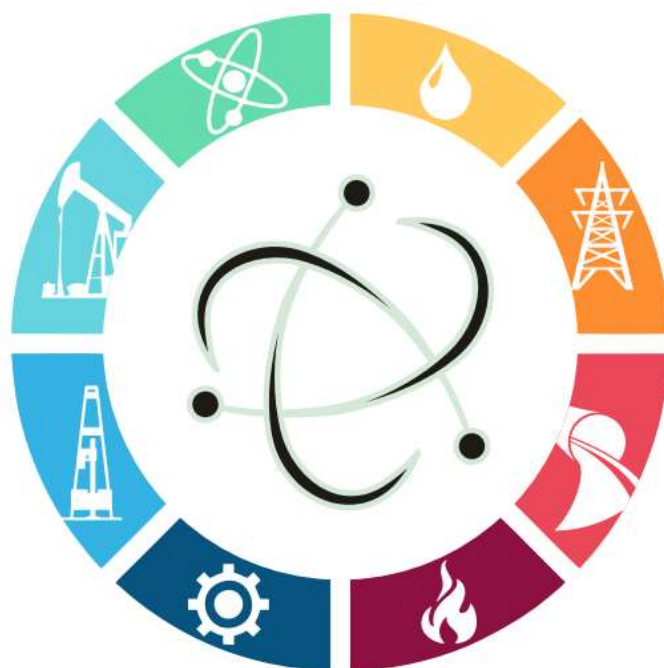


**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН**  
**ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ**  
**ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«АЛЬМЕТЬЕВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ИНСТИТУТ»**

**Сборник материалов**  
**Международной научно-практической конференции**

**ДОСТИЖЕНИЯ, ПРОБЛЕМЫ**  
**И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ**  
**НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ**

**Том III**



**25-28 октября 2017 г.**  
**г. Альметьевск**

УДК 001  
Д - 70

Материалы Международной научно-практической конференции «Достижения, проблемы и перспективы развития нефтегазовой отрасли». – Альметьевск: Альметьевский государственный нефтяной институт. – 2018. Т.3. – 468 с.

Ответственный редактор: Гуськова И.А. – д.т.н.

Редакционная коллегия:

Хузина Л.Б. – д.т.н.

Алиев М.М. – д.т.н.

Бурханов Р.Н. - к.г.-м.н.

Двояшкин Н.К. – д.ф.-м.н.

Нурбосынов Д.Н. - д.т.н.

Ситдикова И.П. – к.т.н.

Бикбулатова Г.И. – к.т.н.

Садыкова Р.Ш. - д.э.н.

Гумерова Д.М. – начальник НИО

Достижения, проблемы и перспективы развития нефтегазовой отрасли. 2017.

Сборник включает материалы Международной научно-практической конференции «Достижения, проблемы и перспективы развития нефтегазовой отрасли», проходившей 25–28 октября 2017 г. в г. Альметьевск. В сборник III тома вошли секционные доклады по направлениям «Энергетические системы и комплексы в нефтегазовой отрасли», «Экономика и управление в нефтяной и газовой промышленности».

Печатается по решению Ученого Совета АГНИ

УДК 001  
Д-70

ISBN 978-5-94454-032-4

© ГБОУ ВО «Альметьевский государственный  
нефтяной институт», 2018

## СОДЕРЖАНИЕ

### СЕКЦИЯ 5. ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ И КОМПЛЕКСЫ В НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ

<b>К.Р. Бахтеев, Ш.Р. Бахтеев</b> ПРИМЕНЕНИЕ АККУМУЛЯТОРНЫХ БАТАРЕЙ ДЛЯ КОМПЕНСАЦИИ ПРОВАЛОВ НАПРЯЖЕНИЯ .....	7
<b>В.В. Кунеевский, Р.И. Вахитова</b> РАСШИРИТЕЛЬНЫЙ БАК МЕМБРАННОГО ТИПА .....	13
<b>А.И. Федотов, Г.В. Вагапов, Н.В. Чернова</b> ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕСТ ОДНОФАЗНЫХ ЗАМЫКАНИЙ НА ЗЕМЛЮ ВОЗДУШНЫХ ЛИНИЙ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ НАПРЯЖЕНИЕМ 6-35КВ .....	16
<b>А.Е. Савенко, С.Е. Савенко</b> УСТРАНЕНИЕ ОБМЕННЫХ КОЛЕБАНИЙ МОЩНОСТИ В АВТОНОМНЫХ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСАХ .....	22
<b>Т.И. Петров, Р.У. Галеева, А.Р. Сафин, Л.В. Долломанюк</b> КОМПЛЕКСНЫЙ МЕТОД ОЦЕНКИ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ .....	27
<b>В.Б. Оснос, В.В. Кунеевский, Р.И. Вахитова</b> УСТРОЙСТВО ДЛЯ ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЯ ВОДЫ .....	32
<b>А.Р. Сафин, И.В. Ившин, А.Н. Цветков, А.М. Копылов, Р.Р. Гибадуллин, Л.В. Долломанюк</b> РАЗРАБОТКА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ОБРАЗЦА ЛИНЕЙНОГО ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ БЕСШТАНГОВОГО ПОГРУЖНОГО НАСОСНОГО УСТРОЙСТВА ДЛЯ ТЯЖЕЛЫХ УСЛОВИЙ НЕФТЕДОБЫЧИ .....	34
<b>В.Р. Фатыхов, А.Р. Садриев</b> ОПТИМИЗАЦИЯ ЗАТРАТ НА ТЕПЛОСНАБЖЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ОБЪЕКТОВ ПОДГОТОВКИ НЕФТИ В НГДУ «ПРИКАМНЕФТЬ» .....	38
<b>Д.Н. Нурбосынов, Т.В. Табачникова А.В. Шарыгин</b> АДАПТИВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ТИРИСТОРНЫМИ КЛЮЧАМИ РЕГУЛИРОВАНИЯ НАПРЯЖЕНИЯ ПОД НАГРУЗКОЙ .....	43
<b>А.В. Юмалин, И.Л. Хамидуллин, Т.В. Табачникова</b> КОМБИНИРОВАНИЕ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ МЕСТА ОДНОФАЗНЫХ ЗАМЫКАНИЙ НА ЗЕМЛЮ В РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СЕТИ ПРОМЫСЛОВОЙ ПОДСТАНЦИИ 6-10 КВ .....	47
<b>Д.Н. Нурбосынов, Е.В. Рюмин, Д.А. Детистов</b> КОМПЕНСАЦИЯ РЕАКТИВНОЙ МОЩНОСТИ СИНХРОННЫМИ ДВИГАТЕЛЯМИ ПРИ РАБОТЕ В РЕЖИМЕ КОМПЕНСАЦИИ РЕАКТИВНОЙ МОЩНОСТИ НА НЕФТЕПЕРЕКАЧИВАЮЩЕЙ СТАНЦИИ .....	52
<b>Т.В. Табачникова, Рамиль Ф. Баширов, Раиль Ф. Баширов, А.В. Махт, Д.Н. Нурбосынов</b> ИССЛЕДОВАНИЕ РЕЖИМА РАБОТЫ ЦЕПНОГО ПРИВОДА ШТАНГОВОЙ СКВАЖИННОЙ НАСОСНОЙ УСТАНОВКИ .....	56
<b>И.Р. Тазеев, А.Е. Кондратьев</b> ДОРЕЗОНАНСНЫЙ СТАНОК ДЛЯ БАЛАНСИРОВКИ ДЕТАЛЕЙ И УЗЛОВ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ .....	60
<b>О.С. Попкова, А. И. Файзуллина, П.В. Медведева</b> РАСЧЁТ ПАРАМЕТРОВ ДЛЯ ЭФФЕКТИВНОГО ГОРЕНИЯ ЖИДКОГО ТОПЛИВА .....	63
<b>Р.И. Гарифуллин, Ф.А. Иванов, Д.Н. Нурбосынов, Т.В. Табачникова</b> РАЗРАБОТКА МАТЕМАТИЧЕСКОЙ И ИМИТАЦИОННОЙ МОДЕЛИ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА ДОБЫВАЮЩЕЙ СКВАЖИНЫ С ЭЛЕКТРОЦЕНТРОБЕЖНЫМ НАСОСОМ И ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ПОГРУЖНОЙ КОМПЕНСИРУЮЩЕЙ УСТАНОВКОЙ .....	68
<b>А.Д. Махт, Э.Д. Нурбосынов, Л.В. Швецова, Т.В. Табачникова</b> ИССЛЕДОВАНИЕ РЕЖИМА РАБОТЫ ПОВЕРХНОСТНОГО ЭЛЕКТРОПРИВОДА ВИНТОВОЙ НАСОСНОЙ УСТАНОВКИ НЕФТЕГАЗОДОБЫВАЮЩИХ СКВАЖИН .....	73
<b>М.А. Шамис, Ф.А. Иванов, А.А. Волошин, Б.А. Сафронов, Д.Н. Нурбосынов, Т.В. Табачникова</b> СТЕНД ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ УСТРОЙСТВ РЗА НА БАЗЕ СИМУЛЯТОРА ЭНЕРГОСИСТЕМ PSCAD .....	77
<b>Е.А. Атанов</b> ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕПЛООБМЕНА В ОШИПОВАННЫХ ПОВЕРХНОСТЯХ ПЕЧИ ПОДОГРЕВА ТОВАРНОЙ НЕФТИ .....	81
<b>О.А. Булатов</b> АНАЛИЗ ЗАМЕРОВ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ ПОСЛЕ УСТАНОВКИ ВОЛЬТОДОБАВОЧНОГО ТРАНСФОРМАТОРА .....	86
<b>Р.И. Вахитова</b> О ЗНАЧЕНИИ ИЗУЧЕНИЯ ТЕПЛООВОГО РЕЖИМА В УСТАНОВКАХ ЭЛЕКТРОЦЕНТРОБЕЖНЫХ НАСОСОВ .....	90
<b>В.Э. Зинуров, А.В. Дмитриев</b> СНИЖЕНИЕ ВЫБРОСОВ ВРЕДНЫХ ВЕЩЕСТВ ПРИ СЖИГАНИИ МАЗУТА НА ТЭЦ .....	93
<b>Д.Н. Нурбосынов, Е.В. Рюмин, Д.А. Детистов</b> КОМПЕНСАЦИЯ РЕАКТИВНОЙ МОЩНОСТИ СИНХРОННЫМИ ДВИГАТЕЛЯМИ ПРИ РАБОТЕ В РЕЖИМЕ КОМПЕНСАЦИИ РЕАКТИВНОЙ МОЩНОСТИ НА НЕФТЕПЕРЕКАЧИВАЮЩЕЙ СТАНЦИИ .....	95
<b>О.А. Гаврина, Р.В. Клюев, Р.А-В. Турлуев</b> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВЕТРОЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ ДЛЯ ЭНЕРГООБЕСПЕЧЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ РСО-АЛАНΙΑ .....	99
<b>А.В. Дмитриев, В.Э. Зинуров, К.А. Колесников</b> ОХЛАЖДЕНИЕ МАСЛЯНЫХ ТРАНСФОРМАТОРОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТЕРМОЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ .....	104
<b>И.А. Махиянов, Н.В. Денисова</b> ПРИМЕНЕНИЕ ПАРАМЕТРИЧЕСКОГО ЭЛЕКТРОПРИВОДА В НЕФТЕГАЗОДОБЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ С ЦЕЛЬЮ ПОВЫШЕНИЯ НАДЕЖНОСТИ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ .....	106
<b>И.А. Махиянов, Н.В. Денисова</b> ПОВЫШЕНИЕ НАДЕЖНОСТИ ПУТЕМ СНИЖЕНИЯ ПОТЕРЬ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ В СЕТЯХ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧ .....	108
<b>И.А. Махиянов, Н.В. Денисова</b> ПОВЫШЕНИЕ НАДЕЖНОСТИ С ПОМОЩЬЮ ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ В СИСТЕМЕ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ НГДУ .....	111
<b>Р.С. Зарипова, Х.Ф. Хафизов</b> РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ УДАЛЁННОГО МОНИТОРИНГА ПАРАМЕТРОВ ТРАНСФОРМАТОРНОГО ОБОРУДОВАНИЯ .....	114
<b>В.В. Афанасьев, Р.С. Зарипова</b> ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЭЛЕКТРОННОГО СЧЕТЧИКА УЧЕТА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ С ПРИМЕНЕНИЕМ КОМПОНЕНТОВ ЦИФРОВОЙ ЭЛЕКТРОНИКИ .....	119

<b>А.А. Тишаков, Н.П. Краснова</b> СХЕМА УТИЛИЗАЦИИ ПОПУТНОГО НЕФТЯНОГО ГАЗА .....	124
<b>Р.В. Ключев, И.И. Босиков, М.З. Мадаева</b> ПОСТРОЕНИЕ ЕДИНОЙ ПРОМЫШЛЕННО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ ЭНЕРГООБЕСПЕЧЕНИЯ НЕФТЕПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕГО КОМПЛЕКСА .....	128
<b>М.Р. Насырова</b> СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ВАРИАНТОВ КОСВЕННОГО НАГРЕВА НЕФТИ НА ОБЪЕКТАХ НЕФТЕПОДГОТОВКИ .....	133
<b>Д.Н. Нурбосынов, Ю.В. Коновалов</b> ЗАДАЧИ МАТЕМАТИЧЕСКОГО И ИНФОРМАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ В СОСТАВЕ УПРАВЛЯЕМЫХ СИСТЕМ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА .....	135
<b>И.С. Ерилин, О.В. Смородова</b> МЕТОД НОРМИРОВАНИЯ РАЗМАХА ДЛЯ АНАЛИЗА СОСТОЯНИЯ ТРУБОПРОВОДНЫХ СИСТЕМ .....	138
<b>Е.О. Бушуев, Е.В. Бурдыгина, А.Ю. Трофимов</b> ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ В ПАРОВОМ ХОЗЯЙСТВЕ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ .....	141
<b>В.Я. Фролов, Г.К. Петров, Б.А. Юшин, Д.В. Иванов</b> ВОЗДУШНО-ПЛАЗМЕННОЕ НАНЕСЕНИЕ ПОКРЫТИЙ: ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ .....	147
<b>Г.Р. Бадретдинова, А.И. Хайбуллина, К.В. Чирухин</b> ЛОКАЛЬНАЯ ТЕПЛООТДАЧА ЦИЛИНДРА КОРИДОРНОГО ПУЧКА ТРУБ ПРИ ИНТЕНСИФИКАЦИИ ТЕПЛООБМЕНА ПРОТИВОТОЧНЫМИ НИЗКОЧАСТОТНЫМИ НЕСИММЕТРИЧНЫМИ ПУЛЬСАЦИЯМИ .....	153
<b>Н.Д. Якимов, М.Ю. Шалина</b> МЕТОД РЕГУЛЯРНОГО РЕЖИМА 1-ГО РОДА ПРИ НЕПОСТОЯННОЙ ТЕМПЕРАТУРЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ .....	158
<b>А.Н. Якунин</b> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СТАЦИОНАРНОГО ЧАСТОТНО-РЕГУЛИРУЕМОГО ЭЛЕКТРОПРИВОДА НА СТАНКЕ-КАЧАЛКЕ .....	161

#### **СЕКЦИЯ 8. ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ В НЕФТЯНОЙ И ГАЗОВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

<b>А.Ф. Яртиев, Р.Х. Саетгараев, В.Б. Подалов</b> ПРИМЕНЕНИЕ КИСЛОТНОЙ ЭМУЛЬСИИ В НГДУ «БАВЛЫНЕФТЬ» ПАО «ТАТНЕФТЬ» ИМ. В.Д. ШАШИНА .....	165
<b>Тэ Пан</b> ОСНОВНЫЕ ПРОБЛЕМЫ И НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ СОВРЕМЕННОЙ НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ КИТАЯ .....	174
<b>С.В. Юдина, Э.Г. Тамасов</b> КРИПТОВАЛЮТА: ПРИВЛЕКАТЕЛЬНЫЙ ФИНАНСОВЫЙ ИНСТРУМЕНТ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ ИЛИ ОЧЕРЕДНАЯ ФИНАНСОВАЯ ПИРАМИДА .....	179
<b>Р.Ш. Садыкова, А.Ш. Фархутдинова</b> АНАЛИЗ ДИНАМИКИ ИСТОЧНИКОВ ПОСТУПЛЕНИЯ ДОХОДОВ В РЕГИОНАЛЬНЫЙ БЮДЖЕТ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН .....	186
<b>А.М. Сулейманова, Л.Н. Краснова</b> АКТУАЛЬНОСТЬ ИЗМЕНЕНИЙ В НДПИ НА НЕФТЬ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ РОССИЙСКОЙ ЭКОНОМИКИ .....	194
<b>В.Н. Фаррахов, А.В. Фадеева</b> АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ НЕФТЕГАЗОВОГО КОМПЛЕКСА .....	197
<b>А.Н. Ильин, И.Ю. Данилова</b> КРИПТОВАЛЮТА КАК ФАКТОР СМЕНЫ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ РАЦИОНАЛЬНОСТИ (НА ПРИМЕРЕ НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ) .....	200
<b>А.А. Багаутдинов, Д.А. Детистов</b> НЕКОТОРЫЕ ПРОБЛЕМЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОРПОРАТИВНОЙ КУЛЬТУРЫ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ НЕФТЕГАЗОВОГО КОМПЛЕКСА .....	206
<b>Л.В. Гусарова, М.Р. Магдеева</b> СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ АДАПТАЦИЕЙ МОЛОДЫХ СОТРУДНИКОВ НА НЕФТЕДОБЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЯХ .....	210
<b>Р.Р. Садыкова, А.Р. Гарипова</b> СИСТЕМАТИЗАЦИЯ РИСКОВ ИНВЕСТИЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ ДОБЫЧИ УГЛЕВОДОРОДНОГО СЫРЬЯ .....	213
<b>О.А. Фатхутдинова, Д.Г. Зиннурова</b> АНАЛИЗ СТРУКТУРЫ КАПИТАЛА ПАО «ТАТНЕФТЬ» .....	221
<b>Л.М. Алексеева</b> TECHNOLOGY-INTEGRATED ENGLISH AT UNIVERSITY .....	227
<b>Ф.Б. Исмайлова, Х.Г. Исмайлова</b> НОВЫЙ ПОДХОД К ОЦЕНКЕ ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО РИСКА ПРИ РАЗЛИВЕ НЕФТИ .....	231
<b>О.В. Еременко, А.С. Новикова</b> ИННОВАЦИОННЫЙ МЕХАНИЗМ СТИМУЛИРОВАНИЯ ТРУДА В РАЗЛИЧНЫХ СЕКТОРАХ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ РЕГИОНАЛЬНЫХ ГАЗОВЫХ КОМПАНИЙ .....	235
<b>С.А. Каримова</b> МЕЖСТРАНОВОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ УРОВНЯ СОЦИАЛЬНОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТИ БИЗНЕСА .....	241
<b>О.В. Еременко</b> ИННОВАЦИИ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ НАДЕЖНОГО ЭНЕРГООБЕСПЕЧЕНИЯ ОБЪЕКТОВ НЕФТЕГАЗОДОБЫВАЮЩЕЙ КОМПАНИИ .....	247
<b>Л.Н. Краснова, Д.Ф. Мифтахова</b> ВЛИЯНИЕ ВНЕДРЕНИЯ НА СЕБЕСТОИМОСТЬ ПРОДУКЦИИ СОВРЕМЕННЫХ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, НАПРАВЛЕННЫХ НА УВЕЛИЧЕНИЕ НЕФТЕОТДАЧИ ПЛАСТОВ, (НА ПРИМЕРЕ НГДУ «ЛЕНИНОГОРСКНЕФТЬ») .....	252
<b>Н.С. Галимова</b> ИССЛЕДОВАНИЕ УРОВНЯ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ НГК НА ОСНОВЕ ОЦЕНКИ ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ ЭКОНОМИЧЕСКИМИ РЕСУРСАМИ .....	258
<b>Е.А. Булатова</b> МЕТОДЫ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ЦЕНЫ НА ГОТОВУЮ ПРОДУКЦИЮ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ .....	263
<b>Р.Ш. Садыкова, Л.Д. Пучкина, Т.А. Богоев</b> ОРГАНИЗАЦИОННО-ПРАВОВЫЕ ФОРМЫ ПРЕДПРИЯТИЙ .....	268
<b>Ч.С. Закирова, Э.Ю. Ахметшина</b> СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ АНАЛИТИЧЕСКОГО УЧЕТА И ЕГО ВЛИЯНИЕ НА СТРАТЕГИЧЕСКИЕ ЦЕЛИ КОМПАНИИ .....	273
<b>О.В. Киселева, А.Ф. Усманова</b> КОНЦЕПТУАЛЬНЫЕ ПОДХОДЫ К ФОРМИРОВАНИЮ АНТИКРИЗИСНОГО УПРАВЛЕНИЯ .....	275
<b>О.В. Киселева, А.Ф. Усманова</b> МЕТОДЫ ОЦЕНКИ СОСТОЯНИЯ ПРЕДПРИЯТИЯ КАК ОСНОВА ДЛЯ ПРЕВЕНТИВНОГО АНТИКРИЗИСНОГО УПРАВЛЕНИЯ .....	279
<b>О.В. Киселева, А.Ф. Усманова</b> РАЗЛИЧНЫЕ ТРАКТОВКИ ПОНЯТИЯ «КРИЗИС» .....	284

<b>Д.А. Зарипова, З.И. Хафизова</b> ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ПОВЫШЕНИЮ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОБЪЕКТОВ СОЦИАЛЬНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ НГДУ «АЛЬМЕТЬЕВНЕФТЬ» ПАО «ТАТНЕФТЬ» .....	289
<b>Ю.А. Ермоленко</b> УПРАВЛЕНИЕ КОНФЛИКТАМИ В ОРГАНИЗАЦИИ .....	293
<b>Д.В. Роднянский, Л.Г. Гильфанова</b> СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ЭКСПОРТНОЙ ПОЛИТИКИ КАК ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ РОССИЙСКОГО НЕФТЕГАЗОВОГО КОМПЛЕКСА .....	297
<b>Е.А. Каптелинина Г.Ф. Габзалилова</b> СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖАНИЯ ПЛАСТОВОГО ДАВЛЕНИЯ И ЕГО ВЛИЯНИЕ НА ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПРЕДПРИЯТИЯ .....	301
<b>С.Б. Жукова, Е.Н. Абрамова</b> СОЦИАЛЬНО - ЭКОНОМИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ РОССИИ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ .....	303
<b>Е.А. Каптелинина, З.Х. Гимаева</b> ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВНЕДРЕНИЯ ЛУЧШИХ ПРАКТИК В ПРОИЗВОДСТВЕННУЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ (НА ПРИМЕРЕ НГДУ «АЗНАКАЕВСКНЕФТЬ») .....	308
<b>Т.Н. Губайдуллина</b> ВЛИЯНИЕ РОСТА ФАКТОРОВ ДОБЫВАЮЩЕЙ ОТРАСЛИ НА ТЕНДЕНЦИИ ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ СТРАНЫ .....	313
<b>С.Б. Жукова, Г.Р. Ризванова, А.Я. Гафурова</b> ТЕХНОЛОГИЯ БЛОКЧЕЙН В НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ .....	317
<b>И.Н. Глазкова, К.М. Хакимова</b> СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ НЕФТЯНОГО ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ЗАТРАТ (НА ПРИМЕРЕ НГДУ «АЛЬМЕТЬЕВНЕФТЬ») .....	321
<b>Д.Р. Байгильдин</b> НАЛОГ НА ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЙ ДОХОД: НАЧАЛО ПЕРЕСТРОЙКИ НАЛОГОВОЙ СИСТЕМЫ РОССИИ .....	326
<b>Р.Р. Садыкова, З.Х. Мугинова</b> ВНЕДРЕНИЕ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЮ КАК ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА .....	331
<b>О.В. Антипова</b> ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЧЕЛОВЕЧЕСКИХ РЕСУРСОВ В НАЦИОНАЛЬНОЙ ЭКОНОМИКЕ .....	334
<b>Е.А. Каптелинина Г.И. Нурғалиева</b> ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ РЕКОНСТРУКЦИИ РЕЗЕРВУАРНОГО ПАРКА С ОБЩИМ ОБЪЕМОМ 40 ТЫС. М3 (НА ПРИМЕРЕ ЦППН – 3 ООО «РН-ЮГАНСКНЕФТЕГАЗ») .....	338
<b>Р.Ш. Садыкова, И.Ф. Асылғараева</b> ПОДХОД ЗАРУБЕЖНЫХ И РОССИЙСКИХ НЕФТЯНЫХ КОМПАНИЙ К ФОРМИРОВАНИЮ СОСТАВА НЕМАТЕРИАЛЬНЫХ АКТИВОВ, ОТРАЖАЕМЫХ В ОБЩИХ АКТИВАХ КОМПАНИИ .....	340
<b>О.А. Фатхутдинова, А.А. Судник</b> ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ДОБЫЧИ НЕФТИ НА ПОЗДНЕЙ СТАДИИ РАЗРАБОТКИ НЕФТЯНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ (НА ПРИМЕРЕ НГДУ «ЕЛХОВНЕФТЬ») .....	346
<b>Т.В. Сынькова</b> ИНСТРУМЕНТЫ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В MS EXCEL ....	350
<b>Т.В. Сынькова</b> ОСНОВНЫЕ ТИПЫ ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ .....	356
<b>О.А. Александрова</b> МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ОЦЕНКИ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ МЕХАНИЗМА ГОСУДАРСТВЕННО-ЧАСТНОГО ПАРТНЕРСТВА В ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ СФЕРЕ .....	360
<b>А.Я. Гафурова, Г.С. Бочкарёва</b> НАЛОГОВЫЕ ИНДИКАТОРЫ В СБАЛАНСИРОВАННОЙ СИСТЕМЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ДЛЯ ПРЕДПРИЯТИЙ НЕФТЕГАЗОВОГО СЕРВИСА .....	366
<b>И.Н. Глазкова Н.С. Галимова</b> ПРОЦЕССНЫЙ ПОДХОД КАК ФАКТОР ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ .....	370
<b>О.М. Мохова, О.И. Старикова</b> СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ МОТИВАЦИИ ПЕРСОНАЛА В НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ НА ПРИМЕРЕ ПАО «ЛУКОЙЛ» .....	375
<b>О.М. Мохова, Д.С. Бравчук</b> ИННОВАЦИИ В НЕФТЯНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ: ИНСТИТУЦИОНАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ .....	380
<b>О.М. Мохова, А.А. Кучербаева</b> ИННОВАЦИИ В СФЕРЕ УПРАВЛЕНИЯ ПЕРСОНАЛОМ В ПАО «ТАТНЕФТЬ» .....	385
<b>З.И. Хафизова, А.А. Гиниятуллина</b> АНАЛИЗ ЭЛЕМЕНТОВ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПЕРСОНАЛОМ (НА ПРИМЕРЕ ПРЕДПРИЯТИЯ ООО «НКТ-СЕРВИС») .....	389
<b>Н.Р. Кашафутдинова</b> МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ОЦЕНКИ ИНВЕСТИЦИОННОЙ ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ .....	394
<b>М.А. Шкалей, А.Е. Тасмуханова</b> ПУТИ РАЗВИТИЯ КЛАСТЕРНОЙ КООПЕРАЦИИ (НА ПРИМЕРЕ НЕФТЕХИМИЧЕСКОГО ТЕРРИТОРИАЛЬНОГО КЛАСТЕРА) .....	398
<b>Р.М. Рахимова, Э.А. Иванова, М.Н. Христинина</b> КОНЦЕПТУАЛЬНЫЕ ОСНОВЫ ИССЛЕДОВАНИЯ СОЦИАЛЬНОГО ПОТЕНЦИАЛА РАБОТАЮЩЕЙ МОЛОДЕЖИ ПАО «ТАТНЕФТЬ», ФАКТОРОВ И НАПРАВЛЕНИЙ ЕГО РЕАЛИЗАЦИИ .....	405
<b>С.М. Нурийахметова, М.Н. Ракипова</b> ОЦЕНКА ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ПОТОЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА НА ПРИМЕРЕ ООО «РЕМСТРОЙ-ЭНЕРГОСЕРВИС» .....	411
<b>О.А. Фатхутдинова, Е.Д. Ярулина</b> УПРАВЛЕНИЕ ЗАТРАТАМИ НА ПРЕДПРИЯТИИ В ЦЕЛЯХ ИХ МИНИМИЗАЦИИ (НА ПРИМЕРЕ ООО «БУРЕНИЕ») .....	414
<b>С.А. Каримова, Д.Д. Галлямова, Д.И. Шарифуллина</b> КАРТИРОВАНИЕ ПОТОКА СОЗДАНИЕ ЦЕННОСТИ НА ПРЕДПРИЯТИИ (НА ПРИМЕРЕ КОМПАНИИ ООО «ТНГ-ГРУПП») .....	418
<b>С.П. Спиридонов, Е.С. Балыбина</b> СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ КРЕДИТОВАНИЯ ФИЗИЧЕСКИХ ЛИЦ .....	423
<b>А.В. Фадеева, В.Н. Фаррахов</b> ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ГОСУДАРСТВА И БИЗНЕСА В КОНКУРЕНТНОЙ ЭКОНОМИКЕ .....	429
<b>Р.Р. Ахметзянов, Т.Р. Ахметзянов, А.Г. Дегтярев</b> ОБУЧЕНИЕ РАБОТНИКОВ ИСПОЛЬЗОВАНИЮ СDM-ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ РАЗРАБОТКЕ БИЗНЕС-ПРОЕКТОВ НА КОНКУРСЕ СТАРТАП-ИДЕЙ В ООО «ТАТИНТЕК» .....	433
<b>Д.А. Зарипова, З.И. Хафизова</b> ОСОБЕННОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ВЕРТИКАЛЬНО-ИНТЕГРИРОВАННЫХ КОМПАНИЙ И УПРАВЛЕНИЯ ИМИ .....	439

<b>Д.А. Зарипова, С.А. Каримова</b> МЕРОПРИЯТИЯ ПО ПОВЫШЕНИЮ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОБЪКТОВ СОЦИАЛЬНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ НГДУ «АЛЪМЕТЬЕВНЕФТЬ» ПАО «ТАТНЕФТЬ» .....	443
<b>С.А. Каримова</b> ИССЛЕДОВАНИЕ КАЧЕСТВА ЖИЗНИ СТРАН .....	450
<b>Е.А. Садреева</b> О ХОДЕ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТОВ ПО СОКРАЩЕНИЮ ЗАТРАТ И ПОВЫШЕНИЮ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА В НГДУ «ДЖАЛИЛЬНЕФТЬ» .....	453
<b>Р.М. Галиуллин</b> ДОСТИЖЕНИЯ, ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ УПРАВЛЕНИЯ «ТАТНЕФТЕГАЗПЕРЕРАБОТКА» .....	458
<b>Э.М. Мустафина</b> СОВРЕМЕННЫЕ УПРАВЛЕНЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ В ОРГАНИЗАЦИИ ВОСПИТАТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ В ВУЗЕ .....	461
<b>Р.А. Гарипов, А.Я. Гафурова</b> СИСТЕМА КЛЮЧЕВЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ КАК ИНСТРУМЕНТ ДОСТИЖЕНИЯ СТРАТЕГИЧЕСКИХ ЦЕЛЕЙ ПРЕДПРИЯТИЯ НА ПРИМЕРЕ НГДУ «ЯМАШНЕФТЬ» .....	464

## СЕКЦИЯ 5. «ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ И КОМПЛЕКСЫ НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ»

УДК 681.11.031.12

### ПРИМЕНЕНИЕ АККУМУЛЯТОРНЫХ БАТАРЕЙ ДЛЯ КОМПЕНСАЦИИ ПРОВАЛОВ НАПРЯЖЕНИЯ

APPLICATION OF BATTERY BATTERIES FOR COMPENSATION OF VOLTAGE SAGS

**К.Р. Бахтеев<sup>1</sup>, Ш.Р. Бахтеев<sup>2</sup>**  
(K.R. Bakhteev<sup>1</sup>, Sh.R. Bakhteev<sup>2</sup>)

**Казанский государственный энергетический университет<sup>1</sup>, Германо-  
российский институт новых технологий<sup>2</sup>**

(Kazan State Power Engineering University<sup>1</sup>, German-Russian Institute of Advanced  
Technologies<sup>2</sup>)

В статье дается сравнительный анализ различных типов аккумуляторных батарей и обосновывается возможность их использования для предотвращения провалов напряжения у промышленных потребителей при коротких замыканиях в сетях внешнего электроснабжения. Построена имитационная модель для исследования влияния АКБ на остаточное напряжение на шинах промышленных потребителей.

