибирские» / Н.И. Кашеваров, Р.И. Полюдина, А.А. Полищук, А.Ф. Петров, Н.Н. Кашеварова // Кормопроизводство. – 2008. - № 4. – С. 20-21.
7. Бойко В.С. Фосфатный режим длительно орошаемой лугово-черноземной почвы в лесостепи Западной Сибири / В.С. Бойко, С.П. Гавар, Е.Н. Морозова, А.Ю. Тимохин // Агрехимия. – 2015. - № 3. – С. 10-16.
8. Бойко В.С. Агротелиоративные приёмы повышения продуктивности орошаемых земель: монография/ В.С. Бойко, А.Е. Сницарь/ Рос. акад. с.-х. наук. Сиб. отд-ние, Сиб. науч.-исслед. ин-т сел. хоз-ва, Ом. гос. аграр. ун-т.- Омск, 2002.-160 с.
9. Зотиков В.И. Производство зернобобовых и крупяных культур в России: состояние, проблемы, перспективы / В.И. Зотиков, Т.С. Наумкина, В.С. Сидоренко // Земледелие. – 2015. - № 4. – С. 3-5.

© Ю.В. Фризен, А.А. Орлов, 2019

УДК 637

ПОЛУЧЕНИЕ БЕЛКОВЫХ ГИДРОЛИЗАТОВ ИЗ КОЛЛАГЕНСОДЕРЖАЩЕГО СЫРЬЯ

АНАНИАДИС ЕЛИЗАВЕТА ГЕОРГИЕВНА,
ЯФАСОВА МАХИЗАДА ИСКАНДЕРОВНА

студенты

МОРОЗОВА СВЕТЛАНА АЛЕКСАНДРОВНА

аспирант

ПОНОМАРЕВ ВСЕВОЛОД ЯРОСЛАВОВИЧ

к.т.н., доцент

ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технологический университет»

Аннотация: Целью данной работы являлось изучение влияния предварительной обработки коллагенсодержащего сырья ферментным препаратом микробного происхождения на качественные показатели полученных белковых гидролизатов и оценка перспектив их использования в технологии производства мясных изделий, широкого ассортимента ряда.

Ключевые слова: мясное сырье, коллаген, ферментативная обработка.

OBTAINING PROTEIN HYDROLIZATES FROM COLLAGEN CONTAINING RAW MATERIALS

Ananiadis Elizaveta Georgievna,
Yafasova Makhizada Iskanderovna,
Morozova Svetlana Aleksandrovna,
Ponomarev Vsevolod Yaroslavovich

Abstract: The purpose of this work was to study the effect of pretreatment of collagen-containing raw materials with an enzyme preparation of microbial origin on the quality indicators of the obtained protein hydrolysates and to evaluate the prospects for their use in the production technology of meat products, a wide range of products.

Key words: raw meat, collagen, enzymatic processing.

В настоящее время в отечественной мясоперерабатывающей отрасли остается невостребованным большое количество белоксодержащих ресурсов. Среди них особый интерес представляют вторичные продукты забоя животных, богатые коллагеном. Непосредственное использование коллагенсодержащего сырья мясной промышленности на пищевые цели без предварительной обработки ограничено в связи с его низкими функционально-технологическими свойствами [1, с. 107].

Одним из путей рациональной данного вида сырья является получение пищевых белковых гидролизатов. Подобные продукты отличаются высокой растворимостью и жирудерживающей способностью и широко применяются при выработке разнообразных мясных продуктов, в том числе при производстве вареных колбас и паштетов [2, с. 119].

Продукты деструкции коллагена дополнительно обогащают продукт пищевыми волокнами и увеличивают выход, за счет повышенного влагоудержания фарша [2, с. 247].

Целью данной работы являлось изучение воздействия предварительной обработки микробного

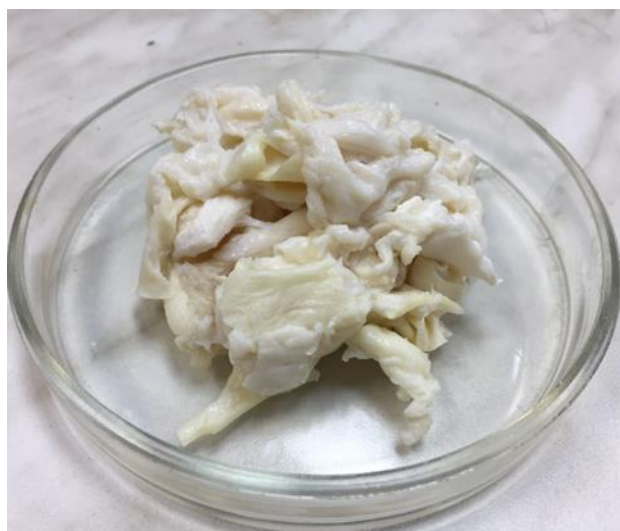
происхождения на качественные показатели белковых гидролизатов.

Были исследованы следующие образцы: Контроль – коллагенсодержащее сырье не подвергнутое обработке и Коллагенсодержащее сырье подвергнутое выдержке в растворе ферментного препарата микробного происхождения. В качестве фермента был выбран отечественный ферментный препарат сочетающий высокую протеолитическую и коллагенолитическую активности. Температурный и pH оптимум препарат позволяет использовать его при производстве мясных изделий. Длительность обработки составила от 1 до 15 суток при дозировке препарата от 0,1 до 0,3%.

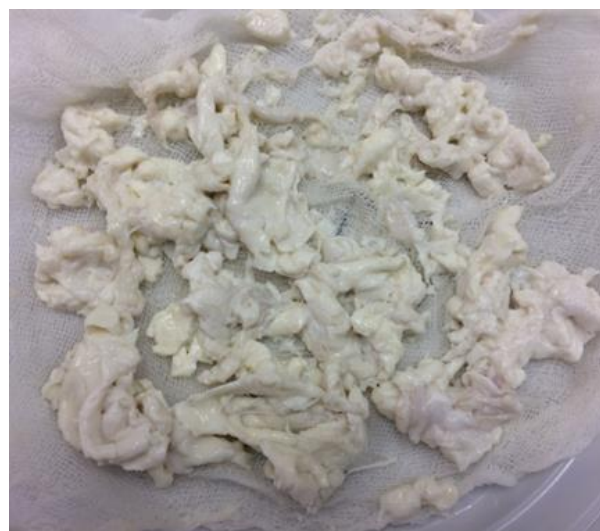
На первом этапе работы нами было изучено влияние выдержки коллагенсодержащего сырья в воде в контрольных условиях. В процессе контрольной обработки наблюдалось незначительное снижение всех рассматриваемых показателей за исключением влагосодержания. Было отмечено уменьшение содержания белка и жира в среднем не более чем на 3-5%.

Воздействие ферментного препарата показало иную картину, было отмечено первоначальное снижение содержания влаги в среднем на 3-5% на 5 сутки эксперимента, а затем постепенный рост рассматриваемого показателя до первоначальных значений. Также нами было отмечено также снижение количества жировой фракции в среднем на 10-30%.

Далее нами была оценена эффективность воздействия ферментного препарата на структурные элементы соединительной ткани. В процессе выдержки коллагенсодержащего сырья с ферментным препаратом было отмечено снижение содержания белковой фракции в диапазоне от 8-12%, в зависимости от дозировки препарата и времени выдержки. Наиболее эффективное воздействие было отмечено у образца, содержащего 0,3% ферментного препарата при длительности эксперимента 15 суток. В контрольном образце снижение белка было незначительным



А) Контрольный образец



Б) Образец после предварительной ферментации

Рис. 1. Коллагеновые массы

Использование ферментного препарата привело к значительному накоплению продуктов гидролиза максимум которых пришелся на 5-10 сутки эксперимента.

Далее нами было произведено осаждение высокомолекулярных соединений путем осаждения ТХУ и было оценено накопление низкомолекулярных продуктов гидролиза. Наиболее интенсивно процесс образования низкомолекулярных продуктов протекал при концентрации фермента 0,3%. Максимальное количество продуктов было отмечено на 5 сутки эксперимента, в дальнейшем происходило снижение данного показателя, что вероятно связано с происходящими процессами дезаминирования.

На основании проведенных исследований нами были определены оптимальные условия ферментативного гидролиза коолагенсодержащего сырья ферментным препаратом: концентрация препарата 0,3% длительность обработки 5 суток.

Наблюдаемые эффекты наиболее наглядно можно было оценить визуальным путем (рис. 1). Коллагеновые массы прошедшие предварительную ферментацию отличались более вязкой консистенцией и большей влажностью.

На заключительном этапе предобработанный коллаген был подвергнут двух стадийной перекисно-щелочной и кислотной обработки для получения белкового гидролизата. Продукт полученный из предварительно ферментированного сырья отличался высокой влажностью, более нежной консистенцией, а также высоким содержанием влаги.

Таким образом нами был разработан белковый гидролизат, который может быть использован в технологии производства мясной продукции в качестве замены мясного сырья, что позволит расширить сырьевую базу мясной отрасли за счет вовлечения малоценных продуктов с низкой пищевой ценностью.

Список литературы

1. Пономарев В.Я., Антипова Л.В., Решетник О.А. Исследование возможности применения ферментов микробного происхождения для обработки мяса/ Вестник Казанского государственного технологического университета. – 2000. - №1-2.
2. Использование экзогенных ферментных препаратов в технологии мясных продуктов / Юнусов Э.Ш., Пономарев В.Я., Каримов А.З., Беззубова Е.В., Ежкова Г.О. Вестник Казанского технологического университета. 2012. Т. 15. № 22
3. Лисицин А. Б. Ферментные препараты и их применение / А. Б. Лисицын // Мясная индустрия. - 2000. - № 6

УДК 349.4

ОТВОД ЗЕМЕЛЬ ПОД СТРОИТЕЛЬСТВО ОБЪЕКТОВ НЕДВИЖИМОСТИ

ХОРИНА АНАСТАСИЯ АЛЕКСЕЕВНА,
ЛЕТНИКОВА ДАРЬЯ ВЯЧЕСЛАВОВНА

студенты
ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет им. И.Т.Трубилина»

Аннотация: в данной статье рассмотрен отвод земель под строительство объектов недвижимости. В статье описаны два основных способа при отводе земель. Первым был рассмотрен отвод без необходимости предварительного согласования месторасположения возводимых объектов. Во втором способе изучили отвод участка, предусматриваемый предварительное согласование.

Ключевые слова: отвод земель, участок, объект недвижимости, предварительное согласование.

THE ACQUISITION OF LAND FOR THE CONSTRUCTION OF REAL ESTATE

Khorina Anastasiya Alekseevna,
Letnikova Darya Vyacheslavovna

Abstract: this article discusses the allocation of land for the construction of real estate. the article describes two main ways of land acquisition. the first was considered the withdrawal without the need for prior approval of the location of the objects being built. in the second method, the withdrawal of the site, provided for preliminary approval, was studied.

Key words: land allotment, land plot, real estate object, preliminary coordination.

Отвод земель - это предоставление в установленном земельным законодательством порядке и размерах, определяемых нормативными документами, земель (земельных участков). Отвод земельного участка под строительство считается одной из самых главных процедур, которая проводится перед возведением различных объектов недвижимости. Перед тем, как начать строительство, следует приобрести участок в собственность или арендовать его, иначе построенный объект будет считаться незаконным и вскоре будет снесен. Выбор, согласование, изъятие и отвод земельных участков проводится в соответствии с положениями Земельного кодекса РФ и Градостроительного кодекса РФ.

Существует два способа отвода земель под строительство:

1. Отвод без необходимости предварительного согласования места расположения возводимых объектов;

2. Отвод участка, предусматривающий процесс предварительного согласования.

Первый способ содержит в себе следующие мероприятия:

- Проведение предварительных работ по формированию земельного участка, этот процесс подразумевает проведение следующих этапов, разработка проектной документации по установлению границ участка на местности, установление вида разрешенного использования участка, установление наличия коммуникационных сетей жизнеобеспечения, принятие заключения о проведении аукциона, или же о предоставлении земли без осуществления аукционных мероприятий, размещение на страницах газетных изданий информации о месте и времени проведении торгов по реализации участка или об

осуществлении приема заявлений, с целью передачи земельного участка минуя проведение аукционных мероприятий.

- Постановление участка земли на государственный кадастровый учет производится по результатам проведения кадастровых работ участку присваивается индивидуальный номер, после чего проводится оценка земельного участка.

- Осуществление аукционных мероприятий. Предоставление земельного участка посредством торгов или без их проведения.

Во втором способе содержатся следующие мероприятия проведения:

- Выбирается непосредственно сам земельный участок и принимается заключение о возможности предварительного согласования места расположения объекта;

- Проводятся уже описанные мероприятия по формированию самого земельного участка;

- Выбранный земельный участок проходит процедуру постановки на государственный кадастровый учет;

- Местными органами самоуправления выносятся заключение о выделении участка земли под индивидуальное жилищное строительство.

В основе отвода участков лежат следующие принципы земельного законодательства:

1. Учет роли земли как основы для жизни и деятельности человека;

2. Приоритет охраны земель;

3. Участие граждан и общественных объединений в решении вопросов, которые касаются их прав на землю;

4. Единство земельных участков и расположенных на них объектов;

5. Приоритет сохранности особо ценных земель;

6. Платность использования земли;

7. Деление земель по целевому назначению;

8. Разграничение государственной, муниципальной и собственности субъектов федерации;

9. Дифференцированный подход при установлении правового режима земель;

10. Сочетание интересов общества и граждан.

Нормы отвода земельных участков можно поделить на два вида: заранее определенные в законе и нормы для конкретных видов деятельности.

Отвод земельного участка под строительство процедура достаточно сложная и заказчику может быть отказано в приобретении земельного участка под строительство в том случае, если:

- Земельные участки официально изъяты из оборота;

- Федеральным законом запрещена приватизация этих земель;

- Земельные участки официально зарезервированы для государственных или муниципальных нужд;

- Планировка строительства различных объектов недвижимости будет неэффективна.

В процедуре согласования места размещения объекта можно выделить следующие этапы:

1. Разработка проектной документации с установлением границ участка на местности.

2. Определение вида разрешенного использования земли.

3. Установление технических условий для подключения строительного объекта к коммуникациям и инженерным системам.

4. Подписание заключения о проведении аукциона или о предоставлении участка без аукционных мероприятий.

5. Публикация объявления о проведении торгов в средствах массовой информации.

6. Постановка надел на государственный кадастровый учет.

7. Проведение аукциона или передача земли без таких действий.

Также при отводе земель можно столкнуться с некоторыми проблемами:

- несовершенство методов оценки земельных участков;

- проблема выявления убытков или утраченной выгоды от изъятия земель;

- снижение результативности процесса;
- низкая степень компетентности чиновников, наличие коррупционной составляющей (проблема, связанная с предоставлением и приватизацией земельных участков, долгое оформление документов).

Отвод земель — это перераспределение земельных ресурсов путем передачи земель в собственность или предоставление их во временное пользование.

Список литературы

1. Современные проблемы отвода, использования и учета земель. / Алтынов А.Е., Банколе Б.Э.У., Дручинин С.С., Зверев А.Т., Жуковский А.Ю., Илюшина Т.В., Лелюхина А.М., Новоселова Ж.Г., Ноздрачев В.А., Стыценко Е.А., Хабарова И.А.// «Русайнс» –2017. –с.170.Барсукова Г. Н. История земельных отношений и землеустройства: учебное пособие / Г. Н. Барсукова, К. А. Юрченко, Н. М. Радчевский / Краснодар, 2011. – 463 с.
2. Процедура отвода земель под реконструкцию линейного сооружения. / Шевченко Г.Г., Чернова Н. В.// Student research –2018. –с.285–289.
3. Отвод земельного участка под строительство производственного комплекса [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://stroy-trading.ru/information/article/972/>
4. Порядок отвода земель [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://studbooks.net/2077829/geografiya/poryadok_otvoda_zemel_period_rekonstruktsii_lineynyh_obektov/

© А.А.Хорина, Д.В.Летникова, 2019

ИСТОРИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 93/94

К ВОПРОСУ О СЕМЕЙНОМ ВОСПИТАНИИ В ВОЛЖСКОЙ БОЛГАРИИ ДОМОНГОЛЬСКОГО ПЕРИОДА

ЛАТЫПОВА ЛИЛИЯ ДАМИРОВНА

студент

Елабужский институт (филиал)

ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет»

Аннотация: с принятием ислама в Волжской Болгарии меняется образ жизни населения, меняются культурные, нравственные ценности. В соответствии с исламизацией государства меняются семейный уклад, отношение родителей к ребенку. В данной статье на основе дошедших письменных источников, а также материалов археологического, этнографического, фольклорно-литературного характера анализируются особенности семейного воспитания в Волжской Болгарии домонгольского периода. Рассматриваются семейные отношения, нормы и традиции воспитания детей.

Ключевые слова: Волжская Болгария, семейное воспитание, семья, история детства, история повседневности.

ON THE ISSUE OF FAMILY EDUCATION IN VOLGA BULGARIA PRE-MONGOL PERIOD

Latypova Liliya Damirovna

Abstract: with the adoption of Islam in Volga Bulgaria is changing the way of life of the population, changing cultural and moral values. In accordance with the Islamization of the state, the family way of life and the attitude of parents to the child are changing. In this article, on the basis of extant written sources, as well as materials of archaeological, ethnographic, folklore and literary character, the features of family education in the Volga Bulgaria of the pre-Mongol period are analyzed. Family relations, norms and traditions of children upbringing are considered.

Key words: Volga Bulgaria, family education, family, childhood history, the history of everyday life.

История детства – активно развивающееся направление в исторической науке. Изучение быта, повседневной жизни людей позволяет разобраться, как в течение веков происходил процесс формирования жизненных условий населения Волжской Болгарии. В процессе изучения истории повседневности, можно реконструировать быт той или иной эпохи с помощью изучения истории детства, ведь дети, живя во «взрослом» повседневном мире, приспособлялись и присваивали его. К тому же, история детства является самостоятельной отраслью социальной истории. Проблема прав ребенка, его полноценной жизни, воспитания, образования и развития всегда волновали человечество. Ее решение означает обеспечение государственных гарантий в социальном становлении личности, в его вступлении в самостоятельную жизнедеятельность, реализацию его прав и законных интересов. В связи с этим государственная политика в отношении детей сосредоточиться на работе, направленной на всестороннее развитие ребенка. Однако без знания исторических закономерностей становления системы воспитания и обучения детей трудно сформулировать возможные варианты изменений в данной области. Исходя

из вышесказанного, изучение данной темы предоставляет возможность по-новому взглянуть на роль детства и место детей в истории.

Волжская Болгария домонгольского периода представляла собой государство с элементами развитого феодализма, во главе которого стоял хан, эльтебер (предводитель, глава страны). В государстве активно развивались такие сферы жизни, как торговля, земледелие, военное дело и налоговая политика. Все это подтверждают Ибн-Русте в своем труде «Ал-А'лак ан-нафиса» («Дорогие ценности») и Ибн-Фадлан в работе «Записка» о путешествии на Волгу: «Хазары ведут торг с болгарами; равным образом и Русь привозит к ним свои товары»; «Болгары - народ земледельческий и возделывает всякого рода зерновой хлеб, как-то: пшеницу, ячмень, просо и другие». «Болгары ездят верхом, носят кольчуги и имеют полное вооружение» [1, с. 22-25]; Царь не имеет права [собственности] на посевы, единственная [подать], которую ему платят ежегодно, – это по [штуке] собольего меха от каждого дома [2, с. 37].

В таком сильном государстве, естественно, развивалась система воспитания и образования детей. Этому способствовало особенно принятие единой веры - ислама. В Волжской Болгарии ислам был принят в 922 г. Тогда, по просьбе правителя болгар Алмуша, из Багдада пришло посольство халифа, главной целью которого являлось утверждение исламской религии в государстве болгар. И так, с распространением мусульманства население усваивает грамотность, основанную на арабской графике, что способствует установлению единого языка, развитию науки, а также формированию морально-нравственных устоев общества, на которых и основывалась система воспитания детей.

Семейные отношения в Волжской Болгарии домонгольского периода строились согласно священной книге мусульман – Корану, а также Сунне. Это же отражается и в книге «Кутадги билиг», написанной в 1069 г. Юсуфом Баласугуни. Данное произведение представляло собой свод правил о морали, правде и управлении государством [3, с. 95].

Главой семьи в Волжской Болгарии после принятия ислама был муж. Холостяков среди мусульман было мало, ведь по исламу было принято иметь семью: «Среди Его знамений – то, что Он сотворил из вас самих жен для вас, чтобы вы находили в них успокоение, и установил между вами любовь и милосердие. Воистину, в этом – знамения для людей размышляющих» [4, с. 334]. По шариату муж должен был жену кормить, содержать, одаривать, жить с ней в согласии, а жена подчиняться супругу и почитать его [3, с. 114]. О патриархальных отношениях в болгарском обществе VIII-X вв. писали Б.Д. Греков и Н.Ф. Калинин. Они отмечали, что сохранению этих родовых пережитков способствовала значительная роль скотоводческого хозяйства, которое обычно соединялось с устойчивым патриархально-родовым бытом [6, с. 63-64].

К тому же, необходимо отметить, что и в языческие времена в семьях волжских болгар царил патриархат. Хотя раньше в некоторых племенах, судя по легендам, после свадьбы муж переезжал к жене. Это были отголоски матриархата, когда женщины наравне с мужчинами участвовали в войнах, были военачальниками, правителями. Равенство полов у волжских болгар отмечал арабский путешественник Ибн-Фадлан, который увидел, что женщины и мужчины с детьми вместе моются в реке, а на торжественной встрече рядом с ханом сидит его супруга, которую нужно обязательно одарить [2, с. 38].

С появлением детей в семье, их передавали на полное воспитание деду. От него малыш набирался опыта, учился ремеслу. Так, Ибн-Фадлан указывает, что если у сына человека родится ребенок, то его забирает к себе его дед, прежде его отца, и дед говорит: «Я имею на него большее, чем его отец, право в его доле, пока он не сделается (взрослым) мужем...» [2, с. 42]. Эта традиция известна со времён древних тюрков, отчасти сохранялась она и в период Золотой Орды, и даже в Казанском ханстве [5, с. 94].

С принятием ислама за воспитание детей начал отвечать и их отец. Правда, отношение к детям у мусульман было ещё более строгим и суровым, чем к жёнам. Даже после смерти супруги муж никому не мог доверить ответственную миссию воспитания детей [7, с. 24]. Это также подтверждается и в поэме Кул Гали «Кысса-и-Йусуфе», где Йакуб является полноценным отцом своих детей. О самом Йусуфе в произведении также говорится, что после смерти супруги «своих он сыновей воспитывал теперь» [8, с. 240].

К воспитанию детей в семье уделялось огромное внимание, так как это было предписано в Коране. Дети должны были стать главной опорой родителей. Отсюда и ответственное отношение к ним.

Родители должны были воспитывать своих детей в атмосфере нравственности и богобоязненности. Долг супругов – обучить основам религии, привить любовь к Всевышнему и всячески уберечь от греха. Дети, в свою очередь, должны почитать родителей. Отношение к родителям в Исламе описано в Священной Книге следующим образом: «Твой Господь предписал вам не поклоняться никому, кроме Него, и делать добро родителям. Если один из родителей или оба достигнут старости, то не говори им: «Тьфу!». Не кричи на них и обращай почтительно. Склони пред ними крыло смирения по милосердию своему и говори: «Господи! Помилуй их, ведь они растили меня ребенком» [4, с. 234].

Также нужно отметить то, что отцы запросто могли сосватать своих малышек или ещё не родившихся детей. Договор был устным, и, если один отец не сдерживал слово, между родами могла начаться кровная вражда. Но это касалось в основном привилегированных слоёв общества, а более простые молодые люди знакомились на джиенах – народных гуляниях, приуроченных к началу посевной. Но несмотря на это, последнее слово всегда оставалось за отцом невесты [9, с. 181].

Одним из направлений воспитания у волжских болгар было трудовое воспитание. Такой вывод можно сделать из произведения Кул Гали (конец XII – начало XIII в) «Кыссаи Юсуф» («Сказание о Юсуфе»). В данном произведении воспевается слава труду.

Идея трудового воспитания занимает одно из главных мест среди художественно-эстетических взглядов поэта Кул Гали. Но автор особенно выделяет тот факт, что не нужно делать ту работу, которая против религии, против Тәңре:

«Мин куркам тик тәңребездән,
 Үземне мин саклыйм шулай генаһ эштән» [8, с. 139].
 (Я боюсь лишь Бога,
 Себя я оберегаю от грешной работы).

Отличительной особенностью поэмы является то, что автор затрагивает не только проблему трудового воспитания, но и нравственного, религиозного. Главный герой Юсуф является идеальным. Он всегда готов работать над собой, трудиться над изменением своего характера в лучшую сторону, готов самосовершенствоваться. Именно таким и рисует его Кул Гали, чтобы он служил примером для подражания подрастающему поколению, был героем совершенным и идеальным.

Данное произведение служило примером для того, какие качества нужно воспитывать родителям в ребенке, как приучить к труду и привить любовь к религии и Всевышнему.

Подводя итог, можно сказать, что исследование письменных, исторических, литературных источников позволяет сформулировать вывод о формировании в Волжской Болгарии особой системы воспитания детей. Характерной чертой воспитания являлось развитие ислама. Именно религия способствовала сложению самобытной духовной культуры народа Волжской Болгарии, следовательно, и основ воспитания детей.

Первоначально ребенок воспитывался в патриархальной семье, где к нему проявляли особое значение. В отличие от языческого периода, дети воспитывались родителями. Семейная жизнь, положение ребенка в семье, воспитательный процесс в целом регулировались нормами шариата. Ребенок в семье являлся не просто продолжателем рода, но и объектом процесса воспитания и в будущем опорой родителей. Отец и мать прививали, в первую очередь, любовь к Всевышнему. Таким образом, в Волжской Болгарии в детях, в первую очередь, воспитывали нравственные, эстетические и этические качества.