The article gives a comparative analysis of different types of storage batteries and justifies the possibility of using them to prevent voltage sags in industrial consumers in case of short circuits in external power supply networks. An imitation model has been constructed to research the effect of battery on the residual voltage on industrial consumers.

**Ключевые слова:** математическое моделирование, электрические сети, аккумуляторные батареи, остаточное напряжение, качество электроэнергии.

**Keywords:** mathematical modeling, electric networks, storage batteries, residual voltage, quality of electric power.

Качество электроэнергии становится все более важным вопросом для промышленных потребителей, поскольку элементы нагрузки становятся все более чувствительными даже к небольшим изменениям напряжения. Для крупных производственных процессов, где необходимо перерабатывать и хранить огромное количество обработанных данных и для других чувствительных отраслей промышленности, небольшой провал напряжения (ПН) или перерыв в некоторых производственных циклах приведет к значительным финансовым потерям и другим проблемам на производстве. Следовательно, решение вопроса по снижению различного рода возмущений напряжения является актуальным.

Как правило, ПН в системах внутреннего электроснабжения промышленных потребителей возникают из-за коротких замыканий (КЗ) на воздушных линиях в питающих сетях напряжением 110 кВ и выше. Из-за электрических связей между шинами распределительных устройств системообразующих подстанций снижение напряжения при КЗ распространяется на каждую секцию соответствующей промышленной главной понизительной подстанции (ГПП), что делает неэффективной работу АВР 6 – 10 кВ [1].

В связи с быстрым удешевлением аккумуляторных батарей (АКБ) становится возможным их использование для компенсации провалов напряжения. В течение последнего времени отмечается устойчивая тенденция расширения сферы практического применения АКБ. Если ранее АКБ применяли в качестве источников бесперебойного питания нагрузок небольшой мощности для незначительного аккумулирования электроэнергии, то сейчас они становятся важнейшим элементом будущих активно-адаптивных сетей, их единичная мощность достигает 100 МВт [2]. К 2021 году Лос-Анджелес, штат Калифорния, планируют подключить к самой мощной в мире АКБ, которая будет хранить электричество, сгенерированное на ветростанциях. Аккумуляторная система будет являть собой массив из 18 тыс. литий-ионных аккумуляторов (ЛИА), которые будут способны отдавать 100 МВт-ч электроэнергии на протяжении четырех часов. Возведение батареи планируется на Лонг-Бич, к югу от Лос-Анджелеса [3,4]. В связи с этим, ведущие учёные согласовали цели развития ЛИА к 2025:

- в 4 раза снизить стоимость;
- в 2 раза сократить размеры;
- в 2 раза уменьшить вес;
- в 2 раза увеличить удельную энергию (Вт\*час/кг);
- сделать батарею безопасной.

Таким образом, применение АКБ становится все более актуальным и перспективным способом для обеспечения надежного электроснабжения промышленных потребителей качественной электроэнергией. Параллельное соединение разных аккумуляторов не несёт в себе опасности, если рассматривать проблему с точки зрения напряжения. С клеммами батарей ничего страшного не сможет случиться. Разряд или заряд источников питания будет происходить синхронно в силу характера соединения. А вот если затронуть тему токов, то здесь уже немного сложнее. Так, необходимо позаботиться о том, чтобы он не превышал определённой величины, которая указывается непосредственно самим производителем. Наиболее распространёнными являются показатели 100 А и 130 А. Причиной такого ограничения является то, что непосредственно клеммы не смогут передавать такой ток (хотя теоретически самому аккумулятору это под силу). Максимальный ток, который выдерживают клеммы аккумулятора сегодня 1200 А. Но это



самый верх, который может быть задействован только считанные секунды.

С целью выбора подходящих для компенсации провалов напряжения АКБ нами были изучены различные виды электрохимических накопителей, которые используют энергию химических реакций для накопления и возврата энергии, и проведен их сравнительный анализ.

Краткая характеристика рассматриваемых типов батарей представлена ниже.

1. Свинцово-кислотный аккумулятор (Lead Acid) - один из старейших аккумуляторов. Недорогой, надежный и переносящий перегрузки; но он имеет низкую удельную энергию и ограниченный срок службы. Так же из недостатков это проблема обслуживания для вентилируемых батарей - требуется постоянный контроль уровня электролита раз в неделю, зарядка в специальном хорошо проветриваемом помещении, при заряде теряется до 30% затраченной электроэнергии, трудно прогнозировать выход из строя аккумулятора.

2. Литий-ионные (Lithium-ion) аккумулятор – как уже отмечалось выше, это наиболее перспективный тип аккумуляторов; используется в портативных потребительских товарах, также, как и в электромобилях, большие перспективы использования в промышленности. Семейство литий-ионных систем можно разделить на три основных типа батарей в зависимости от материала катода – это кобальт лития, литий-марганцевая шпинель и литий-феррофосфат.

3. Никель-кадмиевый (Nickel Cadmium, NiCd) аккумулятор - также является одним из старейших и хорошо изученных аккумуляторов. Используется там, где необходим длительный срок службы, высокий ток разрядки, экстремальные температуры и низкая стоимость. Основной их недостаток, что NiCd аккумуляторы наносят значительный вред окружающей среде, поэтому их заменяют другими типами систем. Никель-кадмиевый аккумулятор теряет порядка 8-10% заряда каждый месяц. Для продления срока службы Ni-Cd Никель-кадмиевого аккумулятора рекомендуется каждый раз полностью его разряжать для предотвращения проявления «эффекта памяти»

4. Никель-металлгидридный (Nickel-Metal-Hydride, NiMH) аккумулятор - фактически являются заменой никель-кадмиевых; имеет более высокую удельную энергию и меньшее количество токсичных металлов. Более дорогие аккумуляторы в сравнении с Ni-Cd., требуют большее время зарядки, имеют меньший рабочий ток и меньшее количество циклов заряда-разряда (до 500).

5. Никель-Солевой (Nickel-salt, Ni/NaCl) аккумулятор – высоконадежный накопитель энергии большой емкости для применения в общей и альтернативной энергетике и промышленности, в регионах с экстремальными температурными и погодными условиями. Идеально подходят для систем накопления энергии (СНЭ) большой мощности

(АББМ), буферных систем регулирования потребления и спроса э/э в сетях, прочих системах и элементах сетей типа SmartGrid.

Сравнительный анализ основных технических характеристик различных типов АКБ приведен в таблице 1.

Как видно из таблицы 1, для предотвращения ПН наиболее целесообразным является применение Li-ion или NaCl батарей, так как у них отличные показатели цикличности, стабильная емкость вне зависимости от температуры окружающей среды, отсутствует влияние температуры на срок службы в широком диапазоне – 40С и +60С.

На основе данного типа АКБ нами была разработана имитационная модель: АКБ – стабилизатор – нагрузка, представленная на рисунке 1. В качестве инструмента для исследования был использован метод математического моделирования в программной среде MATLAB Simulink [5].

Таблица 1 – Характеристики различных типов АКБ

	Lead Acid	Lithium-Ion	Nickel Cadmium	Nickel-Metal-Hydride	Ni/NaCl
Емкость (А*ч)	26-3000	40-800	10-1100	0,3-7	40-200
Энергетическая плотность (Вт*ч/кг)	30-60	80-160	45–80	60-120	140-190
Число циклов заряда/разряда (при снижении до 80% от начальной емкости)	200-1200	500-3000	1500	300-500	3000-7000
Устойчивость к перезаряду	Низ.	Сред.	Сред.	Низ.	Выс.
Влияние температуры окружающей среды на емкость батареи и ее срок службы	Выс.	Сред.	Выс.	Выс.	Низ.

При выборе АКБ необходимо учитывать, что мощность аккумулятора зависит от нескольких параметров:

- проводимости электрода, состоящего из активного материала и добавок,
- скорости электрохимических процессов, проходящих в активных материалах,
- ионной проводимости электролита.

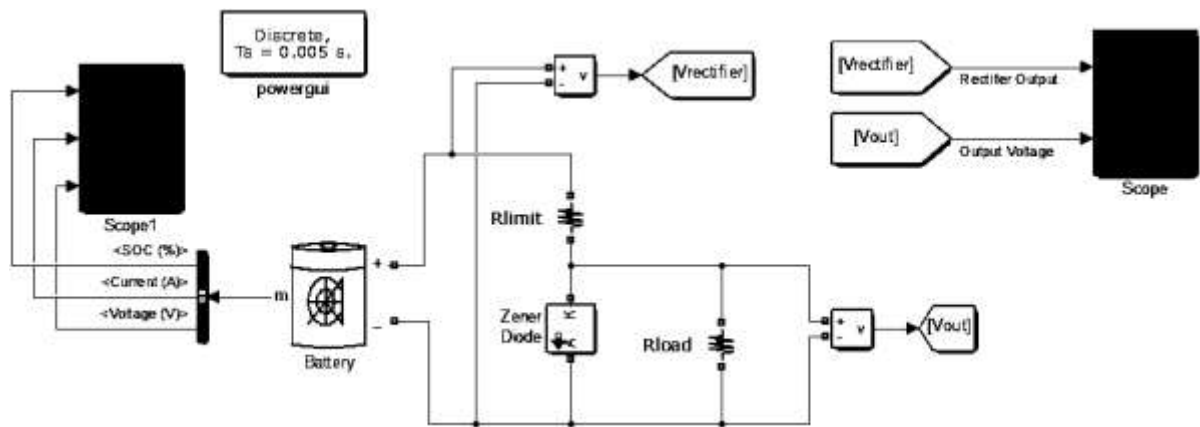


Рисунок 1 – Модель накопителя и стабилизатора напряжения, работающего на нагрузку 1 МВт

На рисунке 2а представлен разряд батареи номинальным током, на рисунке 2б - разряд батареи различными токами нагрузки.

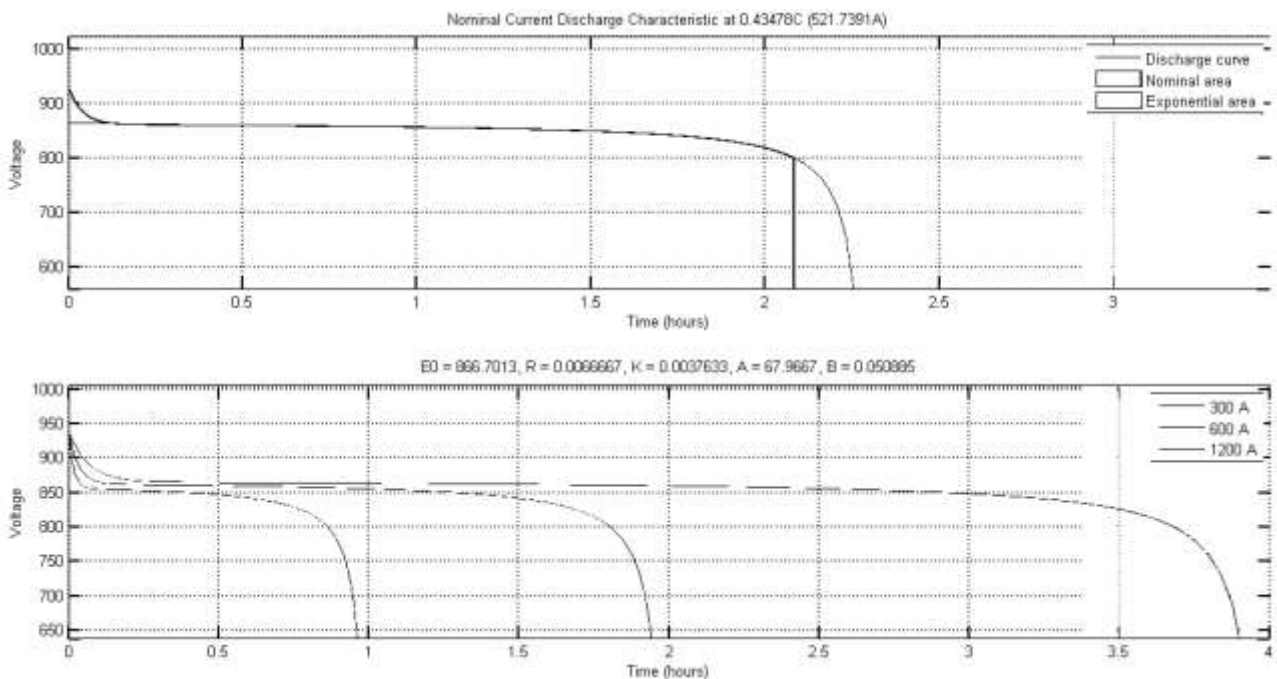


Рисунок 2

а) разряд батареи номинальным током б) разряд батареи токами 300, 600, 1200 А

На основе математических моделей был произведён технико-экономический расчёт. Время отклика АКБ составляет 100 мс. Наиболее эффективным является использование АКБ емкостью 600 А\*ч при токе разряда в 600 А. Минимальное время разряда АКБ составляет 5 минут в силу электрохимических свойств электролита.

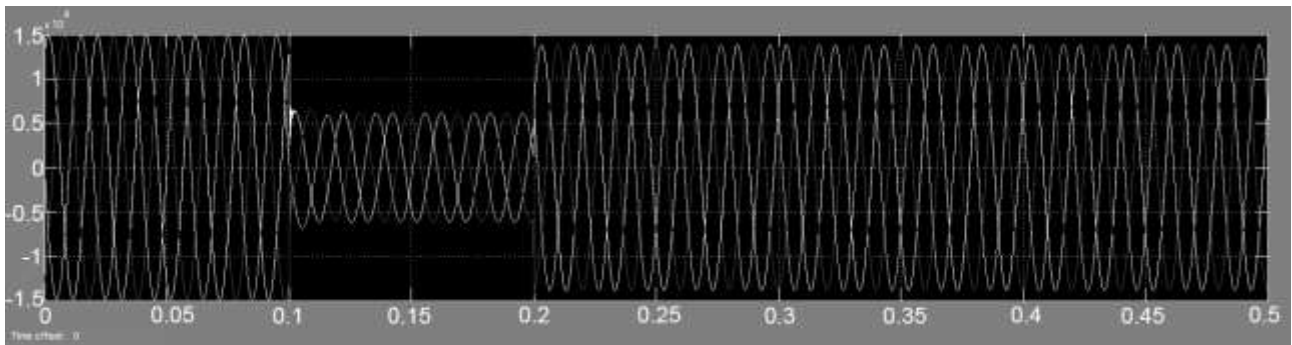


Рисунок 3 – Включение АКБ при ПН

Из рисунка 3 видно, что АКБ можно применять для компенсации провалов напряжения длительностью от 100 мс, для более кратковременных провалов напряжения необходимо рассмотреть другие накопители электроэнергии, например, суперконденсатор или сверхпроводниковый индукционный накопитель. В отличие от АКБ суперконденсаторы накапливают и отдают энергию быстро, но количество её очень мало по сравнению с аккумуляторами. Совместное использование АКБ и суперконденсатора в качестве гибридного накопителя электрической энергии может нивелировать недостатки обоих элементов и создает возможность в несколько раз увеличить кратковременную мощность накопителя в аварийных режимах работы сети и при остропиковых нагрузках без уменьшения общего ресурса работы накопителя.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Федотов А.И., Бахтеев К.Р. Влияние форсировки возбуждения синхронных машин на уровень остаточного напряжения при кратковременных нарушениях электроснабжения // Известия ВУЗов. «Проблемы энергетики» в издательстве Казанского государственного энергетического университета, 2016, № 7-8. – С. 64-71.
2. Бахтеев К.Р. Использование накопителей электроэнергии для предотвращения кратковременных нарушений электроснабжения // «Молодежь и XXI век – 2017: Мат. VII Международной молодежной научной конференции Курск, 2017, в 4-х томах, т. 4. – С. 216-219.
3. ECONET [Электронный ресурс]: строится самая мощная в мире аккумуляторная батарея. <https://econet.ru/articles/124069-stroitsya-samaya-moschnaya-v-mire-akkumulyatornaya-batareya>
4. Energy Storage in the New York. A New York Independent System Operator White Paper March 2010 / D. Allen [et. al.].
5. Черных И.В. Моделирование электротехнических устройств в MATLAB, SimPowerSystems и Simulink. 1-е издание, 2007 год, 288 стр.

**РАСШИРИТЕЛЬНЫЙ БАК МЕМБРАННОГО ТИПА**  
EXPANSION TANK OF MEMBRANE TYPE

**В.В. Кунеевский, Р.И. Вахитова**

(Vladimir V. Kuneevsky, Rose I. Vakhitova)

**Альметьевский государственный нефтяной институт**

(Almetyevsk State Oil Institute)

Предлагается конструкция мембранного расширительного бака, который представляет обратную диффузию кислорода в дегазированную воду.

The construction of a membrane expansion tank is proposed, which represents reverse diffusion of oxygen into degassed water.

**Ключевые слова:** эластичная мембрана, диффузия газа, расширительный бак, газовый затвор, дегазация.

**Key words:** elastic membrane, gas diffusion, expansion tank, gas shutter, degassing.

Технической задачей является создание такой конструкции расширительного мембранного бака минимально допустимого объема, не требующего технологических остановок, за счет постоянного отвода газа, выделяемого из жидкости, в атмосферу из расширительной полости в процессе работы гидросистемы, а также исключение диффузии этого газа в жидкость, и, как следствие, увеличение эффективности работы и длительности периодов между ремонтами.

Техническая задача решается расширительным мембранным баком, содержащим жесткий корпус с эластичной мембраной, делящей его на герметичную расширительную и атмосферную полости взаимноизменяющихся объемов, при этом расширительная полость выполнена с возможностью сообщения с гидросистемой.

Новым является то, что эластичная мембрана оснащена газовыми затворами, пропускающим только газ из расширительной полости в атмосферную полость, при этом газовые затворы установлены напротив зон вероятного скопления газа в расширительной полости.

На рисунке показана схема расширительного бака с одним затвором в разрезе.

Расширительный мембранный бак содержит жесткий корпус с эластичной мембраной, делящей его на герметичную расширительную и атмосферную полости взаимноизменяющихся объемов. Расширительная полость выполнена с возможностью сообщения с гидросистемой. Эластичная мембрана оснащена газовыми затворами,

пропускающими только газ из расширительной полости в атмосферную полость. Газовые затворы установлены напротив зон вероятного скопления газа, выделенного из жидкости, в расширительной полости, то есть в зоне, приближенной к верхней точке эластичной манжеты. Количество газовых затворов может быть один и более в зависимости от количества зон вероятного скопления газа. Газовый затвор, в нашем случае, состоит из корпуса затвора с каналом вверху, герметично установленного в эластичную мембрану, поплавок с клапаном, выполненным с возможностью герметичного перекрытия канала в верхнем положении поплавка. Часть корпуса клапана, находящаяся в расширительной полости, выполнена не герметичной.

Устройство работает следующим образом:

Перед запуском гидросистемы с расширительным мембранным баком, эластичная мембрана располагается в жестком корпусе так, чтобы расширительная полость имела минимальный объем. После чего гидросистему заполняют жидкостью, в результате поплавков всплывает в жидкости и клапан герметично перекрывает канал корпуса затвора, герметично отделяя расширительную и атмосферную полости, то есть газовый затвор закрыт. Затем запускают гидросистему (например, отопительная система или система горячего водоснабжения) в работу. В результате жидкость, нагреваясь и расширяясь в расширительной полости, выгибает эластичную манжету, при этом вытесняя воздух из атмосферной полости. Под действием перепада температур и давления из жидкости в расширительной полости выделяется газ, растворенный в жидкости, который скапливается в зоне вероятного скопления газа. По достижении объема газа в зоне достаточного, чтобы поплавки опустились, а клапан, опускаясь вместе с поплавком, откроет канал (газовый затвор открыт), в результате газ из зоны расширительной полости вытесняется в атмосферную полость. По мере вытеснения газа уровень жидкости относительно корпуса затвора поднимается, поплавки всплывают, и клапан герметично перекрывает канал, закрывая газовый затвор. Подобный цикл повторяется по мере накопления газа в зоне расширительной полости. Постоянное наличие только небольшого количества газа в зоне расширительной полости практически исключает диффузию газа обратно в жидкость.

В случаях, когда эластичная мембрана имеет сложную форму и/или сложную внутреннюю фактуру (например, армированный эластичный материал), то зон вероятного скопления газа может быть несколько, и в каждой устанавливается газовый затвор.

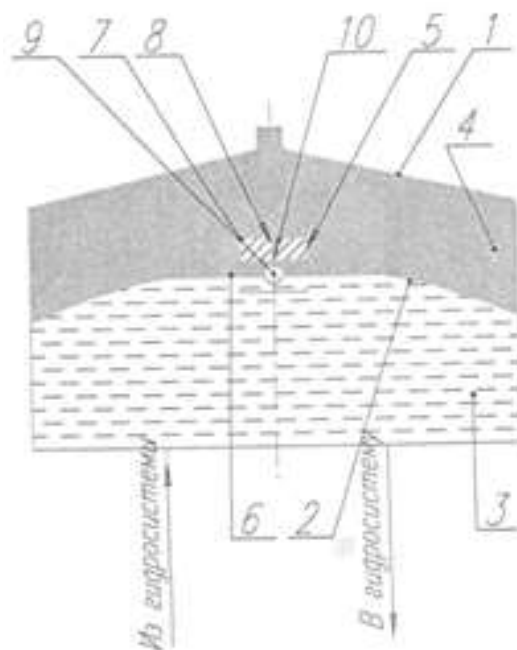


Рисунок 1 - Расширительный мембранный бак

1 – корпус; 2 – мембрана; 3- расширительная полость; 4 – атмосферная полость; 5 – газовый затвор; 6 – зона скопления газа; 7 – корпус затвора; 8 – канал; 9 – поплавков; 10 – клапан

Использование подобной конструкции расширительного мембранного бака позволяет не останавливать технологический процесс работы гидросистемы и экономить материальные ресурсы за счет снижения габаритов устройства, благодаря максимально эффективному использованию внутреннего объема, а также позволяет значительно увеличить межремонтный период за счет практического исключения обратной диффузии выделенного газа обратно в жидкость.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Устройство для дегазации горячей воды в системе отопления № RUS 2160238 14.12.1999 / Кунеевский В.В., Косс А.В., Пензин Р.А., Наумова М.В., Гнедочкин Ю.М., Дунаев А.И.
2. Деаэрационно-расширительный мембранный бак Сердюков А.А. патент на изобретение RUS 2467254 15.06.2011.
3. Применение мембранных баков в инженерных системах /Орехов А.Н. сантехника. 2016. № 2. с. 46-49.

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕСТ ОДНОФАЗНЫХ ЗАМЫКАНИЙ НА ЗЕМЛЮ  
ВОЗДУШНЫХ ЛИНИЙ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ  
НАПРЯЖЕНИЕМ 6 – 35 кВ**

LOCATION OF SINGLE-PHASE GROUND FAULT BY POSITIVE, NEGATIVE AND ZERO SEQUENCE OF OVERHEAD POWER LINES OF 6 - 35 KV LEVEL VOLTAGE

**А.И. Федотов, Г.В. Вагапов, Н.В. Чернова**

(A. Fedotov, G. Vagapov, N. Chernova)

**Казанский государственный энергетический университет**

(Kazan State Power Engineering University)

В работе рассматриваются теоретические и практические особенности определения мест однофазных замыканий на землю линий 6 – 35 кВ на основе их частотных характеристик для прямой, обратной и нулевой последовательностей. Показывается эффективность использования каждой из последовательностей для определения места повреждения.

This paper reviews theoretical and practical points of the frequency spectrum characteristics of positive, negative and zero sequences of overhead power lines during the single-phase ground fault in ungrounded power grids of 6 - 35 kV level voltage. Evaluating the effectiveness is shown for each sequence mode settings for determine the fault location.

**Ключевые слова:** воздушные распределительные электрические сети, частотные спектральные характеристики, обратная и нулевая последовательности, линии высокого напряжения, однофазное замыкание на землю.

**Keywords:** ungrounded distribution power grids, frequency spectrum characteristics, positive, negative and zero sequences, overhead power line, single-phase ground fault.

В данной статье рассмотрена воздушная линия электропередачи, на которой произошло дуговое однофазное замыкание на землю (ОЗЗ). Как правило, такие замыкания сопровождаются электрической дугой, которая генерирует высшие гармоники тока и напряжения [1]. В следствие несимметрии возникают токи и напряжения прямой, обратной и нулевой последовательностей (ПП, ОП и НП). Это позволяет построить системы мониторинга режимов работы воздушных линий с функциями определения места повреждения по величине т.н. «резонансных» высших гармоник (ВГ), поскольку значения «резонансных» частот зависят от удаленности источника ВГ от центра питания (ЦП) [2 - 4]. Современные трансформаторные подстанции (ТП) в воздушных распределительных электрических сетях напряжением 6 – 35 кВ оснащаются на стороне 0,4 кВ, как правило, системами передачи данных в ЦП по величине электропотребления, показателям качества электроэнергии. Эти



информационные каналы могут быть использованы и для уточнения мест ОЗЗ в разветвленных электрических сетях [5].

В отечественных электрических сетях 6 – 35 кВ на понижающих подстанциях устанавливаются силовые трансформаторы со схемой соединения обмоток «треугольник – звезда с нулем» или же «звезда – звезда с нулем». В обоих случаях это означает, что напряжения нулевой последовательности на сторону 0,4 кВ не трансформируются. Однако напряжения ПП и ОП трансформируются на сторону 0,4 кВ и в этой связи рассмотрим далее, как именно они могут способствовать решению задачи определения места повреждения. Рассмотрим первоначально одиночную воздушную линию, к которой подключен однофазный источник высших гармоник  $e(n)$ , рис. 1. Считаем, что вдоль электропередачи распределены понижающие подстанции, которые на рис. 1 не показаны.

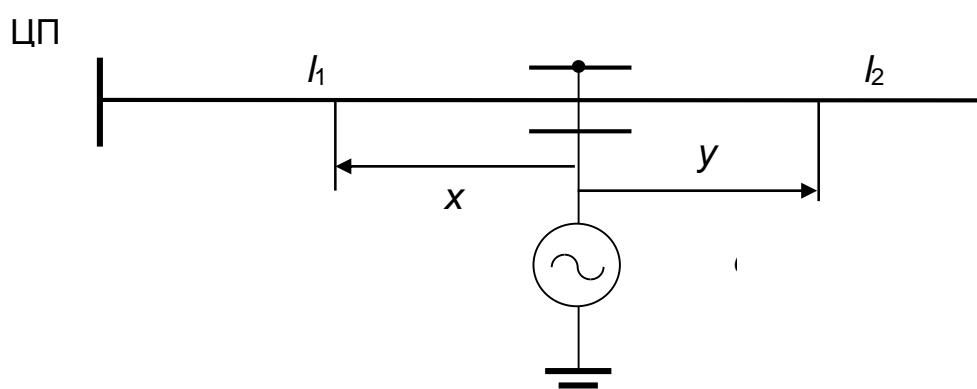


Рисунок 1 – Принципиальная схема электропередачи

На основе теории длинных линий [6] нетрудно показать, что напряжения прямой и обратной последовательностей ВГ вдоль ВЛ до места поперечной несимметрии изменяются по синусоидальному закону

$$U_x^{(1)} = U_x^{(2)} = z_c I \frac{\cos(n\beta l/2)}{\cos(n\beta l)} \sin[n\beta(l_1 - x)] = A_1 \sin[n\beta(l_1 - x)]. \quad (1)$$

Для участка ВЛ за местом несимметрии согласно формуле (9) напряжение вдоль линии изменяется по закону

$$U_y^{(1)} = U_y^{(2)} = z_c I \frac{\sin(n\beta l/2)}{\cos(n\beta l)} \cos[n\beta(l_2 - y)] = B_1 \cos[n\beta(l_2 - y)] \quad (2)$$

Амплитуда тригонометрических функций зависит как от места подключения источника ВГ, так и от величины тока  $I$ . В общем случае формулы (1) и (2) справедливы для любой гармоники, но предпочтительно использовать «резонансные» гармоники, поскольку они явно выражены в спектре сигнала и позволяют отстроиться от высших гармоник, обусловленных нагрузкой и собственно электрической сетью. Это обстоятельство облегчает их детектирование в получаемом спектре

при наличии переходного активного сопротивления в месте замыкания дуги при ОЗЗ на линии электропередачи. При этом «резонансные» зависят от расстояния места ОЗЗ до ЦП.

Использование полученной информации состоит в следующем: в месте поперечной несимметрии происходит излом характеристик (1) – (4), что позволяет рассчитать эту точку. Поскольку к линии подключаются несколько подстанций, то значения напряжений в точках их подключения позволяют вычислять коэффициенты и рассчитать место несимметрии.

Пусть имеется фидер, рис. 2, где подключены две трансформаторных подстанции (ТП). На рис. 3 представлены в общем виде закономерности изменения напряжений вдоль линии электропередачи для напряжений ОП.

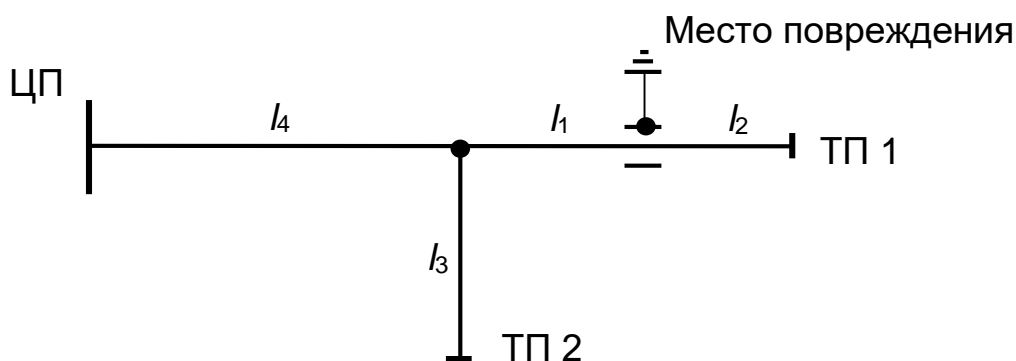


Рисунок 2 – Принципиальная схема фидера с отпайкой

Если установить высоковольтные сенсоры напряжения на линии электропередачи, то можно будет выделить напряжения НП. Закономерности его изменения вдоль линии описываются следующими выражениями

$$U_x^{(0)} = Z_c^{(0)} I \frac{\cos(n\beta^{(0)} l_2)}{\sin(n\beta^{(0)} l)} \cos[n\beta^{(0)}(l_1 - x)] = A_0 \cos[n\beta^{(0)}(l_1 - x)], \quad (3)$$

$$U_y^{(0)} = Z_c^{(0)} I \frac{\cos(n\beta^{(0)} l_1)}{\sin(n\beta^{(0)} l)} \cos[n\beta^{(0)}(l_2 - y)] = B_0 \cos[n\beta^{(0)}(l_2 - y)] \quad (4)$$

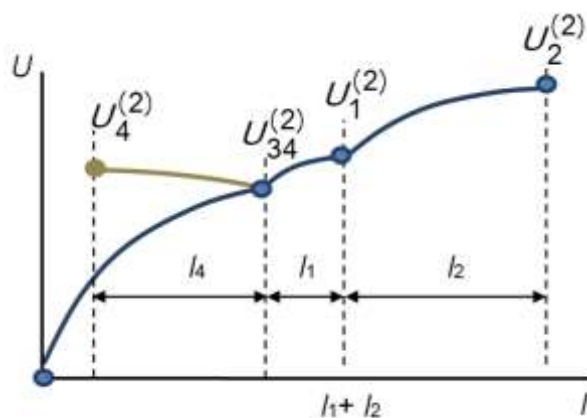


Рисунок 3 – Распределение вдоль фидера напряжений ОП

На рис. 4 в соответствии с формулами (3) и (4) построены графики изменения напряжений НП на головном участке фидера и на каждой из его отпаяк.

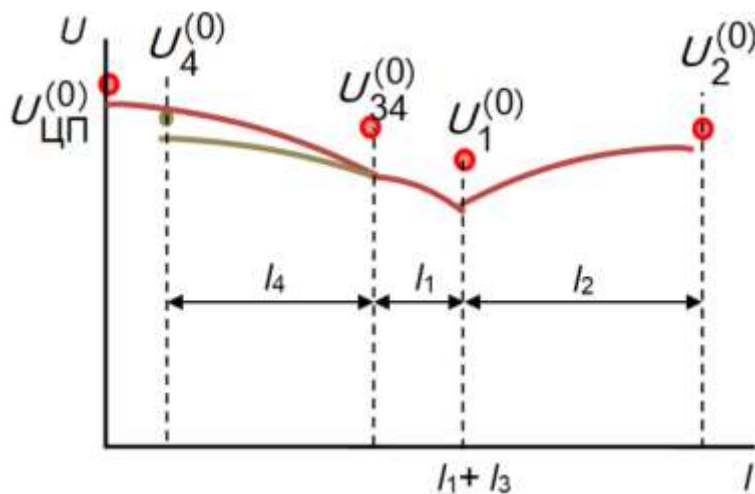


Рисунок 4 – Распределение вдоль фидера напряжений НП

Если измерения выполняются только на стороне низшего напряжения ТП, то информация о напряжениях нулевой последовательности отсутствует. Тем не менее, по принятой математической модели можно вычислить расстояние до места повреждения, однозначно определившись с поврежденной отпайкой:

$$\frac{U_4^{(1)}}{U_2^{(1)}} = \frac{\cos(n\beta l_2)}{\cos(n\beta l_4)} \times \frac{1}{\cos(n\beta l_1) + \sin(n\beta l_1) \frac{\cos(n\beta l_{34})}{\cos(n\beta l_3) \sin(n\beta l_4)}} .$$

Дополнительную информацию можно получить, если использовать значения токов высших гармоник. Но это предполагает установку высоковольтных сенсоров на отпайках линий, т.к. на входе трансформаторов эти токи будут небольшими, поскольку индуктивные сопротивления трансформаторов проявляют себя на высших гармониках как фильтры – пробки.

Поверочные расчеты на имитационной модели электропередачи показали эффективность предложенной методики по определению места ОЗЗ по напряжениям «резонансной» гармоники, измеряемых вдоль электропередачи, где подключаются подстанции.

Закономерны вопросы: во-первых, в действительности проявляются «резонансные» ВГ при ОЗЗ, и во-вторых, наблюдаются ли они на стороне 0,4 кВ понижающих подстанций? Для проверки был поставлен натуральный эксперимент в действующих электрических сетях 10 кВ. Перемежающаяся дуга воспроизводилась на фазе «С» ВЛ специально подключенным разрядником [5], регистрирующие приборы были

размещены в ЦП с подключением к трансформатору напряжения на шинах 10 кВ, и на расстоянии 15 км от ЦП, где имитировалось ОЗЗ, с подключением к шинам 0,4 кВ рядом находящейся ТП. Ниже представлены результаты эксперимента. Как показывает спектральный (FFT) анализ, рис. 5 и 6, «резонансные» гармоники наблюдаются как на стороне 10 кВ, так и на стороне 0,4 кВ в точках измерения, удаленных друг от друга на 15 км.

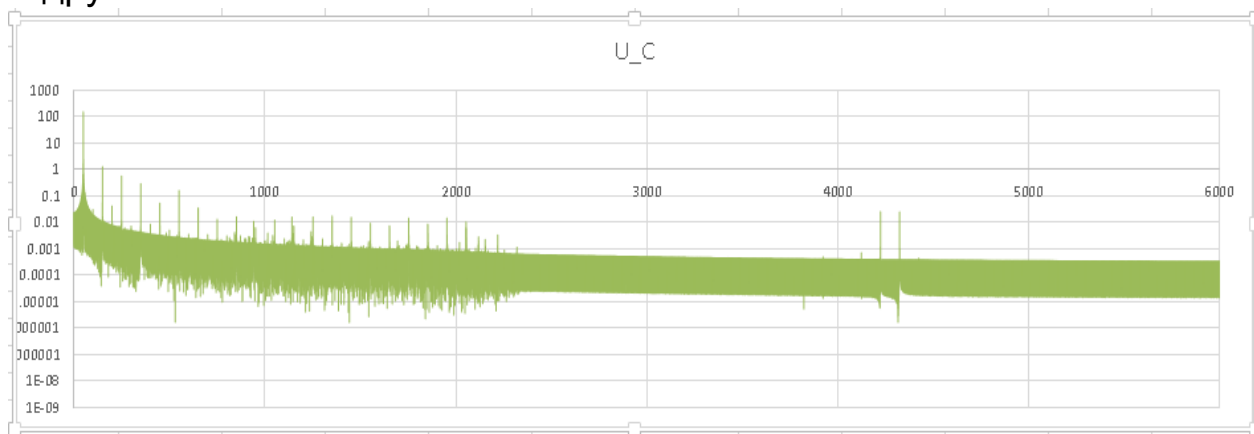


Рисунок 5 – FFT-анализ напряжения в начале фидера ВЛ 10 кВ в процессе горения перемежающейся дуги

Таким образом, можно сделать следующие выводы. Дуговое замыкание на землю в поставленном эксперименте проявляется в виде высших гармоник напряжения как на шинах ЦП, так и на шинах 0,4 кВ удаленной трансформаторной подстанции. «Резонансные» гармоники отчетливо наблюдаются на стороне 0,4 кВ ТП. Локализация места повреждения на электропередачах с отпайками возможна по напряжениям ОП высших гармоник при наличии нескольких распределенных точек наблюдения. Использование напряжений НП требует установки высоковольтных сенсоров на ТП.

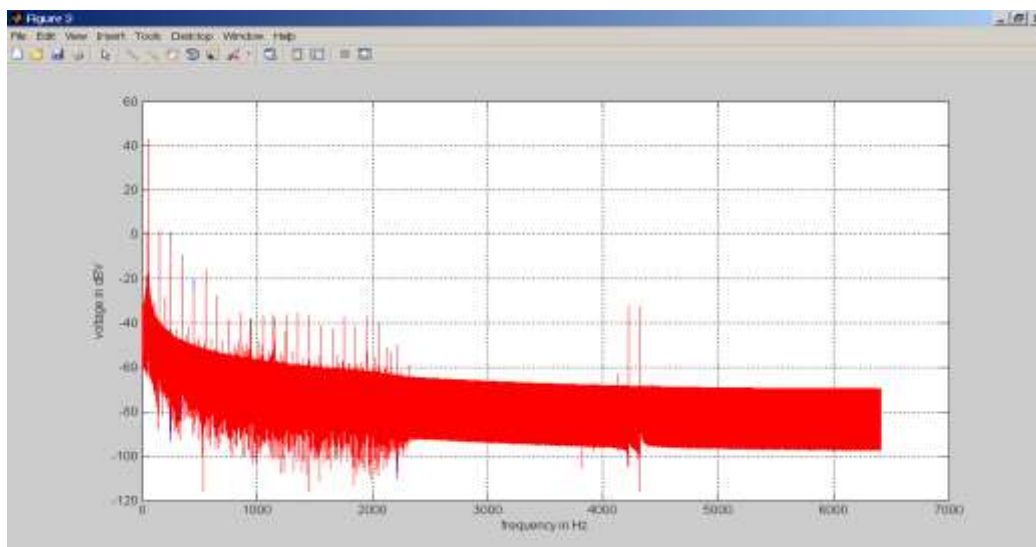


Рисунок 6 – FFT-анализ напряжения фазы «С» на шинах 0,4 кВ подстанции

## ЛИТЕРАТУРА

1. Шуин, В.А. Расчет перенапряжений при дуговых прерывистых замыканиях на землю. Зависимость от режима заземления нейтрали / *Новости электротехники*. – 2009. – №4. Режим доступа: <http://www.news.elteh.ru/arh/2009/58/09.php>.

2. Федотов А.И., Вагапов Г.В., Роженцова Н.В., Абдуллазянов Р.Э., Курт Ш. Определение мест обрыва и однофазных замыканий на землю в распределительных электрических сетях по параметрам режима на стороне 0,4 кВ понижающих подстанций / *Промышленная энергетика*. – 2016. – №4. – С. 34-40.

3. Федотов А.И., Вагапов Г.В., Абдуллин Л.И. Система определения места однофазного замыкания на землю / *Материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвященной 60-летию высшего нефтегазового образования в РТ «Достижения, проблемы и перспективы развития нефтегазовой отрасли»*.: сб. мат. докл. – Альметьевск: Альметьевский государственный. нефтяной институт. – 2016. Т.2. – С. 258-261

4. Федотов А.И., Чернова Н.В., Вагапов Г.В., Абдуллин Л.И. Диагностические признаки однофазного замыкания на землю / *Материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвященной 60-летию высшего нефтегазового образования в РТ «Достижения, проблемы и перспективы развития нефтегазовой отрасли»*.: сб. мат. докл. – Альметьевск: Альметьевский государственный. нефтяной институт. – 2016. Т.2. – С. 261-265.

5. Вагапов Г.В., Амосов А.М., Чернова Н.В., Абдуллин Л.И. Экспериментальное исследование проявления высших гармоник напряжения на стороне 0,4 кВ потребительских подстанций как метода ранней диагностики однофазных замыканий на землю в сетях с изолированной нейтралью / *Известия вузов. Электромеханика*. – 2014. – №4. – С. 89-92

6. Рыжов Ю.П. Дальние электропередачи сверхвысокого напряжения / М.: Издательский дом МЭИ. – 2007. – 448 с.

**УСТРАНЕНИЕ ОБМЕННЫХ КОЛЕБАНИЙ МОЩНОСТИ В  
АВТОНОМНЫХ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСАХ**  
ELIMINATING EXCHANGE POWER FLUCTUATIONS IN THE AUTONOMOUS  
ELECTRICAL COMPLEXES

**А.Е. Савенко, С.Е. Савенко**

(Aleksandr Savenko, Stanislav Savenko)

**Керченский государственный морской технологический  
университет**

(Kerch State Maritime Technological University)

В работе приведены результаты экспериментальных и теоретических исследований параллельной работы дизель-генераторов, работающих в Республике Крым. Результаты исследований свидетельствуют о существовании обменных колебаний мощности, негативно влияющих на качество параллельной работы. На основе проведенных исследований с использованием математической модели разработан метод уменьшения амплитуды обменных колебаний мощности при параллельной работе дизель-генераторных агрегатов электротехнического комплекса путем уменьшения коэффициентов передачи регуляторов частоты вращения дизель-генераторных агрегатов.

The paper presents the results of experimental and theoretical studies of parallel operation of diesel generators operating in the Republic of Crimea. The research results indicate the existence of exchange power fluctuations that adversely affect the quality of parallel operation. Based on studies using a mathematical model developed by the method of reducing the amplitude of the fluctuations of exchange capacity with parallel operation of diesel generating sets electrical complex by reducing the speed regulators of transmission factors of diesel-generator units.

**Ключевые слова:** обменные колебания мощности, параллельная работа, автономный электротехнический комплекс, генераторный агрегат, экспериментальные исследования.

**Key words:** exchange power fluctuations, parallel operation, autonomous electrotechnical complex, generating set, experimental research.

Электрическая энергия является важным фактором экономического и социального развития Российской Федерации. В основном снабжение потребителей электрической энергией осуществляется централизованно из единой электроэнергетической системы. Источниками централизованного электроснабжения являются стационарные атомные, гидро, тепловые и другие электрические станции. Вместе с тем в ряде случаев для обеспечения электрической энергией применяются

автономные электрические станции на основе дизель-генераторных агрегатов (ДГА). Причиной этого является невозможность получения электрической энергии от централизованной системы в силу ее удаленности или сбоев в работе.

### **Электроснабжение Республики Крым**

Особого внимания заслуживает электроснабжение Республики Крым. В ноябре 2015 г. Украина прекратила поставки электрической энергии в Республику Крым и собственная генерация составляла порядка 182 МВт при потреблении 1100 МВт. К этому времени на полуострове были сконцентрированы мобильные газотурбинные электростанции (МГТЭС). Кроме 15 мобильных газотурбинных станций в Крыму были размещены 1,5 тыс. дизель-генераторов общей мощностью 310 МВт, в том числе 215 дизель-генераторов общей мощностью 32 МВт в Севастополе. В отличие от МГТЭС они не подключены к сети Крымэнерго, а используются в аварийном режиме для автономного снабжения социально-значимых объектов. В некоторых случаях удалось реализовать механизм перехода социальных объектов на дизель-генераторные установки для сокращения веерных отключений в часы пик. В конце 2015 г. число генераторов увеличено до 2168, также принято решение о передачи генераторов на баланс Государственного унитарного предприятия – «Крымские генерирующие системы». К марту 2016 г. в Республике Крым насчитывалось 2223 автономных генератора. Мощность электроэнергии, которая в конце июля 2016 г. поступает в Крым по энергомоству, составляет 720 МВт. В этой связи все имеющиеся в Крыму газотурбинные станции работают, хотя это не самые высокие пики потребления. В конце 2016 г. полуостров получил газ с материка. Новый газопровод «Краснодарский край — Крым» полностью обеспечит бесперебойную подачу газа всем категориям потребителей на Крымском полуострове. Это позволит обеспечить базовые электростанции в Симферополе и Севастополе, которые также планируется сдать в эксплуатацию к 2018 г. Первые блоки двух строящихся в Крыму базовых тепловых электростанций мощностью 940 МВт будут запущены в 2017 г., на полную мощность планируется выйти в 2018 г. Таким образом автономные электростанции дали возможность Республике Крым выжить во время энергетической блокады до запуска в работу энергомоства Кубань-Крым и помогают снабжать электричеством до ввода в работу базовых электростанций.

### **Параллельная работа дизель-генераторных агрегатов**

Обеспечение качественной параллельной работы генераторных агрегатов переменного тока представляет собой достаточно сложную задачу, прежде всего из-за необходимости распределения между ними активной и реактивной мощностей [1]. Точность распределения активной и реактивной мощностей при параллельной работе дизель-генераторных агрегатов необходима в первую очередь для устойчивой работы

электростанции. Однако, несмотря на множество систем автоматики, качество электроэнергии, вырабатываемой электростанциями, а значит, точность и стабильность распределения мощностей при параллельной работе дизель-генераторных агрегатов не всегда можно считать даже удовлетворительными, особенно в случае многогенераторных электростанций. В результате даже в электротехнических комплексах с максимальным классом автоматизации при некоторых переходных режимах имеют место случаи полного обесточивания, а на комплексах с меньшим классом автоматизации наблюдаются проблемы и в установившихся режимах работы электростанции.

В общих требованиях международного стандарта ISO 8528 отсутствуют требования по обеспечению показателей качества параллельной работы дизель-электрических агрегатов переменного тока. Однако, как показывает опыт эксплуатации современных автономных электротехнических комплексов, кроме общего требования о том, что параллельно работающие агрегаты не должны выпадать из синхронизма, необходимы критерии или нормы качества работы в параллель. Это связано с тем, что проблема обеспечения устойчивой параллельной работы имеет высокую степень сложности из-за существования обменных колебаний мощности между параллельно работающими (ДГА) переменного тока [2].

#### **Устранение обменных колебаний мощности**

В качестве одного из объектов исследования выбран автономный электротехнический комплекс судна-парома «Ейск» Керченской паромной переправы, в настоящее время осуществляющего регулярные грузопассажирские перевозки между порт «Крым» (Керчь) и порт «Кавказ».

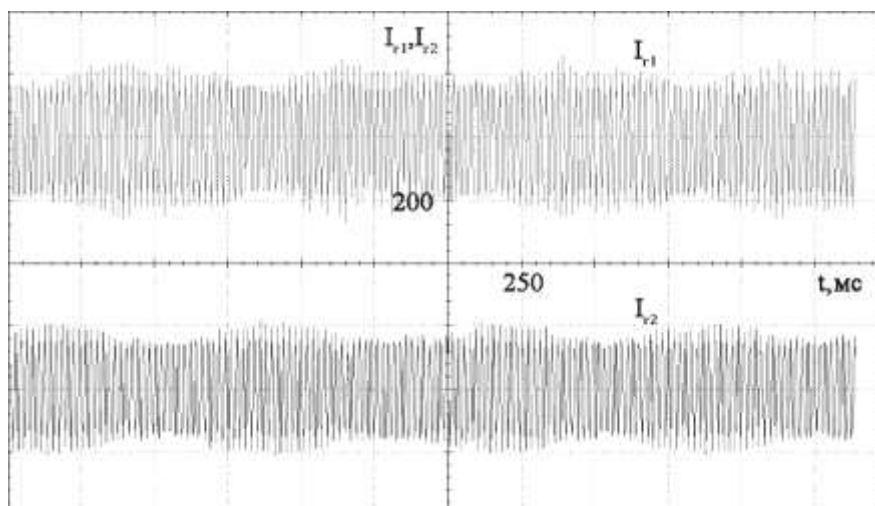


Рисунок 1 - Токи параллельно работающих генераторов в установившемся режиме

Оциллограммы токов (рис. 1) получены при параллельной работе двух генераторов типа S450M6 800кВА, 390В, 50Гц. Разработанная



математическая модель судового электротехнического комплекса [3,4] позволяет проводить дальнейшие исследования, не вмешиваясь в работу электростанции судна, что в принципе было бы невозможным по причине обеспечения безопасности мореплавания. Компьютерная программа, реализующая математическую модель, позволяет получить в виде графиков мгновенные значения моментов  $M_{g1}$ ,  $M_{g2}$ , токов  $I_{A1}$ ,  $I_{A2}$ , частот вращения роторов  $\omega_{r1}$ ,  $\omega_{r2}$ , углов нагрузки  $Tet_1$ ,  $Tet_2$  параллельно работающих генераторов (рис. 2), причем формы токов на рисунках 1 и 2 идентичны и подтверждают наличие обменных колебаний мощности.

Одним из наиболее эффективных путей устранения обменных колебаний мощности оказалось уменьшение коэффициента усиления регулятора частоты вращения дизеля, т.е. уменьшение жесткости его механической характеристики. Результаты моделирования по предлагаемому способу подавления обменных колебаний представлены на рисунке 3, где коэффициент усиления  $K_{\omega}$  снижен до 15 для параллельно работающих ДГА по сравнению с результатами представленными на рисунке 2, где  $K_{\omega}$  равен 45.

Однако видно заметное снижение до 0,95 частоты вращения в установившемся режиме, что является недостатком. Для устранения падения частоты вращения необходимо увеличить сигнал задания частоты вращения дизеля  $\omega_{r0}$ .

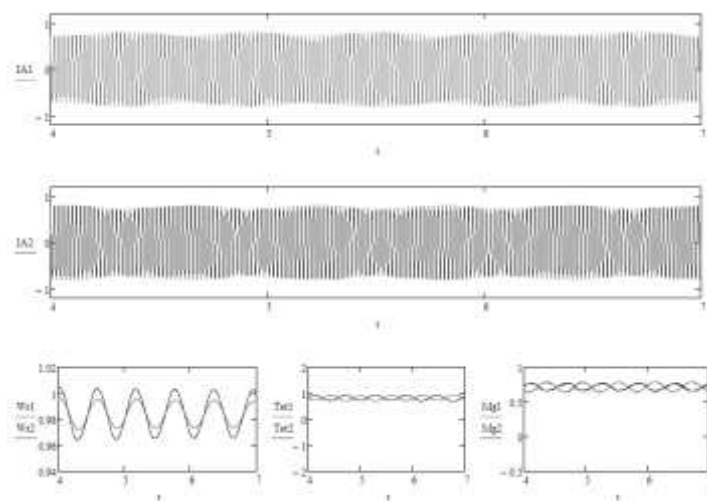


Рисунок 2 - Результаты моделирования.  $K_{\omega 1}=45$ ,  $K_{\omega 2}=45$ ,  $\omega_{r01}=1$ ,  $\omega_{r02}=1$

На рисунке 4 представлены результаты моделирования для режима, в котором  $K_{\omega}$  для 2-х ДГА численно равен 15, а  $\omega_{r0}$  увеличена до 1,04, при этом частота вращения ротора близка к номинальной, а амплитуда обменных колебаний не увеличилась.

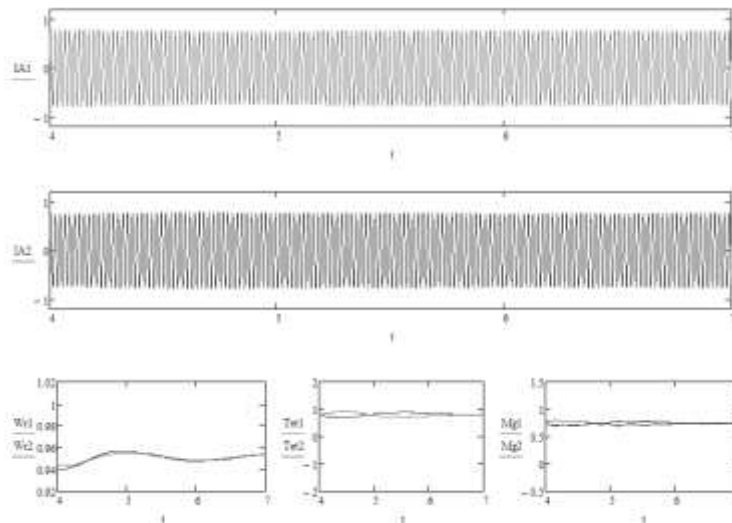


Рисунок 3 - Результаты моделирования.  $K_{\omega 1}=15$ ,  $K_{\omega 2}=15$ ,  $\omega_{r01}=1$ ,  $\omega_{r02}=1$

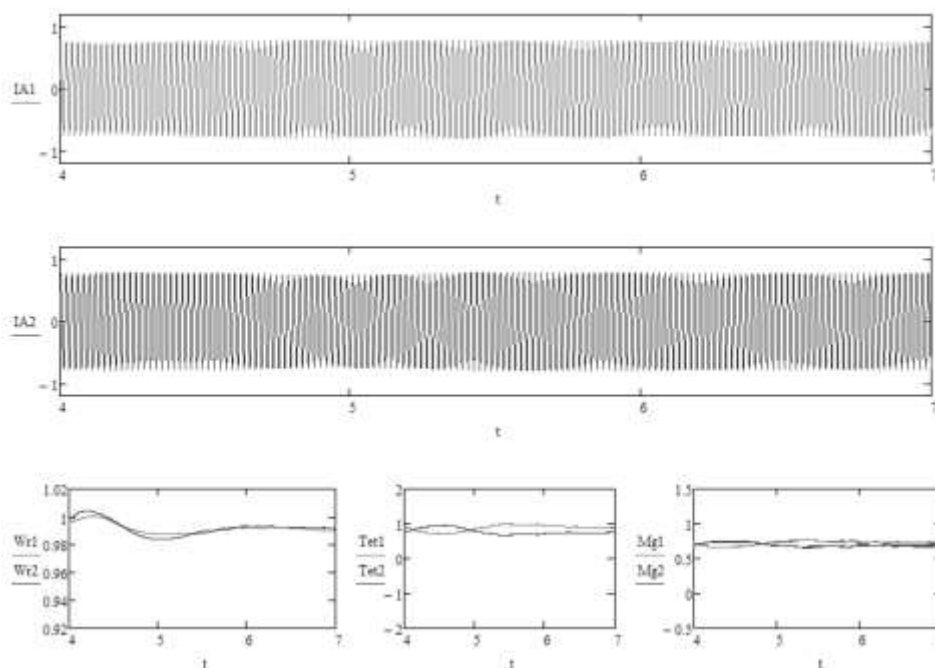


Рисунок 4 - Результаты моделирования.  $K_{\omega 1}=15$ ,  $K_{\omega 2}=15$ ,  $\omega_{r01}=1,04$ ,  $\omega_{r02}=1,04$

### Заключение

Аналогичные исследования были проведены и для ДГА, работающих в инфраструктуре портов и предприятий нефтегазовой отрасли. Автономные электротехнические комплексы востребованы и незаменимы при решении задач в различных сферах на территории Российской Федерации. Исследования показали, что для уменьшения амплитуды обменных колебаний мощности при параллельной работе дизель-генераторов до допустимой величины, а по возможности и полного их устранения необходимо изменение настроек регулятора частоты вращения дизеля в процессе работы. Для реализации разработанного метода уменьшения обменных колебаний мощности необходимо ввести в структуру автоматического управления

электростанции блок УОКМ – устройство обменных колебаний мощности. Это должна быть адаптивная система [5] настроенная на обеспечение минимума критерия обменных колебаний мощности. Блок УОКМ получает информацию от всех дизелей и генераторов, работающих в параллельном режиме, после чего он обрабатывает информацию и в случае необходимости осуществляет подстройку коэффициентов передачи и уставок по частоте вращения автоматических регуляторов частоты.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Лежнюк П.Д. Оптимизация распределения нагрузки между рассредоточенными источниками энергии в локальной электрической системе / П.Д. Лежнюк, В.В. Нетребский, А.В. Никиторович // *Технічна електродинаміка*. 2012. № 2. С. 38-39.

2. Савенко А.Е. Использование автономных электротехнических комплексов в нефтегазовой отрасли. Материалы I Международной научно-практической конференции «Достижения, проблемы и перспективы развития нефтегазовой отрасли». – Альметьевск: Альметьевский государственный нефтяной институт. – 2016. Т. 2. С. 218-221.

3. Савенко А.Е. Математическая модель судового электротехнического комплекса. *Вестник ИГЭУ*. 2015. № 5. С. 54-59.

4. Голубев А.Н. Математическая модель для расчета электромагнитных сил в синхронном электроприводе с постоянными магнитами / А.Н. Голубев, В.А. Мартынов, А.В. Алейников // *Вестник ИГЭУ*. 2015. № 1. С. 10-13.

5. Тютиков В.В. Методика синтеза регуляторов для независимого формирования статических и динамических показателей нелинейных объектов / В.В. Тютиков, А.И. Воронин // *Известия ЮФУ. Технические науки*. 2015. № 3(164). С. 154-164.

УДК 621.31

### КОМПЛЕКСНЫЙ МЕТОД ОЦЕНКИ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ

COMPLEX METHOD OF ESTIMATION OF THE TECHNICAL CONDITION OF  
ELECTRICAL EQUIPMENT

**Т.И. Петров, Р.У. Галеева, А.Р. Сафин, Л.В. Долomanюк**

(T.I. Petrov, R.U. Galeeva, A.R. Safin, L.V. Dolomanuk)

**Казанский Государственный Энергетический Университет**

(Kazan State Power Engineering University)

Важнейшим направлением в сфере государственного мониторинга объектов энергетики является изменение, с целью совершенствования и

оптимизации, системы контроля технического состояния. В статье рассмотрена возможность использования оценки технического состояния на основе ресурсопределяющих узлов оборудования и экономических последствий отказа.

The most important direction in the sphere of state monitoring of energy facilities is a change, with the purpose of improving and optimizing, a system for monitoring technical condition. The article considers the possibility of using the technical condition assessment, based on the resource-determining equipment nodes and the economic consequences of the failure.

**Ключевые слова:** мониторинг, оптимизация, энергетика, диагностика, ресурс.

**Key words:** monitoring, optimization, energy, diagnostics, resource.

Целевые функции системы контроля технического состояния (СКТС):

- Оценка и прогнозирование технического состояния оборудования на основе создания единого методического обеспечения

- Контроль над соблюдением субъектами электроэнергетики требований по поддержанию надлежащего технического состояния объектов электроэнергетики и их оборудования, а именно:

- мониторинг объемов ТОиР и ТПиР;

- оценка результатов ТОиР и ТПиР;

Возможности использования информации, полученной СКТС:

1. Оптимизация средств, направляемых государством и собственниками объектов электроэнергетики, на обеспечение надлежащего технического состояния оборудования.

2. Ранжирование объектов и оборудования по ресурсу и срокам службы.

3. Управление рисками.

4. Списки оборудования и объектов по техническому состоянию.

5. Рейтинг вероятности возникновения на объектах аварийной ситуации.

6. Построение сценариев для центров нагрузки и территорий: по вводу и выбытию мощностей, достаточности ТОиР оборудования, выполнению планов ремонта [6].

На сегодняшний день, всеми возможностями СКТС не пользуются, вследствие трудоемкости использования данной системы. Следовательно, технические отчеты по оценке технического состояния электрооборудования недостаточно информативны, так как отсутствует анализ состояния диагностируемого элемента [4,5]. Поэтому, СКТС должна развиваться и становиться более доступной.

В сфере нефтяной промышленности данная тема также актуальна из-за наличия распределенной сети линий электропередач, которые

обеспечивают электроснабжение объектов добычи нефти и частые случаи несимметрии.

Возможные направления работ в данном направлении:

- адаптировать методику Risk-Based Inspection Technology (RBI) [3] под СКТС, т.е. по факту это мониторинг, основанный на оценке рисков.

- использовать оценку технического состояния на основе ресурсопределяющих узлов оборудования.

Получение полезного продукта осуществляется за счет эксплуатации электрооборудования. Эксплуатация должна осуществляться в соответствии со следующими требованиями:

– обеспечение надежности и безопасности функционирования электрооборудования;

– обеспечение промышленной и экологической безопасности функционирования электрооборудования;

– обеспечение экономической целесообразности функционирования электрооборудования.

Для достижения требований эксплуатации электрооборудования необходимо проведение мониторинга, так как на базе мониторинга формируется система предупреждения и предотвращения случаев с нарушением промышленной и экологической безопасности или надёжности функционирования электрооборудования.

При планировании мониторинга определяются сроки его проведения. Основанием для планирования сроков служит нормативная периодичность, которая определяется, как зафиксированные значения из НТД, или планируется с учетом данных о техническом состоянии оборудования и его эксплуатационных показателей. С целью оптимизировать планируемые сроки мониторинга рассматривается планирование мониторинга, основанного на оценке рисков.

Данный мониторинг применяется для оптимизации затрат на проведение мониторинга с учётом актуальных данных об уровне рисков от возникновения отказа. Под риском понимается комбинация вероятности отказа в заданный момент времени и последствия отказа.

Мониторинг, основанный на оценке рисков, рассчитывается на основе актуальных результатов предыдущего мониторинга. Планирование мониторинга проводится следующим образом:

– определение вероятности отказа;

– определение категории критичности;

– определение категории риска;

– определение срока следующего мониторинга.

При планировании мониторинга определяется сроки его проведения. Основанием для планирования сроков служит нормативная периодичность, которая определяется как зафиксированные значения из НТД или планируется с учетом данных о техническом состоянии оборудования и его эксплуатационных показателей. С целью

оптимизировать планируемые сроки мониторинга рассматривается планирование мониторинга, основанного на оценке рисков (рис. 1).

Данный вид планирования мониторинга будет применен для определения целесообразности оптимизации сроков проведения мониторинга, на примере расчета для линий электропередач. Для этого необходимо планирование мониторинга, основанного на уровне рисков, адаптировать для мониторинга линий электропередач.



Рисунок 1 - Комплексный метод оценки технического состояния электрооборудования

В ходе работы были поставлены следующие задачи:

- сформировать таблицу для определения технического состояния узлов линий электропередач (рис. 2);
- определить и сформировать алгоритм расчета последствий отказа для линий электропередач;
- определить границы для ранжирования линий электропередач по группам критичности;
- определить и сформировать алгоритм расчета последствий отказа для линий электропередач;
- определить границы для ранжирования линий электропередач по группам критичности.

На основе адаптированной системы планирования мониторинга, основанного на оценке рисков, произвести оптимизацию сроков проведения мониторинга для конкретной линии электропередач. На основе полученных результатов, сделать выводы о целесообразности данного вида планирования мониторинга.