Список литературы

1. Хвольсон Д.А. Известия о хозарах, бургасах, болгарях, мадьярах, славянах и руссах Абу-Али Ахмеда бен Омар Ибн-Дада, неизвестного доселе арабского писателя начала X века, по рукописи Британского музея; первый раз издал, перевел и объяснил Д.А.Хвольсон. — Спб., 1869. — 199 с.
2. Путешествие Ибн Фадлана: Волжский путь от Багдада до Булгара. Ibn Fadlan's Journey: Volga Route from Baghdad to Bulghar : кат. выставки / Гос. Эрмитаж. – М.: Изд. дом Марджани, 2016. – 561 с.
3. Максуди С. А. Тюркская история и право. / Пер. с тур. яз. Р. Мухамметдинова. – Казань: Изд-во «Фэн», 2002. – 412 с.
4. Коран. / Пер. и комм. И. Ю. Крачковского. Изд. 2-е. – М.: «Наука», 1986. – 727 с.

5. Худяков М. Г. Очерки по истории Казанского ханства. – М.: ИНСАН, 1991. – 317 с.
6. История Татарской АССР. Т. I. – Казань: Таткнигоиздат, 1955.–555 с.
7. Руденко К. А. Как жили люди в Волжской Булгарии, или путешествие в XII век. – Казань: Заман, 2013. – 97 с.
8. Кул Гали. Сказание о Йусуфе. / Пер. С. Иванова. – Казань: Таткнигоиздат, 1985. – 256 с.
9. Бахши Иман. Джагфар Тарихы. Т. 1. Свод болгарских летописей 1680 г. / Изд. подготовлено Ф. Г.-Х. Нурутдиновым. — Оренбург: Ред. Вестника Болгария, 1993. – 394 с.

© Л.Д. Латыпова, 2019

ФИЛОСОФСКИЕ НАУКИ

УДК 291.1:130.2:2

THE EMERGENCE OF NEW RELIGIOUS MOVEMENTS IN RUSSIA AND ABROAD

LESNYANSKIY DENIS ALEKSANDROVICHmaster of Pedagogic sciences, PhD student
Transbaikal State University

Abstract: The article is devoted to the emergence of new religious movements. The article contains an overview of well-known Russian and foreign NRM. Author identified their common and different features, analyzed the processes of their occurrence.

Key words: new religious movements, NRM, religion, beliefs, religious studies, philosophy of religion.

ВОЗНИКНОВЕНИЕ НОВЫХ РЕЛИГИОЗНЫХ ДВИЖЕНИЙ В РОССИИ И ЗА РУБЕЖОМ

Леснянский Денис Александрович

Аннотация: Данная статья посвящена возникновению новых религиозных движений. Проведен обзор известных российских и зарубежных НРД, выявлены их общие и различные черты, проанализированы процессы их возникновения.

Ключевые слова: новые религиозные движения, НРД, религия, верования, религиоведение, философия религии.

The term «new religious movements» has two meanings. In the wide sense, the term refers to religions that emerged in the second half of the XIX and XX centuries. In a restricted sense, the term is applied to religions that emerged in the second half of the twentieth century.

New religions have emerged not only in Western societies, but virtually all over the world. Nowadays there are several hundred of them, the total number of their supporters is about 100 million people. However, establishing the exact number of supporters of new religions is very difficult due to the amorphous organizational structure of many of them and the turnover of believers. Some followers of the new religious movements tend to exaggerate the size of their organizations. Others seek to keep their activities in secret. In the XIX century there were about 50 new religions, more than a hundred appeared in the XX century. At the same time, the whole process of the emergence of new religions continues [2, p. 100].

New religions appeared in two ways: either they were formed on the basis of rethinking of existing, traditional religions and their criticism, or they were formed under the influence of some external factors – the influence of another culture, changes in public life, forcing people to rethink traditional worldview values. For example, the increase of environmental problems at the end of the XX century led to the emergence of «environmentally oriented» new religions. Technology has created a special «technological myths» and technologic new religion, for example, the movement of Raëlism (founder – Claude Vorilhon, who declared himself a prophet Raël), who believe that life on earth was created by powerful and wise aliens [4, p. 181].

The general prerequisites for the emergence of new religions can be considered modernization processes that destroyed the traditional way of life and the influence of traditional churches; intensive cultural exchange between different societies; the spread of Western values on a global scale, the complexity of social life, the spread of individualism and the associated search for a new identity and life orientations.

New religions are very diverse, so their clear classification is difficult. New religions also differ in the

scale of their influence. While some include millions of supporters and have spread internationally, others have few supporters.

Among the most famous and influential of the new religions that emerged in the XIX century, can be called established on the fringes of Protestantism, «The Church of Jesus Christ of latter-day Saints» (Mormons), «The Watchtower Society» (Jehovah's Witnesses); Baha'i Faith (established on the basis of babism, which, in its turn, arose on the basis of Islam). In Melanesia in the 1870s for the first time there was such a religious phenomenon as the cargo cult, which later spread to the Solomon Islands, Fiji Islands, New Caledonia, New Guinea and a number of other regions. The essence of the cargo cults – in anticipation of the return of the world of the dead deceased ancestors on ships, loaded with different kind of treasure, then the native population will become «white» and there will be a paradisiacal state. These cults arose under the influence of contacts of the local population with white sailors who sailed «from the sea» on ships and possessed various wonderful and unfamiliar things. The arrival of these sailors was perceived as a miracle [4, p. 187].

In the late XIX – XX century there was a ideological currents that can be comparable to religions, though their creators and supporters were inclined to teach their doctrine not as a religion but as a form of knowledge about the world is theosophy of E. P. Blavatsky, the anthroposophy of R. Steiner, the teaching of E. P. and N. K. Roerich. In the designated period in European countries and in Russia were rather strong interests to mysticism and the occult, accompanied by the creation of many circles and societies, whose members were looking for «secret knowledge». Another popular craze this time was spiritism, the evocation of the spirits.

In the XX century new religions formed even more intensively. Among the most famous there are «The Church of Scientology» (or Scientology Church), founded in the 50s by R. Hubbard in the United States; «The Unification Church», created in the 40s in Korea by Sun Myung Moon (both organizations are common today in many countries, although the number of their supporters is not too large); the International Society for Krishna Consciousness (ISKCON), created in the United States in 1966 by a native of India Bhaktivedanta Swami Prabhupada; the Transcendental meditation movement, founded by Maharishi Mahesh Yoga in India in 1958 and later transferred by him to the United States [1, p. 34].

The Japanese religious organization «AUM Shinrikyo», which organized the sarin attack in the Tokyo metro in the early 1990s, gained wide and scandalous fame. However, «AUM Shinrikyo» is only one of the two hundred new religions that exist in Japan and do not take any terrorist action. Many new religious groups have emerged in Korea and Latin America. New religions have developed in many African countries. Thus, new religions are in fact a universal phenomenon, demonstrating the intensification of religious searches in the modern era and the interpenetration of different cultures.

In Russia, new religious movements became popular in the 90 years of the XX century. Religion ceased to be a taboo activity and the former Soviet society had a keen interest in it, and the collapse of the usual official ideology gave rise to a worldview crisis.

In an atmosphere of spiritual crisis and socio-economic crisis increased interest in the Russian Orthodox Church, but also spread into the new «psychotherapists-the hypnotist», the most famous of which were A. Kashpirovsky and A. Chumak, «treated» a multi-million audience directly on television, as well as sorcerers and healers. In the same period «emissaries» of new religions such as «International Society for Krishna Consciousness», «The Unification Church», «Transcendental meditation», «Church of Scientology», etc. came to Russia (as to other countries of the former USSR). Being in an unusual situation of «sectarians invasion», the Russian Orthodox Church entered into a confrontation with them, trying to rely on the support of the state. However, in a democratic society, where the Church is separated from the state and freedom of religion, freedom of conscience is one of the basic values, the struggle against dissent had no legal basis. The exceptions are those religious organizations that engage in illegal activities.

Russian new religious movements began to declare themselves. Among them the most influential and notable were the «The Great White Brotherhood» (the leaders Y. Krivonogov «John Swami» and M. Tsvigun (Krivonogova) – «mother of the World Maria Devi Christos»), «The Church of the last Testament» (the founder and leader – S. Torop, who took the name of Vissarion and proclaimed himself Christ), «The Orthodox Church of the Sovereign Mother of God» (founder – John Bereslavskii, archbishop John), the movement «Ringling cedars of Russia» (or «Anastasia» – by the name of the revered mythological character; founder – S. Megre) and

a number of others. Some Russian new religions emerged in the Soviet years (for example, followers of the movement Porphyriy Ivanov, who preached a healthy lifestyle and a very vague doctrine of the veneration of Nature, as well as followers of the teachings of E. P. and N. K. Roeriches.)

Having passed the peak of popularity and fame in the 90-s, most of the Russian new religious movements have very few supporters today. However, this does not mean the disappearance of the phenomenon of new religious movements. Historical experience shows that instead of old NRM the others come. In the atmosphere of cultural uncertainty and diversity inherent in the modern era, the pluralization of religious beliefs is a natural phenomenon [5, p. 92].

Some new religious movements are prone to religious extremism (for example, the mentioned «AUM Shinrikyo»), but this is not a universal or even widespread feature of all new religions. It is difficult to talk about any «common features» in relation to the new religious movements. However, when such attempts are made, the most common feature is the huge role of the leader.

But hardly a big role of the leader is the specificity of «new religions». The leader always plays an important role in the early stages of the existence of religion, as well as any social movement. Since all the new religious movements have existed for a relatively short time, the process of institutionalization of many of them has not yet been completed and it is not known whether it will be completed at all, the dominance of the leader seems quite natural. The future of the new religious movements depends not only on the leader, but also on the organizational structure. If it is not possible to organize a stable structure, the new religious movement breaks up after the departure or death of the leader [3, p. 83-84].

Another characteristic of many new religious movements is the syncretism of beliefs. The mixing of elements of different religions is in fact inevitable in the context of intensive intercultural interaction.

Thus, we can conclude that the new religious movements are social movements and continue to emerge today. They are very diverse, but have a number of common features. The phenomenon of new religious movements requires in-depth research by various sciences, such as philosophy of religion, religious studies, cultural studies, anthropology and sociology.

References

1. Beckford, James A. New religious movements and rapid social change. – London: Sage Publications, 2015.
2. Lesnyanskiy D. A. Comparison of Traditional Religions and New Religious Movements on the Basis of their Typology // Collected Papers International Scientific-Practical conference « Theoretical And Practical Aspects Of The Development Of Scientific Thought In Modern World» Part II. – Ufa, 2018.
3. Lesnyanskiy D. A. Research of ancient cults, traditional religions and new religious movements: common and different // Collected Papers XVII International Scientific-Practical conference «Advances in Science and Technology» Part II. – Moscow, 2018.
4. Murtala I. The Rise and Proliferation of New Religious Movements (NRMs) in Nigeria // International Journal of Humanities and Social Science. Center for Promoting Ideas, USA. Vol. 3 No. 15; August 2013
5. Zand J. New Religious Movements and Freedom of Thought, Conscience and Religion in the European Convention on Human Rights' Jurisprudence. – Ankara, 2013.

© Д.А.Леснянский, 2019

УДК 1

ФИЛОСОФИЯ СМЕХА

ЛЕБЕДЕВА НИНА ВАЛЕРЬЕВНА

студентка 2 курса
финансово-экономического факультета
ФГОБУ ВО «Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации»
г. Москва

Научный руководитель: Серегина Татьяна Николаевна - кандидат философских наук, доцент

Аннотация: в статье исследуется вопрос существования смеха у людей. Предмет исследования: человеческий смех. Цель работы – выявить роли смеха в жизни каждого из нас. Приоритетными задачами является рассмотрение ключевых теорий по поводу возникновения и значения смеха. Сделан вывод о том, что несмотря на сложность рассмотрения значения смеха, он несет положительный эффект, а также является критерием уровня качества жизни.

Ключевые слова: философия смеха, люди, природа человеческого смеха, неоднозначная эмоция, уровень качества жизни.

PHILOSOPHY OF LAUGHTER

**Lebedeva Nina Valerievna,
Seregina Tatiana Nikolaevna**

Annotation: the article examines the question of the laughter's in humans. Subject of research: human laughter. The purpose of the work is to identify the role of laughter in the life of each of us. Priority tasks are the consideration of key theories about the origin and meaning of laughter. It was concluded that despite the difficulty of considering the meaning of laughter, it has a positive effect and it is the condition of a good quality of life.

Keywords: a philosophy of laughter, people, the nature of human laughter, an ambiguous emotion, a quality of life.

Философия является одной из самых важных наук в истории развития человеческой цивилизации. Именно философия соединила в своих рамках те характерные черты, которые выделили человека из животного мира и позволили ему сформировать цивилизацию и культуру: в чем смысл человеческой жизни, в чем назначение человека, какими законами определяется бытие. В поисках ответов на эти вопросы философия создала науку, культуру и даже политику.

Вместе с тем, с течением времени ряд этим проблем вышел из поля зрения философии. К примеру, современная наука крайне самостоятельна и уже ушла далеко вперед философии в плане изучения природы, культурология изучает развитие культуры своими методами, а теология изучает проблемы бытия бога. Это заставляет нас задаться вопросом, какой же вопрос можно считать основным в философии. У каждого человека, наверное, имеется свой ответ на этот вопрос.

Я же считаю, что одним из главных вопросов философии двадцать первого века, как и одним из основных в течение всей истории философии является такой простой и одновременно сложный вопрос, как вопрос смеха. Ведь посмотрев на диаграмму 1, мы можем увидеть, что каждый день взрослые смеются в среднем 15 раз, а дети более 400 раз. [1]

Именно проблема смеха позволяет рассматривать философию не как сложную метафизическую дисциплину, а как науку, изучающую суть человеческой жизни во всей ее сложности и многообразии. Проблема смеха всегда находилась в центре внимания величайших философов в мировой истории,

что выделило философию смеха в одну из самостоятельных подразделов общей философии. [2]

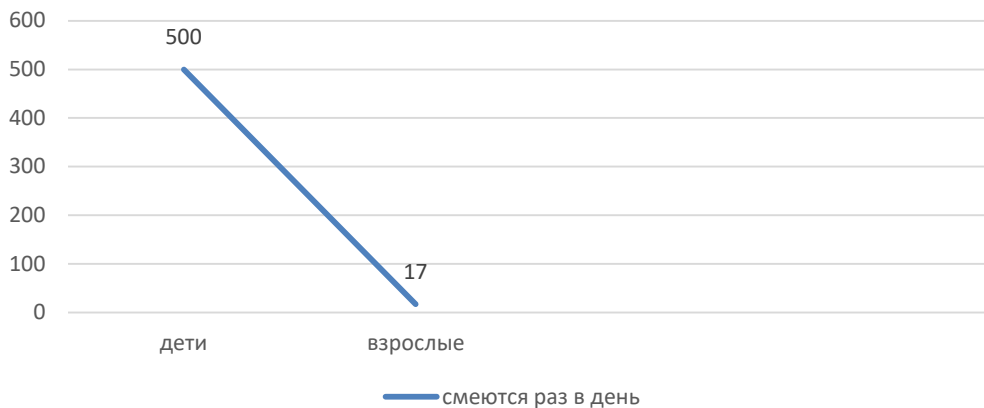


Рис. 1. Смех

Природа человеческого смеха анализировалась уже в ранний период развития мировой философии, а именно в Древней Греции, хотя исследование смеха в ее рамках связывалась с другими аспектами человеческого бытия. Так как греческая философия до появления философии Сократа стремилась к разрушению мифологической картины мира, она прежде всего исследовать логическую природу вещей и чувств, в том числе посредством анализа логической ценности смеха.

Как утверждает в книге Аристотеля «Риторика», первым исследователем смеха являлся греческий ритор Горгий из Леонтина, который осуществил попытку обоснования большой роли смеха в рамках философской дискуссии и ораторской практики. Однако поскольку ни одна из работ этого философа не дошла до наших дней, его взгляды на философию смеха известны нам через теорию смеха другого известного греческого философа — Демокрита, прозванного «смеющимся философом». [3, 132с]

Именно учение и взгляды Демокрита на природу смеху предопределили подход к этому явлению великих философов средневековья и Ренессанса. Смех в интерпретации Демокрита представлял собой особое состояние бытия, при котором человек противостоит пустоте и ничтожности человеческой жизни. Данный подход Демокрита разделялся и такими философами смеха античности, как Аристотель и Эпикур. В частности, Эпикур, наследуя философию смеха Демокрита, утверждал, что смех для философа является цельным мировоззрением, своеобразным символом его презрения к материальным благам и почестям. Позиция смеющегося человека, с этой точки зрения, является позицией философа и мудреца, обладающего душевным спокойствием и невозмутимостью перед лицом суетности окружающих его людей и их бессмысленных поступков, направленных не на постижение вечного смысла, а на получение сиюминутных выгод. [2]

Значительный вклад в утверждение философии смеха был внесен другим античным философом и комедиографом Аристофаном. По мнению Аристофана, смех является важнейшим фактором человеческого бытия. Однако смех смеху рознь, поскольку не всякий смех является достойным явлением. Проявления глупого смеха, воплощенного в форме балагана, вызывают осуждение Аристофана. Поскольку он убежден в том, что данный смех не порождает ничего, кроме вульгарности. Главным назначением истинного смеха, согласно Аристофану, является его использование в качестве мощного средства на пути к высокой цели, которой является катарсис. Именно обретение катарсиса как высокого и возвышающего и очищающего душу смеха, видит Аристофан главное назначение комедии. [4]

Наконец, важнейшей частью философского наследия философии смеха античности являются идеи Платона о философии смеха. В целом ряде своих работ Платон пытался предпринять попытку выявить сущность смеха и комического. Смех, по мнению Платона, является достаточно важным объектом исследования. Платон подчеркивал в одной из своих работ, что «без смешного нельзя познать серьезного; и вообще противоположное познается с помощью противоположного, если только человек хочет быть разумным». [5, 55с]

Осуществляя поиск причины смеха в человеческой жизни, Платон пришел к выводу о том, что причина смеха кроется в самооценке людей. В диалогах «Филеб» и «Протагор» Платон указывает, что причиной смешного является завышенная самооценка. Аксиологически эта идея может быть выражена следующим образом: причина смеха есть мнимое восприятие чего-то как ценного. Продолжая данную линию в восприятии смеха, Платон утверждал, что сущность природы смеха соотносится с его причиной, при которой сущность смеха проявляется в «смесь печали и удовольствия», где печаль состоит в сокрушении по поводу чужих заблуждений, а радость — в уверенности в отсутствии этих заблуждений у смеющегося. [4]

Анализ всех вышеперечисленных подходов к природе смеха подтверждает тот факт, что исследование смеха в рамках философии смеха всегда носило сложный характер, поскольку смех является неоднозначной человеческой эмоцией, он имеет разную природу, постичь которую не так просто. Природа смеха как части человеческой жизни носит весьма многогранный и сложный характер, поскольку проявления смеха в человеческой жизни являются феноменами изменчивыми и очень разнородными. Смех проявляется по-разному у разных людей и разных культур, его проявления во многом зависят как от личностных особенностей личности, так и от более широкого культурного контекста. По этой причине мы можем встречать самые разные формы смеха, начиная от коротких нервных смешков до смеховой нирваны, от тихого подсмеивания до гомерического хохота олимпийских богов.

Именно по этой причине выведение классификации смеха всегда интересовало великих философов. Выделение классификации смеха, на первый взгляд, может казаться не совсем уместным явлением, попыткой теоретического осмысления и схоластического анализа наиболее светлой части человеческой жизни. Однако при более глубоком анализе природы смеха мы поймем, что это не так. Это связано с тем, что смех далеко не всегда отражает радость человека, зачастую он носит драматический или даже трагический характер, не говоря уже о различных интерпретациях и проявлениях смеха в разных культурах. [6, 47с]

Анализируя природу смеха, великие философы часто отмечали тот факт, что смех зачастую является отражением не только некомических, но и самых драматических явлений в жизни человека. В ситуациях подобного рода природа смеха имеет сложную философскую основу. Данный вид смеха анализировал великий немецкий философ Артур Шопенгауэр, утверждавший, что человеческий смех возникает в момент внезапного осознания человеком полного несоответствия между реальными объектами окружающего нас мира с нашими понятиями и представлениями о них. Продолжая эту тему, Артур Шопенгауэр видит природу любой формы комичности и смешного в глубоком трагизме невозможности познания человеком того мира, в котором он живет. [7]

На многообразии и сложности природы человеческого смеха рассуждал также и теоретик и историк советской кинокомедии Р. Юренев, который, рассуждая о природе смеха говорил, что смех является самой глубокой эмоцией человека. Рассуждая о неоднозначности смеха, он подчеркивал, что «смех человеческий может быть как радостным, так и грустным, добрым или гневным, умным и задушевым или гордым и глупым. Смех может быть оскорбительным или ободряющим, как наглым, так и робким, дружественным или враждебным. Смех может быть любим – веселым, печальным, нервным, истерическим, издевательским или животный. Может быть даже унылый смех!» [8] Именно в данном разнообразии смешного и заключается, на наш взгляд, его философская глубина.

Одной из наиболее важных особенностей смеха, рассматриваемой в рамках философии смеха, является его способность менять реальность через высмеивание ее пороков. На это свойство смеха обращал особое внимание и такой римский философ, как Цицерон. Цицерон отмечал тот факт, что «место и область смешного в человеческой жизни ограничивается некоторым безобразием; смех или исключительно или большей частью вызывается тем, что обозначает или выявляет что-либо безобразное небезобразно» Источник смеха, по мнению Цицерона, исходит не просто из «ошибки и безобразия», как у Аристотеля, а из несоответствия между безобразным и Таким образом, впервые смех рассматривается в сфере взаимоотношений формы и содержания. [4]

Таким образом, важнейшим направлением смеха, по мнению Цицерона, являлся смех сатирический как смех, модифицирующий реальный мир.

Вместе с тем, важно отметить тот факт, что смех по своей природе может выражать самые раз-

ные чувства, что во многом зависит от природы и мотивации человека смеющегося. Так, если сатирический смех продуцируется добросердечным человеком и направлен на улучшение мира, то это формирует жанр сатиры. Если то же самое делает человек циничный, то это проецирует цинизм, а если человек смеется над чужими недостатками из личной злобы, то смех вырождается в злословие.

Таким образом, мы можем отметить ту глубокую особенность философии смеха, которая заключается в том, что искренний и позитивный смех возможен только в тех случаях, когда недостатки, которые осмеиваются не принимают характера пороков и не вызывают отвращения. Все дело здесь, следовательно, в степени.

Может оказаться, например, что недостатки настолько ничтожны, что они вызывают у нас не смех, а улыбку. Такой недостаток может оказаться свойственным человеку, которого мы очень любим и ценим, к которому мы испытываем симпатию. На общем фоне положительной оценки и одобрения маленький недостаток не только не вызывает осуждения, но может еще усилить наше чувство любви и симпатии. Таким людям мы охотно прощаем их недостатки. Такова психологическая основа доброго смеха.

Разные виды смеха коррелируют с понятием счастья. Добрый смех приносит в нашу жизнь только положительные эмоции. А положительные эмоции приводят человека в состояния счастья. Как мы знаем, состояние счастья влияет на жизнь людей. И если человек счастлив, то он начинает оценивать условия жизни более высоко. Что непременно приводит к повышению уровня качества жизни, ведь именно высокая оценка условий существования является тем уровнем, которого пытаются добиться все люди. Из этого мы можем сделать вывод, что смех является показателем, индикатором качества жизни.

Подводя итоги данной работы, хотелось бы отметить тот факт, что, несмотря на всю сложность природы смеха, философия смеха все же стремится к утверждению идеи о позитивной роли смеха в жизни каждого из нас. Как однажды отметил великий английский писатель Чарльз Диккенс, болезнь и скорбь легко передаются от человека к человеку, но всё же нет на земле ничего более заразительного, нежели смех и весёлое расположение духа. [8]

Опыт реальной жизни отражает правоту этого утверждения, примером которого может служить опыт американского психолога Нормана Казинса как человека, рассмешившего смерть. Около тридцати лет назад ему поставили смертельный диагноз – коллагеноз, однако после недельного марафона просмотра кинокомедий он настолько оправился от болезни, что смог вернуться к работе. Это еще одно подтверждение нашего предположения о смехе как о критерии качества жизни. Таким образом, главный урок, которому учит нас философия смеха и реальная жизнь, очень проста – нам просто следует чаще смеяться искренним и доброжелательным смехом, чтобы повысить качество жизни не только своей, но и других людей.

Список литературы

1. Довганя В. / Смех людей / Электронный ресурс / URL: <http://www.vdovgan.ru/smeh-lyudej-video-trening-ot-vladimira-dovganyu/> (дата обращения: 10.11.18)
2. Электронный ресурс / studfiles / URL: <https://studfiles.net/preview/5773045/> (дата обращения: 10.11.18)
3. Аристотель. Поэтика. Риторика. СПб., 2000. 323 с. (дата обращения: 10.11.18)
4. Электронный ресурс / «Мир знаний»: URL: <http://mirznanii.com/a/228201/filosofiya-smekha> (дата обращения: 10.11.18)
5. Платон. Филеб. Государство. Тимей. Критий. М., 1999. 543 с. (дата обращения: 10.11.18)
6. Электронный ресурс / «AllBest»: URL: https://knowledge.allbest.ru/culture/2c0a65635b2bc78b4c43b88521306c26_0.html (дата обращения: 10.11.18)
7. Электронный ресурс / Статистика смеха URL: <http://yznaika.com/interest/613-laugh> (дата обращения: 10.11.18)
8. Электронный ресурс / «Библиотека учебной и научной литературы»: URL: http://sbiblio.com/biblio/archive/sichev_pri/00.aspx (дата обращения: 10.11.18)

Н.В.Лебедева, 2019

УДК 101.1

КАТЕГОРИЯ ЭСТЕТИКИ-КОМИЧЕСКОЕ, ИСТОРИКО-ФИЛОСОФСКОЕ СОДЕРЖАНИЕ

КОСТОЕВА РАДИМА БАГАУДИНОВНА

студентка 5 курса педагогического факультета

БАТЫРОВА АЙНА МАГОМЕДОВНА

ст. преп. каф. «ПМНО»

ФГБОУ ВО «Ингушский государственный университет»

Аннотация: в статье проанализированы особенности интерпретации категории комического в социокультурном измерении различных эпох - от Античности до современности. Выделены подходы различных мыслителей к проблеме комического, а также показана сущность комического в повседневной жизни.

Ключевые слова: комическое, юмор, смех, комический анализ, комические элементы.