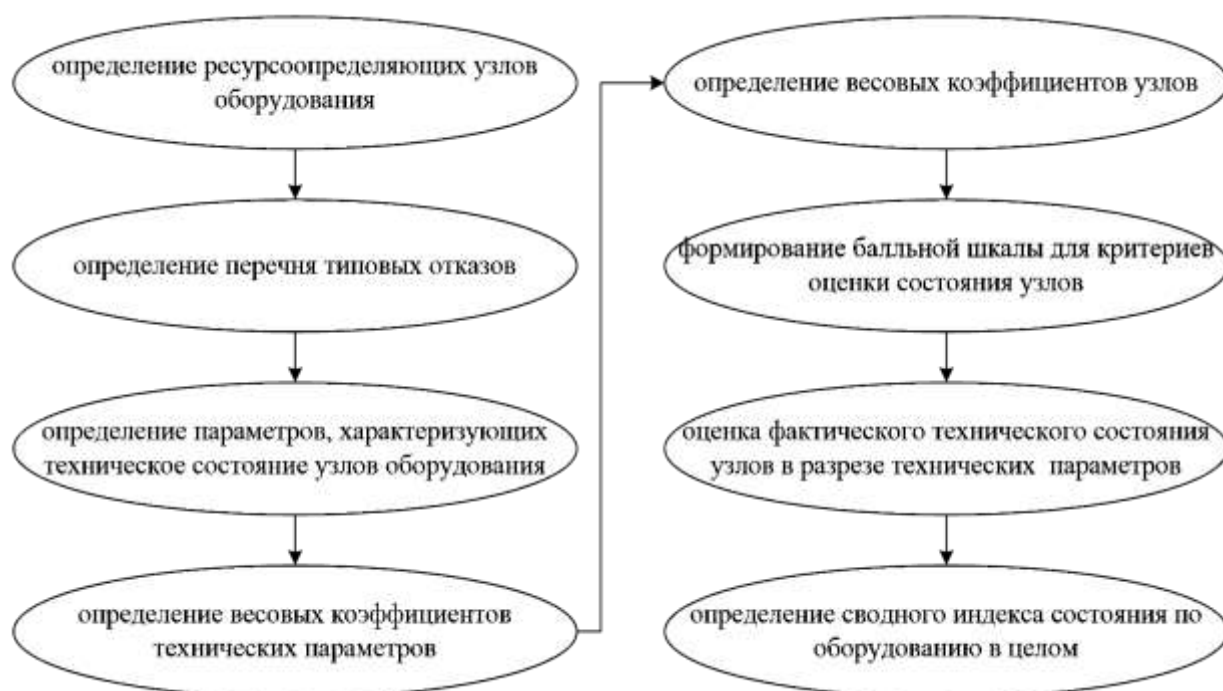


Рисунок 2 – Определение технического состояния

#### ЛИТЕРАТУРА

1. *Материалы XX Юбилейного аспирантско - магистерского научного семинара, посвященного «Дню энергетика».* - Казань: Казанский государственный энергетический университет. - 2016 г. Т.1. – 89 с.
2. *Материалы XII Международной молодежной научной конференции «Тинчуринские чтения».* – Казань: Казанский государственный энергетический университет. - 2017 г. Т.1. – 163 с.
3. *Api Recommended Practice 581 Risk-Based Inspection Technology. Second edition, September 2008.*
4. *СТО 56947007-29.240.55.111-2011 Методические указания по оценке технического состояния ВЛ и остаточного ресурса компонентов ВЛ.*
5. *РД 153-34.0-09.166-00 Типовая программа проведения энергетических обследований подразделений электрических сетей.*
6. *Создание системы контроля технического состояния объектов электроэнергетики и их оборудования.* ЗАО «Техническая инспекция ЕЭС».

**УСТРОЙСТВО ДЛЯ ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЯ ВОДЫ**  
DEVICE FOR WATER DISINFECTION

**В.Б. Оснос<sup>1</sup>, В.В. Кунеевский<sup>1</sup>, Р.И. Вахитова<sup>2</sup>**

(Vladimir B. Osnos, Vladimir V. Kuneevsky, Rose I. Vakhitova)

**<sup>1</sup>Институт «ТатНИПНефть», <sup>2</sup>Альметьевский государственный  
нефтяной институт**

(<sup>1</sup>Institute TatNIPIneft, <sup>2</sup>Almetyevsk State Oil Institute)

Предлагается конструкция установки по обеззараживанию воды, при водоподготовке в стационарном и мобильном варианте.

The design of the plant for water disinfection, for water treatment in stationary and mobile versions is proposed.

**Ключевые слова:** микроорганизмы, водоподготовка, обеззараживание, анализ воды, хлорирование.

**Key words:** microorganisms, water treatment, disinfection, water analysis, chlorination.

Предложенная технология может применяться в первую очередь при водоподготовке (стационарный и мобильный вариант).

Бактерии и микробы являются одноклеточными и имеют размер от 20 до 0,2 мкм, состоят из цитоплазмы и ядра, окруженного оболочкой.

Внутри этой оболочки содержатся в частности продукты жизнедеятельности клетки (растворенные газы, концентрация которых отличается от концентрации в окружающей среде).

В предлагаемой технологии создаются условия для вскипания жидкости внутри микроорганизмов без предварительного насыщения жидкости каким-либо газом. Кроме того, уцелевшие микроорганизмы и их споры подвергаются дополнительному разрушению в искусственно создаваемых скачках уплотнений (ударных волн).

Последовательная реализация описанных процессов осуществляется за счет использования особых свойств равновесных двухфазных газожидкостных и газопаровых смесей, в которых на определенных условиях происходит резкое падение величины местной скорости звука. Для такой смеси специально создана установка, состоящая из насоса, соплового бака, соединенного с конфузуром, снабженного цилиндрическим каналом с диффузором специальной конструкции, бака и подводящих и отводящих магистралей.



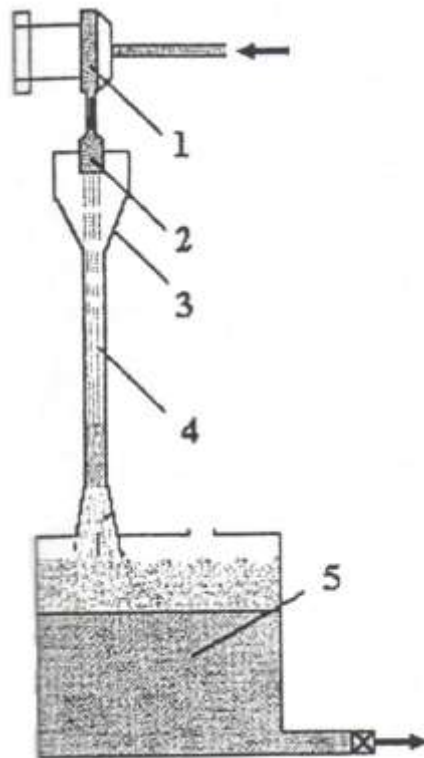


Рисунок 1 – Установка обеззараживания воды  
 1 – насос; 2 – сопловой блок; 3 – конфузор; 4 – цилиндрический канал с диффузором; 5 – бак.

Технология была опробована на реальной неочищенной воде реки «Москва» с помощью опытной установки, имеющей бак с объемом 10 л и производительностью 2,1 м<sup>3</sup>/час. Обратная установка воды подвергалась анализу, который показал, что при исходном значении общих колиформных бактерий (коли фактор) в 550 единиц после обработки получен 0, а по общему микробному числу получено снижение с 40 до 15, что полностью соответствует показателям стандартного хлорирования воды.

Энергопотребление такой установки составляет 0,3 кВт/час на 1 м<sup>3</sup>.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Устройство для обеззараживания водных сред Кинебас А.К., Трухин Ю.А., Шилов С.А., Мурашев С.В., Петров Н.И., Ильичев С.В. патент на полезную модель RUS 119736 05.03.2012
2. Устройство водоподготовки Есиев С.С. патент на изобретение RUS 2228299 19.03.2003  
 06.07-19и.301п Сособ и устройство для обеззараживания воды рж 19и. обще вопросы химической технологии. 2006. № 7.

**РАЗРАБОТКА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ОБРАЗЦА ЛИНЕЙНОГО  
ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ БЕСШТАНГОВОГО ПОГРУЖНОГО  
НАСОСНОГО УСТРОЙСТВА ДЛЯ ТЯЖЕЛЫХ УСЛОВИЙ  
НЕФТЕДОБЫЧИ**

DEVELOPMENT OF THE EXPERIMENTAL SAMPLE OF THE LINEAR ELECTRIC  
MOTOR OF THE STRAIGHT-LOAD SUBMERSIBLE PUMP DEVICE FOR HEAVY OIL  
CONDITIONS

**А.Р. Сафин, И.В. Ившин, А.Н. Цветков, А.М. Копылов, Р.Р.  
Гибадуллин, Л.В. Долomanюк**

(Alfred R. Safin, Igor V. Ivshin, Aleksey N. Tsvetkov, Andrey M. Kopylov, Ramil R.  
Gibadullin, Leonid V. Dolomanyk)

**Казанский государственный энергетический университет**  
(Kazan State Power Engineering University)

В статье рассматриваются разработка новых методических и конструктивных решений в области создания и эксплуатации энергоэффективных линейных электрических машин мощностью 20–40 кВт, предназначенных для нефтедобычи на низкодебитных скважинах.

The article considers the development of new methodical and constructive solutions in the field of creation and operation of energy efficient linear electric machines with a power of 20-40 kW, designed for oil production at low-yield wells.

**Ключевые слова:** *нефтедобыча, энергетическая эффективность, электрическая машина, возвратно-поступательная электрическая машина, математическая модель.*

**Key words:** *oil production, energy efficiency, electric machine, reciprocating electric machine, mathematical model.*

Линейные электрические машины находят широкое применение в электроэнергетике в составе автономных энергетических установках со свободнопоршневыми двигателями, в волновых генераторах, а также в гибридных автомобилях. В нефтегазовой области это, прежде всего создание линейного электродвигателя возвратно-поступательного движения бесштангового погружного насосного устройства для тяжелых условий нефтедобычи.

Преимущества использования погружного насосного устройства с линейным электродвигателем (рисунок 1):

- Сокращение расходов на строительство нефтескважины;
- Экономия электроэнергии до 50%;
- Возможность вторичного освоения отработанных скважин;
- Широкая область применения;
- Работа в тяжелых условиях;

- Экономия на сервисном обслуживании.



Рисунок 1 – Структура погружного насосного устройства

### **Методика выбора и обоснования конструктивных параметров линейной электрической машины**

С целью определения рациональных конструктивных параметров линейной электрической машины реализована концепция параллельного моделирования (в иностранной литературе Co-Simulation) [11,12].

Данная концепция дает возможность производить обмен данными между различными программами с целью повышения эффективности, точности моделирования и оптимизации конструктивных размеров деталей. В нашем случае предлагается производить обмен данными между программами Matlab/Simulink, и CatiaV5 через специально написанную оригинальную программу.

В качестве среды имитационного моделирования электрической машины возвратно-поступательного действия, полупроводникового преобразователя и системы управления выбран программный комплекс Matlab/Simulink и библиотека блоков SimPowerSystems, которая является одной из множества дополнительных библиотек Simulink, ориентированных на моделирование электротехнических устройств. SimPowerSystems содержит набор блоков для имитационного моделирования электротехнических устройств.

Кроме того, в модели с использованием блоков SimPowerSystems можно использовать блоки и остальных библиотек Simulink, а также

функции самого MATLAB, в том числе блок оптимизации OptimizationToolbox, что дает практически не ограниченные возможности для моделирования электротехнических систем [6].

Данные моделирования в программном комплексе Matlab-Simulink на основе программ, написанных на языке Matlab, передаются в проектную таблицу Excel, которая синхронизируется с САПР CATIAV5. В CATIAV5 строятся 3D модели статора и транслятора электрической машины.

Разработан испытательный стенд для углубленных исследований характеристик обратимой линейной электрической машины (рисунок 2). Стенд обеспечивает следующие параметры: усилие на трансляторе электрической машины до 12 кН; напряжение: 0...400В; электрический ток: 0...100 А; перемещение транслятора: 50...120 мм; точность определения положения транслятора: 0,1 мм; скорость перемещения транслятора: 0...15 м/с; диапазон рабочих температур от 0°С до 150 °С.

В настоящее время изготовлен экспериментальный образец линейной электрической машины возвратно-поступательного движения, проводятся испытания.

Ведутся работы по созданию методики диагностирования погружной установки на основе анализа спектра потребляемого тока, которая основана на том, что любые возмущения в работе электрической или механической части линейного электродвигателя и связанного с ним механизма (плунжерный насос) приводят к изменениям магнитного потока в зазоре электрической машины и, следовательно, к модуляции потребляемого электродвигателем тока. Для реализации данного метода необходима разработка аппаратно-программного комплекса.



Рисунок 2 – Испытательный стенд

Важным преимуществом рассматриваемой методики является то, что проведение мониторинга потребляемого тока может быть выполнено в распределительном щите питания или управления, при этом режим работы линейного двигателя погружного насоса не изменяется.

Работа выполнена при поддержке Министерства образования и науки Российской Федерации в рамках реализации федеральной целевой программы «Исследования и разработки по приоритетным направлениям

развития научно-технологического комплекса России на 2014 - 2020 годы», соглашение о предоставлении субсидии от «20» октября 2014 г. № 14.577.21.0121, уникальный идентификатор прикладных научных исследований (проекта) RFMEFI57714X0121.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Безруких П.П. Экономика и перспективы использования возобновляемых источников энергии в России // *Электро*, 2002, № 5. - С. 2-7.
2. Андреев Е.И. Основы естественной энергетики. - СПб.: Невская Жемчужина, 2004. - 584 с.
3. Baker, N.J. *Linear Generators for Direct Drive Marine Renewable Energy Converters*, Ph.D. Thesis, School of Engineering, University of Durham(UK),2003.-p.265.
4. Хутерер М.Я., Овчинников И.Е. Синхронные электрические машины возвратно-поступательного движения. – СПб.: КОРОНА принт, 2013. -386 с.
5. Черных И.В. Моделирование электротехнических устройств в Matlab, SimPowerSystems и Simulink. – М.: ДМК Пресс; СПб.: Пумер, 2008. – 288 с.
6. Rinderknecht F. *The linear generator as integral component of an energy converter for electric vehicles // European All-Wheel Drive Congress Graz, 2011. 7p.*
7. Сергееенкова Е.В. Синхронная электрическая машина возвратно-поступательного движения (генератор): дис. канд. техн. наук. Московский энергетический институт. – М.: 2011. – 118 с.
8. S. Nassar und I. Boldea: *Linear electric actuators and generators*. Cambridge University Press, Cambridge, 1997.
9. J. Hansson, F. Carlsson, C. Sadarangani und M. Leksell: *Operational strategies for a free piston energy converter*. Forschungsbericht, Royal Institute of Technology, Stockholm, 2005.
10. Comparison Research on Different Injection Control Strategy of CI Free Piston Linear Generator in One-time Starting Process/ Yu Song, HuihuaFeng, ZhengxingZuo, Mengqiu Wang, ChendongGuo/ *Energy Procedia*, Volume 61, 2014, P. 1597-1601.doi:10.1016/j.egypro.2014.12.180
11. Дьяконов В. П. MATLAB. Полный самоучитель. – М.: ДМК Пресс, 2012. – 768 с.
12. Reshetnikov A.P., Ivshin I.V., Denisova N.V., Safin A.R., Misbakhov R.Sh., Kopylov A.M. Optimization of reciprocating linear generator parameters// *International Journal of Applied Engineering Research*, Volume 10, Issue 12, 28 July 2015, P. 31403-31414.
13. Safin A.R., Ivshin I.V., Kopylov A.M., Misbakhov R.Sh., Tsvetkov A.N. Selection and justification of design parameters for reversible reciprocating

*electric machine // International Journal of Applied Engineering Research, Volume 10, Issue 12, 28 July 2015, P. 31427-31440.*

14. *Kopylov A.M., Ivshin I.V., Safin A.R., Misbakhov R.Sh., Gibadullin R.R. Assessment, calculation and choice of design data for reversible reciprocating electric machine// International Journal of Applied Engineering Research, Volume 10, Issue 12, 28 July 2015, P. 31449-31462.*

УДК 665.62

**ОПТИМИЗАЦИЯ ЗАТРАТ НА ТЕПЛОСНАБЖЕНИЕ  
ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ОБЪЕКТОВ ПОДГОТОВКИ НЕФТИ В НГДУ  
«ПРИКАМНЕФТЬ»**

**OPTIMIZATION OF HEAT SUPPLY COSTS AT 'NGDU PRIKANEFT" OIL TREATMENT  
PRODUCTION FACILITIES**

**В.Р. Фатыхов, А.Р. Садриев**

(Vadim R. Fatykhov, Aidar R. Sadriev)

**ПАО «Татнефть» НГДУ «Прикамнефть»**

(PJSC TATNEFT, Gas Production Department «Prikamneft»)

Теплоснабжение производственных зданий, помещений объектов подготовки нефти в НГДУ «Прикамнефть» реализовано либо за счет котельных, находящихся в аренде ООО «ТеплоЭнергоСервис» – высокие ежегодные затраты на покупку теплоэнергии, либо за счет эксплуатации электрокотлов – высокие ежегодные затраты на покупку электроэнергии. Для снижения затрат предлагается перевести систему теплоснабжения объектов на отопление от путевых подогревателей, используя тепловую энергию промежуточного теплоносителя - воды.

Экономический эффект достигается за счёт сокращения затрат на покупку тепловой энергии и электроэнергии.

Heat supply of technical buildings and oil treatment production facilities of NGDU "Prikamneft" is provided either by boiler houses, leased by "Teploenergосervice" LLC, that entails high heat annual costs or for the account of electric boilers operation, that entails high electric power annual purchase costs. To cut the costs it is proposed to switch over facilities heat supply system to line heaters using intermediate coolants (water) heat power.

Economic effect is achieved by reducing heat and electric power purchase costs.

**Ключевые слова:** энергоэффективность, теплоснабжение, оптимизация, путевые подогреватели, утилизация ПНГ.

**Keywords:** energy saving, heat supply, optimization, line heaters, APG utilization.

В рамках стратегии развития ПАО «Татнефть» до 2025 года, в блоке «Разработка и Добыча», одной из целей является снижение эксплуатационных затрат. Для этого была разработана дорожная карта

блока «Рид», включающая выполнение стратегических инициатив по направлениям деятельности компании. Инициативы по направлению «подготовка и сдача нефти» представлены следующим образом - повышение эффективности печей нагрева нефти и путевых подогревателей, оптимизация эксплуатационных затрат на подготовку продукции скважин (газ, электроэнергия и т.д.), а также применение энергоэффективных технологий и оборудования в области подготовки продукции скважин.

Для реализации данных стратегий в НГДУ «Прикамнефть» были проанализированы эксплуатационные затраты по объектам подготовки и перекачки нефти (ППН).

В ходе анализа выявлено, что только на теплоснабжение всех объектов ППН ежегодно затрачивается более 7 млн. руб в год.

Теплоснабжение реализовано либо за счет котельных, находящихся в аренде ООО «ТеплоЭнергоСервис» – высокие ежегодные затраты на покупку теплоэнергии, либо за счет эксплуатации электродкотлов – высокие ежегодные затраты на покупку электроэнергии.

Возник вопрос, как можно снизить данные затраты на теплоснабжение, а также повысить энергоэффективность производственных объектов.



Рисунок 1 – Варианты теплоснабжения объектов ППН

По каждому объекту ППН был проведен анализ на возможность снижения данных затрат. Для обеспечения подготовки также получено письмо-разрешение от завода-изготовителя на внесение изменений в конструкцию путевого подогревателя. Проектной организацией разработана и нами получена рабочая документация по техническому перевооружению системы теплоснабжения.

Для подогрева нефти и утилизации попутного нефтяного газа (ПНГ) на всех установках ППН применяются путевые подогреватели (ПП).

Принцип работы ПП следующий. В корпусе путевого подогревателя имеется емкость с теплоносителем – водой, который подогревается за счет тепла уходящих дымовых газов сгорания ПНГ. Нефтяная эмульсия, проходя по змеевику через теплоноситель, подогревается до требуемой температуры и направляется дальше в технологию.

Предлагается для снижения затрат на теплоснабжение в качестве источника генерации тепла использовать путевые подогреватели, то есть рассмотреть возможность перевода системы отопления зданий на объектах ППН на отопление от путевых подогревателей, используя промежуточный теплоноситель-воду.

Для этого необходимо произвести врезку двух фланцев в корпус подогревателя и направить поток теплоносителя для циркуляции в систему теплоснабжения.

Определены необходимые объемы теплоснабжения для обеспечения теплоснабжения объектов, рассчитаны необходимое количество расхода теплоносителя на поддержание данного объема тепла по объектам, по напору и расходу подобраны циркуляционные насосы.

Для реализации данных мероприятий в НГДУ «Прикамнефть» были открыты и реализованы проекты на таких объектах как ППСН «Ново-Суксинский», УППН «Бондюжский», УППН «Кызыл-Тау» и УППН «Бастрык».

Теплоснабжение производственных зданий и помещений объектов ППСН «Ново-Суксинский» и УППН «Бондюжский» осуществляется котельными, находящимися в аренде ООО «Тепло-Энергосервис». Суммарное потребление теплоэнергии составляет около 900 Гкал и 1200 Гкал ежегодно, то есть ежегодные затраты на обеспечение теплоснабжения объектов составляют около 1300 тыс.руб. и 1500 тыс.руб. соответственно.

Теплоснабжение производственных зданий и помещений объектов УППН «Кызыл-Тау» и УППН «Бастрык» реализована за счет эксплуатации электродкотлов. Суммарное потребление электроэнергии составляет около 315тыс.кВт\*час и 450тыс.кВт\*час ежегодно, то есть ежегодные затраты на обеспечение теплоснабжения объектов составляют около 800 тыс.руб. и 1100 тыс. руб. соответственно.

На вышеуказанных объектах эксплуатируются путевые подогреватели. Для снижения затрат на теплоснабжение были произведены врезки и переобвязки путевых подогревателей, а также по территории объекта была произведена прокладка теплотрассы от путевых подогревателей до врезки в существующую теплосеть для использования теплоносителя в системе теплоснабжения.

Перевод системы теплоснабжения на обогрев от путевых подогревателей позволило полностью отказаться от услуг ООО «Тепло-Энергосервис», остановить котельные, а также от эксплуатации



электрокотлов, тем самым сэкономить ежегодные затраты на покупку тепловой энергии, электроэнергии и увеличить процент утилизации ПНГ.

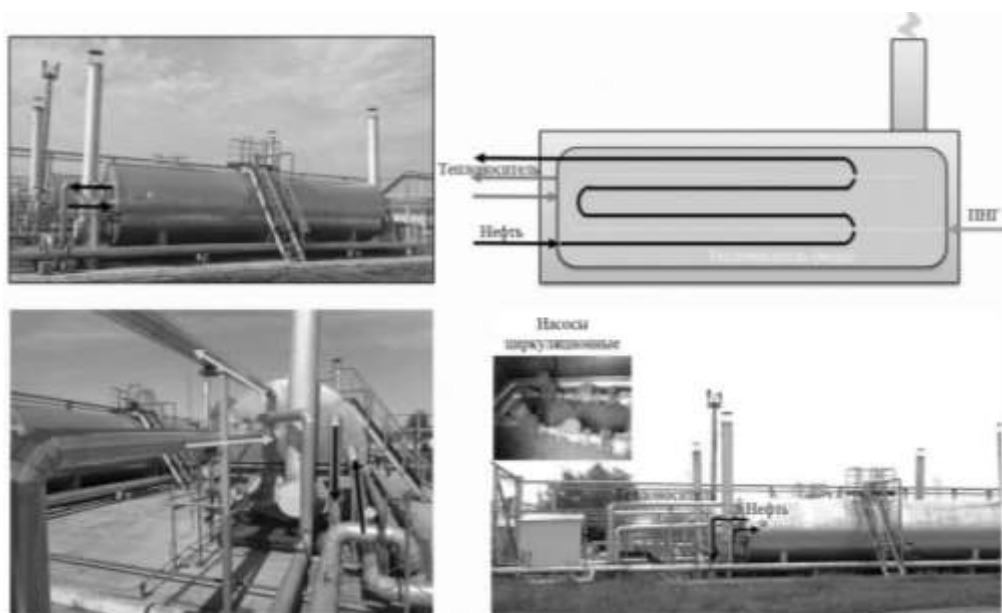


Рисунок 2 – Предлагаемое решение по врезке ПП

На сегодняшний день данные проекты успешно завершены, запущены в промышленную эксплуатацию, доказали свою эффективность и зарегистрированы как «Лучшая практика» в ПАО «Татнефть».



Рисунок 3 – Выполненные работы

Произведен расчет ТЭО по каждому из проектов. Данные проекты эффективны, окупаются. Суммарный ЧДД за срок мониторинга 5 лет составит более 11 млн.руб.

Таблица 1 - Основные показатели ТЭО

Наименование	УППН «Кызыл-Тау»	ППСН «Ново- Суксинский»	УППН «Бондюжский»	УППН «Бастрык»
	Показатель			
Затраты на внедрение: *Кап.ремонт	1700 тыс.руб.	2000 тыс.руб.	1500 тыс.руб.	2200 тыс.руб.
Основные источники эффективности: Снижение расхода электроэнергии/ теплотенергии	305 тыс.кВт в год 775 тыс.руб.	850 Гкал в год 1244 тыс.руб.	950 Гкал в год 1400 тыс.руб.	450 тыс.кВт в год 1140 тыс.руб.
Результаты расчета ТЭО:				
*Срок окупаемости	2,34	2,18	1,11	2,06
* Индекс доходности дисконтированный	1,59	1,65	2,35	2,19
* ЧДД за срок мониторинга (5 лет)	2580 тыс.руб.	2050 тыс.руб.	3300 тыс.руб.	3931 тыс.руб.
<b>Суммарный ЧДД более 11 млн.руб. Срок окупаемости менее 3 лет.</b>				

Реализация данных мероприятий позволила:

1. Вывести из эксплуатации котельные – опасные производственные объекты, подконтрольные Ростехнадзору, отказаться от эксплуатации электрокотлов;
2. Отказаться от приобретения тепловой энергии со стороны;
3. Снизить затраты на теплоснабжение объектов ППН в 4,5 раза;
4. Применить вторичные теплоэнергетических ресурсы, повысить энергоэффективность оборудования;
5. Увеличить процента утилизации ПНГ;
6. Выполнить поставленные задачи в рамках реализации стратегических инициатив.

**АДАПТИВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ТИРИСТОРНЫМИ КЛЮЧАМИ  
РЕГУЛИРОВАНИЯ НАПРЯЖЕНИЯ ПОД НАГРУЗКОЙ**  
MODEL OF ADAPTIVE REGULATOR FOR ELECTRIC DRIVE ON-LOAD TAP  
CHANGING

**Д.Н. Нурбосынов<sup>1</sup>, Т.В. Табачникова<sup>1</sup>, А.В. Шарьгин<sup>2</sup>**

(Duisen.N. Nurbosinov, Tatiana V. Tabachnikova, Alexander V. Sharygin)

<sup>1</sup>**Альметьевский государственный нефтяной институт,**

<sup>2</sup>**Управление «Татнефтегазпереработка» ПАО «Татнефть»**

(<sup>1</sup>Almetyevsk State Oil Institute, <sup>2</sup>Tatneftgazpererabotka Administration PJSC TATNEFT)

В настоящее время получившие широкое распространение механические электроприводы РПН имеют низкое быстродействие, ограниченное количество переключений в сутки (порядка 25) из-за воздействия электрической дуги при выполнении переключений на контакты привода, при этом регулирование осуществляется ступенчато. Альтернативой электроприводам РПН силовых трансформаторов являются полупроводниковые тиристоры.

В работе рассматривается использование программно-логического контроллера (ПЛК) для обеспечения точности регулирования и управления тиристорным РПН.

Considering the development of automation systems, it is proposed to control electric drive of the on-load tap-changer and monitor its operation using a PLC, using an adaptive control system.

**Ключевые слова:** тиристорное регулирование напряжения под нагрузкой, рациональный уровень напряжения, адаптивная система управления, распределительная электрическая сеть.

**Keywords:** drive on-load tap changing, rational voltage level, adaptive control system, power distribution network.

Одним из приоритетных направлений по энергосбережению и развитию электротехнических комплексов нефтегазодобывающей промышленности является повышение надежности и эффективности работы систем электроснабжения (СЭС) этих комплексов, их функционирования и обеспечения оптимального режима электропотребления. Для практической реализации данной программы необходимо провести ряд научных исследований для разработки соответствующих математических моделей основных элементов СЭС, для совершенствования систем управления режимами напряжения и электропотребления в рамках концепции «интеллектуальных» промышленных РЭС.

В качестве объекта исследования принята промышленная подстанция нефтегазодобывающего предприятия. Предпосылками для создания «интеллектуальных» промышленных РЭС является то, что промышленные подстанции оборудованы микропроцессорными системами защиты и автоматики, системами коммерческого и технического учета электроэнергии.

В данной статье рассматривается модель регулирования напряжения тиристорными РПН с целью разработки алгоритма автоматического изменения поддерживаемого уровня напряжения в центре питания и уставок микропроцессорной системы управления в режиме online.

Обеспечивая адаптивное управление режимами работы регулирующих устройств, базирясь на данных измерений, можно достичь высокой эффективности регулирования. В Matlab (Simulink) построена модель управления электроприводом РПН (рис.1) [1]. Алгоритмы реализованы с помощью Stateflow – инструмента моделирования сложных управляемых событиями систем, который предлагает решения для встроенных систем с контролирующей логикой.

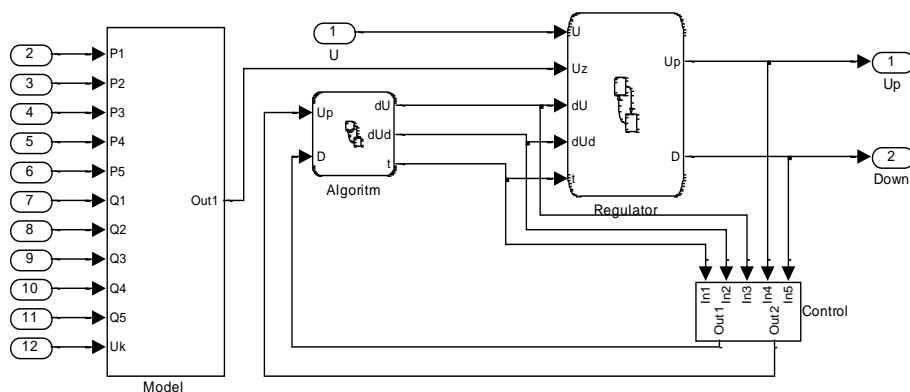


Рисунок 1 – Модель адаптивного регулятора по управлению тиристорным РПН построенный в Stateflow

На рисунке 1 приведены следующие обозначения: Regulator – блок управления тиристорным РПН; Algorithm – блок корректировки уставок зоны нечувствительности и выдержки времени; Model – блок корректировки поддерживаемого уровня напряжения; Control – блок контроля диапазона изменения уровня напряжения.

Блок Regulator– алгоритм управления, является основным блоком в модели, в котором формируются команды для повышения Up (вверх) и понижения Down (вниз) уровня напряжения. Входными сигналами являются значение напряжения в центре питания  $U$ , которое необходимо поддерживать на уровне  $U_z$ , и значение поддерживаемого уровня напряжения  $U_z$ , формируемое в блоке Model. В блоке Model реализована

математическая модель для определения рационального уровня напряжения в центре питания [2].

В качестве базисного метода расчета режима напряжения используется метод, предложенный в [3,4,5,6]. По приведенной методике определяются энергетические параметры электротехнического комплекса отходящей линии (ЭКОЛ).

Потери активной и реактивной мощности на участке линии:

$$\Delta P_{n-1;n} = \frac{P_{n-1;n}^2 + Q_{n-1;n}^2}{U_n^2} R_{n-1;n}; \quad \Delta Q_{n-1;n} = \frac{P_{n-1;n}^2 + Q_{n-1;n}^2}{U_n^2} X_{n-1;n}.$$

Потери напряжения на участке: 
$$\Delta U_{n-1;n} = \frac{P_{n-1;n} \cdot R_{n-1;n} + Q_{n-1;n} \cdot X_{n-1;n}}{U_n'}$$

Напряжение в точке электрической сети: 
$$U_{n-1}' = U_n' + \Delta U_{n-1;n}$$

Для расчета режима напряжения отходящей линии используются следующие параметры схемы замещения:  $P_{n-1;n}$  - потребляемая активная мощность в точках  $n-1,n$ ;  $Q_{n-1;n}$  - реактивная мощность в точках  $n-1,n$ ;  $R_{n-1;n}$  - активные сопротивления участков  $n-1,n$ ;  $X_{n-1;n}$  - реактивные сопротивления участков  $n-1,n$ . На рисунке 2 часть блока представлена в развернутом виде.

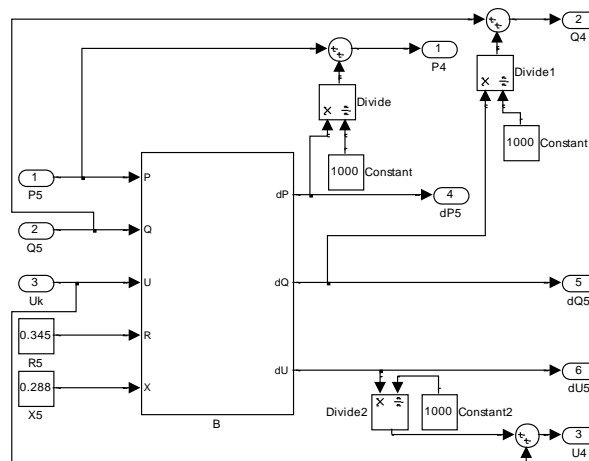


Рисунок 2 –Блок Model

Блок Algorithm осуществляет корректировку уставок зоны нечувствительности и выдержки времени в зависимости изменения нагрузки сети и количества переключений электропривода РПН в единицу времени в режиме online. Выходные сигналы с данного блока ( $dU_u$ ,  $dU_d$  – верхняя и нижняя граница зоны нечувствительности и  $t$  – выдержка времени).

Т.к. математическая модель в предлагаемой структуре играет одну из ключевых ролей в управлении энергетическими параметрами РЭС, в предлагаемой структуре планируется применение метода адаптации с идентификацией объекта, с оценкой его математической модели [7].

Энергетические параметры РЭС определяются в результате измерений, а энергетические параметры математического

моделирования в результате расчета с использованием исходных параметров математической модели с параметрами схемы замещения РЭС. Применение данного метода связано с необходимостью контроля точности разработанной математической модели для исключения ошибок при регулировании энергетических параметров РЭС (рис.3)

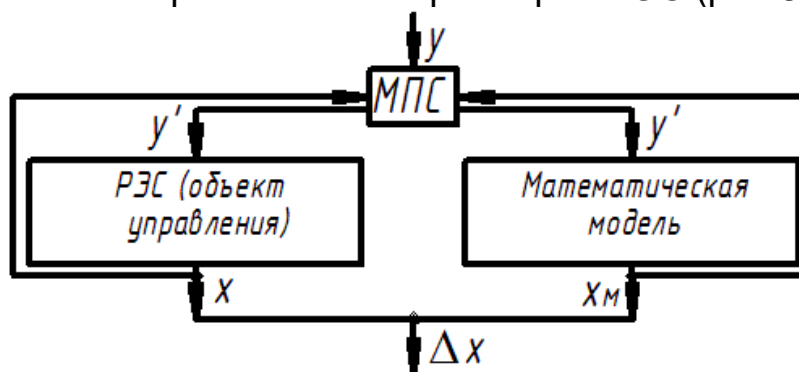


Рисунок 3 – Структурная схема идентификации с оценкой математической модели

Алгоритм управления должен выполнять одну из важнейших функций – автоматическое поддержание уровня напряжения в центре питания, его автоматическое изменение в соответствии с изменениями электрической нагрузки в РЭС и отклонениями напряжения в питающей сети, а также осуществить корректировку уставок зоны нечувствительности и выдержки времени в режиме on-line. Решение поставленных задач и практическая реализация разработанных мероприятий позволят повысить качество электроэнергии и минимизировать потери электроэнергии в распределительной электрической промышленной РЭС.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Нурбосынов Д.Н., Табачникова Т.В., Шарыгин А.В. Реализация регулятора по управлению электроприводом РПН на программном уровне, на примере математической модели. Повышение надежности и энергоэффективности электротехнических систем и комплексов: межвузовский сборник научных трудов (с международным участием) – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2016.

2. Шарыгин А.В. Определение рационального уровня напряжения в центре питания распределительной электрической сети в режиме online на примере математической модели отходящей линии. Интеллектуальные энергосистемы: труды II международного форума. Т.2. – Материалы II международного форума «Интеллектуальные энергосистемы», 399 с. Томский политехнический университет, 2014.

3. Нурбосынов Д.Н., Табачникова Т.В., Шарыгин А.В. Двухуровневая автоматическая стабилизация уровня напряжения в электротехническом комплексе предприятия. – «Газовая

промышленность». – М.: ООО «Газойл пресс», 701/2014, ISSN 0016-5581. – С.77-78.

4. В.И. Идельчик. *Электрические системы и сети: учебник для вузов.* – М.: Энергоатомиздат, 1989, 502 с.

5. Нурбосынов Д.Н. *Методы расчетов и математическое моделирование режима напряжения и электропотребления в установившихся и переходных процессах.* – С–Пб.: Энергоатомиздат, Санкт–Петербургское отделение, 1999. – 216 с.

6. Нурбосынов, Д.Н., Табачникова Т.В. *Методика определения оптимальных и рациональных уровней напряжения электротехнического комплекса предприятия нефтегазодобывающей промышленности/Нефть и газ Западной Сибири: Материалы международной научно-технической конференции. Т.2.* - Тюмень: "Феликс", 2005. - С.157-158.

7. Ротач В.Я. *Теория автоматического управления: учебник для вузов. 5-е изд., перераб. и доп.* – М.: Издательский дом МЭИ, 2008.

УДК 621313.33

**КОМБИНИРОВАНИЕ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ  
МЕСТА ОДНОФАЗНЫХ ЗАМЫКАНИЙ НА ЗЕМЛЮ В  
РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СЕТИ ПРОМЫСЛОВОЙ  
ПОДСТАНЦИИ 6-10 КВ**

DEFINITION OF THE PLACE OF SHORT CIRCUIT TO EARTH  
IN DISTRIBUTIVE ELECTRICAL NETWORKS OF 6-10 KV OF TRADE SUBSTATION

**А.В. Юмалин, И.Л. Хамидуллин, Т.В. Табачникова**

(Andrey V. Yumalin, Ilnur L. Hamidullin, Tatyana V. Tabachnikova)

**Альметьевский государственный нефтяной институт**

(Almetyevsk State Oil Institute)

В статье произведён выбор технических средств по определению однофазных замыканий на землю в отходящих линиях, а также по определению места замыкания вдоль отходящей линии. Скомпонована функциональная схема совместной работы этих технических средств, согласованы режимы работы этих устройств.

In article the choice of technical means by definition of single-phase short circuits on the earth in the departing lines and also by definition of the place of short circuit along the departing line is made. The function chart of collaboration of these technical means is grouped, operating modes of these devices are coordinated.

**Ключевые слова:** однофазное замыкание на землю, реле мощности нулевой последовательности, параметры переходного процесса, устройства защиты ЗЗП-1.

**Key words:** single-phase short circuit on the earth, the relay of power of the zero sequence, parameters of transition process, the device of protection 33П-1.

В настоящее время подстанции оборудованы недостаточно селективной защитой от однофазных замыканий на землю (ОЗЗ), действующей на сигнал по напряжению нулевой последовательности.

Из-за значительного количества объектов, удаленности их от аварийной службы и отсутствия селективной защиты от ОЗЗ, подстанции нередко находятся в длительном режиме однофазного замыкания.

Принцип действия избирательных защит от однофазных замыканий на землю, реагирующих на направление мощности нулевой последовательности, основано на принципе сравнения по фазе тока нулевой последовательности и напряжения нулевой последовательности.

Мощность нулевой последовательности, поступающая на исполнительный орган реле, определяется закономерностью:

$$P_{OH} = P_{Omax} \sqrt{(\varphi - 0,5 \sin 2\varphi) / \pi}$$

или в относительных единицах

$$P_o^* = P_{OH} / P_{Omax} = \sqrt{(\varphi - 0,5 \sin 2\varphi) / \pi}, \text{ где: } 0 \leq \varphi \leq 180^\circ.$$

Графическое отображение угловых характеристик работы реле для поврежденной и не поврежденных присоединений в полярных координатах приведена на рисунке 1.

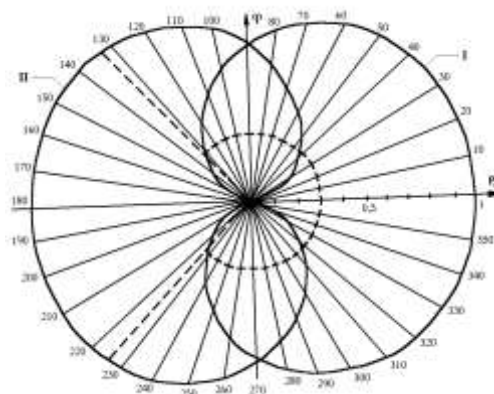


Рисунок 1 – Рабочие характеристики реле направления мощности нулевой последовательности  
кривая I - поврежденное присоединение, кривая II - неповрежденное присоединение

Проанализируем угловую характеристику срабатывания реле 33П-1. Входное сопротивление реле по каналу тока  $Z_{ВХ} = 0,65 + j1,8$  Ом, следовательно, внутренний угол сдвига вектора равен:

$$\alpha = \arctg(1,8/0,65) = 70 \text{ эл. град.}$$



При благоприятных условиях, то есть сухой погоде, примем  $tg\delta=0,01$  изоляции, тогда угол между током нулевой последовательности и напряжением нулевой последовательности:  $\varphi = \pi/2 = 90$  эл. град.

Угол срабатывания реле:  $\varphi = \pi/2 - \alpha = 90 - 70 = 20$  эл. град.

При неблагоприятных условиях (влажной, дождливой погоде), когда  $tg\delta > 3$ , угол срабатывания реле равен:

$\varphi = \pi/2 - \alpha - \delta = 90 - 70 - 80 = -60 = 300$  эл. град.

Вектор тока нулевой последовательности находится в зоне совместного неселективного действия реле защиты. Ложные отключения неизбежны.

### Принципиальная схема устройства защиты

Принципиальная схема устройства защиты ЗЗП-1, реализующая данную характеристику, представлена на рис.2. Устройство защиты содержит:

- усилитель тока нулевой последовательности УТ;
- фазочувствительный усилитель ФЧУ;
- блок контроля фазовых соотношений между ТНП и ННП, БКФ;
- исполнительный орган ИО;
- входное устройство коррекции ННП ВУК.

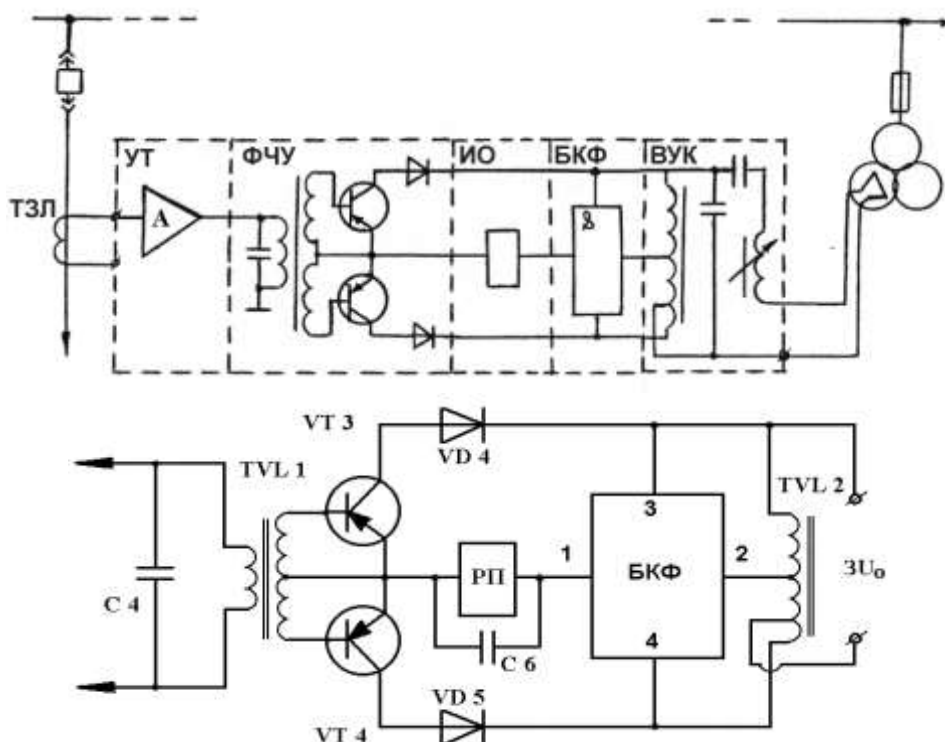


Рисунок 2 – Принципиальные схемы устройств защиты

Принцип работы устройства ОЗЗ на защищаемом присоединении, снимаемый с ТЗРЛ сигнал, пропорциональный первичному току ОЗЗ усиливается операционным усилителем А и поступает на ФЧУ.

ФЧУ содержит согласующий трансформатор Т1, первичная обмотка совместно с емкостью С образует фильтр высших гармоник. Снимаемые со вторичных обмоток сигналы, управляют транзисторами VT1 и VT2, работающими в ключевом режиме.

Одновременно через ВУК ННП поступает на коллекторы VT1 или VT2 и БКФ. ВУК фильтрует высшие гармоники и корректирует наклон рабочей характеристики реле. Если ННП, поступающее с ВУК на коллектор VT1 и VD1, положительной полярности, причем VT1 предварительно открыт ТНП, то БКФ открыт и всё напряжение прикладывается к ИО.

ИО срабатывает и подает сигнал на отключение высоковольтного выключателя. При противоположной полярности ННП соответственно проводят VT2 и VD2.

Если замыкание произошло на незащищаемом присоединении и ТНП отстает от ННП, то в момент прихода ННП соответствующий транзистор VT1 или VT2 закрыт и ННП через диоды VD3 или VD4 блокирует БКФ и ИО не получает питание. Реле не работает.

Защита, по сравнению с известными, имеет повышенный коэффициент избирательности, находящийся в пределах 0,95-0,97 благодаря блокировки по отстающему ТНП.

При срабатывании устройства защиты ЗЗП-1 и определения отходящей линии с ОЗЗ, к ней применяется метод определения места ОЗЗ.

Метод определения расстояния до места ОЗЗ производится по снятым осциллограммам процессов ОЗЗ. По ним можно определить параметры переходного процесса, которые несут информацию о расстоянии до места повреждения. Наиболее информативные из них могут послужить основой способа определения расстояния до места ОЗЗ.

Анализ переходных кривых тока через резистор и напряжения поврежденной фазы помог выделить ряд параметров, содержащих информацию о расстоянии до места однофазного повреждения. Наибольшая точность индикации места ОЗЗ (минимальная «зона обхода» при поиске поврежденного участка трассы) может ожидать при выполнении двух основных условий:

- разброс значений параметра в одной и той же точке замыкания на землю, который может быть обусловлен погрешностью измерительной аппаратуры (трансформаторов тока и напряжения, делителей напряжения, осциллографов и т.д.), различным сопротивлением заземления, характеристиками дуги, точностью обработки осциллограмм должен быть минимальным;
- «градуировочная кривая», связывающая замеренный параметр с расстоянием до места ОЗЗ в рассматриваемом режиме эксплуатации имела как можно больший угол наклона к оси расстояний.

В результате были выбраны следующие наиболее информативные параметры сигналов  $IR$  (ток через резистор) и  $U_{повр}$  (напряжение повреждённой фазы):

$T\Phi$  - время, пропорциональное длительности фронта, определяемое по переходной кривой от начала переходного процесса до достижения первого максимального значения.

Основу метода составляет определение  $T\Phi$  переходной кривой тока через заземляющий высокоомный резистор  $IR$ . Если ОЗЗ произошло на обслуживаемой ВЛ ЭХЗ (это видно по срабатыванию защиты от ОЗЗ на этой линии), дежурный персонал по кривой  $T\Phi=f(L_{ЗЗ})$  для текущего режима эксплуатации подстанции определяет расстояние до места ОЗЗ.

Реальная точка ОЗЗ находится в пределах зоны обхода, которая имеет тенденцию к росту с удалением точки замыкания на землю от шин ЗРУ подстанции. При использовании метода необходим обязательный учёт предаварийного режима работы сети. Любое изменение реактивных параметров (например, включение-отключение электродвигателя) приводит к сдвигу и изменению кривой  $T\Phi=f(L_{ЗЗ})$ . Используя кривую  $T\Phi=f(L_{ЗЗ})$ , соответствующую реальному режиму, величину зоны обхода можно уменьшить примерно до 15% длины ВЛ.

В тех точках трассы ВЛ, где в переходной кривой тока через резистор есть возможность выделить свободную колебательную составляющую процесса ОЗЗ, рационально использовать помимо  $T\Phi=f(L_{ЗЗ})$  аналогичные зависимости для других выделенных параметров. Расстояние до места повреждения сформируется как среднее из определённых по «градуировочным кривым», соответственно, уменьшится и зона обхода.

По описанным выше принципам разработан и изготовлен макет опытного устройства для определения расстояния до места повреждения на ВЛ при однофазном замыкании на землю. Источник сигнала для определения  $T\Phi$  - кривая тока через заземляющий высокоомный резистор.

Описанный выше дистанционный метод определения места замыкания на землю ВЛ не даёт высокой точности. Он помогает лишь сузить границы поиска места повреждения, что говорит о целесообразности применения данного метода в комплексе с другими, известными и достаточно исследованными. Например, широко применимый для ВЛ метод секционирования на участки разъединителями (лучше с автоматическим приводом).

При использовании технических средств по определению однофазных замыканий на землю в отходящих линиях, а также по определению места замыкания вдоль отходящей линии существенно сокращается время на поиск и ликвидацию ОЗЗ.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Ганский В.П., Нурбосынов Д.Н., Сурков С.Ф., Нурбосынов Э.Д. Устройства защиты от однофазных замыканий на землю в распределительных сетях. Техническое описание, Санкт-Петербург 2003.
2. Сарин Л.И., Шалин А.И., Ильиных М.В., Пичхадзе А.Б, Михель А.А. Определение места замыкания на землю на воздушных линиях 6-35 кВ. / Материалы четвертой всероссийской научно-технической конференции «Ограничение перенапряжений. Режимы заземления нейтрали. Электрооборудование сетей 6-35 кВ», Новосибирск – 2006 - с.189-197.

УДК 621.3

### **КОМПЕНСАЦИЯ РЕАКТИВНОЙ МОЩНОСТИ синхронными двигателями при их работе в режиме компенсации реактивной мощности на нефтеперекачивающей станции**

COMPENSATION OF THE REACTIVE CAPACITY BY SYNCHRONOUS ENGINES IN THE MODE OF COMPENSATION OF REACTIVE CAPACITY AT THE OIL-PUMPING STATION

**Д.Н. Нурбосынов, Е.В. Рюмин, Д.А. Детистов**

(Duysen N. Nurbosynov, Evgeny V. Ryumin, Denis A. Detistov)

**Альметьевский государственный нефтяной институт**

(Almetyevsk State Oil Institute)

В статье рассмотрен вопрос рациональной компенсации реактивной мощности на нефтеперекачивающей станции «Калейкино» ПАО «Транснефть». Предлагается и технически обосновывается совместное применение установленных на станции синхронных двигателей и установок компенсации реактивной мощности. Выполнен расчёт экономического эффекта данных мероприятий.

In the article we considered the question of the reactive power compensation at the oil pumping station "Kaleykino" of PJSC Transneft. We discussed that the combined installations of the reactive power compensation devices and settings of the special modes of the synchronous motors at the station would improve electricity consumption and rational modes.

The executed calculations of the technical substantiation and calculation of the economic effect is proof of the technical and economic advantage.

**Ключевые слова:** нефтеперекачивающая станция, реактивная мощность, синхронный двигатель, компенсация реактивной мощности.

**Key words:** *pump station, reactive power, synchronous motor, compensation of the reactive power.*

Нефтеперекачивающие станции (НПС) являются потребителями электроэнергии большой мощности, и поэтому вопрос обеспечения рациональных режимов работы электрооборудования этих станций является актуальным. В качестве объекта исследования рассматривается нефтеперекачивающая станция «Калейкино». Основная нагрузка НПС представлена асинхронными электродвигателями (АД), которые эксплуатируются в качестве приводов насосных агрегатов. АД в процессе своей работы в зависимости от коэффициента загрузки являются источниками реактивной мощности. Согласно закона сохранения энергии неиспользованная реактивная мощность, как составляющая полной мощности, потребляемой из электрической сети (РС), стремится вернуться к источнику электрической энергии, создавая реактивный ток. Реактивный ток создает дополнительные потери мощности в токоведущих активных элементах и повышает их сопротивление, которое увеличивает потери напряжения и снижает пропускную способность линий электропередач и как следствие:

- ухудшается качество электроэнергии за счет повышения потерь напряжения;
- снижается пропускная способность кабельных линий;
- дополнительно нагружаются силовые трансформаторы;
- уменьшается устойчивость системы электроснабжения и электрооборудования;
- возникают дополнительные потери мощности [4].

Наиболее распространённым техническим решением компенсации реактивной мощности в промышленности является внедрение компенсирующих устройств. При этом необходимо учитывать дороговизну автоматически управляемых и регулируемых установок компенсации реактивной мощности. Например, необходимая реактивная мощность для обеспечения компенсации реактивной мощности АД всех пяти малых нефтеперекачивающих станций, из которых состоит НПС «Калейкино», составляет около 18 МВАр. Для обеспечения такой мощности потребуется потратить более 2 млн. руб. на закупку автоматически управляемых и регулируемых установок компенсации реактивной мощности.

При использовании комбинированного способа компенсации реактивной мощности, где в качестве плавно-регулируемых установок применяют синхронные электродвигатели, которые находятся в технологическом процессе и работают в режиме, не нарушающем основной технологический процесс [3].

Система электроснабжения НПС «Калейкино» выполнена при помощи трёх распределительных устройств – «Калейкино 1,2»,

«Калейкино-3» и «Калейкино-4,5». Синхронные и асинхронные электродвигатели при этом присоединяются к общей системе шин 6 кВ, что делает возможной компенсацию реактивной мощности при помощи синхронных двигателей.

Сущность компенсации реактивной мощности при этом заключается в следующем. Коэффициент мощности синхронного двигателя и ток его статора находятся в зависимости от тока возбуждения. Коэффициент мощности можно удерживать в пределах меньше единицы ( $\cos\varphi=1$  и  $\cos\varphi=\text{ном}$ ) путём регулирования тока возбуждения. Двигатель при этом потребляет или генерирует реактивную мощность, не нарушая технологический процесс (рис. 1).

При уменьшении тока возбуждения синхронный двигатель работает в режиме недовозбуждения с пониженным коэффициентом мощности, т.е. в режиме потребления реактивной мощности [2]. Согласно руководству по эксплуатации завода-изготовителя, подобные режимы работы не являются аварийными для синхронного двигателя. Возникающие при этом потери активной мощности находятся в допустимых пределах.

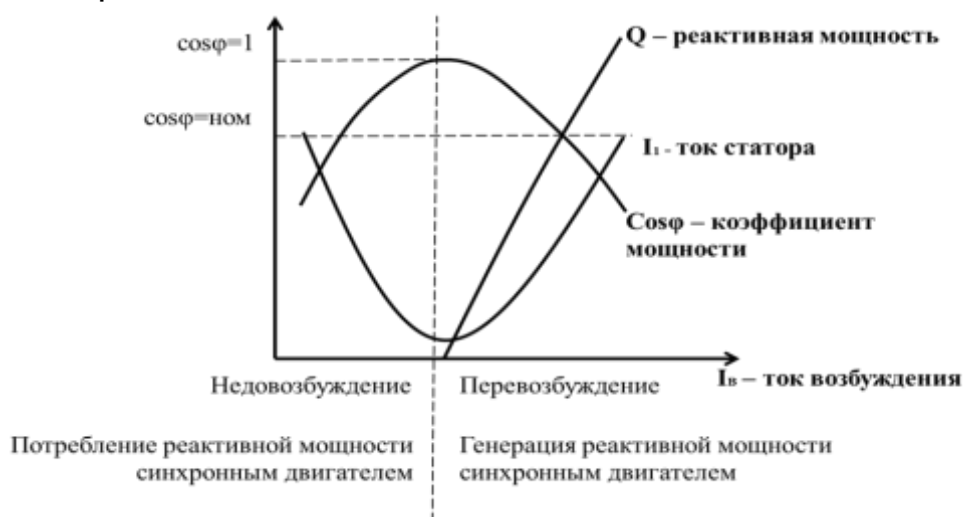


Рисунок 1 - График зависимостей режима работы синхронного двигателя

Согласно выполненным расчётам, при работе на номинальном значении коэффициента мощности, имеющиеся синхронные двигатели способны полностью покрыть потребность в реактивной составляющей электроэнергии на станциях «Калейкино-3» и «Калейкино-4,5». На НПС «Калейкино-1,2», но полностью компенсировать реактивную мощность данным методом не представляется возможным, а её передача с других станций технически нецелесообразна. Компенсация реактивной мощности на «Калейкино-1,2» посредством одних только синхронных двигателей потребовала бы, согласно выполненным расчётам, дальнейшего снижения коэффициента мощности, что является недопустимым. Поэтому предлагается компенсировать оставшуюся

реактивную мощность при помощи установки автоматически управляемых и регулируемых УКРМ. К первой секции шин станции «Калейкино-1,2» предлагается подключить одну установку мощностью 300 кВАр, а ко второй – установку мощностью 1350 кВАр. Свободные ячейки в комплектном распределительном устройстве (КРУН) для такого присоединения имеются. Выбор указанных мощностей выполнен с учётом исключения режима перекомпенсации. Целесообразным представляется монтаж УКРМ в специальном блок-боксе в силу того, что в существующем помещении КРУН недостаточно свободного места. Подключение установок производится через вакуумные выключатели.

Расчёты показывают, что выполнение комплекса организационно-технических мероприятий по компенсации реактивной мощности обойдётся в 964 тыс. руб. С учётом затрат на обслуживание автоматически управляемых и регулируемых УКРМ срок окупаемости составит около 13 месяцев. Обслуживание новых установок может производиться силами имеющегося электротехнического персонала, введение в штат предприятия новых рабочих единиц не потребуется. Дополнительные потери активной мощности в синхронных двигателях составят суммарно 150 кВт при общем потреблении 43600 кВт, которое составляет 0,3%, что соответствует рекомендациям [5].

Таким образом, при совместном использовании автоматически управляемых и регулируемых УКРМ и синхронных двигателей в качестве компенсаторов реактивной мощности обеспечивает рациональный режим работы электрооборудования НПС, значительное снижение потребления электрической энергии, не нарушая технологический процесс, затраты на оплату электроэнергии и улучшение режима работы системы электроснабжения и всего электрооборудования нефтеперекачивающей станции в целом.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. *Абрамович, Б.Н. Коновалов Ю.В. Дополнительные потери активной мощности в комплексах синхронный двигатель - система возбуждения при работе их в режиме компенсатора реактивной мощности // Промышленная энергетика. – 1988. – № 4. – С. 55-57.*

2. *Абрамович Б.Н., Круглый А.А. Возбуждение, регулирование и устойчивость синхронных двигателей Л.: Энергоатомиздат, 1983. - 767 с.*

3. *Железко Ю.С. Выбор мероприятий по снижению потерь электроэнергии в электрических сетях: Руководство для практических расчетов / Ю.С Железко. - М.: Энергоатомиздат, 1989. -176 с.*

4. *Кабышев А.В. Компенсация реактивной мощности в электроустановках промышленных предприятий: учебное пособие. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2012. – 234 с.*

5. *Коновалов Ю.В. Абрамович, Б.Н. Дополнительные потери*

*активной мощности в синхронных двигателях при их работе в режиме компенсации реактивной мощности // Электричество. – 1990. – № 5. – С. 34-38.*

6. *Литвак Л.В. Рациональная компенсация реактивных нагрузок на промышленных предприятиях. М.: Энергоатомиздат, 1963. – 256 с.*

7. *Интернет-сайты: slavenergo.ru, teziz.ru, electro63.ru.*

УДК 621.311.4

**ИССЛЕДОВАНИЕ РЕЖИМА РАБОТЫ ЦЕПНОГО ПРИВОДА  
ШТАНГОВОЙ СКВАЖИННОЙ НАСОСНОЙ УСТАНОВКИ**  
STUDYING OF THE OPERATING MODE OF CHAIN DRIVE OF SUCKER ROD PUMP

**Т.В. Табачникова, Рамиль Ф. Баширов, Раиль Ф.Баширов, А.В. Махт,  
Д.Н. Нурбосынов**

(Ramil F. Bashirov, Rail F. Bashirov, Artem. Makht, Tatyana V. Tabachnikova  
Duysen N. Nurbosynov)

**Альметьевский государственный нефтяной институт**  
(Almetyevsk State Oil Institute)

На основе известной математической модели электротехнического комплекса добывающей скважины с цепным приводом разработана математическая модель, которая при работе комплекса по добыче сверхвязкой нефти позволяет учитывать в моменте сопротивления суммарные усилия, возникающие при работе скребков, установленных на штанге. В результате моделирования получены графики зависимостей частоты вращения ротора, скольжения, тока статора, электромагнитного момента, напряжения на зажимах индивидуальной компенсирующей установки и электромеханического (динамического) момента насосного агрегата в функции времени с учетом возмущающих факторов в питающей и распределительной электрической сети.

Based on the well-known mathematical model of the electrotechnical complex of a production well with a chain drive, a mathematical model has been developed which, when the super-viscous oil production complex is operating, allows to take into account, in the moment of resistance, the total forces arising from the operation of scrapers mounted on the rod. As a result of the simulation, graphs of dependences of the rotor speed, slip, stator current, electromagnetic moment, voltage at the terminals of the individual compensating plant and the electromechanical (dynamical) moment of the pump set as a function of time and disturbing factors in the supply and distribution electric networks were obtained.

**Ключевые слова:** *электротехнический комплекс добывающей скважины, штанговая скважинная насосная установка, цепной привод, компенсация реактивной мощности.*

**Keywords:** *electrotechnical complex of producing well, rod well pump unit, chain drive, reactive power compensation.*



С целью исследования для повышения энергоэффективности режима работы электротехнического комплекса добывающей скважины с цепным приводом (рис.1) по добыче вязкой и сверхвязкой нефти разработана математическая модель, которая позволяет учитывать в момент сопротивления суммарные усилия, возникающие при работе скребков, установленных на штанге.

В качестве электропривода ЭКДС рассматривается общепромышленный асинхронный двигатель (АД) с номинальной мощностью 5,5 кВт. Результаты математического моделирования приведены на рисунках 2...9 в относительных единицах. Так как параметры АД различной мощности близки между собой, то полученные результаты можно распространить на другие модификации этой серии.