AESTHETICS CATEGORY COMIC HISTORICAL AND PHILOSOPHICAL CONTENT

**Kostoeva Radima Bagaydinovna,
Batyrova Aina Magomedovna**

Annotation: in the article analyzed the features of the interpretation of the comic category in the sociocultural dimension of different eras, from Antiquity to modernity. The approaches of various thinkers to the problem of the comic are highlighted, and the essence of the comic in everyday life is also shown.

Keywords: comic, humor, laugh, comic analysis, comic elements.

Категория эстетики рассматривалась многими выдающимися мыслителями Древней Греции, Древнего Рима. В Античности было высказано множество идей и сделано большое количество наблюдений, предопределивших дальнейшее развитие категории комического. Проблема смеха не занимала центральное место в философской мысли на протяжении всего античного периода, хотя вызывала интерес к проблеме комического мыслителей как Древней Греции, так и Древнего Рима. За этот период было высказано множество идей и сделано большое количество наблюдений, предопределивших дальнейшее развитие теории смеха как в философской, так и в психологической науках. Первая известная попытка определения сущности смеха Демокритом представляла объект смеха как нечто мнимое-сущее [9, с. 171]. Из этого онтологического толкования затем развёртываются гносеологические, этико-аксиологические, эстетические, риторические определения и трактовки смешного. Сегодня категория комического наиболее часто применяется в сфере искусства. Но, по сути, это общеполитическая категория, которая может эффективно применяться при исследовании многих социальных, политических и культурных процессов.

Возврат к истокам формирования комического поможет глубже изучить эту категорию по отношению к стадии развития личности. Смех рождается и существует в зоне контакта: личностей и социальных групп, культур и эпох. Такую же зону контакта представляет собой понятие комического, объединяющее сферы широкого ряда наук и демонстрирующее различные уровни смешного - от языковой игры до глобальных философских построений. Каждый из этих уровней обладает собственной логикой и способностью выстраивать уникальные ассоциации и образцы смешного. В древнейшем искусстве

существовали смеховые культы, бранно-пародийные образы божеств. Ритуальный смех первобытной общины включал в себя и отрицающие, и жизнеутверждающие начала, он был устремлён и к разрушению несовершенного мира, и к его возрождению на новой основе, в чём проявляется диалектичность глубинных оснований комического. Языковые игры - понятие современной философии языка, фиксирующее речевые системы коммуникаций, организованные по определённым правилам, нарушение которых приводит к осуждению в рамках языкового сообщества. Понятие языковых игр введено Л. Витгенштейном. Автор считал, что философия языка - это «область философского знания о происхождении и функционировании языка, его месте в культуре, значении для познания и развития общества и человека» [7, с. 58].

Для древних греков смех был житнетворцем, радостной, весёлой народной стихией. У истоков комизма обнажаются его сущностные свойства. В дни празднеств в честь Диониса обычные представления о благопристойности временно теряли силу и устанавливалась атмосфера полной тотальной раскрепощённости. Возникал условный мир безудержного веселья, насмешки, откровенного слова и действия. Это было чествование созидательных сил природы, торжество плотского начала над рациональным в человеке. Смех здесь способствовал основной цели обряда - обеспечению победы производительных сил жизни: в смехе и сквернословии видели созидательную силу. По старинному обычаю в древней Греции обиженные ходили ночью по деревне и рассказывали крестьянам, что здесь живёт тот человек, который совершает неблагоприятные поступки. Днём соседи повторяли услышанное, и это было позорно для виновного. Исследователи ведут этимологию слова «комедия» от греч. слов «*komos*» и «*ode*», в соединении означающих «песня комоса» («комос» - ватага гуляк, процессия пирующих, толпа ряженых на сельском празднике в честь Диониса). Актёры получили своё название не от слова «кутить», а от выражения «блуждать по деревням», так как их позорно выгоняли из города. На основе культовых песен мегарцы создали первую комедию, полную грубых ругательств и скабрёзностей, известную лишь по нелестным отзывам о ней аттических комедиографов (прежде всего Аристофана). Проанализировав многочисленные авторские отступления - интермедии, Аристофан пишет: «... Да и сама комедия, подвергая нечто осмеянию, философствует» [1, с. 893]. Взгляды Аристофана на смех оказали сильное влияние на сформировавшуюся в дальнейшем философскую теорию комического.

В разные социокультурные эпохи философы по-разному относились к понятию комического. В эпоху Античности Платон утверждал, что «смешны слабые и неспособные отомстить, если над ними насмеются» [11, с. 341]. Невежество лиц могущественных - ненавистно, а невежество слабых делает их смешными. Смешным бывает самомнение там, где оно никому не вредит. Платон считает: «необходим запрет «свободнорождённым людям» заниматься «комедией» и «обнаруживать свои познания в этой области» [11, с. 397]. Воспроизведение комического средствами искусства (в слове, песне, пляске), согласно Платону, «надо предоставить рабам и чужестранным наёмникам» [11, с. 421].

Великому философу, - представителю аристократии - чужда демократическая сущность комедии. Смешное для Аристотеля - область «безвредных» нарушений этики [2, с. 176]. Согласно учёному, свободному человеку подходит ирония, ибо пользующийся ею вызывает смех ради собственного удовольствия, а шут - для забавы другого. Иронией Аристотель называет оттенок смеха, вызываемый особым комедийным приёмом, когда мы говорим одно, а делаем вид, что говорим другое, или, когда мы называем что-либо словами, противоположными смыслу того, о чём мы говорим. Античный автор следует классическому принципу «всё в меру», он учит: «...те, кто в смешном преступает меру, считаются шутами и грубыми людьми, ибо они добиваются смешного любой ценой и, скорее, стараются вызвать смех, чем сказать нечто изящное, не заставив страдать того, над кем насмеются. А кто, не сказавши сам ничего смешного, отвергает тех, кто такое говорит, считается неотёсаным и скучным. Те же, кто развлекается пристойно, прозываются остроумными...» [2, с. 141]. Применяя этическое правило золотой середины, Аристотель вычленил из единого целого ту часть смеха, которая является наиболее ценной для его учения о нравственности и запросов эпохи, а именно: рациональный его аспект, тщательно освобождённый от груботелесного и агрессивного начала. Рассматривая именно такой смех, он создал знаменитую форму философии, гласящую, что из всех живых существ только человек способен смеяться.

В Средние века народный смех, противостоящий строгой идеологии церкви, звучал на карнава-

лах, в комедийных действиях и процессах, на праздниках «дураков», «ослов», в пародийных произведениях, в стихии фривольно-площадной речи, в остротах и выходках шутов, в быту, на пирушках, с их «бобовыми» королями и королевами. Комедийно-праздничная, неофициальная жизнь общества - карнавал - выражала народную смеховую культуру, воплощающую в себе идею вселенского обновления. Радостное обновление - важный принцип эстетики комического. Смех не только не выявляет несовершенство мира, но и, «омыв» мир свежей эмоциональной волной радости, преображает и обновляет его. В карнавале наиболее полно проявляет себя и отрицающая, и утверждающая сила смеха.

В эпоху Возрождения комедийное искусство в качестве отправного начала принимает человеческую природу, трактуя при этом человека как меру состояния мира. М. де Сервантес вскрывает одно из важнейших противоречий цивилизации: невозможно каждому человеку начинать всё сначала, необходимо опираться на предшествующую культуру; с другой стороны, опасен догматизм культуры, её фанатическая приверженность окаменевшим идеям, не соответствующим современной реальности. Это противоречие может превратить в трагедию и комедию всякое доброе начинание, осуществляемое таким произвольно догматическим способом. Над мечтателем Дон Кихотом тяготеют нравственные долженствования рыцарства. Всем своим существом он ощущает неблагополучие мира и, как рыцарь, считает своим священным долгом «странствовать по земле, восстанавливая правду и мстя за обиды» [3, с. 73]. Однако нелепость его поступков порождает новую ложь и новые беды для людей.

В эпоху Просвещения И. Кант раскрывает природу комического на примере анекдота. Он писал: «Смех разбирает нас особенно сильно тогда, когда нужно держать себя серьёзно. Смеются всего сильнее над тем, кто имеет особенно серьёзный вид. Сильный смех утомляет и, подобно печали, разрешается слезами. Смех, вызванный щекоткой, весьма мучителен. На того, над кем я смеюсь, я уже не могу сердиться даже в том случае, если он причиняет мне вред» [10, с. 216].

Говоря о более современных трактовках комического, распространённых на рубеже XIX-XX вв., необходимо отметить, что в них смех, прежде всего, понимается как действенное, общественно значимое орудие борьбы с ложными идеалами.

А. И. Герцен писал: «Смех - одно из самых сильных орудий против всего, что отжило и ещё держится бог знает на чём, важной развалиной, мешая расти свежей жизни и пугая слабых. Повторяю, что предмет, о котором человек не может улыбнуться, не впадая в кошунство, не боясь угрызений совести, - фетиш, и человек подавлен им; он боится его смешать с рядовыми предметами» [8, с. 367].

Отечественный теоретик эстетики и филолог Ю. Б. Борев написал две фундаментальные работы, посвящённые смеховой коммуникации: «О комическом» [5] и «Комическое» [4]. В комическом, по мнению учёного, всегда присутствуют два противоположных начала, «первое из которых кажется положительным и привлекает к себе внимание, но на деле оборачивается отрицательным свойством» [6, с. 178]. Здесь автор следует в традиционном русле объяснения комического через противоположность, предполагая, что все предшествующие теории, противопоставлявшие безобразное - прекрасному, нелепое - разумному, автоматичное - живому и так далее в принципе верны, но отражают только одну из сторон комического. Комическое противоречие, таким образом, берётся в наиболее широком из возможных диапазонов. Неизбежную в таких случаях абстрактность учёный пытается восполнить внесением в понятие «комическое» исторической динамики. Положительный полюс противоречия - эстетический идеал - исторически изменчив, таким же образом изменяется и его противоположность.

Смех, по мнению Ю. Б. Борева, способен объяснить многочисленные белые пятна истории, показав истинное, не подвергнувшееся цензуре и идеологической мифологизации самосознание духовной культуры.

Таким образом, комическое рождается и существует в зоне контакта, возникающего между личностями, группами в различных социокультурных контекстах. Само понятие комического объединяет предметные сферы различных отраслей науки - от языковой игры до глобальных философских построений. Основопологающей идеей в изучении многоаспектности комического в контексте советской, а затем российской философии, является учёт исторического фактора в развитии комического.

Список литературы

1. Античные свидетельства о жизни и творчестве Аристофана / Комедии. Фрагменты. -М.: Знание, 2000. - 1040 с.
2. Аристотель. Сочинения. Соч. в 4т. - Т. 4. - М.: АСТ. 1983. - 830 с.
3. Багно В. Е. Дорогами «Дон Кихота». - М.: Книга, 1988. - 448 с.
4. Боров Ю. Б. Комическое, или о том, как смех казнит несовершенство мира, очищает и обновляет человека и утверждает радость бытия. - М.: Искусство, 1970. - 272 с.
5. Боров Ю. Б. О комическом. - М.: Искусство, 1957. - 232 с.
6. Боров Ю. Б. Эстетика: В 2-х т. Т.1 - 5-е изд., доп. - Смоленск: Русич, 1997. - 576 с.
7. Витгенштейн Л. Логико-философский трактат / Пер. с нем. Добронравова и Лахути Д.; Общ. ред. и предисл. Асмуса В. Ф. - М.: Наука, 1958. - 133 с.
8. Герцен А. И. О литературе. - М: Мысль, 1962. - 580 с.
9. Демокрит. Демокрит в его фрагментах и свидетельствах древности. - М.: Азбука, 1935. - 382 с.
10. Кант И. Сочинения в шести томах. Том 2. - М.: Мысль, 1964. - 510 с.
11. Платон. Законы // Избр. диалоги. М.: Мысль, 1965. - 847 с.

ФИЛОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 81.371

МИР И ВОЙНА В ДНЕВНИКОВЫХ ЗАПИСЯХ «ОБЫКНОВЕННОГО» ЧЕЛОВЕКА (НА МАТЕРИАЛЕ СЕМАНТИЧЕСКОГО ПОЛЯ ЧУВСТВО)

МАРТЬЯНОВА ВЕРА НИКОЛАЕВНА

доцент

ШУТОВА НАТАЛЬЯ СЕРГЕЕВНА

студент

ФГБОУ ВО «Глазовский государственный педагогический институт им. В.Г. Короленко»

Аннотация: В статье рассматривается восприятие Ниной Костериной как представительницей молодого поколения 20-40-х годов XX века событий в стане и семье на материале семантического поля чувство.

Ключевые слова: дневник; семантическое поле; семантический полюс, центр, периферия, эмоциональный фон.

PEACE AND WAR IN DICTIONARY'S NOTES OF AN „ORDINARY“ PERSON (BASED ON MATERIAL OF SEMANTIC FIELD OF THE WORD “FEELING”)

Martianova Vera Nikolaevna,
Shutova Natalia Sergeevna

Abstract: the article describes how Nina Kosterina, who is a representative of young generation of 1920-40, perceives occasions in a camp and her family. It is based on material of semantic field of the word “feeling”.

Key words: diary, semantic field, semantic pole, centre, periphery, emotional background.

Нередко задаются вопросом: как мы выстояли и победили в Великой Отечественной войне? Ответы разные, но нельзя не видеть, что страна сплотилась в патриотическом порыве. На фронт отправлялись не только по призыву военкомата, но и добровольцы, среди которых – вчерашние десятиклассники. Они шли на войну, не задумываясь о том, что не все вернутся.

Как же формировался «обыкновенный» человек в 20-30-е предвоенные годы? Один из ответов на этот вопрос дает «Дневник Нины Костериной». Нина Костерина одна из обыкновенных людей, как их иногда называют. Она и сама подчеркнула это, назвав свои записи «Дневник обыкновенной девушки» (7. Здесь и далее указываются страницы дневника).

Жанр дневника выбран нами неслучайно. Дневник – это «записи личного характера, ведущиеся изо дня в день» [1, с. 266]. Такая его черта, как интимность, ненаправленность на читателя, обуславливает высокую степень достоверности, искренности сделанных записей.

Нина Костерина вела дневник в период с 20 июня 1936 года по 14 ноября 1941 года, в нем отоб-

ражена довоенная пора и первые месяцы после её начала. Все семантическое пространство дневника включает в себя несколько семантических полей: *учеба, любовь, чувство, будущее, друзья, война, фронт* и др. Семантическое поле – это самая крупная смысловая парадигма, объединяющая слова различных частей речи, значения которых имеют один общий семантический признак [2]. Одно из самых показательных в контексте данной работы поле – *чувство*: жанру дневника свойственна фиксация, описание «только что» случившегося, *перечувствованного* [3, с. 98]. Мысли, отношение автора к происходящему проявляются наиболее ярко в поле чувства.

Целью статьи является рассмотреть восприятие и оценку значимых событий «обыкновенной» девушкой, одной из многих, её реакцию на происходящее в стране и в семье в разные периоды: мир и война – на материале семантического поля *чувство*, отраженных в «Дневнике Нины Костериной».

В семантическом поле *чувства* ясно просматриваются два полюса: *радость* и *тревога*. Они формируются центром и периферией. В центре представлены в наиболее яркой форме характеристики описываемого явления. Периферия отличается тем, что эти признаки не столь отчетливы. В центре первого полюса *радость*. На периферии – *праздник, веселье, восторг, смеяться, чудесный*; к периферии отнесём *плясать, танцевать, петь, барахтаться, прекраснейший*. Чувства выражаются во всем: в глазах, в выражении лица, в телодвижениях, в поступках, поэтому последние тоже включаются в семантический полюс радости, хотя и на периферию, но они не менее информативны.

Радость непосредственно связана с праздниками, поэтому обратимся к записям от 7 ноября 1937 года и 2 сентября 1941 года. В первой она описывает празднование дня Октябрьской революции – государственный праздник, во второй – праздник только Нины и ее друзей – «шашлычок», устроенный их институтским преподавателем в связи с окончанием геологической практики. На первый взгляд, эти праздники нельзя ставить в один ряд, но для Нины Костериной они близки: государственные события она воспринимает как личные. Все радости и горести страны она переживает остро, например, в дневнике она отмечает: «О Конституции я что-то мало и плохо понимаю, хотя *чувствую, что это в жизни страны большое событие*» (8), – так Нина пишет о проекте новой Конституции. Смерть Максима Горького для нее – личная утрата: «Но вот смерть Максима Горького я переживала как личное горе» (8).

В описании празднования дня Октябрьской революции много глаголов, обозначающих не только действие, но и атмосферу праздника. Среди них акциональные глаголы, передающие активность действия, его наблюдаемость в конкретном временном плане *веселиться, петь, танцевать, (по)смеяться* и др.:

- 1) В этом тупичке мы часа полтора *пели* и *танцевали* под гармошку (18);
- 2) На обратном пути мы зашли на манежную площадь и вволю *потанцевали*.
- 3) Будем *веселиться* вовсю! (18);
- 4) А сегодня в груди что-то *звенит* и *поет* (18);

Глаголы реализуют значения прямые и переносные. В прямом значении они передают конкретное действие, состояние (предл. 1–3), в переносном отражают состояние души Нины (предл. 4).

Радостный эмоциональный фон акцентируется характеризующими прилагательными и наречиями со значением высокой степени: настроение *прекраснейшее* (превосходная степень прилагательного), танцевать *вволю* («до полного удовлетворения...» [4, с. 68]), веселиться *вовсю* («очень сильно, изо всех сил» [4, с. 83]).

- Вскочила рано в *прекраснейшем* настроении (18);
 Вот наконец и *долгожданный* праздник (18);
 Будем *веселиться вовсю!* (18).

Иные чувства и иной эмоциональный фон записи начала войны от 2 сентября 1941 года. В такое страшное, тяжелое, суровое время тоже возможны радостные события, у Нины и её друзей костер по случаю окончания геологической практики. Но здесь уже единичны глаголы, непосредственно относящиеся к празднованию, ср.: *чуть не пляшем, смеялись*.

А мы, как племя диких, *чуть не пляшем* вокруг костра;

Потом купались, барахтались в речке, *смеялись*
над Иваном Андреевичем, нашим милым «глухарем»...

Большинство глаголов не имеют в своем значении семы радости, они передают только действие *бежать, собирать, угостить, подавать, открывать, делать*.

Полуголые, в купальных костюмах
мы бегаем по берегу, собираем сучки и щепки (109);
Иван Андреевич угостил нас чудесным шашлыком (109);
Он подавал мне шашлык на ноже –
мне лишь оставалось *открывать* рот,
что я, как голодный галчонок, и *делала* (109).

Показательно, что в записи от 2 сентября 1941 года практически отсутствуют регулятивы, характеризующие атмосферу праздника. А единственное прилагательное в превосходной степени, *добрейший*, используется не для описания внутреннего чувства, а характеризует человека, Ивана Андреевича, бывшего преподавателя Нины, устроившего ей и ее друзьям «шашлычок».

В этой записи степень эмоциональности значительно снижена.

В анализируемых записях очевидно существенное различие в описании чувства радости. Семантический полюс имеет разную наполняемость, формируя разный эмоциональный фон. В первой записи он положительный, светлый, во второй – сдержанный, а веселье уже совсем не беззаботное. Читаем конец записи: *и уж не до бездумного веселья, когда вспомнишь, что где-то, уже близко, льется кровь* (18). Если в первом случае душа девушки *звонит и поет*, то во втором она же *переворачивается* от осознания того, что война уже недалеко.

В центре второго полюса семантического поля *чувство – тревога*, это «беспокойство, волнение» и «сигнал об опасности» [4, с. 752]. Тревога появилась у Нины еще до войны, после ареста отца: «Кажется, надо быть готовой к каким-то очень скверным событиям» (34), – записывает она. С началом войны тревога усиливается, что подчеркивается лексически прилагательным *истерический*, повтором однокоренных слов: *тревога, тревожный*.

Из Москвы *истерические* телеграммы:

«...работы продолжать...», «...работы свернуть...» (108)

Дни полны *тревожного* ожидания (115)

Из соседней квартиры стучат: «*Тревога, тревога!*» (116)

Тревога застала меня вечером на Каретном:

кто-то вошел в вагон и сказал: «*Тревога! Выходите!*» (117)

Характерно, что на периферии полюса *тревога* в дневнике появляются колоративы, опосредованно передающие названное чувство – в довоенное время Нина Костерина в дневнике редко употребляет наименования цвета. Записи военные, напротив, насыщены ими, причем среди них преобладает *черный*, создавая темный, мрачный фон. В первом предложении, приведенном ниже, прилагательное *черный* реализует два значения. В сочетании с существительным *тучи* это колоратив (прямое значение). При существительном *хищник* значение переносное: страшный, опасный.

Черный хищник неожиданно,

из-за *черных* туч кинулся на нашу родину. (107)

Погода *серая, мрачная, черные* тучи нависли кругом. (103)

...За окном густая, непроглядная *тьма*. (107)

Будущее *темное* и страшное... (108)

В записях начала войны появляется *красный* и его оттенки, обозначенные существительными, а *красный* – это «цвет крови» [4, с. 282].

Уже где-то близко льется *кровь*,

города и села распадаются в прах и пыль... (109)

А *пожар* войны охватил страну от «хладных финских скал до пламенной Колхиды», враг уже *глубоко* среди наших полей и лесов... (108)

Нина Костерина готова защищать страну: «Ну что ж, готова... хочу действий, хочу на фронт...»

(107), «Мое место на фронте» (108), «Надо решать и как можно скорее, нельзя оставаться посторонним зрителем» (115), «Я должна идти туда, куда зовет меня родина» (115).

Анализ семантического пространства *чувства* в «Дневнике Нины Костериной» позволяет сделать следующие выводы.

Для Нины Костериной, как и для большинства молодежи той поры, не свойственно деление событий на происходящие в стране и личные. В семантическом поле *чувства* резко противопоставлены два полюса: *радость* и *тревога*, что отражается в лексике записей. В мирную, довоенную пору доминирует *радость*. Лексика определяет светлый, позитивный эмоциональный фон. Тревога, волнение ещё эпизодичны: тревога возникает в связи с трагическим событием в семье – арестом отца. С началом войны в записях актуализируется полюс *тревога* – единственное радостное событие той поры описано ею сдержанно и скупно. Резко изменяется общий эмоциональный фон записей: он становится тёмным, мрачным. Тревога в эту пору – это тревога за судьбу Родины. Тем не менее четкие границы между *радостью* и *тревогой* отсутствуют.

Нина стремится на фронт, хотя осознает, что может погибнуть, но идет ради жизни. Вот её запись перед уходом на фронт: *Это похоже на парадокс, но так и на самом деле: потому я и на фронт иду, что так радостно жить, так хочется жить, трудиться и творить... жить, жить!* (119)

Список литературы

1. Словарь современного русского литературного языка: в 20 т./ Под К.С. Горбачевича М.: Рус. яз, 1993. Т.4. – 576 с.
2. Словарь лингвистических терминов. – [Электронный ресурс] // URL: <http://dic.academic.ru/dic.nsf/lingvistic/> Дата обращения: 21.04.2017.
3. Словарь литературных терминов под ред. В.М. Кожевникова. М.: Сов. энциклопедия, 1987. – 752 с.
4. Ожегов С.И., Шведова Н.Ю. Толковый словарь русского языка. М.: ООО «А ТЕМП», 2013. – 874 с.
5. Дневник Нины Костериной. М.: Детская литература, 1964. – 128 с.

УДК 800

ТИПОЛОГИЧЕСКИЙ АСПЕКТ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ СОСТАВНОГО СКАЗУЕМОГО В РУССКОМ И ИНГУШСКОМ ЯЗЫКАХ

ТУМГОВА ФАТИМА ЗАКРЕЕВНА

магистрант

ФГБОУ ВО «Ингушский государственный университет»

Научный руководитель: Тариева Лилия Увайсовна - д.ф.н., доцент
ФГБОУ ВО «Ингушский государственный университет»

Аннотация: В данной статье применяется сравнительно-сопоставительный аспект представления составного сказуемого и его видов в двух неродственных языках: русском и ингушском. Кроме того, выявляются и описываются дифференциальные признаки функционирования сказуемого в исследуемых языках.

Ключевые слова: предикативный центр, составное глагольное сказуемое, составное именное сказуемое.

TYPOLOGICAL ASPECT OF REPRESENTATION OF COMPOSITE TALES IN THE RUSSIAN AND INGUS LANGUAGES

Tumgoeva Fatima Zakreevna

Annotation: This article applies the comparative and comparative aspect of the presentation of a composite predicate and its types in two unrelated languages: Russian and Ingush. In addition, the differential signs of the functioning of the predicate in the studied languages are identified and described.

Keywords: predicative center, compound verb predicate, compound nominal predicate.

Представление о сказуемом как об одном из главных членов двусоставного предложения относится к числу традиционных и общепризнанных. Наряду с подлежащим, сказуемое является неизменным компонентом полноценного предложения.

По мнению Н. С. Валгиной, «составное глагольное сказуемое (иногда его называют сложным) образуется из двух глаголов: глагола в личной форме с ослабленным лексическим значением, играющего поэтому вспомогательную роль, и инфинитива, выражающего основное смысловое значение всей конструкции» [1, с.319]

Составное глагольное сказуемое в ингушском языке представляет собой словосочетание, которое состоит из двух и более слов, между которыми распределяются две функции, сосредоточенные в простом сказуемом: вещественное значение выражают слова разных частей речи, а грамматическую семантику (категории наклонения, времени и лица) — вспомогательный глагол:

- 1) *Я сегодня начну работать* 'Со тахан болх бе волалургва';
- 2) *Мальчик закончил писать* 'К1аьнк яздаь йистеваьлар'

Валгина отмечает в своей работе, что составное глагольное сказуемое состоит из вспомогательного глагола и инфинитива. Роль вспомогательного глагола выполняют следующие глаголы:

1. Глагол, обозначающий начало, продолжение или конец действия – в эту группу входят глаголы типа *начать, приняться, продолжать, бросить, прекратить* и др. Например:

3) *Мать начала беспокоиться* 'Нана согат де йолаелар';

4) *Не обращая на нас внимания, он продолжал говорить о своем* 'Тхо теркал ца деш, шийдар дувцаш воалар из'.

2. Глагол с модальным значением – сюда входят глаголы типа *мочь, желать, хотеть, уметь, пытаться, стараться* и др. Например:

5) *Я хочу узнать правду* 'Бакъдар ха безам ба са';

6) *Он боялся ошибиться* 'Шийгар г1алат далар кхерар из'.