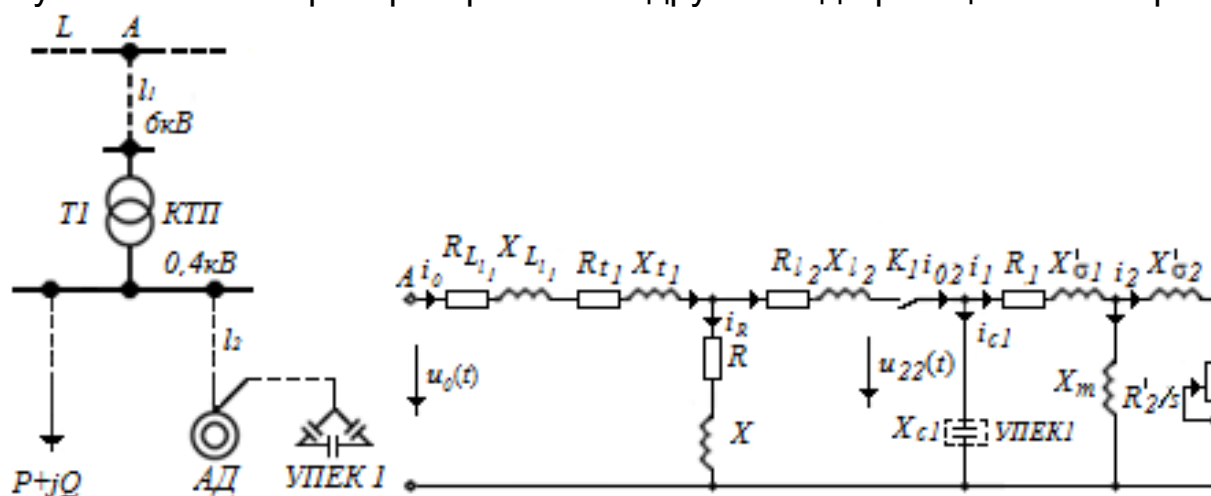


Рисунок 1 – Принципиальная схема и схема замещения электротехнического комплекса добывающей скважины, с цепным приводом, подключенного в узле (А) в конце питающей линии

На рисунке 1 приведены следующие элементы электротехнического комплекса добывающей скважины (ЭКДС) с цепным приводом:  $R_{Ll} = R_L + R_{l_1}$ ,  $X_{Ll} = X_L + X_{l_1}$  – суммарные активное и индуктивное сопротивление отходящей линии и участка воздушной линии до скважины;  $R_{t_1}$ ,  $X_{t_1}$  – активное и индуктивное сопротивление КТП;  $R_{l_2}$ ,  $X_{l_2}$  – питающего кабеля АД;  $X_{c_1}$  – ёмкостное сопротивление индивидуальной погружной компенсирующей установки (УПЕК1);  $R_1$ ,  $R'_2/s$  – активные сопротивления обмоток статора и ротора соответственно;  $X_m$  – индуктивное сопротивление взаимной индукции;  $X_{\sigma 1}$ ,  $X'_{\sigma 2}$  – индуктивные сопротивления рассеяния обмоток статора и ротора.

По схеме замещения составлена система дифференциальных уравнений:

$$u_{22}(t) = R_{l_2} i_{02} + L_{l_2} \frac{di_{02}}{dt} + u_{c1}; \quad (1)$$

$$i_{02} = i_1 + i_{c1}; \quad (2)$$

$$i_1 = i_{02} - C_{c1} \frac{du_{c1}}{dt}; \quad (3)$$

$$u_{c1}(t) = R_1 i_1 + L_1 \frac{d\psi_1}{dt}; \quad (4)$$

$$0 = i_2 R_2 + \frac{d\psi_2}{dt}. \quad (5)$$

где:  $u_{22}(t)$  – входное напряжение в ЭКДС;  $i_{02}$  – входной ток ЭКДС;  $u_{c1}(t)$  – напряжение на зажимах УПЕК и статора;  $i_{c1}$  – ток через УПЕК (конденсатор  $C$ );  $i_1$  – ток статора,  $i_2$  – ток ротора;  $\psi_1, \psi_2$  – потокосцепления обмоток статора и ротора соответственно.

Математическое моделирование процесса пуска цепного привода ЭКДС производилось при входном уровне напряжения равной 1 о.е., провале напряжения до 35% при длительности до 3 секунд и увеличении момента сопротивления до 20%. Результаты моделирования приведены на рисунках 2, 4, 6 и 8 - штатный режим пуска цепного привода ЭКДС, а на рисунках 3, 5, 7 и 9 - аномальный режим пуска цепного привода ЭКДС.

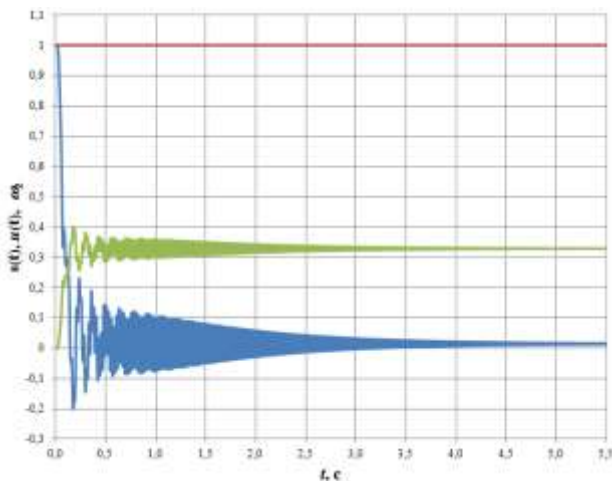


Рисунок 2 – График зависимости входного напряжения, тока статора цепного привода ЭКДС ( $u_0 = 1, \Delta m_c = 0$ )

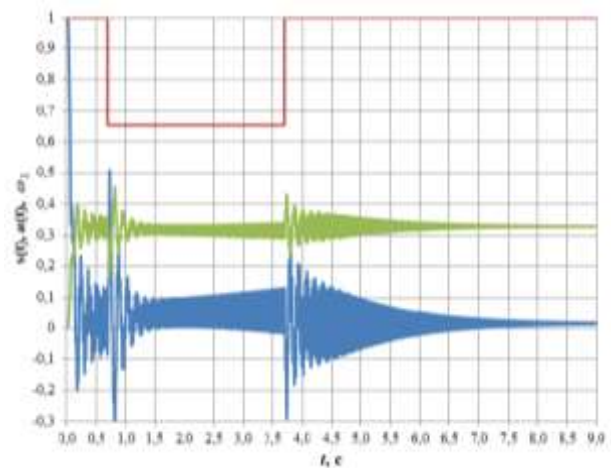


Рисунок 3 – График зависимости входного напряжения, тока статора цепного привода ЭКДС ( $u_0 \neq 1, \Delta m_c \neq 0$ )

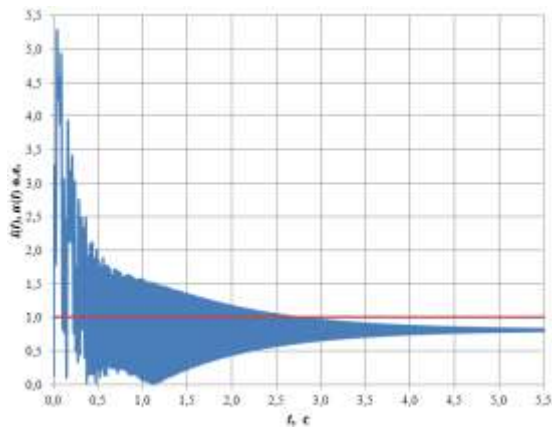


Рисунок 4 – График зависимости входного напряжения и тока статора цепного привода ЭКДС ( $u_0 = 1, \Delta m_c = 0$ )

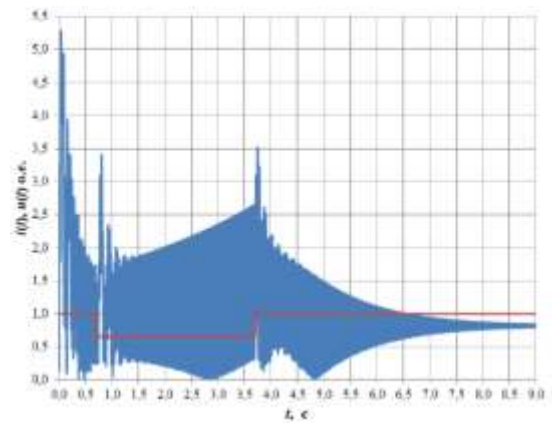


Рисунок 5 – График зависимости входного напряжения и тока статора цепного привода ЭКДС ( $u_0 \neq 1, \Delta m_c \neq 0$ )

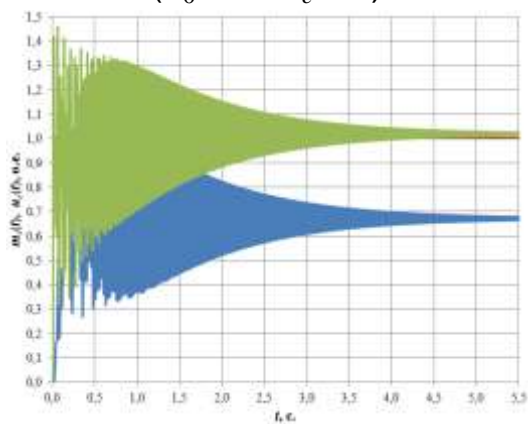


Рисунок 6 – График зависимости напряжения на зажимах УПЕК и электромагнитного момента цепного привода ЭКДС ( $u_0 = 1, \Delta m_c = 0$ )

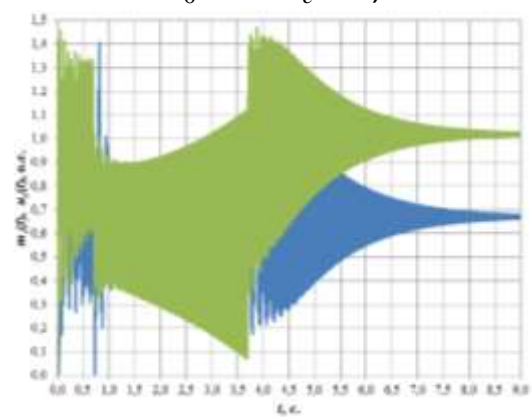


Рисунок 7 – График зависимости напряжения на зажимах УПЕК и электромагнитного момента цепного привода ЭКДС ( $u_0 \neq 1, \Delta m_c \neq 0$ )

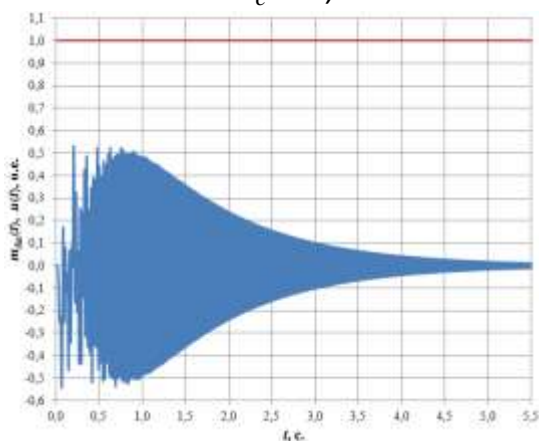


Рисунок 8 – График зависимости входного напряжения и электромеханического момента цепного привода ЭКДС ( $u_0 = 1, \Delta m_c = 0$ )

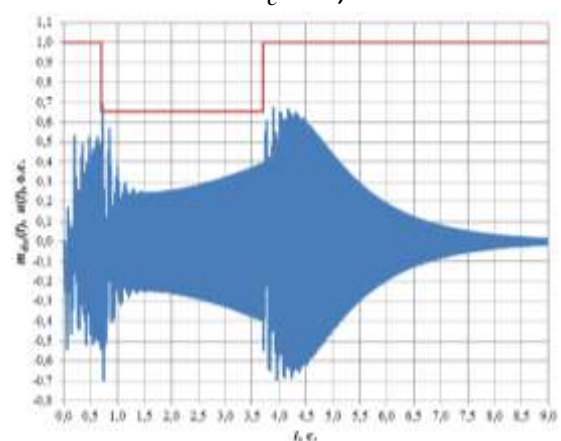


Рисунок 9 – График зависимости входного напряжения и электромеханического момента цепного привода ЭКДС ( $u_0 \neq 1, \Delta m_c \neq 0$ )

## ЛИТЕРАТУРА

1. Нурбосынов Д.Н., Табачникова Т.В., Гарифуллина А.Р., Нурбосынов Э.Д. Разработка математической модели процесса и самозапуска цепного привода штанговой насосной установки электротехнического комплекса добывающей скважины // *Промышленная энергетика*. – 2012. – № 10. – С. 18-23.

2. Нурбосынов Д.Н., Табачникова Т.В., Швецова Л.В. Повышение эксплуатационно-энергетических характеристик электротехнического комплекса добывающей скважины при добыче вязкой и высоковязкой нефти // *Промышленная энергетика*. – 2015. – № 8. – С. 18-22.

3. Нурбосынов Д.Н., Табачникова Т.В., Швецова Л.В. Оптимизация электромагнитного момента пуска и самозапуска электропривода добывающей скважины при добыче вязкой и высоковязкой нефти // *Промышленная энергетика*. – 2015. – № 10. – С. 25-29.

УДК 621.1

### **ДОРЕЗОНАНСНЫЙ СТАНОК ДЛЯ БАЛАНСИРОВКИ ДЕТАЛЕЙ И УЗЛОВ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ**

PRE-RESONANCE MACHINE FOR BALANCING PARTS AND COMPONENTS OF  
ENERGY EQUIPMENT

**И.Р. Тазеев, А.Е. Кондратьев**

(Inur R. Tazeyev, Alexander E. Kondratiev)

**Казанский государственный энергетический университет**

(Kazan state power engineering university)

Статья посвящена рассмотрению вопроса конструирования и моделирования станков для балансировки деталей энергетического оборудования с использованием САПР. Рассмотрены основные негативные последствия несвоевременной и некачественной балансировки составных частей энергоагрегатов.

The article is devoted to the consideration of the problem of designing and modeling machines for balancing parts of power equipment with using CAD. The main negative consequences of untimely and substandard balancing of the components of power units are considered.

**Ключевые слова:** балансировочное оборудование, дорезонансный балансировочный станок, дисбаланс, 3D-модель.

**Key words:** balancing equipment, pre-resonance balancing machine, imbalance, 3D-model.

Целью данной работы является рассмотрение проектирования модели дорезонансного станка для горизонтальной балансировки.

Энергетическое оборудование состоит из большого количества вращающихся деталей. Это роторы турбин, электродвигателей, барабаны, крыльчатки вентиляторов и рабочие колеса центробежных насосов, вентиляторов и компрессоров. При их производстве и дальнейшем применении возникают неуравновешенные внутренние силы и дисбаланс.

Балансировкой роторов называется процесс, предназначенный для не уравновешенных вращающихся частей машины. Отклонение оси вращения ротора от главной центральной оси инерции является одной из основных причин появления не скомпенсированных центробежных сил и моментов. В связи с этим, при эксплуатации и вращении ротора возможно появление вибрации всего оборудования, что в свою очередь, негативно влияет на срок службы подшипников, фундамента и опорных элементов.

На сегодняшний день известны два метода балансировки вращающихся узлов энергетического оборудования: статический и динамический. Целью статической балансировки является совмещение оси вращения ротора с его центральной осью, путем удаления лишнего металла из более тяжелой части ротора либо добавлением груза в более легкой его части. При динамической балансировке совмещают ось вращения ротора с главной центральной осью инерции. Этот метод балансировки производится на балансировочных станках.

Для упрощения построения балансировочного оборудования и для проведения дальнейших испытаний на нем была спроектирована 3D-модель балансировочного станка. Из большого количества существующих систем автоматизированного проектирования (САПР) был выбран программный продукт Autodesk Inventor. Основными преимуществами данной программы являются удобный интерфейс, совместимость 2D чертежей с 3D проектированием, а также компания Autodesk предоставляет студентам бесплатные образовательные лицензии.

В зависимости от режима работы и конструкции балансировочные станки бывают дорезонансного, резонансного и зарезонансного типа.

В данной работе рассматривается дорезонансный балансировочный станок, 3D-модель которого представлена на рисунке 1. Преимуществом балансировочного станка дорезонансного типа является жесткость конструкции. Это в свою очередь предотвращает повреждение станка во время эксплуатации, износу подвергаются только опорные ролики и приводные ремни, которые легкозаменяемы, возможность балансировки изделий с большими начальными дисбалансами.

Дорезонансный балансировочный станок содержит станину 1 и два опорных узла 2, которые регулируются по высоте. Опорный узел

включает основание опоры 3 и плиту опоры 4. Опоры могут смещаться относительно друг друга по рельсе, установленной на станине. Каждая опора оснащена пьезоэлектрическим датчиком силы.

Работа рассматриваемого станка контролируется блоком управления 5, к которому соединяются датчики силы с каждой опоры и приводной электродвигатель. Электродвигатель в свою очередь ременной передачей с помощью ряда направляющих роликов приводит в движение балансируемый ротор 6. Имеющийся дисбаланс приводит к деформации чувствительных элементов, расположенных на основании опор. Пьезоэлектрические датчики силы преобразовывают данные вибрации соответственно в электрический сигнал.

Достоинствами данного станка является повышенная точность балансировки, получаемая за счет отказа от подвижных стыков между опорами и датчиками силы, а также расширенная функциональная возможность и упрощенная конструкция, достигаемая за счет новой компоновки элементов опорных узлов.

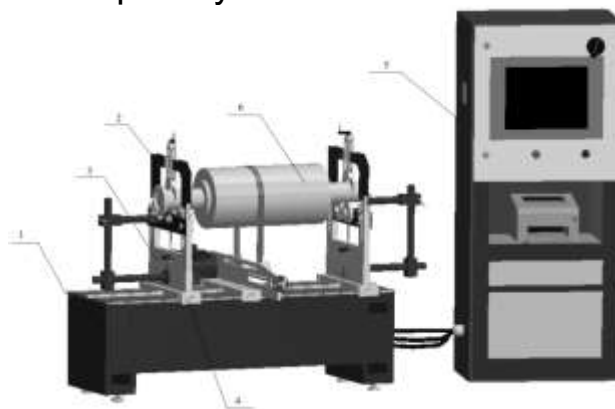


Рисунок 1 - 3D-модель балансирующего станка:  
1-станина; 2-опорный узел; 3-основание опоры; 4-плита опоры; 5- блок управления, 6 балансируемый ротор

#### ЛИТЕРАТУРА

1. *Абрамов И.Л. Вибродиагностика энергетического оборудования: учебное пособие по дисциплине "Диагностика в теплоэнергетике" [Электронный ресурс] И.Л. Абрамов. – Кемерово, 2011.*

2. *Герике Б.Л. Вибродиагностика горных машин и оборудования. Учебное пособие / Б.Л. Герике, И. Л. Абрамов, П. Б. Герике. – Кемерово, 2007. – 167 с.*

3. *Барков А.В. Мониторинг и диагностика роторных машин по вибрации: учеб. пособие / А.В. Барков, Н.А. Баркова, А.Ю. Азовцев. – СПб., 2000. – 158 с.*

4. *Азовцев Ю.А., Баркова Н.А., Гаузе А.А. Вибрационная диагностика роторных машин и оборудования целлюлозно-бумажных комбинатов: учебное пособие/ СПб: СПбГТУРП, 2014. - 127с.*

## РАСЧЕТ ПАРАМЕТРОВ ДЛЯ ЭФФЕКТИВНОГО ГОРЕНИЯ ЖИДКОГО ТОПЛИВА

CALCULATION OF PARAMETERS FOR EFFECTIVE BURNING OF LIQUID FUEL

**О.С. Попкова, А.И. Файзуллина, П.В. Медведева**

(O.S. Popkova, A.I. Faizullina, P.V. Medvedeva)

**Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования «Казанский государственный  
энергетический университет»**

(Federal State Budget Educational Institution of Higher Education  
«Kazan state power engineering university»)

Приведен расчет горения жидкого топлива, в котором определяется расход воздуха на горение топлива, затем количество и состав продуктов горения – дымовых газов, образующихся в результате горения топлива и температура дымовых газов.

The calculation of the combustion of liquid fuel in which the air consumption for burning the fuel is determined, and then the amount and composition of the combustion products - the flue gases resulting from combustion of the fuel and the temperature of the flue gases.

**Ключевые слова:** топливо, продукты сгорания, теплотехника.

**Key words:** fuel, combustion products, heat engineering.

Продукты сгорания оказывают определяющее влияние на энергетические и экономические показатели различных теплотехнических установок. Однако помимо этих продуктов при сгорании образуется и ряд других веществ, которые вследствие их малого количества не учитываются в энергетических расчетах, но определяют экологические показатели топок, печей, тепловых двигателей и других устройств современной теплотехники.

В первую очередь к числу экологически вредных продуктов сгорания следует отнести так называемые токсичные газы. Токсичными являются вещества, оказывающие негативные воздействия на организм человека и окружающую среду. Основными токсичными веществами являются оксиды азота NO, оксид углерода CO, различные углеводороды CH, сажа и соединения, содержащие свинец и серу.

Промышленные виды топлива горят в результате химических реакций окисления их горючей части кислородом воздуха. Поэтому первой задачей расчета горения является определение расхода воздуха на горение топлива. Затем определяют количество и состав продуктов горения – дымовых газов, образующихся в результате горения топлива, и, наконец, находят температуру дымовых газов.

Первый этап этих расчетов – определение расхода кислорода. Расход кислорода рассчитывают исходя из стехиометрических соотношений реакций окисления отдельных компонентов горючей части топлива, их атомных и молекулярных масс, где для жидкого топлива эти расчеты ведут по соотношениям массы веществ. Отношение действительного расхода воздуха  $G_d$  к теоретическому  $G_m$  называют коэффициентом избытка воздуха и обозначают буквой  $\alpha$  :

$$\alpha = G_d / G_m \quad (1)$$

Значение  $\alpha$  зависит от вида топлива и степени совершенства топочного устройства. Наибольшая полнота смешения с воздухом достигается у газового топлива. Поэтому его можно сжечь с минимальным избытком воздуха:  $\alpha = 1,05 \dots 1,1$ . Мазут при сжигании распыляют специальными форсунками, что обеспечивает образование развитой поверхности взаимодействия диспергированных капель мазута с воздухом. Однако даже в тонкодиспергированном мазуте не удастся достичь идеального (молекулярного) смешения его капель с воздухом. Поэтому для сжигания мазута требуется повышенный избыток воздуха:  $\alpha = 1,1 \dots 1,2$ . Несколько больший избыток воздуха необходим при сжигании пылевидного топлива –  $\alpha = 1,2 \dots 1,25$ . Наименее развитая поверхность взаимодействия с воздухом образуется при сжигании твердого кускового топлива. Поэтому здесь избытки воздуха значительны:  $\alpha = 1,4 \dots 1,8$ .

Далее при расчете горения топлива определяют количество и состав дымовых газов, образующихся в результате этого процесса. Они также получаются из стехиометрических соотношений реакций взаимодействия горючих составных частей топлива с кислородом воздуха с учетом закона равенства массы реагирующих веществ и продуктов реакции. В составе и количестве дымовых газов, естественно, учитывается (к продуктам реакции плюсятся) избыточный кислород, весь азот и влага, вовлеченная с воздухом.

Третьим этапом расчета горения является определение температуры горения топлива и требуемого избытка воздуха. Различают теоретическую (калориметрическую) и практическую температуры горения топлива. Максимальная калориметрическая температура развивается при сжигании топлива с  $\alpha = 1$ . Эту характеристику Д.И. Менделеев называл жаропроизводительностью топлива.

В большинстве случаев топливо не сгорает до полной степени окисления его горючих составных частей – в дымовых газах наряду с  $\text{CO}_2$  и  $\text{H}_2\text{O}$  появляются продукты неполного сгорания  $\text{CO}$  и  $\text{H}_2$  с соответствующим понижением тепловых эффектов процесса горения. Вследствие этого появляются потери тепла от химического недожога топлива. Затем часть тепла теряется через ограждающие конструкции топочного устройства [2].



Кроме потерь тепла, часть его передается нагреваемому материалу непосредственно так называемой прямой отдачей, т.е. излучением, минуя нагрев дымовых газов, температура которых и по этой причине не может превосходить температуры горения  $t_n$  всегда ниже калориметрической  $t_k$  (теоретической). Факторы, которые обуславливают снижение теоретической температуры горения топлива при его сжигании в котельных и промышленных тепловых установках, учитывают калориметрическим коэффициентом  $\eta_k$ .

$$t_n = t_k \cdot \eta_k \quad (2)$$

Для топок паровых котлов в зависимости от степени экранирования поверхности нагрева котла  $\eta_k$  колеблется в пределах 0,15...0,5.

Калориметрическую температуру горения топлива с приемлемой для инженерных расчетов точностью определяют из уравнения теплового баланса горения 1кг твердого или жидкого топлива:

$$Q_H^p + V_B^0 \cdot C_B \cdot t_B \cdot \alpha + C_m t_m = V_D^0 \cdot C_D \cdot t_k \cdot \alpha \quad (3)$$

где:  $Q_H^p$  – низшая теплотворность топлива, кДж/кг;  $V_B^0$  – теоретический расход воздуха на горение 1кг топлива, м<sup>3</sup>/кг;  $C_B$  – теплоемкость воздуха,  $C_B=1,3$  кДж/м<sup>3</sup> С;  $t_B$  – температура воздуха, поступающего на горение топлива, С;  $t_m$  – температура топлива, поступающего на горение;  $C_m$  – теплоемкость топлива;  $V_D^0$  – теоретическое количество продуктов горения от сжигания 1кг топлива, нм<sup>3</sup>/кг;  $C_D$  – теплоемкость дымовых газов. Для проектных расчетов допустимо пользоваться приближенными формулами:

$$C_D = 0,25 + 0,000014t_D \quad (4)$$

$$C_D = 0,323 + 0,000018t_D \quad (5)$$

где:  $t_D$  – температура продуктов горения (дымовые газы), С.

Практически подогревают перед сжиганием только мазут. Твердое топливо и природный газ не подогревают и, следовательно, в этих случаях величиной  $C_m \cdot t_m$  можно пренебречь. Если уравнением (3) пользуются для определения калориметрической температуры горения топлива  $t_k$ , то поскольку от  $t_k$  зависит и  $C_D$ , это уравнение решают методом последовательного приближения.

Уравнением (3) можно воспользоваться для двух целей: если по условию задания известна требуемая практическая температура в печи  $t_n$ , то предварительно рассчитав по уравнению (2) калориметрическую температуру  $t_k$ , определяют затем по уравнению (3) необходимый избыток воздуха, решая уравнение (3) относительно  $\alpha$ . Если же, наоборот, заданной величиной является коэффициент избытка воздуха

$\alpha$ , обусловленный видом топлива и типом топочного устройства, то из уравнений (2), (3) определяют возможную температуру пламени  $t_n$ . Уравнение (3) указывает также возможные пути повышения калориметрической температуры  $t_k$ . Это снижение избытка воздуха и подогрев воздуха, используемого на горение топлива, а также подогрев жидкого топлива. Уравнение (3) показывает, что повышение практической температуры горения достижимо, прежде всего, за счет снижения тепловых потерь.

Рассмотрим расчет горения малосернистого мазута, сжигаемого в выносной топке.

Исходные данные:

1. Состав мазута по справочным данным на рабочую массу (%):

$C^P=85,3$ ;  $H^P=10,2$ ;  $N^P=0,3$ ;  $O^P=0,4$ ;  $S^P=0,5$ ;  $W^P=3$ ;  $A^P=0,3$ .

2. Влагосодержание воздуха, согласно климатологическим таблицам и  $I-d$  диаграмме,  $d=10$ г на 1кг сухого воздуха.

3. Требуемая практическая температура горения  $t_n=1050$ С.

ОПРЕДЕЛИТЬ: количество, влагосодержание, энтальпию дымовых газов и расход воздуха на горение топлива.

РЕШЕНИЕ: Практически для повышения степени химической полноты горения в процесс вводят некоторое избыточное количество воздуха, характеризуемое коэффициентом избытка воздуха. Его значения рассчитывают из теплового баланса процесса горения 1кг топлива, имея в виду необходимость достижения требуемой практической температуры горения топлива. Приводим уравнение теплового баланса процесса горения 1кг топлива:

$$Q_H^p + L_B^0 \cdot C_B \cdot t_B \cdot \alpha + C_m t_m = L_D^0 \cdot C_D \cdot t_k \cdot \alpha, \quad (3)$$

где:  $Q_H^p$  – низшая теплота сгорания 1кг топлива (для мазута по справочным данным  $Q_H^p = 41\,450$  кДж/кг);  $L_B^0$  – теоретический расход воздуха на горение 1 кг топлива;  $L_B^0 = 1358,9:100=13,59$ кг/кг;  $C_B$  – теплоемкость воздуха по массе по справочным данным  $C_B=1,005$  кДж/(кг С);  $t_B$  – температура воздуха, принимаем  $t_B=100$ С (при сжигании мазута воздух обязательно подогревают до 100...150 С. При сжигании топлива в печах также часто используют подогретый воздух из зоны остывания печей);  $t_m$  – температура топлива, принимаем  $t_m=100$  С (мазут подогревают до 80...100 С для обеспечения необходимой дисперсности капель);  $C_m$  – теплоемкость топлива (мазута) определяют по формуле:

$$\begin{aligned} C_m &= 1,74 + 0,00252 t_T, \text{ кДж}/(\text{кг}\cdot^\circ\text{С}); \\ C_m &= 1,74 + 0,00252 \cdot 100 = 1,992 \text{ кДж}/(\text{кг}\cdot^\circ\text{С}); \end{aligned} \quad (6)$$

где:  $L_{\text{д}}^0$  – теоретическое количество продуктов горения 1кг топлива.  
Согласно расчету горения,  $L_{\text{д}}^0 = 1458,58:100=14,6$  кг на 1 кг топлива;  $t_{\text{к}}$  – калориметрическая температура горения, °С.

Её находят по формуле:

$$t_{\text{к}} = t_{\text{п}}/\eta_{\text{к}}, \quad (2)$$

где  $t_{\text{п}}$  – требуемая практическая температура горения, назначаемая по условиям технологии. Для нашего расчета  $t_{\text{п}}=1050$  С;  $\eta_{\text{к}}$ – калориметрический коэффициент процесса горения (коэффициент прямой отдачи). Для топочных устройств можно принимать  $\eta_{\text{к}}=0,9$ .

$$\text{Тогда: } t_{\text{к}} = \frac{1050}{0,9} = 1170 \text{ °С};$$

Для проектных расчетов допустимо также пользоваться приближенной формулой теплоемкости дымовых газов по массе (кДж/(кг С)):

$$C_{\text{д}} = 1,05 + 0,0006t_{\text{д}}, \quad (4)$$

$C_{\text{д}}$ –теплоемкость продуктов горения по массе (дымовых газов). Она может быть подсчитана как средневзвешенная теплоемкость газовой смеси по известным формулам термодинамики.

Принимая в нашем случае  $t_{\text{к}}=t_{\text{д}}=1170$  С, получаем:

$$C_{\text{д}} = 1,05 + 0,0006 \cdot 1170 = 1,115 \text{ кДж}/(\text{кг} \cdot \text{°С}).$$

Из уравнения (3) находим:

$$\alpha = \frac{Q_{\text{н}}^{\text{п}} + t_{\text{т}} \cdot C_{\text{т}}}{L_{\text{д}}^0 \cdot C_{\text{д}} \cdot t_{\text{к}} - L_{\text{в}}^0 \cdot C_{\text{в}} \cdot t_{\text{в}}} = \frac{41450 + 100 \cdot 1,992}{14,6 \cdot 1170 \cdot 1,115 - 13,59 \cdot 1,005 \cdot 100} = 2,3.$$

При этом избытке воздуха продолжаем расчет горения топлива

Если дымовые газы предназначены для использования в качестве теплоносителя в сушилке, то возникает необходимость дополнительно определить их влагосодержание  $d_{\text{д}}$  и энтальпию  $l_{\text{д}}$ . Вычисляем влагосодержание дымовых газов:

$$d_{\text{д}} = \frac{G_{\text{H}_2\text{O}} \cdot 1000}{L_{\text{сд}}}, \quad (7)$$

где  $G_{\text{H}_2\text{O}}$ – масса водяных паров в дымовых газах, отнесенная на 1кг топлива; в нашем случае она равна 1,257кг;

$L_{\text{сд}}$  – масса сухих дымовых газов от сжигания 1кг топлива;

$$L_{\text{сд}} = L_{\text{д}} - G_{\text{H}_2\text{O}}. \quad (8)$$

В нашем случае  $L_{\text{сд}} = \frac{3324,9 - 125,7}{100} = 30,99$  кг.