3. В русском и ингушском языках роль свспомогательного глагола может выполнять и фразеологическое сочетание типа *иметь желание, гореть желанием, гореть нетерпением, изъявить согласие, сделать усилие* и др. Например:

7) *Мальчик приложил усилия поднять мешок* 'Гали айде низ бир к1аьнкас';

8) *Он имел желание поговорить с девушкой* 'Йи1игаг йист хал безам болаш вар из'.

4. В двух разноструктурных языках предикативные прилагательные, употребляющиеся наряду с модальными глаголами, которые выступают в роли сказуемого со значением внутреннего состояния, склонности, способности к чему-либо и др. – это слова типа *рад, готов, должен деза; властен 'да ва', горазд 'мог', волен 'лоаме ва'*.

9) *Ты сегодня должен закончить работу* 'Хьо тахан болх баь йистевал везаш ва';

10) *Хороший человек всегда готов помочь другому* 'Дика саг массехк хана кхычун новкъостал де кийча ва'.

Согласно точке зрения академической «Грамматики русского языка» 1960 года, простым именным называется то сказуемое, которое состоит из именной части, без связи:

11) *Мой брат доктор* 'Са вош лор ва';

12) *Этот рассказ интересен* 'Из дувцар сакъердаме да'

Простое именное сказуемое может быть представлено в русском и ингушском языках различными именными частями речи:

1. Существительным:

13) *Магас – город солнца* 'Магас – маьлха г1ала я';

14) *Книга – это чудесная вещь* 'Книжка – г1ордаьнна х1ама да';

15) *Родной дом – лучшее место на земле* 'Ваь ц1а – эггара хьамсараг1а моттиг я ухк дуне т1а'.

2. Прилагательным (кратким):

16) *Этот мальчик прав* 'Из к1аьнк бакъ ва';

17) *Проведенное с бабушкой время незабываемо* 'Дадеца оах яькхха ха безаме яь';

18) *Стоящая рядом со мной девушка красива* 'Сона юхе латт йо1 хоз яь'.

3. Местоимением:

19) *Эта книга моя* 'Из книжка са да';

20) *Эта кошка ваша?* 'Шун дий ер циск?'

4. Числительным:

21) *Дважды два – четыре* 'Шозза шиъ – диъ'.

Как правило, в приведенных выше примерах на ингушском языке к именной части добавляется вспомогательная частица *да (ба, ва, я)*. Таким образом, дифференциальный признак заключается в том, что в ингушском языке нет простого именного сказуемого, в отличие от русского языка. В ингушском языке всегда присутствует вспомогательный глагол *ва (йа, ба, да)*.

В работе «Современный русский литературный язык» под редакцией В. Г. Костомарова и В. И. Максимова дается следующее определение составного именного сказуемого: «Составным именовым называется сказуемое, состоящее из связи и присвязочной части. В роли связи обычно выступает глагол, указывающий, прежде всего на лицо, число наклонение. В присвязочную часть может входить имя существительное, прилагательное, числительное, местоимение, а также причастие, наречие, словосочетание; она содержит основное лексическое значение сказуемого» [2; с. 231]

Н. С. Валгина выделяет три вида связок в зависимости от того, «выражают ли связка только грамматические отношения между подлежащим и предикативным членом или же включает в себе также часть вещественного значения предиката» [1; с.323]

1. Функцию связки с отвлеченным значением выполняет глагол *быть (являться)* в различных формах времени и наклонения. Данная связка выполняет только грамматическую роль. В ингушском языке выступают связки *ба, да, ва, яь* в зависимости от рода определяемого слова:

- 22) *В стакане была холодная вода* 'Пела чу шийла хий дар';
- 23) *Все были удивлены его приездом* 'Берригаш цец баьннабар из чуварах';
- 24) *Он является большим чиновником* 'Из воакх хьаким ва'.

2. В двух исследуемых языках связкой может выступать также и вспомогательная часть с полуотвлеченным значением, т.е. глагол с ослабленным лексическим значением, выполняющий двоякую функцию: он соединяет именную часть с подлежащим и частично выражает вещественное значением предиката. К данному виду связок Н. С. Валгина относит глаголы *стать, становиться, считаться, делаться, казаться, называться, являться, дала, хила* и др. В ингушском языке в качестве полуотвлеченных связок выступают глаголы *хила, хилар, ваьлар, хетта*. Например:

- 25) *Она казалась хорошей девочкой* 'Дика йи1иг хетар цунах';
- 26) *Сестра хочет стать доктором* 'Йиший лор хила безам ба';
- 27) *Он сделался хорошим человеком* 'Дика з1амсаг хилар цох'.

Н.С. Валгина выделяет связку в составном именном сказуемом со знаменательным значением. Это может быть глагол со значением движения, состояния, деятельности, способный самостоятельно служить глагольным сказуемым, но в данной конструкции выполняющий также функцию связки, соединяющей именную часть с подлежащим. К данной группе в русском языке относятся глаголы *идти, уходить, стоять, сидеть, лежать, вернуться, возвратиться, работать, жить, умереть* и др.

В ингушском языке к данной категории связок относятся глаголы *вала, ваха, 1охайна ваг1а, юха ва, чу ва, уралатта, болх бе*. По структуре некоторые из этих глаголов являются составными, то есть состоят из двух самостоятельных лексем. Например:

- 28) *После долгих лет сын вернулся домой* 'Дукха ха арахьа якхха во1 ц1аг1а чувера';
- 29) *Каждый человек должен жить достойно* 'Х1ара саг бакьахьа ваха веза';
- 30) *Больше сил не осталось работать* 'Кха болх бе низ бисабац';
- 31) *Девочка стояла унылая* 'Йи1иг маьлхара йолаш латтар'.

Таким образом, глаголы-связки в составном именном сказуемом двух разноструктурных языков выполняют в обоих языках, прежде всего, грамматическую функцию - указывают на лицо, время, наклонение. Помимо того, многие глаголы сохраняют частично лексические значения в русском и ингушском языках и определяются как полузнаменательные слова.

По мнению Н. С. Валгиной, в роли именной части (или присвязочной части по В. Г. Костомаровой) выступают именные части речи (существительные, прилагательные, числительные или местоимения).

В русском и ингушском языках именная часть может быть выражена именем существительным в именительном падеже, и / или творительном, родительном падежах и в косвенных падежах с предлогами:

32) *У каждого человека должна быть цель в жизни* 'Х1ара сага ше вахарен дагалоацам хила беза';

- 33) *Она была странной девочкой* 'Цхьа тамашийна йи1иг ер из';
- 34) *Это было как во сне* 'Г1анахьа долча сана дар из х1ама'.

Именная часть может быть представлена в двух неродственных языках прилагательным в именительном или творительном падеже, краткой формой, формой сравнительной или превосходной степени:

- 35) *Ветер был слабым* 'Мух чоаг1а боацаш бар';
- 36) *Голова у него стала тяжелой* 'Корта безабелар цунна';
- 37) *Его мнение считалось самым важным* 'Цун уйла эггар лоарх1а ме яр';
- 38) *Старик был небогатым* 'Воккха саг в1аьхий вацар'.

Именная часть составного именного сказуемого номинативных и эргативных языков выражена именем числительным или количественно-именным сочетанием:

39) *Она пришла третьей* 'Кхоаллаг1а ера из';

40) *Ему не было и пяти лет* 'Пхи шу кхоачашша дацар цунна'.

Именная часть также может быть выражена местоимением:

41) *Весь этот дом – твой* 'Деррига ц1а хьа да';

42) *Это, так сказать, что-то странное* 'Из цхьа тамашийна х1ама да'.

Кроме того, Н. С. Валгина выделяет именную часть составного именного сказуемого, выраженную наречием со связкой или без нее:

43) *Она была замужем уже десять лет* 'Итт шу дар из маьре йола';

Такой тип сказуемого свойственен и ингушскому языку, как следует из приведенных примеров.

Именная часть может быть представлена в обоих языках и причастием:

44) *Это здание было построено двадцать лет назад* 'Из г1ишло хьальъя ткъо шу дар';

Кроме того, реже случается, что именная часть выражается и междометием как в русском, так и в ингушском языке:

45) *Это был юноша ой-ой-ой* 'Ч1арх аьн з1амсаг вар из ';

Именная часть, представленная фразеологическим сочетанием не редкое явление в искомым языках:

46) *Он умел заговаривать зубы* 'Цун дика могоар мотт хакха'.

Таким образом, именная часть составного именного сказуемого в русском и ингушском языках может быть выражена всеми именными частями речи, неизменяемым наречием, формой глагола (причастием), а также междометием и устойчивыми сочетаниями.

Список литературы

1. Валгина Н. С., Розенталь Д. Э., Фомина М. И. Современный русский язык. – М.: Логос, 2006. – 528 с.
2. Максимов В.И., Костомаров В.Г. Современный русский литературный язык. – М., 2015. – 486 с.
3. Тариева Л.У. Речевые компоненты парадигмы лица в языках эргативного строя. – Магас: ООО «КЕП». 2017. – 336 с.
4. Тариева Л. У. Исторический аспект генерации номинативных инфинитивных глаголов ингушского языка // Вестник Орловского государственного университета. Серия: новые гуманитарные исследования. Федеральный научно-практический журнал № 5 (46), – Орел, 2015. – С. 174-178.
5. Тариева Л. У. К вопросу о классификации ингушских глаголов // Материалы всероссийской научно-практической конференции «Вузовское образование и наука». – Магас, 2015. – С. 171-175.

УДК 81

ПРОБЛЕМА РАЗГРАНИЧЕНИЯ ОМОНИМИИ И ПОЛИСЕМИИ

ЦЫБУЛЬНИК СВЕТЛАНА СЕРГЕЕВНА

студент

Филиал ГБОУ ВО «Ставропольский государственный педагогический институт»

г. Ессентуки

Аннотация: В данной статье рассматривается проблема разграничения омонимии и полисемии в русском языке. В языковедческой литературе нет единого представления о явлении омонимии и полисемии, в связи с чем в статье даются известные конкретные определения данных терминов. В качестве теоретической базы использованы труды известных языковедов и лингвистов, исследовавших данную проблему. Помимо научных трудов, анализируется программа русского языка раздел развития речи: методика изучения омонимов и многозначных слов в школе; задания, которые используются учителями для изучения темы.

Ключевые слова: омонимия, полисемия, многозначные слова, слово.

THE PROBLEM OF DISTINCTION OF HOMONYMY AND POLYSEMY

S. Tsybulnik

Abstract: This article deals with the problem of distinction between homonymy and polysemy in the Russian language. In the linguistic literature there is no common understanding of the phenomenon of homonymy and polysemy, in connection with which the article gives known specific definitions of these terms. As a theoretical basis, the works of well-known linguists and linguists who have studied this problem are used. In addition to scientific papers, analyzed the program of the Russian language section of speech development: methods of studying homonyms and polysemous words at school; tasks that are used by teachers to study the topic.

Key words: homonymy, polysemy, polysemous words, word.

Для современной лексикологии проблема о разграничении полисемии и омонимии является одним из ключевых вопросов, которые призвана определить языковедческая наука, так как установить адекватные основные положения разделения этих двух крайне характерных и сознательно разных явлений в лексикографическом составе русского стиля не существовали и лишены многочисленных недостатков. На нерешенность этой проблемы показывают не только теоретические работы предыдущих лет, но и практическое отражение проблемы в словарях, где во множественных альтернативах прослеживаются обратные взгляды на трактовку одних и тех же единиц – полисемантических слов либо слов-омонимов.

В языковедческой литературе нет единого представления о явлении омонимии и полисемии. Присутствие этого идет не об отдельном, использовании термина «омоним», а правильное – о разном установлении определения «слово», о разнообразном подходе к тому, «какие возможные отличия среди отдельных случаев использования (воспроизведения) одного и того же слова.

«Словарь лингвистических терминов» О.С. Ахмановой предоставляет следующее определение омонимии: «омонимия – исп. homonímia. Звуковое сходжение двух либо более, разных языковых единиц. Омонимия звуковая. Омонимия лексическая. Омонимия окончаний. Омонимия падежных конфигураций. Омонимия фразеологизмов. Омонимия неполная. Омонимы (равнозвучащие слова) англ. homonyms, фр.

homo Inumes, нем. Homonume. Две (либо более) различные языковые единицы, совпавшие по звучанию (т. е. в плане формулировки). Русск. Тушь – туш, источник (в замке) – ключ (источник)» [1, с. 165]. Л. А. Введенская, Т. В. Дыбина, И. И. Щеболева фиксируют, что: «Омонимами называют слова, выделяющиеся по значению, однако похожие по звучанию и написанию». Омонимы делятся на лексические и лексико-грамматические. К лексико-грамматическим омонимам принадлежат слова, которые совпадают согласно звучанию и написанию не во всех грамматических конфигурациях. Из числа лексико-грамматических омонимов имеется те, у которых прослеживается расхождение одних и тех же грамматических конфигураций. Классическим трудом о природе омонимии считается публикация В.В. Виноградова «Об омонимии и смежных явлениях», в которой писатель объясняет, что «слово «омонимия» необходимо использовать к разным словам, к различным лексическим единицам, совпадающими согласно акустической структуре в абсолютно всех своих формах [2, с. 6]. А.А. Реформаторский замечает, что имеются «настоящие омонимы – слова, обладающие одинаковым составом фонем и морфологической структурой (те же морфемы аффиксальные, но разные корни) и при этом и в словоизменительных формах слова, но разный источник из двух ранее никак не сходившихся по значению слов».

В отличие от омонимии, анализ полисемии вызывает у лингвистов двойственные взгляды. Некоторые эксперты считают, что в «идеальном» языке слово обязано иметь только одно значение, при этом для любого значения должно быть особенное наименование. В отечественном лингвистике эта точка зрения приобрела отражение в общественной монографии «Русский язык и советское общество. Лексика современного литературного языка». Большая часть педагогов, объективно наблюдает в многозначности слов выражение силы, а не бессилия языка. Как заявляют определенные лингвисты, в русском языке 80% всех слов обладают не одним, а целым рядом значений. Подсчитать их нет возможности, но не вследствие того, что у отдельных значений очень много (в некоторых случаях вплоть до 40), а вследствие того, что речь регулярно дополняется новейшими лексическими значениями, некоторые даже не успевают закрепляться в словарях.

Разграничение омонимии и полисемии исследуется не только лингвистами или отдельными специалистами. Учителя уделяют немало времени данной проблеме. Омонимия и полисемия входят в раздел развития речи русского языка, поэтому необходимо отметить, что сущность развития речи школьников заключается в процессе овладения речью: средствами языка (фонетикой, лексикой, грамматикой, культурой речи, стилями) и механизмами речи – ее восприятия и выражения своих мыслей [3, с. 175].

Программа русского языка уделяет большое внимание развитию речи учащихся. В настоящее время в связи с возросшими требованиями к культуре речи учащихся необходимо работать не только над количественным, но и над качественным обогащением словарного запаса школьников. Эта работа должна пойти не по пути накопления новых лексических единиц, а в направлении раскрытия и усвоения многозначности уже известных слов.

Многочисленные ошибки учащихся, связанные с использованием в речи многозначных слов, свидетельствуют о необходимости серьезной и систематической работы над многозначностью и – шире – над значением слова вообще. Школьники не знают, а часто не умеют использовать различные значения полисемантических слов, очень распространенными являются и ошибки, связанные с употреблением в речи слов с переносным значением. Их типы очень многообразны и не сводятся только к употреблению слова в несвойственном ему значении.

От многозначности школьники переходят к омонимам. Теоретический материал по омонимам и многозначности в школе не дается, поэтому задача учителя – познакомить школьников в практическом плане с этими лексическими понятиями (без сообщения терминов). Для правильной организации работы с омонимами и многозначными словами необходимо четко разграничивать данные языковые явления [4].

На занятиях по русскому языку могут выполняться различные упражнения. Познакомившись с профессией учителя русского языка в школе, мы выделили несколько видов заданий, которые позволят определить не только лексический кругозор школьников, но и понимание толкования слова. Например, «определите, в каких предложениях слово «образ» имеет значение: 1. Тип, характер, созданный писателем, художником, артистом. 2. Внешний вид, облик. 3. Характер, склад, направление чего-либо. 4. Икона.

Все дети, вне зависимости от возраста, любят стихотворения. В таких случаях, учителя используют задания, где в стихотворении нужно найти омонимы. Однако проблемы возникают и здесь, особенно, когда есть вторая часть задания: определить их значение. Например, «ключ – родник среди камней, «ключ скрипичный», завитой и обычный ключ дверной». «Отворили дверь ключом. Во дворе родник проснулся – из под камня бьет ключом»

Одно из сложнейших заданий, по мнению большинства педагогов, считаются те, где нужно в словосочетаниях заменить зависимое слово таким образом, чтобы главные слова стали омонимами. Например, «гибкий – зависимое, лук – главное, зеленый лук»; «водопроводный – зависимое, кран – главное, башенный кран». В подобного рода заданиях неоднократно используют слова для справок.

Большое значение имеет работа над многозначностью слова. Обычно в практической работе учителей обогащение словаря учащихся ведется за счет количественного накопления новых слов, значения которых должны усвоить ученики. В настоящее время в связи с возросшими требованиями к культуре речи учащихся необходимо работать не только над количественным, но и над качественным обогащением словарного запаса школьников. Эта работа должна пойти не по пути накопления новых лексических единиц, а в направлении раскрытия и усвоения многозначности уже известных слов.

Изучение явлений омонимии и полисемии имеет научное и практическое значение для познания внутреннего своеобразия языка, возможностей и тенденций его развития. В результате систематической и заранее продуманной преподавателем работы у студентов вырабатываются навыки в разграничении омонимов и многозначных слов, значительно расширяется словарный запас.

Список литературы

1. Ахманова О.С. Словарь лингвистических терминов. Изд. 4-е, стереотипное. М.: КомКнига, 2007. 576 с.
2. Виноградов В.В. Об омонимии и смежных явлениях // ВЯ, 1965, № 5. С. 3-17.
3. Будагов Р.А. Введение в науку о языке. М.: Добросвет, 2000. 290с.
4. Галкина-Федорук Е.М., Горшкова К.В., Шанский Н.М. Современный русский язык. Лексикология. Фонетика. Морфология. М.: Либроком
5. Панов М.В. Русский язык и советское общество (социолого-лингвистическое исследование). Кн. 1. Лексика современного русского литературного языка // Коллективная монография. М.: Наука, 1968. 185 с.
6. Реформатский А.А. Введение в языкознание. М.: Аспент пресс, 1996. 389 с.
7. Розенталь Д.Э., Голуб И.Б., Теленкова М.А. Современный русский язык. 4-е изд. Лексическая омонимия. М.: Айрис-пресс, 2002. 448 с.
8. Шмелев Д.Н. Проблемы семантического анализа лексики. М.: Наука, 1973. 280 с

УДК 8.80

ВСТАВНЫЕ КОНСТРУКЦИИ КАК СРЕДСТВА РЕАЛИЗАЦИИ ВТОРОГО ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО (АВТОРСКОГО) ПЛАНА ПОВЕСТВОВАНИЯ

БУТЫМОВА ЮЛИЯ МИХАЙЛОВНА

магистрант

ФГБОУ ВО «Армавирский государственный педагогический университет»

Научный руководитель: Горина Ирина Ивановна -доктор филологических наук, профессор ФГБОУ ВО «Армавирский государственный педагогический университет»

Аннотация: В данной статье предпринимается попытка описания и классификации вставок как реализаторов дополнительного плана высказывания. Анализируя содержательную сторону таких вставок, автор приходит к выводу об их существенной роли в создании многоплановости высказывания.

Ключевые слова: вставка, авторский план, субъективная модальность, синтаксическая конструкция, план содержания, семантика, синтаксическая функция.

INSERT CONSTRUCTIONS AS A MEANS OF IMPLEMENTATION OF THE SECOND ADDITIONAL (AUTHOR'S) PLANNING NARRATIVE

Gorina Irina Ivanovna

Annotation: This article attempts to describe and classify inserts as implementers of an additional plan of utterance. Analyzing the content side of such inserts, the author comes to the conclusion of their significant role in creating the diversity of the utterance.

Key words: insertion, author's plan, subjective modality, syntactic construction, content plan, semantics, syntactic function.

Как известно, одним из конститутивных признаков предложения является модальность, инвариантным значением которой является выражение отношения содержания предложения к действительности. Обслуживая предложение грамматически и логически, модальность расчленяется на объективную и субъективную, каждая из которых имеет свои средства реализации. Одной из актуальных проблем синтаксической теории является описание вставок как элементов проявления авторского синтаксиса и инструментов выражения модального плана высказывания.

Хотя феномен вставки находился в зоне внимания исследователей-филологов, остаются не до конца изученными к настоящему времени многие важнейшие аспекты вставок: степень осложнения содержания и структуры основного предложения, их прагматика, наличие эмоционально-экспрессивной составляющей, роль в реализации авторского плана высказывания и др. Семантическая целостность и связанность, создающие пространство текста, формируются с помощью целого комплекса языковых средств, среди которых заметное место занимают синтаксические явления особого рода - вставки. Посредством использования вставок автор может не только выразить отношение к действительности, но и передать многоплановую эксплицитную и имплицитную информацию.

Одной из основных функций вставных конструкций является сообщение попутных замечаний автора, возникающих в ходе построения высказывания. Употребление такого вида дополнения сведений позволяет автору передать разного рода ассоциации, необходимостью в момент написания сделать оговорки, уточнения, поправки: *...я беру в здешней паршивой библиотеке для чтения романы Поль де Кока (в немецком переводе!), которых я почти терпеть не могу, но читаю их* (Ф. Достоевский «Игрок»); *Санин попытался утешить престарелого певца и заговорил с ним на итальянском языке (он слегка его нахватался во время своего последнего путешествия)* (И.Тургенев «Вешние воды»). Вставки дают автору возможность образно показать отношение посредством сравнения: *Бабушка тотчас же попросила крупера распорядиться, и как оба полячка ни кричали (точно два пойманные в руки петуха), но явилась полиция и тотчас карманы их были опустошены в пользу бабушки* (Ф.Достоевский «Игрок»). Именно замысел автора, его прагматические установки позволяют ему с помощью вставок создать дополнительный план высказывания.

Уточняюще-пояснительные вставки, не имеющие фиксированного места в предложении, включаются в конструкцию контактно к тем членами предложения, которые имеют значимость для автора: *Владимир Сергеич (так именно звали молодого человека в пальто) с недоумением посмотрел на своего человека...* (И.Тургенев «Затишье»); *Как только я вошел в игорную залу (в первый раз в жизни), я некоторое время еще не решался играть* (Ф.Достоевский «Игрок»).

Особый интерес читателя вызывают вставки, включающие исторический комментарий: особенности эпохи, в которую было написано произведение, жизненный опыт писателя, национальный менталитет, черты быта, указание реальных мест, дат, событий, ссылки на источники информации и др.: *Взрыв трубных звуков прокатился по аллее: это военный прусский оркестр из Раштадта (в 1862 году Раштадт был еще союзною крепостью) начинал свой еженедельный концерт в павильоне.* (И.Тургенев «Дым»); *Ваше имение я теперь знаю... не хуже вас. Какую же цену вы положите за душу? (В то время цены имениям, как известно, определялись по душам).* (И.Тургенев «Вешние воды»).

Описательные вставки содержат характеристику качества, свойства предмета, указывают на социальную принадлежность, национальность или профессию – все то, что представляется важным автору, который, отбирая существенные признаки, средствами языка выражает и свое отношение к ним, например: *Дама (ее звали Матреной Семеновной Суханчиковой, она была вдова, бездетная, небогатая, и второй уже год странствовала из края в край) заговорила тотчас с особенным, ожесточенным увлечением* (И.Тургенев «Дым»).

Сравнительно редкими, но значимыми с точки зрения репрезентации авторского «я» и авторской модальности, на наш взгляд, являются вставки философского характера, содержащие попытки найти ответы на вопросы о скоротечности и смысле жизни, о сущности бытия; размышления о том, кто такой человек и почему он так живет: *Что такое могло произойти на этом злополучном бале? И как же возможна вдруг такая перемена? Так внезапно... (Люди беспрестанно видят, что смерть приходит внезапно, но привыкнуть к ее внезапности никак не могут и находят ее бессмысленною.)* (И.Тургенев «Дым»); *...он наконец неловко уселся возле них, тронулся и тотчас же почувствовал то особое, что охватывает при отъезде, - кончен (и навсегда) известный срок жизни! - и вместе с тем внезапную легкость, надежду на начало чего-то нового...* (И.Бунин «Митина любовь»). В них отчетливо проступает интеллектуальная личность, позволяющая автору сквозь призму времени вступить в диалог «автор – читатель».

В распоряжении автора есть вставки, которые содержат эмоциональную квалификацию описываемого, выражают чувства или оценку в рамках той или иной ситуации, того или иного суждения: *Санин ... узнал, что он два года состоял на службе (в уланах! то-то, чай, хорош был в коротком-то мундирчике!), три года тому назад женился...* (И.Тургенев «Вешние воды»); *Если она проиграет значительную сумму или даже, пожалуй, всё состояние (о боже!), что тогда будет с ними, с моими детьми!* (Ф.Достоевский «Игрок»). Эмоционально-квалифицирующие вставки создают многоплановость повествования, производя воздействие на читателя и описывая эмоциональное состояние не только героев, но и автора.

Вставка может содержать культурологическую информацию, которая может звучать в виде ав-

торской культурологической справки или характеристики литературного образа, обзора периода, а возможно, намёки, слухи или пересуды, касающиеся реальных событий либо действующих лиц, например: *Да почему же ты знаешь (итальянцы, как известно, легко "тыкаются"), что у Эмиля врагов не будет, если даже и откроется в нем это "estro"?* (И.Тургенев «Вешние воды»); *А если не выслушает, то мистер Астлей почтет это себе за личную обиду (вы знаете, как англичане настойчивы) и пошлет к барону от себя приятеля, а у него приятели хорошие* (Ф.Достоевский «Игрок»).

Следовательно, для реализации дополнительного (авторского) плана вставки имеют свои диапазон языковых средств от лексического уровня к синтаксическому и текстовому. В семантическом, коммуникативном, модальном аспектах вставки относятся к мощным инструментам создания авторского плана, поскольку привносят в ткань предложения широкий спектр добавочных смыслов (внесюжетные элементы (портрет, интерьер, пейзаж), отдельные образы культуры, зарисовки из жизни, исторические факты и комментарии, описания, уточнения, пояснения, дополнения, эмоциональную квалификацию и др.), позволяя решить сразу несколько задач: отразить многослойность мышления и укрупнить содержательную сторону высказывания.

Список литературы

1. Бабайцева В.В. Русский язык. Синтаксис и пунктуация. М.: Просвещение, 1979. - 269 с.
2. Валгина Н.С. Синтаксис современного русского языка: Учебник для вузов по специальности "Журналистика". 3-е изд., испр. - М.: Высшая школа, 1991. - 432 с.
3. Гусаренко С.В. Функциональная классификация вставных конструкций // Вестник Ставропольского ун-та. 1998. - Вып. 14. - С. 114 - 118.
4. Лекант П.А., Диброва Е.И., Касаткин Л.Л. и др. Современный русский язык. - М.: Дрофа, 2000. - 560с.
5. Прияткина А.Ф. Русский язык: Синтаксис осложненного предложения. -М.: Высшая школа, 1990. - 175 с.

© Бутымова Ю.М., 2019

УДК 8.80

ИНВЕРСИЯ КАК СРЕДСТВО ИНТЕНСИФИКАЦИИ СИНТАКСИЧЕСКИХ ЗНАЧЕНИЙ

ШАЦКИХ ЕКАТЕРИНА СЕРГЕЕВНА

магистрант

ФГБОУ ВО «Армавирский государственный педагогический университет»

Научный руководитель: Чернова Любовь Викторовна - кандидат филологических наук, доцент

Аннотация: В статье рассматриваются особенности семантики и синтаксического функционирования предложений, имеющих инвертированный порядок слов. Анализируя предложения, особое внимание автор уделяет синтаксическим значениям, возникающим вследствие сдвигов в порядке следования компонентов сказуемого.

Ключевые слова: инверсия, синтаксическая конструкция, семантика, синтаксическое значение, член предложения, составное сказуемое.

INVERSION AS A MEANS OF INTENSIFICATION OF SYNTACTIC VALUES

Shatskikh Ekaterina Sergeevna,
Lyubov Viktorovna Chernova

Abstract: The article discusses the features of the semantics and syntactic functioning of sentences that have an inverted word order. Analyzing the sentences, the author pays special attention to the syntactic meanings arising as a result of shifts in the order of the predicate components.

Keywords: inversion, syntactic construction, semantics, syntactic meaning, sentence term, compound predicate.

Инверсия является одним из важных инструментов синтаксической стилистики, т.к. нетипичный порядок слов всегда является стилистически и экспрессивно значимым. Как известно, при нормативном расположении подлежащее стоит перед сказуемым, а второстепенные члены размещаются в пределах словосочетания следующим образом: согласуемые слова предшествуют стержневому слову, а управляемые следуют за ним [Бабайцева]. Изменение порядка слов влечет за собой целую гамму изменений в семантико-синтаксическом, в коммуникативном, в эмоционально-экспрессивном, текстовом и других аспектах.

В целом является несомненным, что предложения, построенные на основе инверсии, содержат оценку изображаемого и соотносят текст с адресатом, а следовательно, участвуют в образовании эмоционально-экспрессивной стороны содержания всего текста. Использование инверсии обязательно мотивировано целями высказывания, в силу чего эффективность ее не может быть оценена в пределах только одного предложения. Исключительно в рамках определенного микротекста (или макротекста), с учетом ситуации речи, коммуникативной установки автора можно сделать вывод о значимости инверсии.

Если сказуемое представлено глаголом, то инверсия служит средством актуализации аспектов действия: его завершенности: *...и не прошло месяца, как на окне его магазина были уже выставлены перья, карандаши, ручки, ученические тетрадки, аспидные доски и другие школьные принадлежности*

(А.Чехов «История одного торгового предприятия»); интенсификации: ... скоро в его магазине появились ранцы, куклы, барабаны, сабли, гармоники, мячи и всякие игрушки (Там же); детализации: Надевая на ходу рваные тулупы, бранясь хриплыми спросонок голосами и пожимаясь от холода, показались на берегу перевозчики (А.Чехов «В ссылке»); бытийности: В том, когда один любит больше, а другой равнодушен, есть что-то красивое, трогательное и поэтическое (А.Чехов. «После театра»); эмоциональной реакции: В жизни не встречал Петя такого любезного, гостеприимного хозяина (В.Катаев. «Белеет парус одинокий»). В текстах не случайно на первый план выдвигаются не имена, а глаголы и их формы. Цель употребления глаголов не только в демонстрации движения, стремительности, быстротечности, развертывания событий и их смены, но и для перечисления действий, характеризующих протекание события, и для указания на реакцию окружающих, которая отзывается на поведение героя.

Именное сказуемое, находящееся в инверсивном положении, служит для акцентации оценочного значения: *Особенно заметна была в этом лице его мертвая бледность...* (Ф.Достоевский «Идиот»). Актуализируется атрибутивный препозитивный предикат как выразитель эмоционально-экспрессивной квалификации: *Боже мой, как интересны, как обаятельны мужчины!* (А.Чехов. После театра); *Как счастлив я, что могу теперь с уверенностью сказать: до свиданья.* (А.Бестужев–Марлинский «Ам-малат-бек»); *С какой сладостью забило сердце моё, когда в пристани в Кале завидел я туманные берега Британии.* (А.Бестужев–Марлинский «Ночь на корабле»). В данных предложениях значение эмоциональной квалификации усиливается с помощью препозитивных местоименно-наречных слов «как», «какой», которые, вслед за Л.В.Черновой, мы отнесем к особым средствам – эмоциональным квалификаторам: «Эмоциональные квалификаторы употребляются в предложениях с ярко выраженной субъективной модальностью. Фактуальное значение таких конструкций отходит на второй план, уступая место субъективно-модальному, эмоционально-оценочному» [Чернова, с.45]. В данных предложениях выражается субъективно-модальное значение, акцентируя тот или иной признак; степень оценочности возрастает за счет использования местоименных и наречных маркеров квалификации, а также образных лексических средств.

Порядок следования компонентов сказуемого отражает не только эмоционально-экспрессивный настрой речи, но и служит показателем тема-рематического членения предложения. Например: *Человек ты интересный...* (М.Горький «По Руси») – подлежащее в интерпозиции по отношению к связующему и адъективно-предикативному компоненту. А в предложении *Ну, Вовка, ну и беспокойная ты личность, - сказал он укоризненно* (А.Сивинских. «Скорый вне графика») адъективная часть вынесена на первое место, что подразумевает семантическое доминирование адъективно-предикативного компонента. Иной порядок расположения компонентов сказуемого в предложении: *Был он человеком ученым и взялся всерьез за воспитание ребенка* (Т.Пиксанова «Алессандро Вольты») – связка предшествует подлежащему, за которым следует именная часть, представленная несвободным словосочетанием. Инверсивный адъективно-предикативный компонент, предшествующий связке, подчеркивает смысловую доминантность именной части сказуемого: *Да и не христианское это дело - поединок* (Б.Акунин). Следовательно, инверсивное вычленение одного из элементов высказывания используется автором либо в логическом плане, либо с целью выделения всего высказывания в общем в эмоциональном аспекте, либо препозиция ремы употребляется для стилизации разговорной речи персонажей, поскольку, думается, этот порядок слов более экспрессивный, а постпозиция темы в большей степени характерна для авторской речи, причем не всегда она связана с устной окраской: в авторских комментариях к прямой речи такой порядок слов с точки зрения письменных норм является обычным.

В художественном произведении синтаксический строй предложений не выступает как строгий и выверенный. Позиционное размещение как главных, так и второстепенных членов существенно влияет и на семантико-синтаксическое значение, и на стилистическую окраску, и на эмоционально-экспрессивную квалификацию конструкции в целом. Автор получает посредством не только лексических, но и синтаксических средств актуализировать те значения, которые представляются ему наиболее значимыми, существенными, например: *Ася сняла шляпу; ее черные волосы, остриженные и причесанные, как у мальчика, падали крупными завитками на шею и уши.* (И.Тургенев «Ася»); *День давно погас, и вечер, сперва весь огнистый, потом ясный и алый, потом бледный и смутный, тихо таял и переливался*

в ночь, а беседа наша все продолжалась, мирная и кроткая, как воздух, окружавший нас. (И.Тургенев «Ася»). Дистантное расположение определения по отношению к определяемому слову и вынесение его в конечную часть предложения позволяет акцентировать внимание на его значении и интенсифицировать значение признака, например: *Старая барыня, у которой он жил в дворниках, во всем следовала древним обычаям и прислугу держала многочисленную* (И.Тургенев «Муму»).

Для инвертированных обстоятельств семантико-стилистическую значимость имеет препозитивное расположение, не обусловленное тема-рематической организацией, например: *Мы с Лютиковым там один шикарный дуб присмотрели...* (Б.Акунин «Мука разбитого сердца»); *Я вот вам про азиатскую любовь спою* (Б.Акунин «Инь и ян»); *Сейчас из двух гимназистов, стоявших друг против друга, я выбрала того, который стоял слева* (В.Каверин «Открытая книга»).

Инверсивные конструкции следует рассматривать как компоненты более сложных, чем простое предложение, синтаксических построений. Только на основе изучения более сложных синтаксических структур предложения с инверсивным порядком слов могут быть поняты и проанализированы. Именно в позиционно-коммуникативных смещениях порядка следования элементов предложения находит свое выражение идиостиль писателя, поскольку автор получает возможность эксплицировать доминантные, по его мнению, смыслы, и это существенно повышает коммуникативные и функциональные возможности всей части текста в целом.

Список литературы

1. Бабайцева В.В. Система членов предложения в современном русском языке М., 1988.
2. Болотова Н.С. Художественный текст в коммуникативном аспекте. –Томск:1993.
3. Чернова Л.В. Асимметрия содержания и формы слов-квалификаторов. Монография – Армавир, РИО АГПУ, 2016 – 120 с.

МЕДИЦИНСКИЕ НАУКИ

УДК 618.179.614.215

ЧАСТОТА И ХАРАКТЕР АКУШЕРСКИХ ОПЕРАЦИЙ В ПОСЛЕДОВОМ И РАННЕМ ПОСЛЕРОДОВОМ ПЕРИОДЕ

КИСЕЛЕВИЧ МИХАИЛ ФЕДОРОВИЧ

к.м.н., доцент кафедры акушерства и гинекологии медицинского института

ПОТАПОВА СВЕТЛАНА ВЛАДИМИРОВНА,**ПОТАПОВА ДАРЬЯ СЕРГЕЕВНА,****ШАТОВА АННА СЕРГЕЕВНА,****НЕУСТРОЕВА ЮЛИЯ АЛЬБЕРТОВНА**

студенты

Белгородский государственный национально исследовательский университет НИУ «БелГУ»

Аннотация: Проанализирована частота и характер акушерских операций в последовом и раннем послеродовом периоде у 2510(14,9%) женщин. В 72,5% случаев акушерские операции проводились у первородящих и только в 27,5% – у повторнородящих женщин. Самыми частыми акушерскими операциями были ручное обследование полости матки (24,1%), ручное отделение плаценты и выделение последа (16,7%), а также зашивание разрывов мягких тканей родового канала (59,2 %).

Ключевые слова: беременность, роды, травмы, кровотечения, акушерские операции.

THE FREQUENCY AND A NATURE OF OBSTETRIC OPERATIONS IN AFTERBIRTH AND THE EARLY POSTNATAL PERIOD

**Kiselevich Mikhail Fedorovich,
Potapova Svetlana Vladimirovna,
Potapova Daria Sergeevna,
Shatova Anna Sergeevna,
Neustroyeva, Julia Albertovna**

Abstract: We analyzed the frequency and nature of obstetric operations in the afterbirth and early postnatal period at 2510 (14.9%) women. Obstetric operations were in 72.5 of case only in primiparas and 27.5% - multiparous women. The most frequent obstetric operations were manual examination of the uterus (24.1%), manual removal of the placenta and secretion of afterbirth (16.7%), as stitching ruptures of soft tissues of the birth canal (59.2%).

Keywords: pregnancy, delivery, traumas, bleedings, obstetrical surgeries.

Введение. Акушерские операции занимают одно из ведущих мест в современном акушерстве. Они часто выполняются в связи с осложненным течением беременности, родов и послеродового периода. В

последовом и раннем послеродовом периодах акушерские операции производятся с целью остановки кровотечения из половых органов и восстановления целостности поврежденных органов и тканей.

Последовые и ранние послеродовые кровотечения занимают ведущее место в структуре осложнений в родах и частота их наблюдается около 6-9 % [7,8].

По данным ВОЗ единственным эффективным методом профилактики послеродовых кровотечений в мире является активное ведение III периода родов [10]. По рекомендациям российских учёных [1,2] на современном уровне проводится активная тактика ведения третьего периода с широким применением утеротоников (окситоцин, карбетоцин). Спорным вопросом является применение контролируемых тракций за пуповину [3,4]. При использовании этой тактики частота возникновения последовых и ранних послеродовых кровотечений снизилась в 2,5-3 раза [6].

Для остановки возникшего кровотечения в III периоде родов применяется операции: ручное отделение плаценты и выделение последа, ручное обследование полости матки и реже инструментальное обследование полости матки.

Малые акушерские операции в современном акушерстве проводятся после окончания родов по поводу разрывов мягких тканей половых органов. Наиболее часто травмируются ткани шейки матки, далее промежности, влагалища и они в чаще встречаются у первородящих женщин до 70% [3,5,11]. Эти травмы всегда сопровождаются кровотечением и требуют зашивания с целью остановки кровотечения и восстановления целостности тканей [5,9].

Цель исследования. Изучить частоту и виды наиболее частых акушерских операций применяемых в последовом и раннем послеродовом периоде.

Материал и методы. За 2014–2016 гг. в перинатальном центре Белгородской областной клинической больницы святителя Иоасафа были проанализированы истории родов у женщин с наиболее частыми акушерскими операциями, применяемыми в последовом и раннем послеродовом периоде.

Результаты и обсуждение. За данный период в Перинатальном центре было проведено 16 858 родов, из них у 2510 женщин были применены акушерские операции в последовом и раннем послеродовом периоде, что составляет 14,9% случаев.

При исследовании нами установлено, что по годам наблюдалось снижение частоты родов с 5718 в 2014 г до 5488 родов в 2016 г. Вместе с тем происходило так же снижение оперативных вмешательств в родах и после родов. В последовом периоде родов почти на 60% отмечалось уменьшение числа ручных вхождений в матку с 234 до 197 случаев. В раннем послеродовом периоде почти в 2 раза уменьшилось количество зашиваний разрывов шейки матки, промежности и влагалища. Наиболее часто оперативные пособия применялись для зашивания разрывов шейки матки (1187 случаев – 47,3%), затем ручного обследования полости матки (606 случаев – 24,1%) и зашивания разрывов влагалища (547 случаев – 21,8%), а другие встречались реже. В 20(0,8%) случаях при массивном гипотоническом кровотечении была произведена экстирпация матки.

Среди обследуемых женщин преобладали жительницы сельской местности 1607(64,0%), а городской – 903 (36,0%). По профессии чаще встречались домохозяйки и служащие (1520 – 60,6%), а рабочие женщины и учащиеся – реже (990 – 39,4%).

Возраст обследуемых женщин колебался от 20 до 40 лет и старше и распределился следующим образом: до 20 лет – 200 (8,0%), от 21-25 лет – 929(37,0%), от 26-30 лет – 1029(41,0%), от 31-35 – 188 (7,5%), 36-40 – 146(5,8%) и старше 40 лет – 18(0,7%) женщин. Таким образом, преобладающее количество женщин было в возрасте 26-30 лет (1029 – 41,0%).

Анализ показал, что среди обследуемых преобладали первородящие женщины и их было 1857 (74,0%), а повторнородящие – 653 (26,0%). Из них у 153(6,0%) в анамнезе были искусственные аборты и выкидыши, у 130(5,2%) – воспалительные заболевания матки и придатков, у 180(7,2%) – кольпиты, у 15(0,6%) – миома матки и у 208(8,3%) – инфекции передаваемые половым путем (ИППП).

Из анамнеза выяснили, что 1443(57,5%) женщин во время беременности имели различными экстрагенитальными заболеваниями: хронический пиелонефрит (320 – 12,7%), миопия (358 – 14,3%), железодефицитная анемия (200 – 8,0%), НЦД по гипертоническому типу (132 – 5,3%), ожирение (155 – 6,2%), варикозная болезнь (156 – 6,2%), хронический гастрит (122 – 4,9%) и др.

Течение беременности у обследуемых женщин характеризовалось различными акушерскими и перинатальными осложнениями.

В первой половине течения беременности осложнилось ранним токсикозом беременных – у 498(19,8 %), анемией – у 208(8,3 %), угрозой прерывания беременности – у 120 (4,8%), ОРВИ – у 53(2,1 %) и повышением АД – у 30(1,2%) женщин.

Вторая половина беременности осложнилась: хронической фетоплацентарной недостаточностью (ХФПН) – у 551(22,0%) женщин, хронической внутриутробной гипоксией плода (ХВГП) – у 166(6,6%), угрозой преждевременных родов – у 403 (16,0 %), многоводием – у 155 (6,2%), гестозом – у 188(5,5%), отеками беременной – у 169 (6,7%), анемией – у 194(7,7%) и обострением хронического пиелонефрита – у 37(1,5%). Таким образом, течение беременности среди обследуемых женщин характеризовалось высоким процентом осложнений (1863 – 74,2%).

При анализе родов особое внимание обращали на их течение, исход и осложнения. Анализ показал, что наиболее часто встречались срочные роды, которые наблюдались у 2449 (97,6%) и преждевременные – у 61(2,4%) женщин.

Течение родов было неблагоприятным и характеризовалось различными акушерскими перинатальными осложнениями. Так, в первом периоде родов у 184(7,3%) женщин произошло раннее излитие околоплодных вод, причинами которого были воспалительные заболевания влагалища (кольпиты, ИППП) наблюдавшиеся при беременности. Излитие околоплодных вод явилось причиной гипоксии плода и затяжных родов. У 253(10,0%) рожениц наблюдалась хроническая фетоплацентарная недостаточность (ХФПН) и у 223(8,9%) – хроническая внутриутробная гипоксия плода (ХВГП). Способствующими факторами гипоксии плода были экстрагенитальные заболевания встречающиеся в период беременности (анемия, сердечно-сосудистые, почек) и акушерская патология (гестоз, многоводие, маловодие). Кроме того у 108(4,3%) наблюдали гестоз легкой и средней степени тяжести и им проводилось соответствующее лечение. У 130(5,2%) рожениц отмечались аномалии родовых сил, а у 41(1,6%) – плоский околоплодный пузырь подвергнувшийся амниотомии.

Особого внимания заслуживал III (последовый) период родов, так как в этом периоде самым грозным осложнением является кровотечение. При анализе родов нами было отмечено, что у 42 (1,7%) женщин в последовом периоде возникло кровотечение. Причиной кровотечения в 6(0,2%) случаях было плотное прикрепление плаценты и в 36(1,4%) – частичное плотное прикрепление плаценты. Все женщины имели отягощенный акушерский анамнез. С целью остановки кровотечения им проводилась акушерская операция – ручное отделение плаценты и выделение последа. Под общим обезболиванием с соблюдением правил асептики и антисептики путем вхождения руки в матку производилось отделения плаценты от стенки матки и выделение последа. Общая кровопотеря после операции у 31(1,2%) была допустимой и лишь у 12(0,5%) патологической (у 4 женщин до 700,0 мл и у 8 до 700,0 мл крови). В 12 случаях потребовались гемотрансфузия, переливание солевых и коллоидных растворов. В послеродовом периоде с целью профилактики инфекционных назначались антибиотики и общеукрепляющую терапию.

Нами было проанализировано течение раннего послеродового периода и установлено, что сразу после окончания родов или спустя 5-10 мин у 606(24,1%) женщин возникло кровотечение. Причинами кровотечений явились – у 442(17,6%) дефект последа, у 147(5,9%) – раннее гипотоническое кровотечение, у 2(0,08%) – позднее гипотоническое кровотечение и у 15(0,6%) – антенатальная гибель плода. С целью остановки кровотечения всем женщинам в экстренном порядке проводилась акушерская операция – ручное обследование полости матки. Под общим обезболиванием с соблюдением правил асептики и антисептики было произведено ручное обследование полости и стенок матки и удаление задержавшиеся частей последа (долька, оболочки). После операции общая кровопотеря у 2484(99,0%) женщин была допустимой и только у 26(1,0%) патологической. В 15(0,6%) случаях кровопотеря составила от 700,0 мл до 1000,0 мл (у 9 женщин – 700,0 мл и у 6 – 1000,0 мл). В 11(0,4%) случаях после операции кровопотеря составила более 1000,0 мл. Всем женщинам произведено восполнение ОЦК путем гемотрансфузий, переливания плазмы, введения солевых и коллоидных растворов. С целью профилактики инфекционных осложнений в послеродовом периоде родильницам назначали антибиотики и общеукрепляющую терапию.

Следует отметить, что раннем послеродовом периоде у 20(0,8%) родильниц была произведена операция экстирпация матки. В 15(0,6%) случаях экстирпация матки без придатков была произведена по поводу массивного гипотонического кровотечения, а в 5(0,02%) случаях – по поводу приращения плаценты. Общая кровопотеря после операции от 1000,0 мл до 1500,0 мл была в 14 случаях и в 6 случаях – 1500,0 мл до 2000,0 мл. В послеоперационном периоде кровопотеря была восполнена.

В наших исследованиях особую группу составляли малы акушерские операции, проводимые сразу после окончания родов в раннем послеродовом периоде с целью остановки кровотечения и зашивания разрывов мягких тканей родового канала. Наибольшее количество родильниц было с разрывами шейки матки. Они встречались в 1187(47,3%) случаях, причем разрывы 1-й степени – односторонние имели 826(32,9) человек и двухсторонние – 284(11,3%). Разрывы 2-й степени односторонний – у 38(1,5%) и двухсторонний – у 7(0,3%) случаев, а разрыв 3-й степени – у 3(0,01%). Поверхностные и глубокие разрывы влагалища зарегистрированы у 547(21,8%) женщин, а разрывы промежности у 63(2,5%) женщин (60 – 1 степени, 2 случая – 2 степени и 1 случай – 3 степени). Разрывы половых губ были у 16(0,6%) женщин. Акушерские операции в основном проводились у первородящих женщин в 72,5% случаев и в 27,5% – у повторнородящих. Разрывы мягких тканей были диагностированы после родов при осмотре родовых путей на зеркалах и все они под общим обезболиванием с соблюдением правил асептики и антисептики были зашиты с выполнением техники конкретных операций.

Роды у всех обследованных женщин произошли в головном предлежании. Всего родилось 2545 детей, из них 35 новорожденных были из двойни (дихориальная диамниотическая двойня – 21 и монохориальная диамниотическая двойня – 14). Живыми родилось 2533(99,5%) и мертворожденными – 12(0,5%) детей. У 8 детей антенатальная гибель плода наступила на фоне тяжелого гестоза, у 3 – ВУИ и 1 – резус-конфликтной беременности. По полу родилось 1444 (56,7%) мальчиков и 1101 (43,3%) – девочек. Большинство новорожденных при рождении имели массу от 3001-3500 г (1350 – 53,0%), рост 51-55 (1390 – 54,6%) и оценку по шкале Апгар 7-8 б (1203 – 47,3%).

Послеродовой период у большинства родильниц протекал без осложнений и только у 6(0,04%) женщин имели осложнения: у 2 – нагноение швов в области промежности, у 4 – субинволюция матки и у 3 – эндометрит.

В заключение следует отметить, что течение беременности и родов у обследованных женщин характеризовалось высоким процентом осложнений.

Частота акушерских операций в последовом периоде составила 25,8%, а в раннем послеродовом – 73,2%. В 72,5% случаев акушерские операции встречались у первородящих и только в 27,5% – у повторнородящих женщин. Наиболее частыми акушерскими операциями были: ручное обследование полости матки (24,1%), ручное отделение плаценты и выделение последа (16,7%), а также зашивание мягких тканей родового канала (59,2 %).

Список литературы

1. Баев О.Р. Применение карбетоцина для профилактики послеродовых кровотечений /О.Р. Баев // Акушерство и гинекология. – 2013. № 7. – С.101–105.
2. Белоцерковцева Л.Д. Профилактика кровотечения карбетоцином при абдоминальном родоразрешении /Л.Д. Белоцерковцева, Л.В. Коваленко, И.И. Киличева, С.Е. Иванников // Вопросы гинекологии, акушерства и перинатологии. – 2014. – №4. – С.24 –28.
3. Гусева Е.М. Сравнительная оценка эффективности методов профилактики кровотечения в последовом и раннем послеродовых периодах. /Е.М. Гусева/. Вестник новых медицинских технологий. Электронный журнал. –2014. – №1.
4. Давыдов А.И. Вращение плаценты как причина послеродового кровотечения: вопросы и ответы /А.И. Давыдов, Л.Д. Белоцерковцева, И.И. Киличева, И.Н Волощук // Вопросы гинекологии, акушерства и перинатологии. – 2014. – №3. – С. 52 – 62.
5. Киселевич М.Ф. Особенности течения беременности и родов у женщин с акушерскими травмами. /М.Ф. Киселевич, Е.С. Долженко, К.К. Косицина, Н.А. Леонова, Ю.А. Неустроева /. Инновационное

развитие: потенциал науки и современного образования: сборник статей международной научно-практической конференции в 3 ч. Ч. 1. – Пенза: ИЦНС «Наука и просвещение». – 2018. – С. 240–244.

6. Лазаренко А. Ведение третьего периода родов с позиции доказательной медицины /А. Лазаренко // Здоровье Украины. – 2012. – № 1. – С. 19.

7. Стрижаков А.Н. Современная хирургическая тактика при акушерских кровотечениях/ А.Н. Стрижаков, А.И. Давыдов, М.В. Рыбин и др.// Новые технологии в диагностике и лечении гинекологических заболеваний: Материалы XXIII Международного конгресса с курсом эндоскопии под ред. Г.Т. Сухих, Л.В. Адамян. – Москва, 2010. – С.276–277.

8. Сурина М.Н. Прогнозирование и профилактика послеродовых кровотечений: автореф. дис. канд. мед наук. – Кемерово. – 2014. – 23 с.

9. Радзинский В.Е. Акушерская агрессия /В.Е. Радзинский. – М.: Изд.-во журнала Status Presens – 2011. – 688 с.