Тогда,  $d_{\text{д}} = \frac{1,257 \cdot 1000}{30,99} = 40,6$  г. на 1 кг сухих газов.

Энтальпию продуктов горения, отнесенную к 1 кг сухих дымовых газов, определяют по формуле:

$$I_{\text{д}} = \frac{Q_{\text{н}}^{\text{п}} + L_{\text{в}}^0 \cdot C_{\text{в}} \cdot t_{\text{в}} \cdot \alpha + C_{\text{т}} t_{\text{т}}}{L_{\text{сд}}} \quad (9)$$
$$L_{\text{в}}^0 \cdot \alpha = 31,26 \text{ м}^3/\text{м}^3,$$

Тогда  $I_{\text{д}} = \frac{41450 + 199 + 31,26 \cdot 1,005 \cdot 1000}{30,99} = 1445,3$  кДж на 1 кг сухих газов.

По значениям  $d_{\text{в}}$  и  $l_{\text{в}}$  находят на  $l - d$  диаграмме точку, соответствующую состоянию дымовых газов.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. *Гущин С. Н. Расчеты горения топлив. – Книга, 1995.*
2. *Равич М. Б. Эффективность использования топлива. – Книга, 1977.*
3. *Михайловский В. П., Мартемьянова Э. Н., Ушаков В. В. Расчеты горения топлив, температурных полей и тепловых установок технологии бетонных и железобетонных изделий. Учебное пособие, 2011, 264 с.*

УДК 621.31.015.038

### **РАЗРАБОТКА МАТЕМАТИЧЕСКОЙ И ИМИТАЦИОННОЙ МОДЕЛИ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА ДОБЫВАЮЩЕЙ СКВАЖИНЫ С УСТАНОВКОЙ ЭЛЕКТРОЦЕНТРОБЕЖНОГО НАСОСА, ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ПОГРУЖНОЙ КОМПЕНСИРУЮЩИМИ УСТАНОВКАМИ**

DEVELOPMENT OF THE MATHEMATICAL AND IMITATION MODEL OF THE  
ELECTRIC TECHNICAL COMPLEX OF THE EXHAUST WELL WITH THE ELECTRIC  
CENTER PUMP, THE INDIVIDUAL SUBMERSIBLE COMPENSATORY INSTALLATIONS

**Р.И. Гарифуллин, Ф.А. Иванов, Д.Н. Нурбосынов, Т.В. Табачникова**  
(Robert I. Garifullin, Fyodor A. Ivanov, Duisen N. Nurbosinov, Tatiana V. Tabachnikova)  
**Альметьевский государственный нефтяной институт**  
(Almetyevsk State Oil Institute)

Разработаны математическая и имитационная модели режима работы электротехнического комплекса добывающей скважины. Данные модели позволяют одновременно моделировать режим работы в установившихся и переходных режимах работы электропривода электротехнического комплекса. Получены адекватные модели по графикам зависимостей времени пуска и кратности пускового тока

насосного агрегата. Определены рациональные параметры индивидуальной компенсирующей установки, уровни напряжения, потери активной, реактивной мощности и потери напряжения во всех узлах электротехнического комплекса добывающей скважины и на всех участках питающей линии.

In this article, mathematical and imitating models of an operating mode of an electrotechnical complex of a production well are developed. These models allow to modulate at the same time together with an operating mode and transitional operating modes of the electric drive of an electrotechnical complex. Adequate models, according to the diagrams of dependences of time of start-up and frequency rate of starting current of the pump unit, are received. Rational parameters of the individual compensating installation, levels of voltage, losses of active and reactive power and losses of voltage in all knots of an electrotechnical complex of a production well and on all sections of the power line, are determined.

**Ключевые слова:** электротехнический комплекс добывающей скважины, индивидуальная погружная компенсирующая установка, компенсация реактивной мощности, погружной асинхронный электродвигатель, установка электроцентробежного насоса.

**Keywords:** electrotechnical complex of the oil producing well, individual submersible compensating device, reactive power compensation, submersible induction motor, electric centrifugal pump.

Известно, что для оценки эффективности действия индивидуальных погружных компенсирующих установок необходим анализ результатов математического моделирования переходных процессов при возмущениях входного напряжения компенсированной электрической сети.

Наблюдения за характером переходных процессов в асинхронных электродвигателях показывают необходимость использования специальных математических методов и приемов исследования в этой области. В связи с этим возникает потребность в разработке математической модели по принципиальной схеме (рис. 1) на базе известной математической модели [1, 2], которая позволяет учитывать параметр индивидуальной погружной компенсирующей установки [3] и выполнить процесс пуска электропривода ЭКДС.

Для того чтобы проверить адекватность результатов разработанной математической модели разработана имитационная модель ЭКДС (рис. 2) с использованием программного обеспечения PSCAD. В качестве электропривода ЭКДС рассматривается наиболее часто применяемый погружной электродвигатель (ПЭД) с номинальной мощностью 45 кВт. В относительных единицах параметры ПЭД различной мощности близки между собой, что позволяет распространить полученные результаты моделирования на другие модификации этой серии.

На рисунке 1 приведенная схема замещения одной фазы ЭКДС,

которая включает в себя следующие элементы:  $R_{Ll} = R_L + R_{l_1}$ ,  $X_{Ll} = X_L + X_{l_1}$  – суммарные активное и индуктивное сопротивление отходящей линии и участка воздушной линии до скважины;  $R_{t1}$ ,  $X_{t1}$  – активное и индуктивное сопротивление КТП;  $R_{l2}$ ,  $X_{l2}$  – питающего кабеля ТМПН;  $R_{t2}$ ,  $X_{t2}$  – активное и индуктивное сопротивление ТМПН;  $X_{c1}$  – ёмкостное сопротивление индивидуальной погружной компенсирующей установки (УПЕК1);  $R_1$ ,  $R'_2/s$  – активные сопротивления обмоток статора и ротора соответственно;  $X_m$  – индуктивное сопротивление взаимной индукции;  $X_{\sigma 1}$ ,  $X'_{\sigma 2}$  – индуктивные сопротивления рассеяния обмоток статора и ротора.

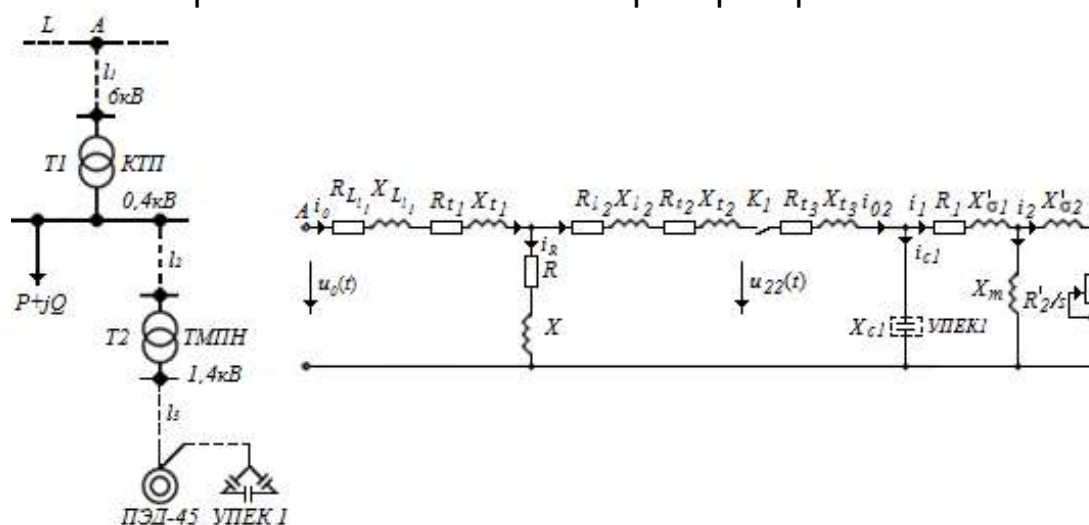


Рисунок 1 – Принципиальная и схема замещения электротехнического комплекса добывающей скважины подключенного в узле (А) в конце отходящей линии

По схеме замещения составлена система дифференциальных уравнений:

$$u_{22}(t) = R_{t3} i_{02} + L_{t3} \frac{di_{02}}{dt} + u_{c1}; \quad (1)$$

$$i_{02} = i_1 + i_{c1}; \quad (2)$$

$$i_1 = i_{02} - C_{c1} \frac{du_{c1}}{dt}; \quad (3)$$

$$u_{c1}(t) = R_1 i_1 + L_{t3} \frac{d\psi_1}{dt}; \quad (4)$$

$$0 = i_2 R_2 + \frac{d\psi_2}{dt}. \quad (5)$$

где  $u_{22}(t)$  – входное напряжение в ЭКДС;  $i_{02}$  – входной ток ЭКДС;  $u_{c1}(t)$  – напряжение на зажимах УПЕК и статора;  $i_{c1}$  – ток через УПЕК

(конденсатор  $C$ );  $i_1$  – ток статора,  $i_2$  – ток ротора;  $\psi_1, \psi_2$  – потокосцепления обмоток статора и ротора соответственно.

Система дифференциальных уравнений дополняется уравнением движения и ступенчатой функцией напряжения.

По схеме замещения (рис. 1) и приведенным исходным параметрам всех элементов электротехнического комплекса добывающей скважины производится расчет энергетических параметров в установившихся и переходных процессах методом математического моделирования режима работы этого комплекса. Результаты моделирования в виде графиков зависимостей приведены на рисунках 3 и 4.

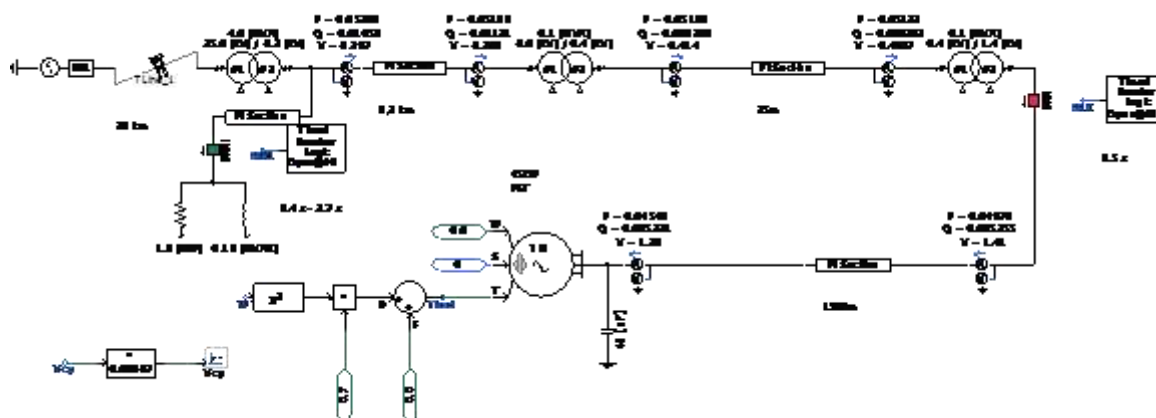


Рисунок 2 – Схема имитационной модели электротехнического комплекса добывающей скважины по программному обеспечению PSCAD в соответствии с принципиальной схемой ЭКДС

Из анализа графиков зависимостей на рис. 3, 4 и 5 видно, что процесс пуска полностью завершается через 4,5 секунды, кратность пусковых токов практически одинакова на всех графиках, погрешность не превышает 3%. Из этого следует, что математическая модель адекватна имитационной модели.

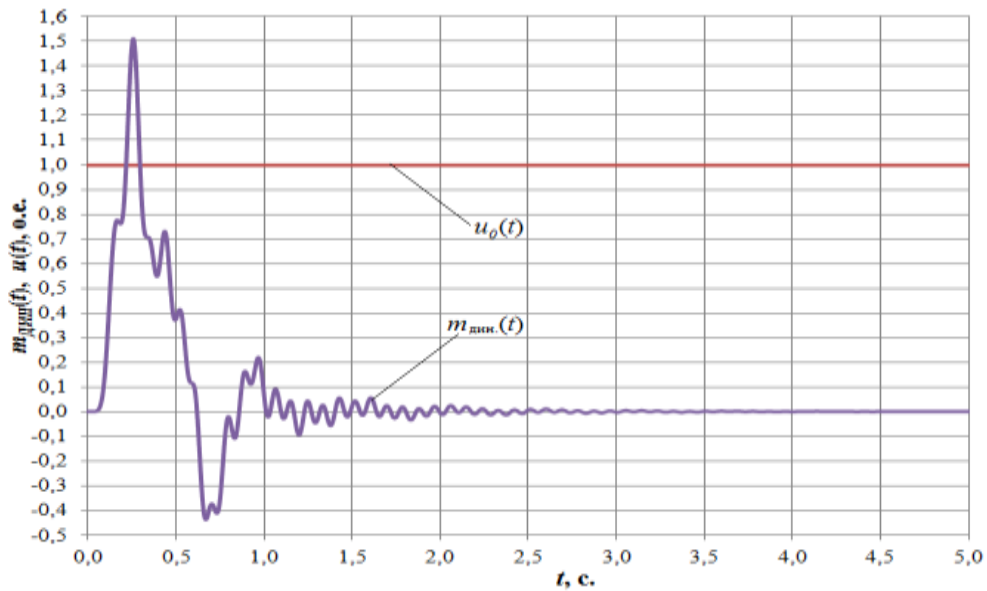


Рисунок 3 – График зависимости входного напряжения и электрохимического момента электропривода ЭКДС

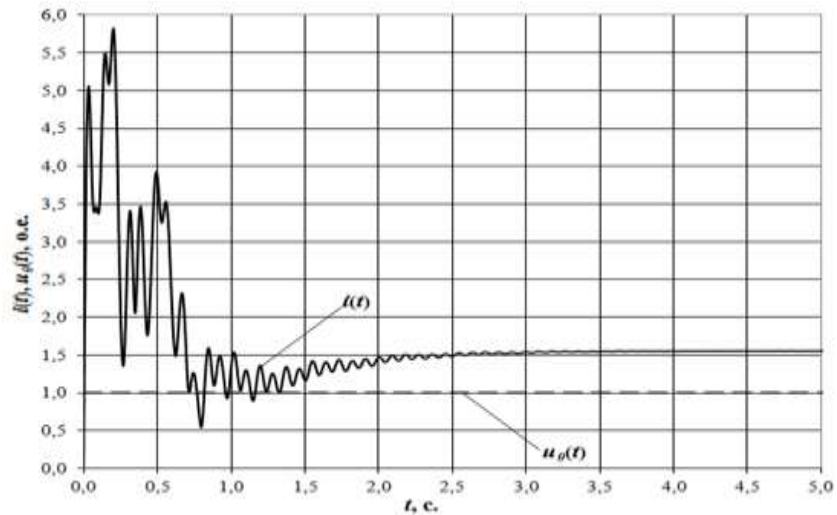


Рисунок 4 – График зависимости входного напряжения и тока статора электропривода ЭКДС

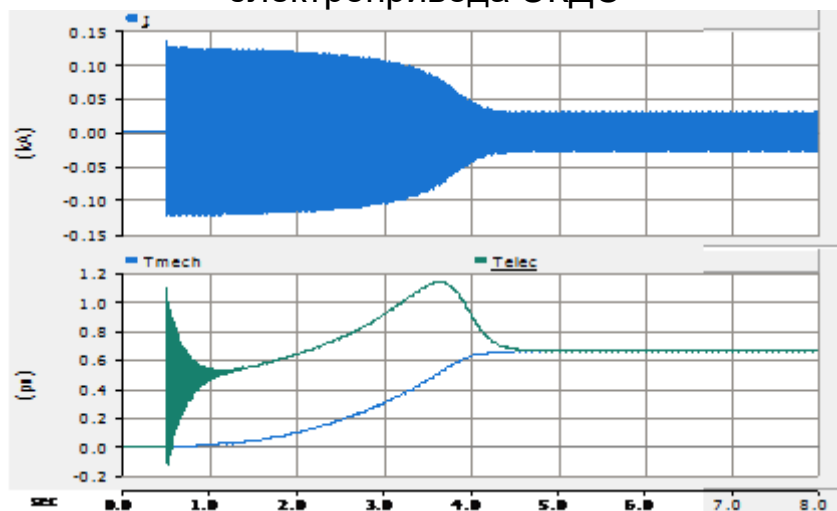


Рисунок 5 – График зависимости входного напряжения и электрохимического момента электропривода ЭКДС



## ЛИТЕРАТУРА

1. Нурбосынов Д.Н. Методика расчета процессов АД с предвключенными в цепь установками поперечной (УПЕК), продольной (УПК) компенсации и активного сопротивления // Автоматизированные системы управления электропотреблением для предприятий горнодобывающей промышленности. Росс-Фин. семин. – СПб. - Хельсинки, 1994. – С.24-27.
2. Нурбосынов Д.Н., Табачникова Т.В., Гарифуллин Р.И., Нурбосынов Э.Д., Махт А.В. Индивидуальная компенсация реактивной мощности электротехнического комплекса добывающей скважины с электроцентробежным насосом // «Промышленная энергетика», №2, 2015, с.44-47.
3. *Electronicon. Каталог E62-3ф: трёхфазные конденсаторы усиленного типа для фильтров переменного тока. 2009.*

УДК 621.31.015.038

### **ИССЛЕДОВАНИЕ РЕЖИМА РАБОТЫ ПОВЕРХНОСТНОГО ЭЛЕКТРОПРИВОДА ВИНТОВОЙ НАСОСНОЙ УСТАНОВКИ НЕФТЕГАЗОДОБЫВАЮЩИХ СКВАЖИН**

RESEARCH OF THE OPERATING MODES SCREW PUMP INSTALLATION WITH  
SURFACE DRIVE OIL-GAS PRODUCING WELLS

**А.Д. Махт, Э.Д. Нурбосынов, Л.В. Швецкова, Т.В. Табачникова**

(A.D. Macht, E.D. Nurboosynov, L.V. Shvetskova, T.V. Tabachnikova)

**Альметьевский государственный нефтяной институт**

(Almetyevsk State Oil Institute)

Проведено исследование режима работы электротехнического комплекса добывающей скважины, оборудованного винтовой насосной установкой с поверхностным приводом, индивидуальной компенсирующей установкой и скважинным нагревателем, в части обеспечения гарантированного пуска и самозапуска асинхронного электропривода комплекса при возникновении таких факторов, как провал уровня напряжения и уменьшение поперечного сечения насосно-компрессорной трубы.

Having been carried out the investigation of the electrical system of the production well equipped with screw-shaped pumping unit with surface drive individual compensation installation and the downhole heater in parts of ensure a guaranteed start and self-starting asynchronous electric drive of the complex in the event of such factors, as voltage fall of the level and reducing the cross section of the tubing.

**Ключевые слова:** винтовая насосная установка с поверхностным приводом, индивидуальная компенсирующая установка, дополнительный момент сопротивления.

**Key words:** *screw pump installation with surface drive, individual compensating installation, the additional moment resistance.*

Исследован режим работы электротехнического комплекса добывающей скважины (ЭКДС), оборудованного винтовой насосной установкой с поверхностным приводом (ВНУ с ПП) (рис.1) совместного со скважинным нагревателем и индивидуальной компенсирующей установкой (КУ), в части обеспечения гарантированного пуска и самозапуска электропривода ЭКДС при возникновении провала уровня напряжения и уменьшении поперечного сечения насосно-компрессорной трубы (НКТ).

Уменьшение поперечного сечения НКТ связано с тем, что при добыче высоковязкой нефти асфальтосмолопарафинистые осаднения (АСПО) прилипают на внутренней поверхности НКТ и их наличие значительно ухудшает режим работы ЭКДС.

На рисунке 1 представлена винтовая насосная установка с поверхностным электроприводом.



Рисунок 1 - Винтовая насосная установка с поверхностным приводом

За счет присутствия АСПО происходит сужение внутреннего диаметра НКТ и приводит к возникновению дополнительного момента сопротивления, который увеличивает суммарный момент сопротивления насосного агрегата. При этом необходимо определить дополнительные затраты мощности на преодоление этого дополнительного момента сопротивления.

При данном исследовании режима работы ЭКДС принималось во внимание то, что к секции шин промышленной подстанции подключена

дожимная насосная станция (ДНС), пуск электропривода которой вызывает провал напряжения до 35% длительностью от 3 сек. и более. Данный провал напряжения накладывался на пуск электродвигателя ЭКДС с момента времени 0,7 сек. до 3,7 сек.

Авторами разработана математическая модель для исследования режима работы ЭКДС, оборудованного винтовой насосной установкой с поверхностным приводом [1, 2]. Математическое моделирование режимов работы ЭКДС производилось при следующих условиях:

1 случай - уровень входного напряжения  $U_0$  принимался равным 1,00 о.е., дополнительный момент сопротивления равен  $\Delta M'_{дон} = 0$  о.е. (рис. 2а, 3а, 4а, 5а).

2 случай - уровень входного напряжения  $U_0$  принимался равным 1,00 о.е., дополнительный момент сопротивления равен  $\Delta M'_{дон} = 0,2$  о.е., провал напряжения  $\delta U_{np} = 0,35$  о.е. длительностью 3 сек. (рис. 2б, 3б, 4б, 5б).

Результаты моделирования представлены на рисунках 2-5.

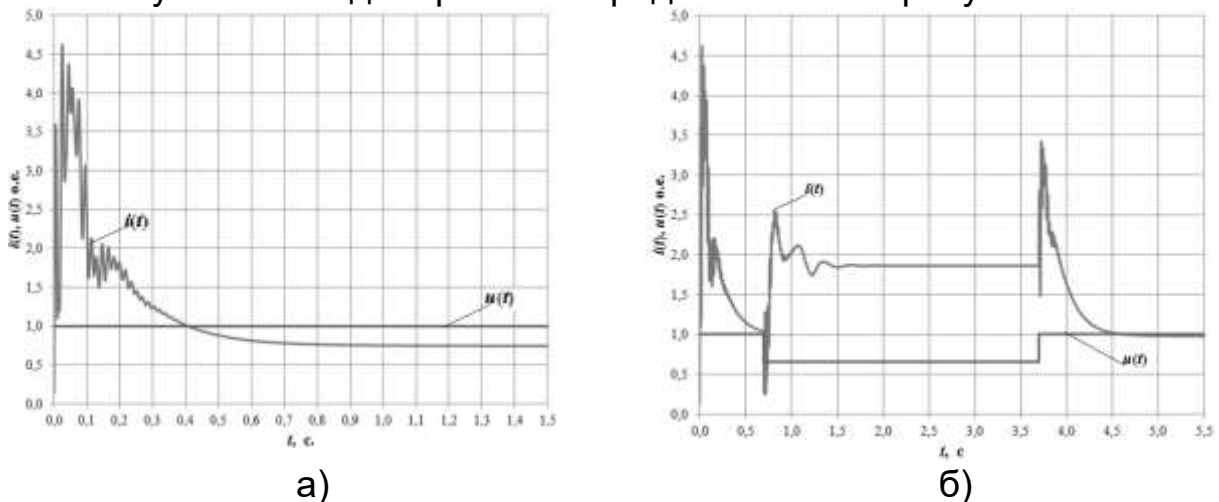


Рисунок 2 - Графики зависимостей тока и напряжения в функции времени

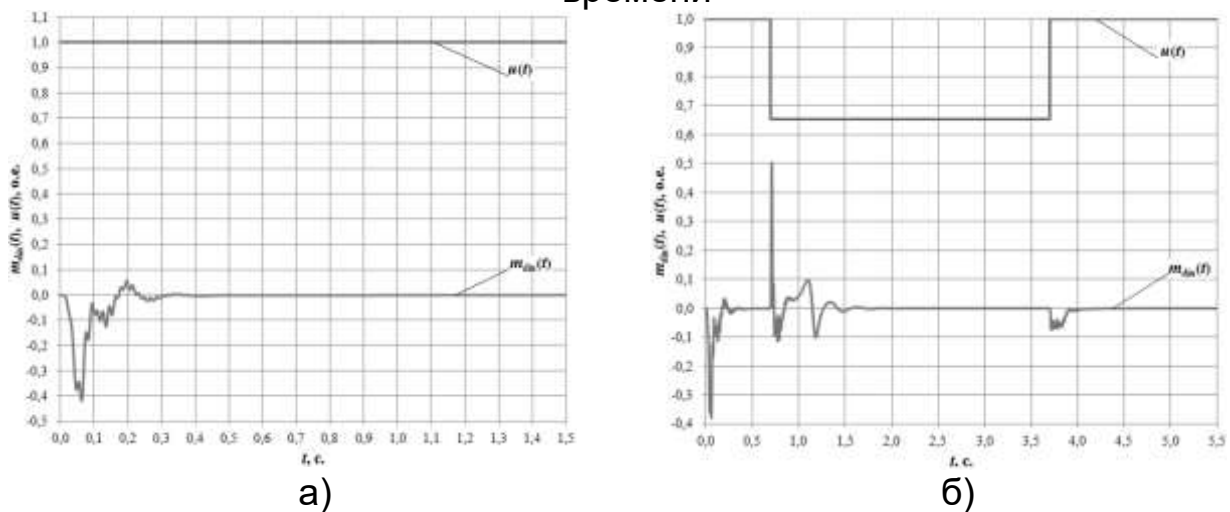


Рисунок 3 - Графики зависимостей динамического момента и напряжения в функции времени

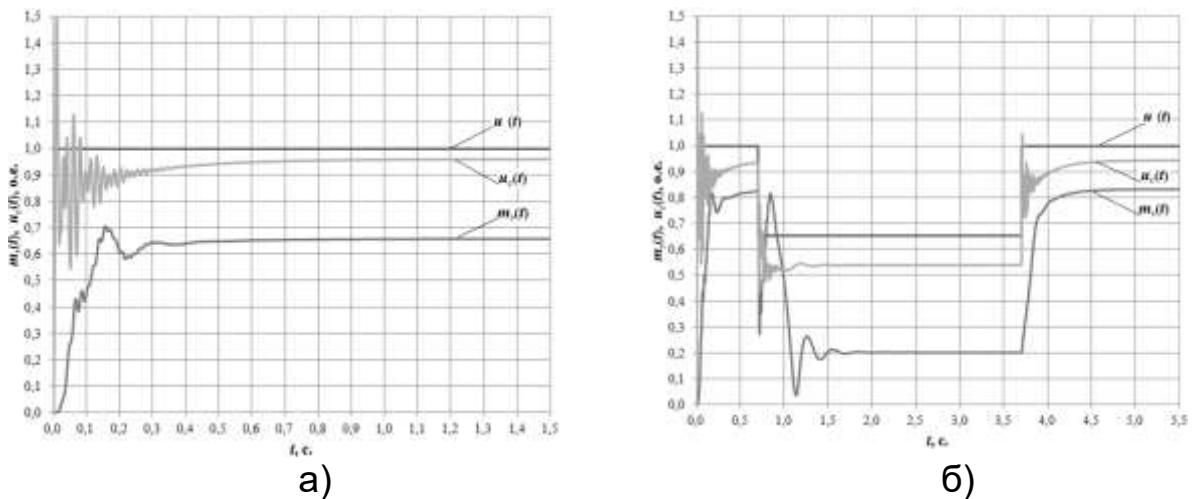


Рисунок 4 - Графики зависимостей входного напряжения, напряжения на индивидуальной КУ и электромагнитного момента, и напряжения в функции времени

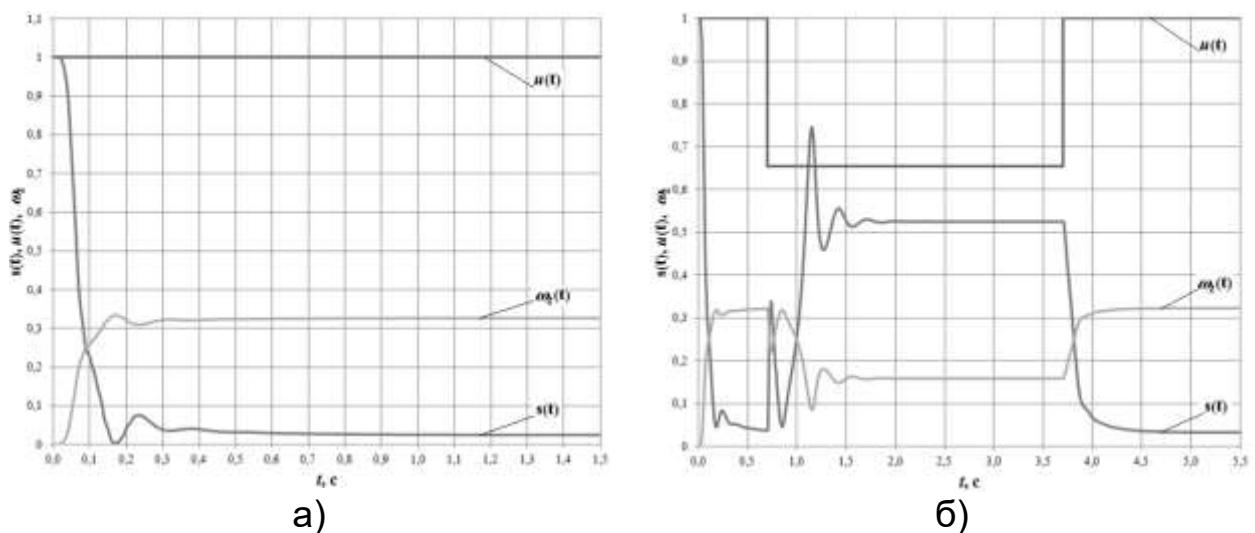


Рисунок 5 - Графики зависимостей скольжения, напряжения и частоты вращения двигателя в функции времени

При варьировании начальных условий процесса пуска и самозапуска электропривода ЭКДС: дополнительного момента сопротивления  $\Delta M'_{oon} = (0 \dots 0,2)$  о.е., уровня напряжения  $U_0 = 1,0$  о.е., провала напряжения  $\delta U_{np} = (0 \dots 0,35)$  о.е., без учета и с учетом параметров индивидуальной компенсирующей установки – производилось исследование возможности осуществления гарантированного пуска и самозапуска электропривода ЭКДС. Результаты исследования показали, что совместное использование индивидуальной КУ и скважинного нагревателя улучшают энергетические параметры комплекса: в установившемся режиме потребление из электрической сети активной, реактивной и полной мощности снижается, при этом электропривод ЭКДС гарантированно запускается независимо от времени года.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Нурбосынов Д.Н. Повышение эксплуатационно-энергетических характеристик электротехнического комплекса добывающей скважины при добыче вязкой и высоковязкой нефти / Д.Н. Нурбосынов, Т.В. Табачникова, Л.В. Швецова // Ежемесячный производственно - технический журнал «Промышленная энергетика». – 2015. – №8. – С. 18-22.
2. Нурбосынов Д.Н. Оптимизация электромагнитного момента пуска и самозапуска электропривода добывающей скважины при добыче вязкой и высоковязкой нефти / Д.Н. Нурбосынов, Т.В. Табачникова, Л.В. Швецова // Ежемесячный производственно - технический журнал «Промышленная энергетика». – 2015. – №10. – С. 25-29.