10. Callaghan W.M., Kuklina E.V., Berg G. Trends in postpartum haemorrhage: United States, 1994-2006 // Am. J. Obstet. Gynecol. 2010. Vol. 202. № 4. P. 353. e1–353.e6.

11. Alman D., Falconer Ch. Perioperative morbidity using transvaginal mesh in pelvis organ prolapses repair //Obstet. Gynecology. – 2007. – Vol. 100, №2. – P.1.

УДК 330

СТАТИСТИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА МЕДИЦИНСКИХ ДАННЫХ

ИХСАНОВА ЗУЛЬФИЯ ФАНИЛОВНА,
МУХАМЕТВАЛЕЕВА ДИАНА РИШАТОВНА,
АДИГАМОВА РУЗИЛЯ ФАНУЗОВНА

студенты
ФГБОУ ВО «Уфимский государственный авиационный технический университет»

Аннотация: для любого врача, связанного с экспериментальными исследованиями, совершенно очевидно на необходимость использования статистических методов в своей работе. При этом роль используемых статистических методов двояка: с одной стороны они позволяют обнаружить ранее неизвестные закономерности, с другой, с их помощью авторы проверяют достоверность априорно формулируемых выводов.
Ключевые слова: статистический анализ, обработка данных, таблица, программа, врач.

STATISTICAL PROCESSING OF MEDICAL DATA

Ikhsanova Zulfiya Fanilovna,
Muhametvaleeva Diana Rishatovna,
Adigamova Ruzilya Fanuzovna

Abstract: for any doctor associated with experimental research, it is obvious the need to use statistical methods in their work. At the same time, the role of the statistical methods used is twofold: on the one hand, they allow to detect previously unknown patterns, on the other, with their help, the authors check the reliability of a priori formulated conclusions.

Key words: statistical analysis, data processing, table, program, doctor.

Особенностью математического обеспечения медицинских информационных систем является широкое использование математического аппарата теории вероятностей и методов статистического анализа.

Статистические методы исследования являются мощным инструментом обработки больших массивов информации с целью обнаружения закономерностей, лежащих в основе изучаемых явлений и проверки обоснованности выдвигаемых предложений [1, с.105].

Знание основ математической статистики необходимо на всех этапах проведения клинических и медико-биологических исследований: при формулировании цели, планировании эксперимента, наборе данных, первичной обработке, выдвижении и проверке гипотез, построении математических моделей.

Знание основ практики проведения медицинских исследований, статистической обработки данных и обоснования полученных выводов является неотъемлемой частью подготовки будущего врача [1, с. 218].

В медицинской практике и, особенно, в медицинских исследованиях часто применяются различные методы анализа и обработки данных. Математика, в частности статистика, широко используется в медицине. Математические методы позволяют объективно оценивать количественные результаты исследований.

Важнейшим условием при анализе данных является корректность и грамотность применения статистических методов.

Долгое время анализ медицинских данных оставался уделом специалистов, так как требовал весьма серьезной математической подготовки. В настоящее время с появлением современных технологий необходимые статистические исследования врач может провести самостоятельно, используя разнообразные компьютерные пакеты программ.

Использование компьютера делает достаточно сложные методы анализа медицинских данных более доступными и наглядными: теперь не требуется вручную выполнять трудоемкие расчеты по сложным формулам, строить таблицы и графики. Если раньше для анализа данных в первую очередь требовалось глубокое знание статистики и владение методами расчетов, то в современной компьютерной технологии обработки данных более важным стало умение работать с пакетами для обработки данных [2, с. 189].

Большое значение имеет программное средство (статистический пакет), которое используется при компьютерном анализе. Для обработки медицинских данных обычно используют два типа программных средств: пакеты обработки данных и электронные таблицы.

Число пакетов для обработки данных достаточно велико. Среди них, как отечественные программы, так и пакеты иностранного производства.

Основную часть имеющихся пакетов для обработки данных можно отнести к трем категориям:

1. Специализированные пакеты обычно содержат методы из одного – двух разделов статистики или методы, используемые в конкретной предметной области. (Data Scope, Класс-Мастер, САНИ и др.)

2. Пакеты общего назначения или универсальные. Благодаря отсутствию ориентации на специфическую предметную область, широкому диапазону статистических методов, дружелюбному интерфейсу пользователя они являются наиболее удобными и часто применяемыми. Практически все медицинские задачи по обработке данных могут быть решены с помощью универсальных пакетов. (STATISTICA, STADIA и др.)

3. Профессиональные пакеты предназначены для пользователей, имеющих дело со сверхбольшими объемами данных или узкоспециализированными методами анализа. (SAS, BMDP и др.)

Практически все статистические пакеты обеспечивают широкий набор средств визуализации данных: построение графиков, двух- и трехмерных диаграмм, а часто и различные средства деловой графики [2, с. 425].

Электронные таблицы или табличные процессоры менее удобны для анализа медицинских данных. Тем не менее, простейшая статистическая обработка данных в диссертационных работах часто проводится с помощью электронных таблиц вследствие их широкой распространенности.

Электронные таблицы предназначены, в основном, для организации относительно несложных расчетов с большим количеством идентичных данных. Эти программы позволяют вычислять значения элементов таблиц по заданным формулам, строить по данным в таблице различные графики и т.д. Многие из них предоставляют и дополнительные возможности, например, трехмерные таблицы, связь с базами данных и другие функции [3, с. 289].

Наиболее популярные электронные таблицы: Microsoft Excel, Suprecalc, Lotus 1-2-3 и другие.

Одним из наиболее распространенных табличных процессоров является Microsoft Excel. Он обладает широким кругом различных возможностей. Однако в практике врача наиболее важны следующие: построение таблиц, создание диаграмм, элементарная статистическая обработка данных [3, с. 395].

Microsoft Excel не является программой статистической обработки – это дополнительная функция программы и поэтому ее нельзя рекомендовать для работы с серьезным научным материалом. Для этого существуют специализированные пакеты для статистических расчетов. Наиболее приспособленной и доступной программой для работы с медицинскими данными является пакет STATISTICA [4, с. 158].

Список литературы

1. Лапач, С. И. Статистические методы в медико-биологических исследованиях с использованием Excel / С. Н. Лапач, А. В. Чубенко, П. И. Бабич. Киев: Морион, 2000. 319 с.

2. Медик, В. А. Руководство по статистике здоровья и здравоохранения / В. А. Медик, М. С. Токмачев. М. : Медицина, 2006. 528 с.
3. Медик, В. А. Статистика в медицине и биологии: рук. в 2 т. Т. 1 Теоретическая статистика / В. А. Медик, М. С. Токмачев, Б. Б. Фишман. М.: Медицина, 2000. 455 с.
4. Юнкеров, В. И. Математико-статистическая обработка данных медицинских исследований / В. И. Юнкеров, С. Г. Григорьев. СПб.: В МедА, 2002. 266 с.

УДК 617-089

СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ХИРУРГИЧЕСКОМУ ЛЕЧЕНИЮ ХРОНИЧЕСКОЙ МЕЗЕНТЕРИАЛЬНОЙ ИШЕМИИ

ХИЗРИЕВ ДЖАБИР АЛХАЗОВИЧ,
САТЫРОВ АЛИБЕК ИСЛАМАЛИЕВИЧ,
МЕДЖИДОВ РУСТАМ МАГОМЕДРАСУЛОВИЧ

студенты
ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России
(Сеченовский Университет)

Аннотация: Хроническая мезентериальная ишемия – это заболевание непарных висцеральных сосудов брюшной части аорты, характеризующаяся их облитерацией и развитием ишемии органов пищеварения. Своевременная диагностика и хирургическое лечение позволяют вылечить пациента, однако выбор метода лечения для каждого определенного пациента вызывает множество вопросов. В данном кратком обзоре мы попытались отобразить основные хирургические методики, используемые в современном мире.

Ключевые слова: хроническая мезентериальная ишемия, брюшная стенокардия, открытая реваскуляризация, эндоваскулярное лечение.

MODERN APPROACHES TO SURGICAL TREATMENT OF CHRONIC MESENTERIAL ISCHEMIA

Khizriev Dzhahir Alkhazovich,
Satyrov Alibek Islamalievich,
Medzhidov Rustam Magomedrasulovich

Abstract: Chronic mesenteric ischemia is a disease of unpaired visceral vessels of the abdominal aorta, characterized by obliteration and development of digestive ischemia. Timely diagnosis and surgical treatment can cure the patient, but the choice of treatment method for each specific patient raises many questions. In this brief review, we have tried to display the main surgical techniques used in the modern world.

Key words: chronic mesenteric ischemia, abdominal angina, open revascularization, endovascular treatment.

Введение: Хроническая мезентериальная ишемия (ХМИ) – заболевание, характеризующаяся ишемией органов пищеварения вследствие стенозирования непарных артерий брюшного отдела аорты (чревный ствол, верхняя и нижняя брыжеечные артерии). Основными причинами снижения перфузии являются как внутрисосудистые: атеросклероз (>90%), неспецифический аорто-артериит (болезнь Такааясу), васкулит, фибромышечная дисплазия, так и внесосудистые: сдавление чревного ствола срединной дугообразной связкой диафрагмы (синдром срединной дугообразной связки – синдром Данбара)[1, с. 4].

Клинически данное заболевание может проявляться различными симптомами поражения органов желудочно-кишечного тракта. Главным и самым частым симптомом является боль в животе после

приема пищи (90%). Из-за болей больные начинают снижать объем принимаемой пищи и в результате значительно теряют в весе. Также к симптомам могут быть отнесены диарея (7-35%), редко запоры, метеоризм. Несмотря на неспецифичность симптоматики для дифференциации хронической мезентериальной ишемии выделяют характерную патогномоничную триаду [2, с. 1]:

- Постпрандиальная боль в животе (абдоминальная стенокардия)
- Потеря веса
- Сосудистые шумы в верхней части живота

Однако значительный стеноз одной и даже двух артерий может быть компенсирован, и в результате заболевание длительное время может протекать бессимптомно, это связано с наличием хорошо развитой сети коллатерального кровоснабжения (анастомоз Бюхлера, панкреатико-дуоденальные артерии, дуга Риолана, артерия Драмонда и т.п.) (Рис. 1.).

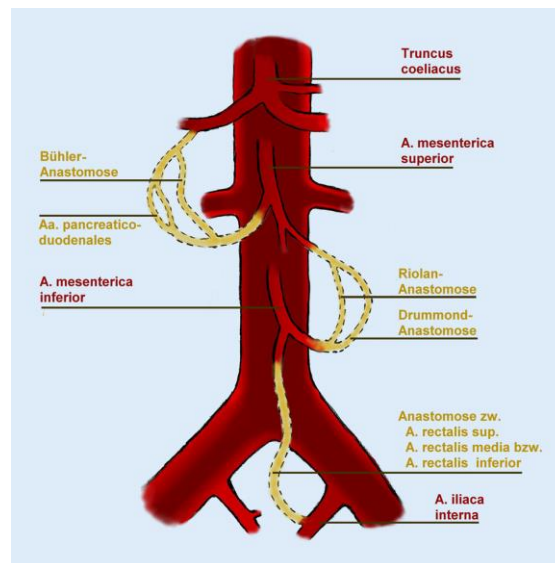


Рис. 1. Коллатеральное кровоснабжение органов пищеварения

К методам диагностики и визуализации у пациентов с подозрением на мезентериальную ишемию относятся дуплексное ультразвуковое сканирование с различными функциональными нагрузочными тестами, КТ-ангиография с контрастированием, МР-ангиография. Данные методы позволяют объективизировать картину заболевания и планировать дальнейшее лечение [1, с. 5].

Основная часть: С момента проведения первой открытой хирургической операции по поводу хронической мезентериальной ишемии, которая была проведена Шоу и Мейнардом в 1957 году [3, с. 1], было много дискуссий о оптимальном хирургическом лечении. Главными проблемами перед хирургами представал выбор между видами операций, видами шунтирования, объемом реваскуляризации и даже выбором кондуита (аутовена, ПТФЭ, дакрон)[4, с. 3].

В настоящее время вопрос выбора между проведением шунтирующих операций и трансаортальной эндартерэктомии в определенной степени решен. Основываясь на данные исследований, указывающих на отсутствие значительной разницы в отдаленных результатах (86% пациентов в обеих группах с отсутствием симптоматики через 5 лет после операции), можно сделать вывод о том, что выбор операции зависит от каждого конкретного случая и характера поражения сосудов.[4, с. 4]

Среди видов шунтирования выделяют анте-, и ретроградные шунтирующие операции. Цель операции заключается в следующем: между аортой и одной или несколькими висцеральными артериями накладывается шунт. Антеградное аортомезентериальное шунтирование считается более приемлемым по причине того, что при таком ходе шунта турбулентность потока крови и кинкинг значительно менее выражены по сравнению с ретроградной техникой. Однако в 2001 Leschi et al. предложили новую технику ретроградного шунтирования, которая включала в себя ретроградное шунтирование из инфрарельной аорты с обходом позади левой почечной ножки (Рис.2.).

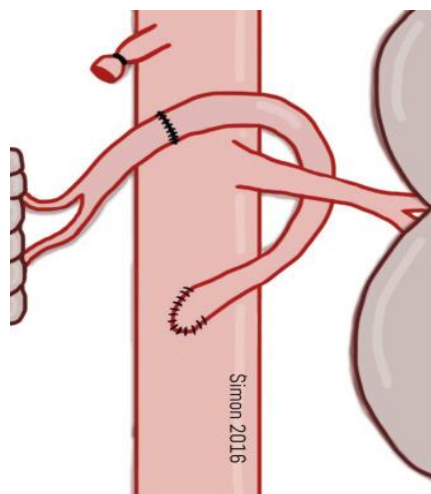


Рис. 2. «Французская» техника шунтирования

По причине сложности названия, данная техника была названа «французской» техникой шунтирования. Она сочетает в себе преимущества как антеградного, так и ретроградного шунтирования, такие как легкий доступ к аорте для проксимальной части анастомоза, отсутствие пережатия супраренальной части аорты, что значительно снижает риск поражения почек, ишемии спинного мозга и предотвращает развитие кинкинга. Mulorz et al. отметил хорошие показатели первичной проходимости (75/56/56%) через 12/24/60 месяцев и вторичной проходимости (81/61/61%) через 12/24/60 месяцев согласно тесту Каплана – Мейера [5, с. 7].

С 2009 году Gutsche et al. провели 6 операций с использованием новой техники обходного шунтирования, при которой в месте отхождения от аорты брыжеечных сосудов вставлялся ксеногенный или аллопластический патч (бычий перикард, XenoSure, Biologic Patch, Sulzban, Vascular Patch, Braun, Melsun) снабженный двумя устьями для проксимальных концов кондуитов, и дополнительной свободной площадкой для создания отверстия для нижней брыжеечной артерии (НБА). Результаты наблюдения за пациентами в течении 5 лет показали: у одного пациента через 44 месяца симптомы постпрандиальной боли появились снова, вследствие рестеноза участка анастомоза. После проведения чрескожной эндоваскулярной баллонной ангиопластики просвет сосуда был восстановлен и симптомы были ликвидированы. Другой пациент пожаловался на боли в животе через 11 месяцев, но на компьютерной АГ стенозов обнаружено не было, после проведения консультации по вопросам питания и консервативной терапии пациент жалоб не предъявлял. На сентябрь 2017 года все пациенты являются относительно асимптомными [2, с. 4].

Открытые хирургические операции сопровождаются относительно высоким уровнем операционной смертности пациенты большого возраста (>70 лет), с высоким уровнем коморбидности (0 – 13%), постоперационными осложнениями (12 – 45%), что заставляет более избирательно подходить к выбору пациентов на операцию. В данном случае хорошей альтернативой может быть эндоваскулярное вмешательство.

К основным видам эндоваскулярных вмешательств, используемых на данный момент относятся: чрескожная транслюминальная ангиопластика (ЧТА), стентирование покрытыми и непокрытыми стентами.

Чрескожная ангиопластика мезентериальных сосудов впервые была проведена в 1980 году Furger et al. [6, с. 4] С того момента было проведено достаточное количество исследований, позволяющих судить о возможностях данной методики, к примеру недавнее исследование Zerbib et al. включало в себя сравнение результатов после проведения открытой реваскуляризации (ОР) и ЧТА. Ближайшие результаты (<3 мес.) в обеих группах были приблизительно одинаковыми. Однако данные отдаленных результатов несколько отличались. Первичный повторный стеноз в группе ЧКВ составил 21,4%, против 0% в группе ОР. Оценка EFS (анализ выживаемости) Каплана – Мейнера через 2 года составила 58% в группе ЧКВ и 70% в группе ОР [7, с. 3]

При проведении стентирования окклюзированных артерий перед врачами встают следующие вопросы: выбор доступа (трансфеморальный/трансбрахиальный), выбор стента (металлический стент/самораскрывающийся стент Nitinol).

При выборе доступа предпочтение отдается трансбрахиальному доступу по причине того, что при наличии атеросклеротического поражения мезентериальных артерий угол выхода данных артерий достаточно острый и при проведении стента в устье артерий могут возникнуть значительные технические трудности. Также при наличии извитостей или стеноза подвздошных артерий предпочтение отдается левому трансбрахиальному доступу.

Выбор вида стента зачастую зависит от характера и локализации окклюзии. При наличии стенозов в проксимальной части сосуда приемлемым будет жесткий стент с балонным раскрытием, за счет того, что в этой области часто отмечают жесткие стенозы, требующие большей силы разворачивания стента. Для дистальных стенозов больше подходит использование нитинолового самораскрывающегося стента по причине того, что он лучше адаптируется к искривлению сосуда и значительно реже приводит к развитию расслоений [8, с. 5].

Данная методика все больше становится альтернативным способом лечения хронической мезентериальной ишемии с лучшими ближайшими и отдаленными результатами. Christofi et al. в своем ретроспективном анализе проводимого эндоваскулярного лечения по поводу атеросклеротического поражения сосудов брыжейки отметили следующие результаты: уровень технического успеха составил 84%, 12-месячная выживаемость без симптомов составила 65%, 12-месячная первичная проходимость составила 71%, вторичная проходимость составила 94%. Интересно, что анализ подгрупп по артериям показал статистическую разницу между стентированными верхней брыжеечной артерией (ВБА) и чревным стволом (ЧА). 12-месячная вторичная проходимость у ВБА – 83,3%, ЧА – 100% [8, с. 3].

Еще одним подходом хирургического лечения является гибридная методика ретроградного открытого брыжеечного стентирования (ROMS). ROMS был введен для решения некоторых технических проблем, возникающих при стентировании у пациентов с острыми симптомами. Основным сосудом мишенью при такой технике является ВБА, суть операции сводится к проведению срединной лапаротомии, канюляции ВБА, ретроградной ангиопластике и стентировании ВБА [4, с. 4]. Oderich et al. представил мультицентровое исследование о 54 пациентах, которым была проведена ROMS. По данным результатов: 21 пациент (39%) умерли в течении первых 30 дней, у 9 пациентов (17%) причиной смерти был инфаркт кишечника с дальнейшим развитием сепсиса. Отдаленные результаты: выживаемость всей когорты пациентов составила 55-67% через 1 год и 43-69% через 2 года. Асимптомное последующее течение составила 72-68% через 1 год и 72-68% через 2 года. Отсутствие рестеноза стента составила 68-74% через 1 год и 74-80% через 2 года. Первичная проходимость стента составляла 76% через 1 и 2 года. Процент вторичной проходимости составляла 63-97% через 1 год и 68-90% через 2 года [6, с. 8].

Заключение: Вопросы хирургической техники, выбора доступа, материалов кондуита и стента, несмотря на многолетний опыт, остаются открытыми.

Эндоваскулярная техника лечения является методом при патологии у пациентов с большим возрастом, высоком уровне коморбидности, по причине относительно высоких показателей пери- и постоперационной смертности у таких пациентов.

Высокий процент возникновения рестенозов при проведении ЧТА позволяет сделать вывод о необходимости первичной постановки стента в просвет артерии для поддержания как первичной, так и вторичной проходимости сосуда.

Список литературы

1. Букацелло Р.Г., Аракелян В.С. Хроническая Ишемия Органов Пищеварения: Тактика Хирургического И Эндоваскулярного Лечения // Грудная И Сердечно-Сосудистая Хирургия. 2015. № 4 (57). С. 22–33.
2. Christofi G. [и др.]. Endovascular treatment of occluded and stenotic visceral vessels in patients with chronic mesenteric ischemia // Vascular. 2017. № 1 (25). С. 3–9.

3. Gutsche H. [и др.]. Operative Revaskularisation der Viszeralarterien bei chronisch mesenterialer Ischämie // *Der Chirurg*. 2018. № 8 (89). С. 605–611.
4. Kölbel T. [и др.]. Endovaskuläre Therapie der chronisch mesenterialen Ischämie // *Der Chirurg*. 2011. № 10 (82). С. 880–886.
5. Kolkman J.J., Geelkerken R.H. Diagnosis and treatment of chronic mesenteric ischemia: An update // *Best Practice & Research Clinical Gastroenterology*. 2017. № 1 (31). С. 49–57.
6. Oderich G.S. [и др.]. Multicenter study of retrograde open mesenteric artery stenting through laparotomy for treatment of acute and chronic mesenteric ischemia // *Journal of Vascular Surgery*. 2018. № 2 (68). С. 470-480.e1.
7. Sarac T.P. [и др.]. Endovascular treatment of stenotic and occluded visceral arteries for chronic mesenteric ischemia // *Journal of Vascular Surgery*. 2008. № 3 (47). С. 485-491.e2.
8. Zerbib P. [и др.]. Endovascular versus open revascularization for chronic mesenteric ischemia: a comparative study // *Langenbeck's Archives of Surgery*. 2008. № 6 (393). С. 865–870.

УДК 616.-08-039.71

ОЦЕНКА КЛИНИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЛЕЧЕБНО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ПРИ ВОСПАЛИТЕЛЬНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЯХ ПАРОДОНТА

УСМАНОВА ИРИНА НИКОЛАЕВНА

д.м.н., доцент

ХУСНАРИЗАНОВА РАУЗА ФАЗЫЛОВНА

к.б.н, доцент

ФГБОУ ВО «Башкирский государственный медицинский университет» МЗ РФ
(г. Уфа)**ШАРАФУТДИНОВА ФАУРИЯ ИСМАГИЛОВНА**

врач-стоматолог-терапевт

ГБУЗ РБ Мелеузовская ЦРБ (г. Мелеуз)

Аннотация: Проведена оценка влияния различных лечебно-профилактических средств в комплексе местного лечения воспалительных заболеваний тканей пародонта, что в целом способствует повышению их эффективности и обеспечивает стабильные клинические результаты в отдаленные сроки.

Ключевые слова: хронический гингивит, лечебно-профилактические средства.

EVALUATION OF THE CLINICAL EFFICACY OF THERAPEUTIC AND PROPHYLACTIC MEANS DURING INFLAMMATORY PERIODONTAL DISEASE

**Usmanova Irina,
Khusnerizanova Rauza,
Sharafutdinova Fauria**

Summary: The influence of various therapeutic and prophylactic agents in the complex of local treatment of inflammatory periodontal diseases was evaluated, which generally contributes to their effectiveness and provides stable clinical results in the long term.

Keywords: chronic gingivitis, therapeutic and prophylactic agents.

Высокая распространенность воспалительных заболеваний пародонта среди всех возрастных групп населения диктуют необходимость поиска оптимальных средств и методов лечебно-профилактических мероприятий воспалительных заболеваний пародонта (ВЗП) с учетом механизмов развития болезни [1, 80с; 3, 193с; 4, 291].

Согласно современной точке зрения, основной причиной развития воспалительных заболеваний тканей пародонта является микробная инфекция [2. 432с; 4, 200с]. Для предупреждения развития зубного

налёта, его устранения, необходимо проведение гигиенических мероприятий с использованием лечебно-профилактических средств. Хлоргексидин вызывает выраженное действие на грамположительные и грамотрицательные бактерии, факультативные аэробы и анаэробы, вирусы герпеса, уменьшая в слюне на 80-90% количество микроорганизмов, стимулирующих образование зубного налета. Эффект ХГ по отношению к микроорганизмам объясняется взаимодействием между положительно заряженной молекулой препарата и отрицательно заряженными группами молекул стенки бактериальной клетки, что способствует проникновению активного компонента в цитоплазму микроорганизма и его уничтожению. Хлоргексидин избирательно адсорбируется на поверхности гидроксиапатита эмали зубов, тем самым препятствуя адсорбции бактерий. Кроме того, связывание с белковыми структурами тканей полости рта обуславливает пролонгированное действие за счет его постепенного высвобождения.

Цель исследования - сравнительное изучение влияния средств содержащих хлоргексидин в комплексе местного лечения пациентов с воспалительными заболеваниями пародонта.

Материал и методы.

Проведено обследование и лечение 40 пациентов с хроническим генерализованным гингивитом в возрасте от 18 до 25 лет (18 мужчин, 22 женщины). Все пациенты были разделены на 2 группы: I группа (20 человек) в комплексе местного лечения получали аппликации средства содержащего хлоргексидин в виде геля, а в домашних условиях использовали лечебно-профилактическую зубную пасту «PresiDent Exclusive».

II группа (20 человек) – в комплексе местного лечения включены орошения с использованием ополаскивателя содержащего хлоргексидин и для проведения индивидуальной гигиены использовали лечебно-профилактическую зубную пасту «PresiDent Exclusive».

Гель наносили на слизистую оболочку десен аппликационно 1 раз в день на 10-15 минут, ополаскиватель назначался в виде активных полосканий по 1 минуте 2 раза в день, с соблюдением интервала после приема пищи, лечебно-профилактическая зубная паста «PresiDent Exclusive» применяли 2 раза в день. Указанные средства в комплексе лечебно-профилактических мероприятий применяли в течение 2-х недель.

Всем участникам исследования был проведен курс профессиональной гигиены полости рта, качественное обучение рациональному методу чистки зубов. Для оценки интенсивности воспалительного процесса и гигиенического состояния полости рта использовались индексы: папиллярно-маргинально-альвеолярный индекс (РМА), индекс гингивита GI, гигиенический индекс по Грин-Вермильону ИГР-У.

Оценка результатов влияния предложенного комплекса местного лечения на микрофлору полости рта проводилась на основании оценки микробиологического исследования состава биопленки. Образцы биопленки получали в области зубов с наиболее выраженными признаками воспаления. Посев на питательные среды проводили не позже чем через 2 часа после получения проб. Видовую принадлежность микроорганизмов, выделенных при посеве материала на питательные среды, определяли по морфологическим, культуральным и биохимическим свойствам общепринятыми методиками.

Результаты и их обсуждение.

В результате проведенного комплексного обследования у всех лиц молодого возраста было отмечено уменьшение симптома кровоточивости, отмечалось снижение воспалительных проявлений в тканях пародонта.

Клинические наблюдения показали, что до проведения качественных лечебно-профилактических мероприятий хронического гингивита у пациентов I группы индекс гигиены (ИГР-У) составил - $2,36 \pm 0,02$, индекс РМА – $42,45 \pm 1,01$, GI- $2,77 \pm 0,02$, то после 2-х недельного лечения индекс ИГР-У, РМА и GI соответственно снизились в 3,6, 8,4, 2,5 раза ($p \geq 0,05$).

До лечения ВПЗ у пациентов II группы индексы составили: ИГР-У - $2,29 \pm 0,02$, РМА – $37,3 \pm 1,01$, GI- $2,53 \pm 0,01$, то после проведения 2-х недельного комплекса местного лечения снизились соответственно в 3,4, 5,3, 1,7 раза ($p \geq 0,05$).

Анализ результатов микробиологического исследования в биотопе зубного налёта до и после применения геля, ополаскивателя содержащего хлоргексидин и зубной пасты «PresiDent Exclusive» нами также обнаружены положительные тенденции в изменении как количественного, так и качествен-

ного состава микрофлоры. Произошло снижение общего количества бактерий, выявляемых при посеве проб зубного налёта на селективные питательные среды в аэробных условиях с $6,0 \times 10^5$ до $4,0 \times 10^5$ КОЕ/тампон, в анаэробных условиях с $3,0 \times 10^5$ до $2,0 \times 10^5$ КОЕ/тампон.

Анализ результатов исследования показал, что через 2 недели регулярного применения средств содержащих хлоргексидин отмечена тенденция к снижению в микробном составе зубной бляшки удельного веса факультативно анаэробных грамположительных кокков (*S.aureus*, β -гемолитический стрептококк) с незначительным повышением других представителей нормальной факультативно анаэробной микрофлоры. Если до лечения у пациентов в зубной бляшке обнаруживались кариесогенные стрептококки, то после лечения у 87,5% пациентов они были представлены преимущественно негемолитическими стрептококками. Наблюдалось также уменьшение в 1,5 раза количества условно-патогенных энтеробактерий, элиминация неферментирующих грамотрицательных бактерий, дрожжеподобных грибов р.*Candida*. В то же время повысилась частота выявления в составе биопленки представителей нормальной микрофлоры полости рта, где наибольший процент составили оральные стрептококки и нейссерии.

Таким образом, применение в комплексе местного лечения качественных лечебно-профилактических мероприятий способствуют снятию явлений хронического воспаления, симптома кровоточивости, замедляют процесс созревания зубного налёта.

Список литературы

1. Грудянов А.И., Овчинникова В.В. Профилактика воспалительных заболеваний пародонта.- М.: ООО «Медицинское информационное агенство», 2007.-80с.
2. Заболевания пародонта / Под ред. Л.Ю.Ореховой. М.: Поли Медиа Пресс. 2004. 432с.
3. Лукиных Л.М. Профилактика кариеса зубов и болезней пародонта. М.: Изд.<Медицинская книга>, 2003. 193с
4. Улитовский С.Б. Индивидуальная гигиеническая программа профилактики стоматологических заболеваний // Н. Новгодод, изд. НГМА, 2003. 291с.
5. Цепов Л.М., Николаев А.И. Диагностика и лечение заболеваний пародонта. – 2 – е изд, испр. и доп.- М.: МЕДпресс-информ, 2004.-200 с.

ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 615.15:614.25+331.108.26

АНАЛИЗ УРОВНЯ ЛОЯЛЬНОСТИ ПЕРСОНАЛА АПТЕЧНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

ВАСИЛЕВСКАЯ ЕКАТЕРИНА СЕРГЕЕВНА,
КАРМАЦКАЯ НАТАЛЬЯ ВАСИЛЬЕВНА,
ЯЧНИКОВА МАРИЯ АНАТОЛЬЕВНА

к.фарм.н., доценты
ФГБОУ ВО «Омский государственный медицинский университет»

Аннотация: В статье представлено собственное исследование, на основании которого определен портрет специалистов аптечной организации с точки зрения уровня лояльности, установлена степень удовлетворенности сотрудников условиями труда. Выявлено, что фармацевтические специалисты гордятся призванием своей роли в организации, четко знают свои обязанности и задачи, а также свободно могут высказать непосредственному руководителю свои идеи и предложения. На основании проведенного исследования дана оценка эффективности системы мотивации персонала и предложения по ее совершенствованию.

Ключевые слова: лояльность сотрудников, конкуренция, мотивация, управление персоналом.

ANALYSIS OF THE LEVEL OF STAFF LOYALTY PHARMACY

Vasilevskaya Ekaterina Sergeevna,
Karmatskaya Natalia Vasilievna,
Yachnikova Mariya Anatolievna

Abstract: The article presents its own research, on the basis of which the portrait of specialists of the pharmacy organization in terms of the level of loyalty, the degree of satisfaction of employees with working conditions. It is revealed that pharmaceutical experts are proud of calling of the role in the organization, they accurately know the duties and tasks, and also can freely Express to the direct head the ideas and offers. On the basis of the conducted research the efficiency of the personnel motivation system and suggestions for its improvement are evaluated.

Key words: employee loyalty, competition, motivation, personnel management.

Конкуренция на фармацевтическом рынке в современных условиях становится сверхконцентрированной. И в этих условиях рост и развитие фармацевтической организации в большой степени зависит от лояльности персонала. Следовательно, результаты, стратегия и тактика организации находятся в прямой зависимости от этого характеризующего признака [1, с. 220].

Для достижения наилучших результатов деятельности необходима эффективная политика в области управления персоналом, стимулирующая участников трудового процесса к достижению целей организации. По мнению многих авторов, это возможно при активном внедрении в систему стимулирования труда сотрудников аптечных организаций, как адекватной материальной мотивации, так и эффективных форм немонетарного стимулирования.

Успешные фармацевтические организации считают продуманную стратегию управления персо-

налом одним из своих конкурентных преимуществ, что помогает достичь им высоких экономических результатов. Таким образом, управление лояльностью персонала фармацевтической организации является одной из актуальных тем в контексте управления персоналом.

Целевой аудиторией исследования стали руководители, провизоры и фармацевты аптечной сети г. Омска. С целью определения состояния лояльности сотрудников аптечной организации был применен социологический метод – анкетирование. Число респондентов, принявших участие в исследовании, составило 70 человек.

Все опрошенные сотрудники — женщины (100%) в возрасте от 25 до 50 лет, из них высшее фармацевтическое образование имеют 42,85%, среднее специальное – 57,15%, которые работают в организации свыше двух лет (рис. 1).

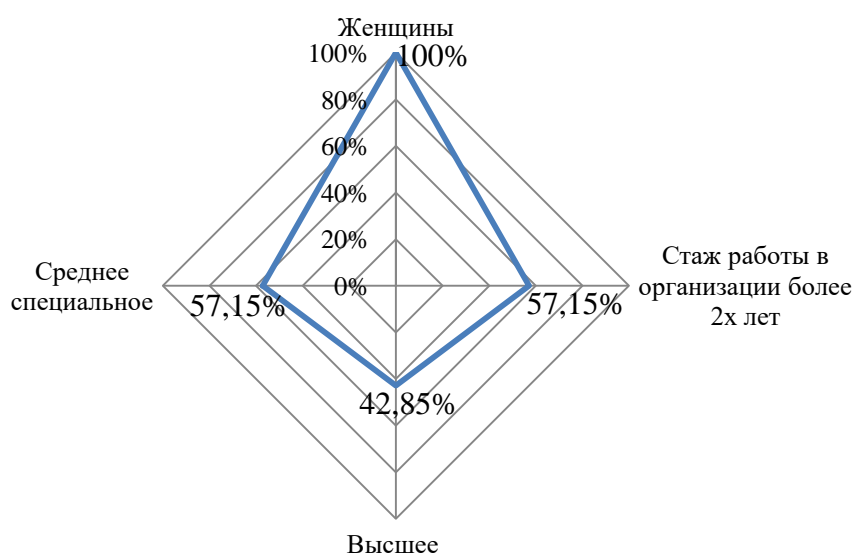


Рис. 1. Портрет фармацевтического специалиста

Для выявления степени удовлетворенности сотрудников условиями труда каждому респонденту было предложено оценить по десять аспектов трудовой деятельности организации (рис. 2), среди которых полезность работы преимущественно оценили фармацевты (42,86%) аптечной сети, перспективы профессионального и служебного роста в значительно степени важны для провизоров (51,44%).

Условия труда (шум, освещенность, температура, чистота и пр.) удовлетворяют фармацевтов (42,86%) и провизоров (31,43%) аптечной сети, размер оплаты не удовлетворяет в большей степени провизоров (34,29%), взаимоотношения с непосредственным руководителем преимущественно оценили фармацевты (42,87%), надежность места работы важно для фармацевтов (40%), эффективность организованной работы в целом не удовлетворяет фармацевтов (42,87%), режим работы в целом удовлетворяет руководителей (57,15%), взаимоотношения, сложившиеся с товарищами по работе оценили преимущественно фармацевты (37,14%) и провизоры (40%), возможности для проведения самостоятельности и инициативы в работе преимущественно оценили провизоры (44,29%) аптечной сети.

В результате анализа полученных данных нами были выявлены проблемные и предельные зоны аптечной сети.

Установлено, что наиболее проблемной зоной является отсутствие эффективной организации труда, что отметили 82,86% опрошенных сотрудников. Размер заработной платы также не удовлетворяет большинство сотрудников (71,43%) аптечной сети. Таким образом, вышеперечисленные проблемы являются первоочередными и для дальнейшего сохранения лояльности сотрудников к аптечной организации их необходимо устранить, либо скорректировать. Также, в результате анкетирования, были выявлены следующие предельные зоны (зоны критической отметки): перспективы профессионального и служебного роста (85,71%), а также наличие возможности для проявления самостоятельности и

инициативы в работе (85,71%) (рис. 3).

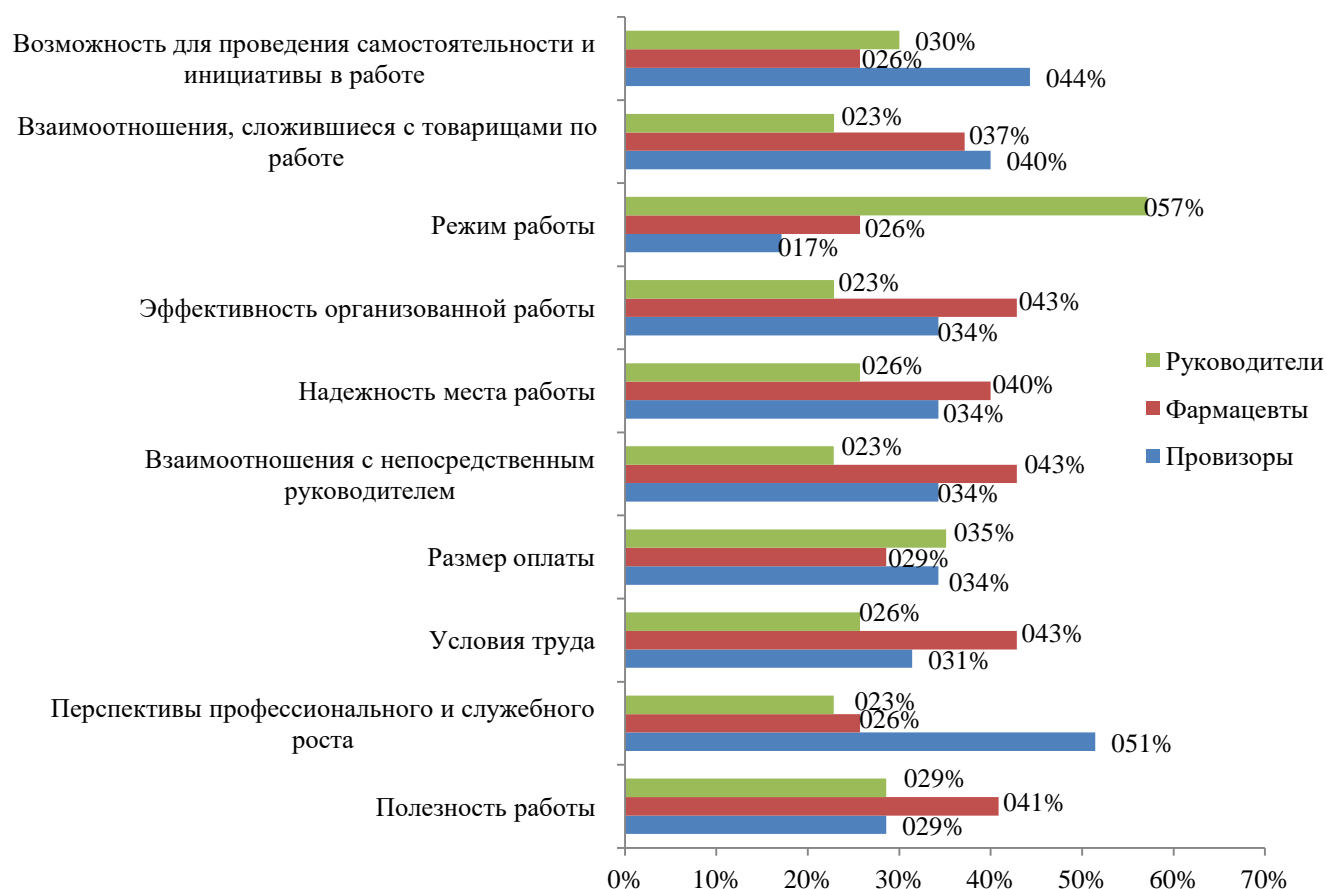


Рис. 2. Анализ степени удовлетворенности фармацевтических специалистов условиями труда



Рис. 3. Проблемные и предельные зоны, выявленные в аптечной сети

По результатам анализа всех вышеперечисленных аспектов деятельности аптечной организации, нами установлено, что большинство фармацевтических специалистов не испытывают абсолютной удовлетворенности от своей работы (57,15%). Связано это, прежде всего с тем, что работники (57,15%) нуждаются в повышении квалификации, но лишь 28,57% имеют для этого возможность.

Вместе с тем, основная часть сотрудников 71,42% не перешли бы работать в другую организацию, если бы представилась такая возможность, это говорит о том, что они ценят свое место в организации, так же им ясна общая стратегия и цели организации, к чему они и стремятся (85,14% всех опрошенных).

Следует отметить, что все работники аптечной организации (100%) гордятся призванием своей роли в организации, четко знают свои обязанности и задачи, также свободно могут высказать непосредственному руководителю свои идеи и предложения (100%).

В результате изучения лояльности фармацевтических специалистов к организации, которое проводилось по авторской методике Л.Г. Почебут и О.Е. Королевой, установлено, что все респонденты в зависимости от уровня лояльности разделились на две группы. Первую группу составили специалисты, демонстрирующие средний уровень лояльности (57,15%). Вторую группу составили сотрудники с низкой лояльностью к аптечной организации (42,85%). Приведенные данные позволяют сделать вывод о том, что более половины опрошенных сотрудников обладают средней лояльностью к организации.

Таким образом, нами установлено, что сотрудники аптечной организации в целом удовлетворены своей работой и заинтересованы в ней, но есть аспекты трудовой деятельности, которые необходимо совершенствовать, а именно: обратить внимание на организацию работы, дать возможность фармацевтическим специалистам проявить самостоятельность и инициативу в работе, улучшить условия труда, предоставить возможность карьерного роста, совершенствовать их знания и навыки с помощью курсов повышения квалификации, проведения различных тренингов, мероприятий связанных с их деятельностью.

Список литературы

1. Анализ лояльности фармацевтического персонала аптечной организации / Е.В. Шаленкова [и др.] // Медицинский альманах. - 2011. - №1. - С. 220-222.

УДК 615.035 + 615.065

ПРОБЛЕМА БЕСКОНТРОЛЬНОГО ПРИМЕНЕНИЯ ЛЕКАРСТВЕННЫХ СРЕДСТВ

ЯЧНИКОВА МАРИЯ АНАТОЛЬЕВНА,
ВАСИЛЕВСКАЯ ЕКАТЕРИНА СЕРГЕЕВНА,
КАРМАЦКАЯ НАТАЛЬЯ ВАСИЛЬЕВНА

к.фарм.н., доценты
ФГБОУ ВО «Омский государственный медицинский университет»

Аннотация: В данной работе отражены вопросы самостоятельного применения лекарственных средств населением, причины и последствия бесконтрольного применения лекарственных препаратов. Выделена роль потребителя, фармацевтических и медицинских специалистов при применении концепции ответственного самолечения, разработаны рекомендации по профилактике бесконтрольного применения лекарственных средств.

Ключевые слова: лекарственные средства, самолечение, бесконтрольное применение лекарственных средств.

THE PROBLEM OF UNCONTROLLED USE OF MEDICINES

Yachnikova Mariya Anatolievna,
Vasilevskaya Ekaterina Sergeevna,
Karmatskaya Natalia Vasilievna

Abstract: This work reflects the issues of self-use of drugs by the population, the causes and consequences of uncontrolled use of drugs. The role of the consumer, pharmaceutical and medical specialists in the application of the concept of responsible self-treatment is highlighted, recommendations for the prevention of uncontrolled use of medicines are developed.

Key words: medicines, self-treatment, uncontrolled use of medicines.

В последние десятилетия проблема рационального применения лекарственных средств (ЛС) признается наиболее значимой в системах здравоохранения различных стран мира, так как по данным Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) больше половины всех лекарственных препаратов назначается и отпускается ненадлежащим образом, и каждый второй гражданин принимает их неправильно [1, с. 3].

В настоящее время по определению экспертов ВОЗ, ответственное самолечение - это «разумное применение самими пациентами лекарственных средств с высоким профилем безопасности, находящийся в свободной продаже, с целью профилактики или лечения легких недомоганий до оказания профессиональной врачебной помощи» [2, с. 206].

Как показывают исследования, проведенные на 162 респондентах, более 40 % граждан занимаются самолечением и по разным причинам не обращаются в медицинскую организацию при признаках заболеваний (рис. 1).

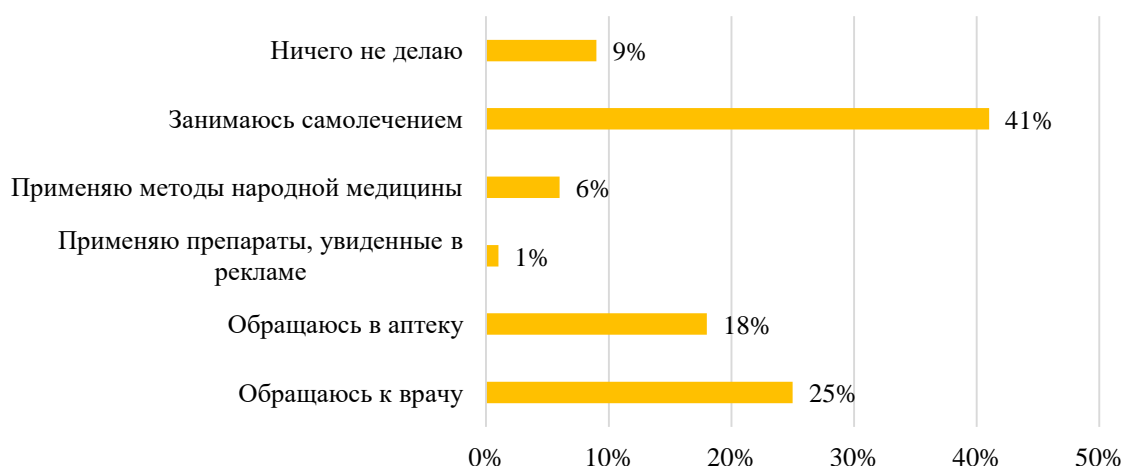


Рис. 1. Действия граждан при выявлении симптомов заболеваний, n=162

Ключевой характеристикой самолечения является ответственность больного за свое здоровье. Основой ответственного подхода к самолечению служит наличие соответствующей информации о ЛП.

Причины нерационального и чрезмерного потребления ЛС включают недостаток знаний, навыков или независимую информацию, неограниченную доступность ЛС, переутомление медицинского персонала, ненадлежащее продвижение ЛС и мотивы прибыли от продажи ЛП [3, с. 18].

Неправильное использование ЛС имеет место во всех странах, приводя к вредным последствиям для людей, отрицательному влиянию на здоровье населения, увеличению числа побочных эффектов, а также расточительному расходованию ресурсов [3, с. 19].

Задачей системы здравоохранения является снижение уровня неблагоприятных реакций организма при применении лекарственных препаратов. Для решения этой задачи, необходимо скоординированное действие всех участников, которые могут повлиять на применение лекарственного препарата: органов государственной власти, участвующих в процессе доведения лекарственных средств до потребителя, медицинских и фармацевтических работников, пациентов, посетителей аптечных организаций.

Чаще всего при выборе ЛС граждане руководствуются назначениями медицинских и фармацевтических работников. Фармацевтический работник является одним из ключевых звеньев в обучении своих посетителей правильному использованию ЛП, которые предназначены для самолечения. Именно он самый доступный специалист в системе лекарственного обеспечения, обладающий необходимыми знаниями в области применения лекарственных препаратов.

С целью развития профессиональных (коммуникативных, организаторских) и личностных качеств фармацевтического работника, для аптечных организаций, медицинских организаций, а также с целью повышения ответственности пациентов при самолечении были разработаны рекомендации.

Данные рекомендации позволят сократить количество потребляемых ЛС без назначения врача, уменьшить число побочных эффектов и нежелательных реакций, что даст возможность сохранить здоровье пациентов и посетителей аптечных организаций (табл. 1).

Таким образом, было выявлено, что наиболее частыми причинами бесконтрольного применения лекарственных средств в рамках концепции ответственного самолечения является отсутствие навыков, знаний специалистов и пациентов. Последствиями нерационального применения лекарственных средств являются устойчивость к противомикробным препаратам; неблагоприятные реакции на лекарственные средства и ошибки в медикаментозном лечении; усугубление состояния здоровья граждан; расточительно расходующие ресурсы и подрыв доверия пациентов.

При этом роль фармацевтических работников в обществе представляет собой важный вклад в рациональное использование лекарственных средств, особенно в ситуациях, характеризующихся самолечением. Разработанные рекомендации направлены на совершенствование фармацевтической помощи населению и призваны повысить ответственность пациентов при самолечении.

Таблица 1

Рекомендации по профилактике бесконтрольного применения лекарственных средств

Нормативное регулирование	Медицинские и фармацевтические работники	Пациенты и клиенты
↓	↓	↓
Разработка нормативных правовых актов, обеспечивающих соответствие этическим критериям при осуществлении деятельности по продвижению ЛС.	Повышение уровня профессиональной подготовки медицинских и фармацевтических специалистов по вопросам ответственного самолечения.	Информирование о рациональном применении ЛП в целях ответственного самолечения.
Создание в медицинских организациях комитетов по лекарственным средствам для мониторинга и проведения мероприятий по улучшению использования ЛС.	Повышение знаний медицинских и фармацевтических работников о фармакотерапевтических и фармакоэкономических преимуществах ЛП.	Повышение уровня знаний населения об эффективном и безопасном применении ЛС для самолечения.
Требование непрерывного медицинского образования в качестве необходимого условия для получения лицензии на ведение врачебной практики.	Индивидуальный подход к каждому посетителю аптеки и повышение их комплаентности к лечению.	Разработка информационных материалов для посетителей аптек (буклеты, листовки) о фармакотерапевтических и фармакоэкономических преимуществах ЛП.
Контроль рекламной информации, поступающей к медицинскому персоналу от представителей фармацевтических предприятий.	Постоянное повышение квалификации сотрудников (использование обучающих методик).	Разработка информационных материалов для посетителей аптек, пропагандирующих здоровый образ жизни.

Список литературы

1. Жураховская Д.В. Обоснование методического подхода к исследованию рациональности использования нестероидных противовоспалительных препаратов [Текст]: автореф. дис. на соиск. учен. степ. канд. фарм. наук: 14.04.03 / Жураховская Дарья Владимировна; ФГБОУ ВПО Петрозаводский гос.унив. - Москва, 2014. – С. 5.
2. Ростова Н.Б. Рациональное использование лекарственных средств как основа совершенствования лекарственного обеспечения населения / Н.Б. Ростова // Медицинский альманах. – 2012. – №1. – С. 206-208.
3. Сулейманов С.И. Правовые аспекты ответственного самолечения в России: законы новые, проблемы старые / С.И. Сулейманов, Я.А. Шамина // Новая аптека. Эффективное управление: для руководителей. – 2014. – №2 – С. 18-21.

УДК 613.97:004.946

БЕЗОПАСНАЯ ИНФОРМАЦИОННАЯ СРЕДА СТУДЕНТОВ МЕДИЦИНСКИХ И ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИХ ВУЗОВ

КАРМАЦКАЯ НАТАЛЬЯ ВАСИЛЬЕВНА,
ВАСИЛЕВСКАЯ ЕКАТЕРИНА СЕРГЕЕВНА,
ЯЧНИКОВА МАРИЯ АНАТОЛЬЕВНА

к.фарм.н., доценты
ФГБОУ ВО «Омский государственный медицинский университет»

Аннотация: Статья посвящена актуальной на сегодняшний день проблеме информационной уязвимости. Проанализировано влияние интернета и социальных сетей на жизнь и поведение студентов. На основе проведенного исследования дана оценка информационной безопасности студентов медицинских и фармацевтических ВУЗов.

Ключевые слова: информационная безопасность, студенты, социальные сети, медицина.

SAFE INFORMATION ENVIRONMENT FOR STUDENTS OF MEDICAL AND PHARMACEUTICAL UNIVERSITIES

Karmatskaya Natalia Vasilievna,
Vasilevskaya Ekaterina Sergeevna,
Yachnikova Mariya Anatolievna

Abstract: The article is devoted to the current problem of information vulnerability. Analyzed the impact of the Internet and social networks on the lives and behavior of students. Based on the study, an assessment was made of the information security of students at medical and pharmaceutical universities.

Key words: information security, students, social networks, medicine.

Под влиянием активного роста средств информатизации, прогресса в информационной структуре общества, а также модернизации государственных и общественных институтов система образования плавно переходит к использованию средств информационных и коммуникационных технологий в образовательном процессе. Широкое распространение информационных технологий во всех сферах жизни общества и деятельности человека требуют от системы высшего образования идти в ногу со временем по пути создания безопасных информационных сред ВУЗов. Безопасная информационная среда особенно важна для студентов медицинских и фармацевтических учебных заведений. Работа выпускников именно этих ВУЗов наиболее тесно связана с обществом, и они в большей степени подвержены влиянию окружающих их людей. Поэтому обеспечение безопасной информационной среды для студентов данных учебных заведений является одной из главных задач учебного управления и министерств образования и здравоохранения в целом.

Под информационной безопасностью личности понимается состояние защищенности отдельных лиц и (или) групп лиц от негативных информационных воздействий в связи с использованием специальных средств и методов воздействия на психику и защищенности жизненно важных интересов личности в информационной среде. Для осуществления безопасности необходимо знать о потенциальных угрозах и опасностях, механизмов воздействия и источниках угроз [1, с. 183].

На сегодняшний день основным местом средоточия информации, интересной для молодого поколения, являются социальные сети. Именно в социальных сетях и различных мессенджерах молодые люди обмениваются новостями, своими мыслями и чувствами. Общение через интернет с каждым днем занимает все больше времени у людей. В связи с этим они становятся более восприимчивы к той информации, которую им преподносят во всемирной сети. Поэтому необходим определенный свод правил, который позволят обезопасить себя, находясь в интернете, а также сохранить свои личные данные.

Как было сказано ранее, среди сетевых ресурсов все большую роль играют онлайн-социальные сети. Помимо выполнения функций поддержки общения, обмена мнениями и получения информации их участники в последнее время все чаще становятся объектами и средствами информационного управления. В недалеком будущем они неизбежно станут существенным инструментом информационного влияния, в том числе – в целях манипулирования личностью, социальными группами и обществом в целом [2, с. 1005].

Целью данного исследования является оценка информационной безопасности и защищенности студентов медицинских и фармацевтических ВУЗов, на примере студентов фармацевтического факультета ОмГМУ.

Объектами исследования явились результаты анкетирования 155 студентов очной формы обучения 1-6 курсов лечебного, педиатрического, медико-профилактического, стоматологического и фармацевтического факультетов ОмГМУ. Анкета состояла из 23 обязательных вопросов с одним или несколькими вариантами ответов.

Большинство опрошенных являются студентами лечебного и фармацевтического факультетов. Большая часть из них обучаются на 2 и 3 курсах. Из 155 человек, 120 тратят на времяпровождение в интернете более 4 часов в день, 31 человек тратят примерно 2-4 часа. Лишь четверо из респондентов тратит менее 2 часов в день на интернет. При этом больше всего времени тратится на поиск информации и общение с людьми. Это может свидетельствовать о значительной роли интернета в жизни современного человека.

Практически все респонденты указали, что зарегистрированы в социальных сетях. Наибольшей популярностью пользуются «ВКонтакте» (100% опрошенных), «Facebook» и «Одноклассники». 132 участника исследования также используют различные мессенджеры, в основном это «WhatsApp» и «Skype».

Около 75% опрошенных проводят в социальных сетях более 3 часов в день, при этом больше половины из них отмечают, что часто проводят в сети больше времени, чем планировали. Стоит отметить, что редки случаи, когда студентам трудно заставить себя выйти из сети или, когда они пренебрегают сном, засиживаясь в интернете допоздна.

Примерно 12% респондентов отметили, что они предпочитают провести время в интернете, нежели провести время с друзьями. Значительное большинство не согласны с мнением, что общаться с людьми в социальных сетях легче, чем в реальной жизни. У 36% опрошенных внезапное исчезновение доступа к социальным сетям вызывает тревогу и беспокойство. Это может свидетельствовать о том, что у студентов уже имеется некая привязанность к социальным сетям.

Подавляющее большинство респондентов проверяют свою электронную почту или учетную запись в социальных сетях прежде, чем заняться важными делами. 71 опрошенный часто, а 13 – всегда, приходя домой, включают компьютер и выходят в интернет без объективной причины. При этом не так часты случаи, когда студент отказывается от еды или принимает пищу за компьютером, чтобы не выходить из сети.

Почти половина респондентов отмечают, что для них невозможно использовать интернет только для учебы и работы. И лишь 21% опрошенных готовы обходиться без социальной сети и закрыть страницу в любой момент.

65% опрошенных считают, что они проводят слишком много времени в интернете, но только 35% подтверждают, что у них уже развилась интернет-зависимость.

В ходе проведенного исследования было выявлено, что студенты фармацевтического факультета ОмГМУ значительное количество времени проводят в интернете. Длительное пребывание в сети влечет за собой опасность угрожающего психике информационного воздействия. На фоне сниженной концентрации внимания в информационный поток может попасть опасная и ненадежная информация из недостоверных и непроверенных источников. С учетом уже имеющейся зависимости от интернета у 35% респондентов можно сделать вывод о неблагоприятном состоянии защитного информационного барьера у студентов. Поэтому крайне необходимо уже сейчас проводить мероприятия по совершенствованию информационной безопасности студентов.

Список литературы

1. Малых Т. А. Информационная безопасность личности / Т. А. Малых // Вестник Иркутского государственного технического университета. – 2007. – Т. 2. – № 1. – С. 182-183.
2. Шахмартова О. М. Психологические аспекты общения в социальных сетях виртуальной реальности / О. М. Шахмартова, Е. Ю. Болтага // Известия Пензенского государственного педагогического университета им. В.Г. Белинского. – 2011. - № 24. – С. 1002-1008.

АРХИТЕКТУРА

УДК 699.86

РЕГИОНАЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К РАЗРАБОТКЕ ТЕПЛОВОЙ ЗАЩИТЫ ЗДАНИЙ В ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ

КУЗНЕЦОВ ДМИТРИЙ ВАСИЛЬЕВИЧ

студент

ФГБОУ ВО «Череповецкий государственный университет»

Аннотация: в статье приводится сравнение региональных требований к разработке тепловой защиты зданий и сооружений в Вологодской области и требований федеральной нормативно-технической документации (сводов правил). Анализируются факторы, согласно которым формировались территориальные строительные нормы. Научная статья создана в целях обобщения и систематизации подходов к разработке тепловой защиты с учётом территориальных строительных норм Вологодской области.

Ключевые слова: территориальные строительные нормы, тепловая защита, Вологодская область.

REGIONAL REQUIREMENTS FOR THE DEVELOPMENT OF THERMAL PROTECTION OF BUILDINGS IN VOLOGDA REGION

Kuznetsov Dmitrii Vasilevich

Abstract: the article presents a comparison of regional requirements for the development of thermal protection of buildings and structures in the Vologda region and the requirements of Federal regulatory and technical documentation (codes of practice). The factors according to which territorial construction norms were formed are analyzed. The scientific article is established for the purpose of generalization and systematization of approaches to the development of the thermal protection taking into account the territorial construction norms in the Vologda oblast.

Key words: Territorial building codes, thermal protection, Vologda region.

Введение. Под тепловой защитой здания понимают теплозащитные свойства совокупности наружных и внутренних ограждающих конструкций, обеспечивающие заданный уровень расхода тепловой энергии (теплопотуплений) здания с учетом воздухообмена помещений не выше допустимых пределов, а также их воздухопроницаемость и защиту от переувлажнения при оптимальных параметрах микроклимата его помещений. К ней относятся защита от всех видов прохождения теплоты между помещениями и наружным воздухом, а также между помещениями с различными температурами воздуха [1, с. 8].

Проектирование тепловой защиты. Проектирование тепловой защиты осуществляется на основании следующих основополагающих документов:

1. СП 23-101-2004. "Проектирование тепловой защиты зданий"
2. СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003
3. СП 131.13330.2012 Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99* а также прочей технической документации, регламентирующей температурные значения внутри помещений, теплофизические характеристики материалов, не представленных в приложениях к СП и пр.. Нормами установлены три основных показателя тепловой защиты здания:

а) приведенное сопротивление теплопередаче отдельных ограждающих конструкций должно быть не меньше нормируемых значений (поэлементные требования);

б) удельная теплозащитная характеристика здания должна быть не больше нормируемого значения (комплексное требование);

в) температура на внутренних поверхностях ограждающих конструкций должна быть не ниже минимально допустимых значений (санитарно-гигиеническое требование).

Требования тепловой защиты здания будут выполнены при одновременном выполнении всех указанных показателей а), б) и в). При предварительном выборе ограждающих конструкций можно обойтись уровнем тепловой защиты, определенном по показателям «а» и «в» с последующей проверкой по показателю «б» при окончательном проектом решении [3].

Однако данные документы имеют федеральное значение, то есть они не учитывают возможности и эффективность строительной базы и отрасли строительных материалов, территориальные, энергетические, экономические и другие особенности конкретных регионов. С целью учёта этих особенностей были введены территориальные строительные нормы.

Территориальные строительные нормы (ТСН). Данные нормы действуют в пределах административных границ территорий. Подход, на основании которых разрабатывались данные нормы, осуществлялся прежде всего по потребительскому признаку, т.е. с учетом энергетически эффективного потребления ресурсов при эксплуатации зданий и сооружений.

Если в более ранних документах учёт энергоэффективности зданий проводился только по теплотерям через площадь ограждающей конструкции, то с введением территориальных строительных норм обязательным стал учёт архитектурных и объёмно-планировочных решений, состояния и эффективности инженерных систем (отопления, вентиляции), причём наиболее предпочтительной является децентрализованные системы теплоснабжения (в связи с учётом теплотерь при транспортировке теплоносителя от котельных и других источников теплоты до потребителя).

В Вологодской области действуют следующие нормы – ТСН 23-350-2004 Энергетическая эффективность жилых и общественных зданий. Нормативы по энергопотреблению и теплозащите. Вологодская область. (Зарегистрированы Госстроем России, письмо от 10.04.2004 № 9-29/289). Далее проводится сравнение СП и ТСН.

В СП 131.13330.2012 Строительная климатология приводятся данные для 5 населенных пунктов Вологодской области: Бабаево, Вологда, Вытегра, Никольск, Тотьма [2]. В ТСН районирование осуществляется уже по 7 климатическим районам: г. Вологда, Районы: Белозерский, Вологодский, Грязовецкий, Череповецкий (севернее г.Череповец), Шекснинский; г. Великий Устюг, Районы: Великоустюгский; г. Никольск, Районы: Кичменско-Городецкий, Никольский, Нюксенский, Тарногский; г. Тотьма, Районы: Бабушкинский, Верховажский, Вожегодский, Вытегорский (восточнее р.Кема), Сямженский, Тотемский, Харовский; г. Кириллов, Районы: Вашкинский, Вытегорский (западнее р.Кема), Кирилловский, Междуреченский, Сокольский, Усть-Кубинский; г. Вытегра, Районы: Бабаевский, Вытегорский (западнее г.Вытегра), Кадуйский, Череповецкий (г.Череповец и южнее); г. Устюжна, Районы: Устюженский, Чагодощенский [4].

В ТСН приводятся расчетные температуры наружного воздуха, градусо-сутки и продолжительность отопительного периода, средняя месячная и годовая температура воздуха, среднее месячное и годовое парциальное давление водяного пара, средняя за отопительный период величина суммарной солнечной радиации для каждого из 7 районов, что позволяет говорить о более дифференцированном подходе к выбору климатических условий, что непосредственно влияет на требуемые значения термического сопротивления и сопротивления паропроницанию.

Если проводить сравнение ТСН с СП 23-101-2004 Проектирование тепловой защиты зданий и СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий, то в территориальных строительных нормах приводятся уточнённые значения для проектирования тепловой защиты.

При расчете нормативного термического сопротивления используется коэффициент, учитывающий особенности региона строительства в случае, если при выполнении расчета удельной характеристики расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания выполняются требования к данной

удельной характеристике. Значения коэффициента при этом должны быть не менее: 0,63 - для стен, 0,8 - для остальных ограждающих конструкций [3]. В ТСН значения коэффициента соответствуют приведенным в СП.

Что касается теплоэнергетических параметров, то в ТСН приводятся более достоверные значения показателя компактности, значения удельных характеристик, но общая методика расчета полностью соответствует методике расчета, представленной в сводах правил.

Особенностью ТСН является наличие пунктов:

1. Требования при капитальном ремонте и реконструкции (модернизации) – приводятся нормативные данные о теплотехнических показателях ограждающих конструкций при их реконструкции;
2. Учет эффективности систем теплоснабжения – приводятся указания к определению расчетного коэффициента энергетической эффективности систем отопления и централизованного теплоснабжения здания;
3. Контроль теплотехнических и энергетических показателей – приводятся указания по определению класса энергоэффективности здания и мероприятий по экономическому стимулированию или введению штрафные санкции к объекту строительства (реконструкции).

Однако наряду с этим ТСН не учитывает такое немаловажный показатель ограждающих конструкций как тепловая инерционности. Хотя расчёты по СП предъявляют требования конструкциям по данной характеристике. Учет данной характеристики позволит создать экономически обоснованный выбор типа наружных стен и теплоизоляционных материалов. Поэтому необходимо скорректировать содержание территориальных строительных норм с целью учёта в том числе тепловой инерции ограждающих конструкций.

Заключение. Таким образом, проектирование тепловой защиты зданий и сооружений необходимо выполнять, опираясь на территориальные строительные нормы, в которых приводятся уточненные данные к проектированию, учитывающие экономические, энергетические и климатические особенности Вологодской области.

Список литературы

1. Грызлов В.С., Каптюшина А.Г., Ефимова К.А., Курочкин С.Н.. Тепловая защита и энергоэффективность здания: Справочное пособие. – Череповец: ЧГУ, 2011. – 127 с.
2. Свод правил: СП 131.13330.2012 Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99* / Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200095546> (дата обращения: 09.01.2019).
3. Свод правил: СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003 / Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200095525> (дата обращения: 10.01.2019).
4. Территориальные строительные нормы: ТСН 23-350-2004 Энергетическая эффективность жилых и общественных зданий. Нормативы по энергопотреблению и теплозащите. Вологодская область. / Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200058216> (дата обращения: 09.01.2019).

© Д.В. Кузнецов, 2019

НАУКИ О ЗЕМЛЕ

УДК 913

СОЗДАНИЕ КАРТЫ НАСЕЛЕНИЯ В MAPINFO PROFESSIONAL

**ВИЛЬДАНОВ ИЛЬДАР РАДИКОВИЧ,
ЗАРИПОВА ЛИЛЯ АУФАСОВНА**

старшие преподаватели кафедры «Физической географии, картографии и геодезии»

**ГОСТЮХИНА ДИАНА ФЕДОРОВНА,
ГАБДУЛХАЕВ ИЛЬГАМ ФАНИСОВИЧ**

студенты 4 курс, географический факультет
Башкирский Государственный Университет
Россия, г. Уфа

Аннотация: в статье рассмотрены основные этапы создания карты населения на заданную территорию в геоинформационной системе MapInfo Professional. Выявлена структура их содержания, а также значения применения. Рассмотрены недостатки и преимущества работы в данной программе.

Ключевые слова: карты населения, создание карты, работа в MapInfo Professional.

CREATING MAPS OF THE POPULATION IN MAPINFO PROFESSIONAL

**Vildanov Ildar Radikovich,
Zaripova Lilia Aufasovna,
Gostyuhina Diana Fedorovna,
Gabdulhaev Ilgam Fanisovich**

Abstract: the article describes the main stages of creating a map of the population on a given territory in the geographic information system Mapinfo with a professional. Their structure of the contents, and also values of application is revealed. The advantages and disadvantages of working in this program are considered.

Key words: population, maps, creation maps, in MapInfo Professional

Карты численности населения служат неотъемлемым источником для изучения, анализа и дальнейшего проектирования территории. С их помощью можно составить дальнейшие планы про развитию региона. Рассмотреть прошлое и будущее. Также их используют в качестве источников изучения в изучении родного края на уроках географии в учебных заведениях.

Карты населения являются обязательным разделам любого комплексного, а также главным элементом вводного раздела тематического атласа. Картографы стараются показать такие карты самым крупным масштабом, который применяется на данную территорию в заданном формате листа.

Нами были рассмотрены различные структуры и этапы составления карт населения для комплексного картографирования муниципального образования. И мы предлагаем рассмотреть основные этапы создания карты населения в программе MapInfo Professional на примере Архангельского района Республики Башкортостан.

Данная программа дает возможность составить тематические карты, при помощи диапазонов, столбчатых и круговых диаграмм, значковым способом, плотностью точек (штриховка), отдельными

значками т поверхностью территории.

Мы воспользуемся следующими инструментами данного интерфейса:

- Диапазоны (качественным фоном покажем плотность населения);
- Значковый способ (численность населения в поселениях муниципального образования);
- Столбчатая диаграмма (представим количество браков и разводов на данной территории);
- Круговая диаграмма (рассмотрим национальный состав населения).

Для того, чтобы приступить к работе, нам потребуются картографические источники и статистические данные. Первыми служат ранее изданные карты, вторые мы возьмем с официального источника Башстат [1].

Для начала мы берем топографическую карту на данную территорию масштаба 1:1 500 000, она будет картоосновой. Можно приступить к работе. Выполняем следующие команды: «Файл – Открыть» выбираем «Тип файлов – Растр» и «Представление – В активной карте». Программа дает возможность зарегистрировать файл или открыть без нее. Для большей точности мы проделываем регистрацию по точкам пресечения координатной сетки на карте [2, с.10].

После завершения регистрации нам нужно создать новую таблицу: «Файл–Новая таблица». Перед нами появится диалоговое окно «Новая таблица», в нем мы проделываем следующую команду: «Создать новую», задаем ей название «Карта населения». Выводится диалог – «Создать структуру таблицы». Заполняем поля:

1. Название сельсовета – символьный тип;
2. Плотность населения – вещественный;
3. Численность населения – вещественный;
4. Количество браков – вещественный;
5. Количество разводов – вещественный;
6. Национальный состав (по количеству национальностей) – вещественный.

После заполнения полей нажимаем «ОК». Теперь приступаем к обрисовке границ сельсоветов. Нам понадобится инструмент «полигон». Задаем характеристику линии и начинаем работать.

Следующим этапом служит создание тематической карты, необходимо осуществить следующие шаги:

1. Выполнить команду «Карта – Создать тематическую карту». Появится диалог с шаблонами для тематических карт, которые упоминались ранее.

2. Выбираем «Диапазоны». Программа позволяет выбрать подходящую цветовую палитру, в нашем случае мы взяли зеленую. После этого появится второй диалог «Создание тематической карты», где нужно выбрать таблицу и поле, по значениям которого будет создаваться тематическая карта. Выбираем из нашей таблицы поле «плотность_населения», нажимаем кнопку «Далее». Теперь программа дает возможность задать структуру карты, дать название легенде и ее строению. Выполняем все функции, которые удовлетворяют требованиям нашей работы (рис.1).

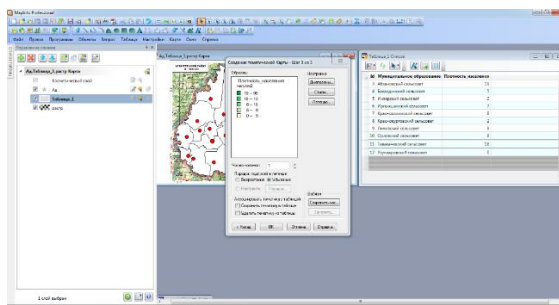


Рис. 1. Создание тематической карты

Теперь построим подобную карту для поля «Численность населения», взяв тип «Значки». Слой в данной программе можно накладывать друг на друга, что очень удобно при создании такого рода карт(рис.2).

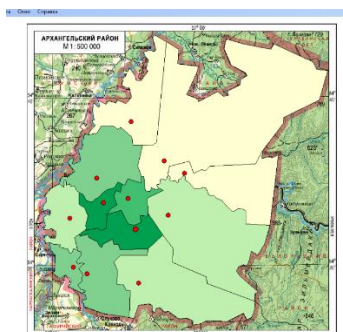


Рис. 2. Создание слоя карты

Далее мы построим график, где можно наглядно сравнить значения различных характеристик объектов из таблицы. Для создания графика необходимо:

1. Выполнить команду «Окно – Новый График».
2. Выбираем тип графика и шаблон. Нам необходим столбчатый, нажимаем кнопку «Далее». Перед нами открывается второе диалоговое окно «Мастера графиков».

3. Выбираем название таблицы и поле, для которого хотим создать график и нажимаем «ОК».

Повторяем эти команды для кругового графика, с помощью которого мы показали национальный состав района.

Сохраняем нашу карту через «Карты – Новый отчет». Здесь мы можем разместить все элементы карты как нам требуется (рис.3.). На ходу мы имеем следующую карту, которую можем использовать при создании косплесного атласа района и на уроках географии в школе при изучении родного края.

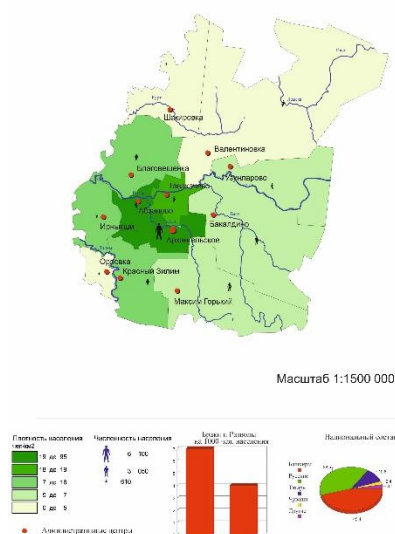


Рис. 3. Карты населения Архангельского района Республики Башкортостан

Список литературы

1. Башстат [ЭЛЕКТРОННЫЙ РЕСУРС] режим доступа – <http://bashstat.gks.ru/>
2. MapInfo Professional Версия 9.5. Руководство пользователя.

© И.Р. Вильданов, Л.А. Зарипова, Д.Ф. Гостюхина, И.Ф. Габдулхаев, 2019

НАУЧНОЕ ИЗДАНИЕ

ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ И ПРИКЛАДНЫЕ НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ: АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ, ДОСТИЖЕНИЯ И ИННОВАЦИИ

Сборник статей

Международной научно-практической конференции

г. Пенза, 15 января 2019 г.

Под общей редакцией

кандидата экономических наук Г.Ю. Гуляева

Подписано в печать 19.01.2019.

Формат 60×84 1/16. Усл. печ. л. 17,7

МЦНС «Наука и Просвещение»

440062, г. Пенза, Проспект Строителей д. 88, оф. 10

www.naukaip.ru

Уважаемые коллеги!

Приглашаем Вас принять участие в Международных научно-практических конференциях

Дата	Название конференции	Услуга	Шифр
5 февраля	XVII Международная научно-практическая конференция АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПРАВА, ЭКОНОМИКИ И УПРАВЛЕНИЯ	90 руб. за 1 стр.	МК-486
7 февраля	XIX International scientific conference EUROPEAN RESEARCH	90 руб. за 1 стр.	МК-487
10 февраля	X Международная научно-практическая конференция ИННОВАЦИОННОЕ РАЗВИТИЕ СОВРЕМЕННОЙ НАУКИ: ПРОБЛЕМЫ, ЗАКОНОМЕРНОСТИ, ПЕРСПЕКТИВЫ	90 руб. за 1 стр.	МК-488
10 февраля	VII Международная научно-практическая конференция ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ В XXI ВЕКЕ: СТРАТЕГИИ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ	90 руб. за 1 стр.	МК-489
10 февраля	IV Международная научно-практическая конференция ОБРАЗОВАНИЕ И ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ В XXI ВЕКЕ: АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ, ДОСТИЖЕНИЯ И ИННОВАЦИИ	90 руб. за 1 стр.	МК-490
10 февраля	V Международная научно-практическая конференция ЮРИДИЧЕСКИЕ НАУКИ, ПРАВОВОЕ ГОСУДАРСТВО И СОВРЕМЕННОЕ ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВО	90 руб. за 1 стр.	МК-491
12 февраля	XVI International scientific conference INTERNATIONAL INNOVATION RESEARCH	90 руб. за 1 стр.	МК-492
15 февраля	XX Международная научно-практическая конференция ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ И ПРИКЛАДНЫЕ НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ: АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ, ДОСТИЖЕНИЯ И ИННОВАЦИИ	90 руб. за 1 стр.	МК-493
17 февраля	VI Международная научно-практическая конференция НАУЧНЫЕ ДОСТИЖЕНИЯ И ОТКРЫТИЯ СОВРЕМЕННОЙ МОЛОДЁЖИ	90 руб. за 1 стр.	МК-494
20 февраля	V Международная научно-практическая конференция СОВРЕМЕННАЯ НАУКА: АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ, ДОСТИЖЕНИЯ И ИННОВАЦИИ	90 руб. за 1 стр.	МК-495
20 февраля	Международная научно-практическая конференция ЭКОНОМИЧЕСКИЕ И ПРАВОВЫЕ АСПЕКТЫ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ	90 руб. за 1 стр.	МК-496
23 февраля	XVI Международная научно-практическая конференция ИННОВАЦИОННЫЕ НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ: ТЕОРИЯ, МЕТОДОЛОГИЯ, ПРАКТИКА	90 руб. за 1 стр.	МК-497
25 февраля	XXV Международная научно-практическая конференция СОВРЕМЕННАЯ ЭКОНОМИКА: АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ, ДОСТИЖЕНИЯ И ИННОВАЦИИ	90 руб. за 1 стр.	МК-498
25 февраля	XXV Международная научно-практическая конференция СОВРЕМЕННОЕ ОБРАЗОВАНИЕ: АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ, ДОСТИЖЕНИЯ И ИННОВАЦИИ	90 руб. за 1 стр.	МК-499
25 февраля	XVII Международная научно-практическая конференция СОВРЕМЕННАЯ ЮРИСПРУДЕНЦИЯ: АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ, ДОСТИЖЕНИЯ И ИННОВАЦИИ	90 руб. за 1 стр.	МК-500
27 февраля	XXV Международная научно-практическая конференция СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ: АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ, ДОСТИЖЕНИЯ И ИННОВАЦИИ	90 руб. за 1 стр.	МК-501
28 февраля	XXVIX International scientific conference WORLD SCIENCE: PROBLEMS AND INNOVATIONS	90 руб. за 1 стр.	МК-502

www.naukaip.ru