УДК 621.31

### СТЕНД ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ УСТРОЙСТВ РЗА НА БАЗЕ СИМУЛЯТОРА ЭНЕРГОСИСТЕМ PSCAD

PANEL FOR ANALYSIS ELEMENT POWER SYSTEM PROTECTION TO BASIS  
SIMULATOR ELECTRIC SYSTEM PSCAD

**М.А. Шамис<sup>1</sup>, Ф.А. Иванов<sup>1</sup>, А.А. Волошин<sup>2</sup>, Б.А. Сафронов<sup>2</sup>,  
Д.Н. Нурбосынов<sup>3</sup>, Т.В. Табачникова<sup>3</sup>**

(Mikhail A. Shamis<sup>1</sup>, Fyodor A. Ivanov<sup>1</sup>, Alexandr A. Voloshin<sup>2</sup>, Boris A. Safronov<sup>2</sup>, Duisen N. Nurbosinov<sup>3</sup>, Tatiana V. Tabachnikova<sup>3</sup>)

**<sup>1</sup>ЗАО «ЭнЛАБ», г. Чебоксары, <sup>2</sup>Московский энергетический институт, <sup>3</sup>Альметьевский государственный нефтяной институт**  
(<sup>1</sup>CJSC "EnLAB", <sup>2</sup>Moscow energy institute, <sup>3</sup>Almetyevsk State Oil Institute)

Выполненный на базе симулятора PSCAD и реализованный в «АГНИ» стенд для изучения устройств РЗА представляет собой комплекс аппаратных и программных средств, обеспечивающих моделирование энергосистем в нормальных и аварийных режимах и формирование сигналов, которые воздействуют на РЗА. Рассмотрены принципы выполнения и основные технические решения, используемые в стенде. Показаны преимущества, возникающие при использовании стенда в учебном процессе.

This is an article about a stand implemented for AGNI, based on the PSCAD simulator for the study of the relay protection and automation devices. It is a complex of hardware and software which provide simulation of power systems in conditions of normal and emergency modes and the generation of signals which affect the relay protection and automation devices. The main technical solutions used in the stand are considered. The advantages arising from the use of the stand in the educational process are shown.

**Ключевые слова:** стенд для изучения РЗА, симулятор PSCAD, моделирование энергосистем.

**Key words:** stand for the study of relay protection and automation devices, PSCAD simulator, simulation of power systems.

Характерной особенностью современного этапа развития электроэнергетики является заметный рост требований к квалификации персонала служб РЗА. Можно отметить следующие причины упомянутого роста:

- увеличение энергосистем (ЭС), усложнение их структуры;
- рост ущерба от аварий на энергообъектах;
- усложнение находящейся в эксплуатации аппаратуры РЗА, увеличение ее многообразия: релейщикам приходится эксплуатировать устройства, изготовленные большим числом производителей;
- реализация мероприятий, связанных с защитой от кибератак.

Существенный рост требований к квалификации релейного персонала, в свою очередь, обуславливает необходимость повышения эффективности обучения специалистов-релейщиков. Причем отмеченное относится не только к вузовскому обучению, но и к занятиям в различных учреждениях повышения квалификации: знаний, полученных студентами в университетах, однозначно недостаточно для всей их карьеры.

Одним из перспективных направлений обеспечения повышения качества и интенсификации занятий со студентами и специалистами, связанными с РЗА, является использование симуляторов, обеспечивающих воспроизведение переходных режимов в ЭС, а также стендов на базе упомянутых симуляторов [1]. Для «Альметьевского государственного нефтяного института» («АГНИ») подобный стенд был разработан на базе программного симулятора PSCAD [2]. Принцип действия указанного стенда, упрощенная функциональная схема которого приведена на рис.1, основан на использовании результатов моделирования ЭС, полученных посредством PSCAD.



Рисунок 1 – Упрощенная функциональная схема стенда

Рассматриваемый стенд для изучения РЗА представляет собой комплекс технических и программных средств, обеспечивающих моделирование электроэнергетической системы и ее элементов в нормальных и аварийных режимах для изучения функционирования микропроцессорных РЗА производства НТЦ «Механотроника» и приобретения навыков по расчету и выбору их уставок.

К основным функциям стенда относятся:

- создание в PSCAD виртуальной модели ЭС, включающей в себя воздушные линии электропередач, системы шин, выключатели, трансформаторы, реакторы, электродвигатели и т.п.;
- моделирование в PSCAD нормальных и аварийных режимов работы ЭС и формирование соответствующих Comtrade-файлов;
- настройка параметров работы устройств РЗА, установленных на стенде, с учетом разработанной виртуальной модели;
- проверка правильности функционирования устройств РЗА посредством выдачи сформированных Comtrade-файлов через проверочное устройство на РЗА.

В состав стенда входят следующие микропроцессорные устройства РЗА производства НТЦ «Механотроника», широко представленные на объектах ПАО «Татнефть»:

- блок релейной защиты и автоматики трансформаторов;
- блок основных и резервных защит синхронных и асинхронных двигателей;
- блок релейной защиты, автоматики, управления и сигнализации линий;
- блок автоматической разгрузки по частоте и напряжению.

Для выбора параметров настройки, проверки функционирования изучаемых устройств РЗА и для просмотра записанных осциллограмм используется прикладное программное обеспечение, предоставляемое комплектно с терминалами.

В качестве проверочного устройства в стенде используется популярный прибор РЕТОМ-61. Стенд укомплектован коммуникационным оборудованием, обеспечивающим возможность дистанционного управления и контроля терминалами и проверочным устройством в ходе выполнения лабораторных работ с рабочих мест обучаемых (компьютерный класс) по сети Ethernet.

Стенд функционирует следующим образом:

- на персональном компьютере в симуляторе PSCAD создается модель части ЭС с элементами электрических присоединений и моделируется аварийный режим на одном из ее участков;
- смоделированный режим и, при необходимости, состояние коммутационных аппаратов записывается в Comtrade-файл, который через коммуникационный узел поступает на проверочное устройство. Аналоговые и дискретные сигналы с выхода проверочного устройства

подаются на исследуемый терминал РЗА;  
оценка работы терминала РЗА осуществляется учащимся на персональном компьютере с использованием прикладного программного обеспечения РЗА.

Технические средства стенда смонтированы в напольном шкафу закрытого исполнения. Внешний вид стенда показан на рисунке 2.



Рисунок 2 – Внешний вид стенда

### **Выводы**

Установленный в «АГНИ» стенд для изучения РЗА характеризуется следующими достоинствами:

- обеспечивает высокую степень соответствия сигналов, воздействующих на РЗА, реальным процессам в ЭС;
- позволяет учащимся теснее увязать функционирование РЗА с первичными процессами, приобрести не только знания теории, но и практические навыки;
- может быть использован не только для учебных занятий, но и для выполнения НИОКР.



## ЛИТЕРАТУРА

1. Шамис М.А. Использование современных симуляторов энергосистем для изучения электротехники и энергетики // ЭнергоStyle. 2017. №3(39).
2. PSCAD User's Guide: Ver.4.6, Manitoba HVDC Research Centre, 2017. <https://hvdc.ca/>.

УДК 662.99

### ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕПЛООБМЕНА В ОШИПОВАННЫХ ПОВЕРХНОСТЯХ ПЕЧИ ПОДОГРЕВА ТОВАРНОЙ НЕФТИ STUDY OF HEAT EXCHANGE IN THE STUDDED SURFACES OF OIL HEATER

**Е.А. Атанов**

(E.A. Atanov)

**Самарский Государственный Технический Университет**  
(Samara State Technical University)

В материалах работы изучены особенности строения печи подогрева нефти Г9ПО2В и разработан способ повышения ее энергоэффективности. Проведен аналитический расчет эффективности ошипования конвективной части змеевика. Исследован теплообмен в ошипованных поверхностях.

In the materials of the study, the features of the structure of the Г9ПО2В oil heating furnace have been studied and a method for increasing its energy efficiency has been developed. An analytical calculation of the efficiency of misfiring of the convective part of the coil is carried out. The heat transfer in the surfaces is investigated.

**Ключевые слова:** теплообмен, ошипованный, нефть, энергоэффективность, змеевик.

**Key words:** heat exchange, studded, oil, energy efficiency, pipeline coil.

Повышение энергоэффективности и энергосберегающие технологии являются приоритетными направлениями развития науки, технологий и техники в РФ (Указ Президента Российской Федерации от 07.07.2011 г. № 899). В связи с этим в данной научной работе рассмотрен вопрос повышения энергоэффективности работы печи Г9ПО2В засчет ошипования конвективной части змеевика.

Трубчатая печь типа Г9ПО2В – это теплообменные аппараты, служащие для нагрева нефти. Трубчатые печи типа Г9ПО2В работают на жидком топливе или на газообразном с воздушным распылом, имеют верхний отвод камеры сгорания. По конструкции и типу теплопередачи являются радиантно-конвективными. Топливо сгорает до настильной

стены, затем пламя настиляется на стену, которая нагреваясь, излучает тепло трубному змеевику, по которому циркулирует нефть (передача тепла методом радиации). В камере конвекции горячие дымовые газы омывают трубный змеевик печи, отдавая тепло (передача тепла методом конвекции).

Нагреваемое сырьё четырьмя потоками последовательно проходят конвекционные трубы, а затем радиантные. Температура уходящих дымовых газов должна быть постоянной. Повышение температуры уходящих газов приводит к перерасходу топлива, а понижение вызывает интенсивную коррозию концевых поверхностей нагрева печи, так как температура стенок трубы должна быть выше, чем температура точки росы дымовых газов, в которых присутствуют сернистые оседания, окись углерода, а в соединении с влагой они образуют слабую серную и угольную кислоту.

Расход воздуха 600-2400 м<sup>3</sup>/час на 1горелку в зависимости от производительности. Разряжение в топке на печи на входе в камеру конвекции должна быть в пределах 1-4 мм вод. ст. Коэффициент избытка воздуха в камере радиации не более 1,2 мм. вод. ст. после камеры конвекции не выше 1,3.мм. вод. ст.

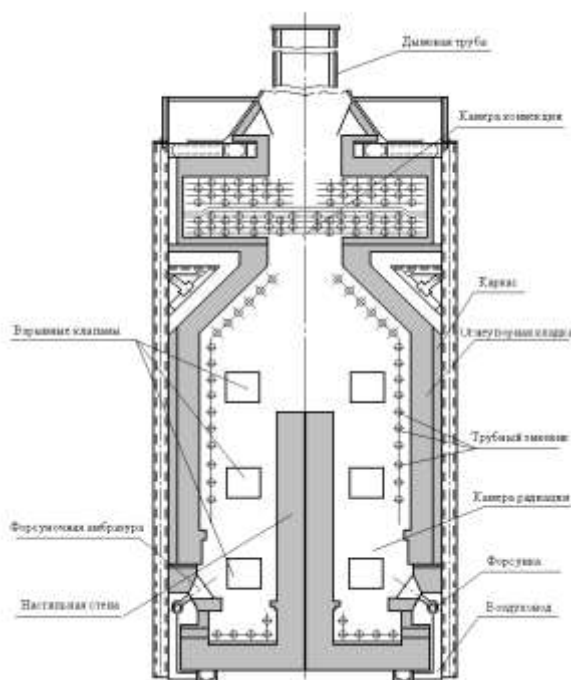


Рисунок 1 – Разрез печи Г9ПО2В

Индексы в шрифте означают:

Г – верхний отвод газов сгорания;

9 – примерная длина печи в метрах;

П – пламенное горение;

О – объемно-настильный способ сжигания топлива;

2 – две камеры радиации;

В – распыление топлива предусмотрено в основном воздухом

Принцип работы печи типа Г9ПО2В основан на сжигании топлива в горелках в камере радиации. Пламя от сжигания топлива направляется на настильную стену и излучает тепло трубам четырёх поточного продуктового змеевика, через который циркулирует нефть (передача тепла методом радиации). В конвекционной камере горячие дымовые газы омывают змеевики печи, отдавая тепло (передавая тепло конвекцией).

Теплообмен в конвективной части печи описывается уравнением:

$$Q = k \times F \times \Delta t \quad (1)$$

Из уравнения 1 видно, что количество тепла, отданного дымовыми газами, прямо пропорционально площади поверхности конвективного змеевика. Поэтому с целью увеличения теплосъема в конвективной части печи, трубный змеевик предлагается ошиповать.

Таблица 1 - Исходные данные

Наименование	Текущие параметры	Требуемые параметры
Температура дымовых газов на перевалах, °С	790	790
Температура дымовых газов на входе в дымовую трубу, °С	490	150-200
Температура нефти на входе, °С	30-35	30-35
Температура нефти на выходе, °С	65	65
Производительность по нефти, м <sup>3</sup> /ч	600	600
Общая площадь змеевика, м <sup>2</sup>	406	Определяется расчетом
Площадь конвективной части змеевика, м <sup>2</sup>	211,8	Определяется расчетом
Наружный диаметр змеевика, мм	159	159

На основании данных из таблицы 1 для достижения требуемой температуры на входе в дымовую трубу была решена система уравнений с несколькими приближениями, определена площадь конвективной части после ошипования и подобраны оптимальные размеры шипов и их количество.

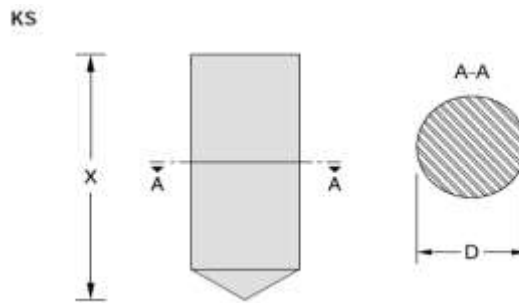


Рисунок 2 – Оптимальные размеры жаропрочных шипов X=20мм, D=10мм

Существующие остатки										Цена газа, руб/м3	Расход газа, м3/ч	Всп. ого р, м/с	d прохода, м	F, м2	t1	t2	t1'	t2'	Δt6	Δtm				
1.0	р, кг/м3	удельнС	l, Вт/м°C	10-6	Pr	Pr07				6	926	5	0,8	211,8	700	490	30	70	720	400				
600	0,406	1,214	0,0742	93,01	0,62	0,705																		
700	0,363	1,239	0,0827	112,1	0,61																			
640	0,3862	1,224	0,0778	101,006	0,610																			
Температура при попеременном обмытии труб, расположенных в шахматном порядке обмыливается критерияльным урочением:																								
Nuss=0,41*Re*0,81*Pr*0,31(Pr/Pr07)0,25*μ																								
Re=vd/μ																								
α1=Nuss*λd, Вт/м2С																								
Q=kFΔt Вт																								
Δt=(Δt6-Δtm)/ln(Δt6/Δtm)																								
2350862 Вт																								
Q=2,35 МВт																								
Диаметр										30	Кольцо шипов	89825	175°0'-175°50'	21 труба										
диам, м										0,01														
высота, м										0,02														
площадь										299,5002														
периметр										395,44														
факт. газ										100,2														
количество																								
Δt6=										318036,3	Q=kFΔt Вт													
после шипов																								
Δt=(Δt6-Δtm)/ln(Δt6/Δtm)																								
394,8761																								
F2=										2034826 Вт														
м3										889006	523640 м3 в месяц													
Земле																								
x										195360 месяц														
										1994320 год														
										рублей														
Земле										1190592														
x										0 год														

Рисунок 3 – Расчет

Таблица 2 – Полученные из расчета данные

Наименование	Текущие параметры	Полученные параметры
Температура дымовых газов на перевалах, °C	790	790
Температура дымовых газов на входе в дымовую трубу, °C	490	160,2
Температура нефти на входе, °C	30-35	30-35
Температура нефти на выходе, °C	65	65
Производительность по нефти, м³/ч	600	600
Общая площадь змеевика, м²	406	493,7
Площадь конвективной части змеевика, м²	211,8	299,5
Наружный диаметр змеевика, мм	159	159
Количество шипов, шт.	0	70 000

На основании приближенного аналитического расчета (рис.3), можно сделать вывод о сокращении потерь с дымовыми газами и экономии топлива до 17%.

Для уточнения полученных на этапе 1 результатов выполняется компьютерное моделирование теплообмена. Дальнейший расчет теплообмена весьма трудоемок, поэтому полностью выполняется в программном обеспечении ANSYS-Fluent с использованием модели змеевика.

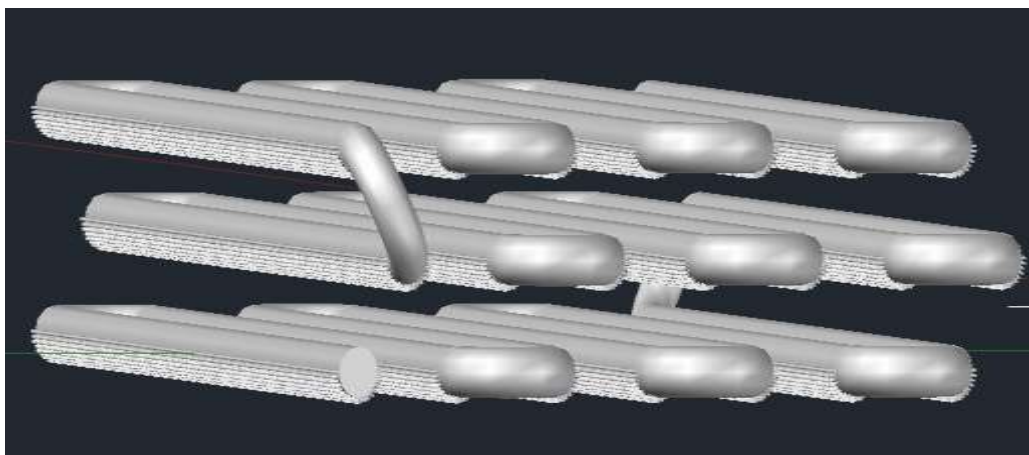


Рисунок 4 – Ошипованный змеевик

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Исаев С.А., Леонтьев А.И., Кудрявцев Н.А., Баранова Т.А., Лысенко Д.А. Численное моделирование нестационарного теплообмена при ламинарном поперечном обтекании кругового цилиндра // ТЕПЛОФИЗИКА ВЫСОКИХ ТЕМПЕРАТУР – 2005. – №5. – С. 745-758.
2. Вальгер С.А., Федоров А.В., Федорова Н.Н. Моделирование несжимаемых турбулентных течений в окрестности плохообтекаемых тел с использованием ПК ANSYS-Fluent // Вычислительные технологии. – 2013. – №5. – С.27-40.
3. Керн Д., Краус А. Развитые поверхности теплообмена. Пер. с англ. М., «Энергия», 1977.
4. Горшенин А.С. Методы интенсификации теплообмена://учеб. пособ. С.- Самара. Самар. гос. техн. ун-т, 2009. - 82 с.

**АНАЛИЗ ЗАМЕРОВ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ  
ПОСЛЕ УСТАНОВКИ ВОЛЬТОДОБАВОЧНОГО ТРАНСФОРМАТОРА**  
ANALYSIS OF MEASUREMENTS OF ELECTRICITY QUALITY INDICES AFTER  
INSTALLATION OF VOLTODOBAVOCHNOY TRANSFORMER

**О.А. Булатов**

(Oleg A. Bulatov)

**Казанский государственный энергетический университет**  
(Kazan State Power Engineering University)

Данная статья посвящена внедрению мероприятия по повышению качества электроэнергии путём установки вольтодобавочных трансформаторов и последующему анализу замеров ПКЭ после установки ВДТ на проблемном участке.

This article is devoted to the introduction of measures to improve the quality of electricity by installing booster transformers and subsequent analysis of the PQE measurements after installation of the VDT on the problem site.

**Ключевые слова:** *вольтодобавочный трансформатор, повышение качества электроэнергии, воздушная линия электропередач низкого напряжения, электроснабжение потребителей.*

**Key words:** *booster transformer, improving the quality of electricity, low voltage overhead power line, electricity consumers.*

Для электросетевых компаний соблюдение нормативного уровня напряжения является актуальной проблемой. На производстве и в быту используется множество электроприборов, в состав которых входят элементы, крайне чувствительные к отклонениям напряжения от допустимых значений. Сбой в их работе может обусловить выход из строя оборудования или расстройство технологических процессов. В свою очередь, это приводит к экономическим потерям для электросетевых компаний, так как потребитель вправе потребовать не только замену вышедшего из строя оборудования, но и денежные средства от недопоставки электрической энергии.

В любых электросетевых компаниях есть такие объекты, с которых постоянно поступают жалобы от потребителей на качество электроэнергии. Основной причиной является большая протяженность воздушных линий (ВЛ), которые изначально при строительстве не были рассчитаны на такое количество новых подключений. Решением существующей проблемы может быть только реконструкция ВЛ с равномерным перераспределением нагрузки.

Однако с 2013 года в России и странах СНГ в распределительных сетях 0,4кВ начали использоваться вольтодобавочные трансформаторы (ВДТ) типа VB (бустер) финской компании «Ensto» и уже получили широкое применение в странах Европы и СНГ [1, с. 45].

В основе его конструкции лежит принцип автоматического регулирования выходного напряжения: электронный блок замеряет входящее и анализирует уровень выходящего напряжения. В случае необходимости – включает в работу нужное количество обмоток автотрансформатора. Изделие компактно, монтируется на одностоечной опоре и имеет массу не более 170 кг. В среднем один ВДТ позволяет повысить качество электроснабжения в десяти домах. В России Бустер уже успешно эксплуатируется рядом сетевых компаний. В качестве примера по установке ВДТ рассмотрим филиал ОАО «Сетевая компания» Альметьевские электрические сети Республики Татарстан, подразделение Альметьевских районных электрических сетей.

Потребность в реконструкции есть по нескольким объектам, а финансирование планируется далеко не по всем проблемным линиям. В то время, как ожидают реконструкции 7 населенных пунктов в Альметьевском районе, проблемных участков с частыми жалобами потребителей на низкое напряжение наблюдается в гораздо большем количестве населенных пунктов. Соответственно, целесообразность применения вольтодобавочных трансформаторов в сети 0,4кВ для повышения качества и стабилизации напряжения как временной меры до реконструкции объекта имеет место быть [2, с. 151].

В 2017 году установлено 3 вольтодобавочных трансформатора типа VB. Рассмотрим конкретный пример применения ВДТ в населенном пункте Шарлама [3, с. 56].

После поступления многочисленных жалоб на низкое напряжение от потребителей было решено исправить данную проблему путем установки ВДТ-45 кВА компании Ensto-Booster VB45K-3P-003. Далее приведены основные технические характеристики (табл.1).

Таблица 1 – Технические характеристики VB45K3P

Номинальная мощность	45 кВА
Номинальный ток	3x65 А
Сеть	220В AC 50 Гц 3-фазы TN (TN-C)
Время стабилизации	300 мс
КПД	98%
Масса	170 кг
Уровни регулирования	20% (Uвх = 165 ... 198 В) 13,3% (Uвх = 198 ... 209 В) 6,5% (Uвх = 209 ... 222 В)
Байпас по пониженному напряжению	Uвх > 222 В
Байпас по нормальному напряжению	Uвх < 165 В
Допустимая температура окружающей среды	-50 °С...+60 °С
Срок эксплуатации	30 лет

На рисунке 1 показана поопорная схема от КТП №38102 Л-3, где визуально изображено место установки бустера.

После установки бустера были произведены замеры уровня напряжения прибором Энерготестер ПКЭ на участке до установленного ВДТ, а также в конце линии до и после установки бустера.

Длина ВЛ-0,4кВ от распределительного устройства-0,4кВ (РУ-0,4кВ) до концевой опоры составляет 0,796 км., марка провода – А-35. После снятия суточных значений уровня напряжения получились результаты, представленные на рис.2.

Из векторной диаграммы 2 (рис.3) видно, что уровень напряжения на входе в ВДТ в норме и соответствует ГОСТ 32144-2013, длина магистральной линии от РУ-0,4кВ до установленного ВДТ составляет 0,6 км.

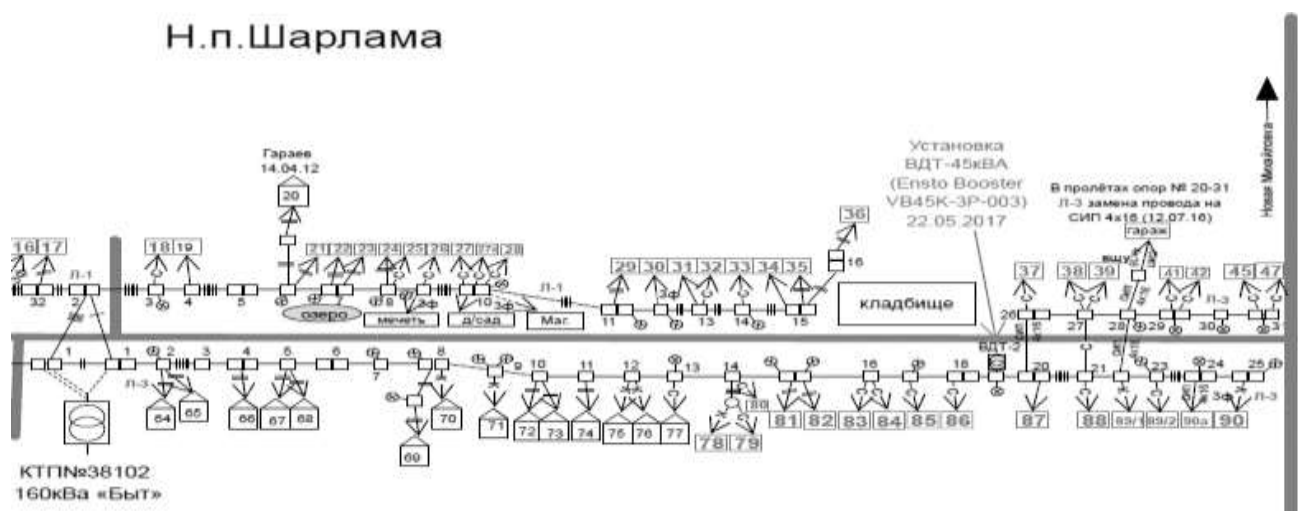


Рисунок 1 - Поопорная схема КТП №38102 н.п. Шарлама

Векторная диаграмма №1. Уровень напряжения на входе в ВДТ (Uвх)

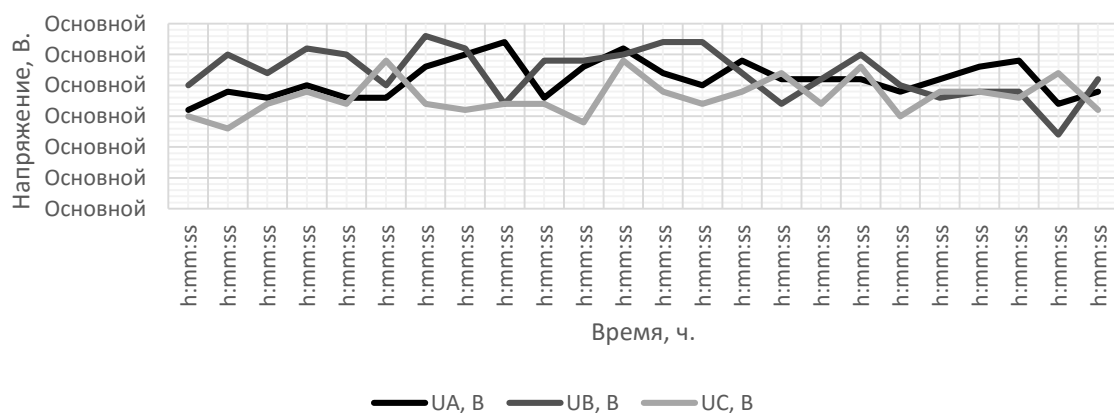


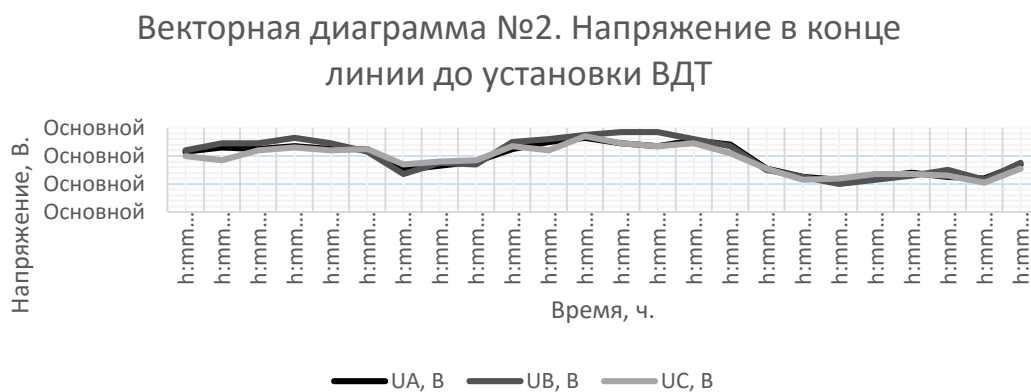
Рисунок 2 - Векторная диаграмма. Уровень напряжения на входе в ВДТ (Uвх)



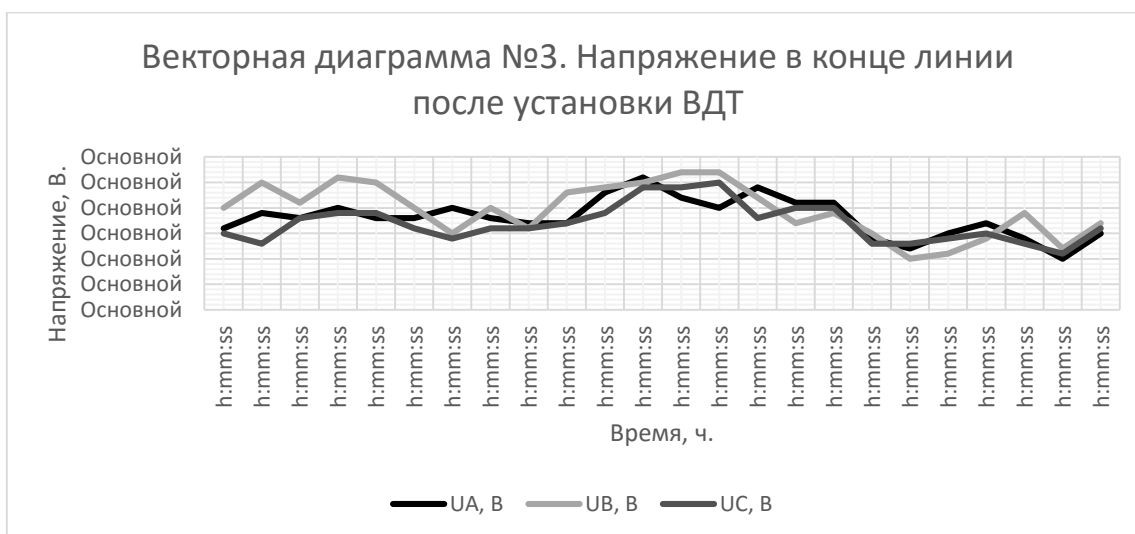
На векторной диаграмме показаны значения напряжения в конце линии до установки бустера. Во время пиковых нагрузок (с 6:00 до 8:00 и с 17:00 до 23:00) уровень напряжения падает до значений, приближенных к допустимому отклонению напряжения  $\pm 10\%$ . Подключение еще одного потребителя к данной линии могло послужить к расстройству технологического процесса, что могло повлечь к нарушениям в работе электрооборудования у потребителей.

После установки ВДТ произведенные замеры показали, что напряжение у потребителя в конце линии значительно повысилось и стабилизировалось на уровне, превышающем номинальное ( $U_{ном}=220В$ ) на 1-7%, что изображено на векторной диаграмме.

Из приведенных выше значений виден эффект от реализации мероприятия. Значения фазного напряжения в конце линии, равной 0,796 км после установки вольтодобавочного трансформатора полностью соответствуют пределам, установленным в ГОСТ 32144-2013 [4, с. 211].



**Рисунок 3 - Векторная диаграмма. Напряжение в конце линии до установки ВДТ**



**Рисунок 4 - Векторная диаграмма. Напряжение в конце линии после установки ВДТ**

Вольтодобавочные трансформаторы целесообразно применять как окончательное решение проблемы низкого напряжения на ВЛ 0,4 кВ большой протяженности при отсутствии возможности разукрупнения ВЛ, в стесненных условиях, где нет возможности подвода сети 6 (10) кВ, нет возможности установить дополнительную КТП, или затраты на разукрупнение ВЛ-0,4кВ в несколько раз превышают стоимость установки ВДТ.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. *ГОСТ 32144-2013 Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения.* – Москва: Изд-во стандартов. - 2014. – 20 с.
2. *Методические указания по допуску в эксплуатацию новых и реконструированных электрических и тепловых энергоустановок.* – М.: Изд-во НЦ ЭНАС. - 2015. – 24 с.
3. *Правила устройства электроустановок.* – 7 изд. – М.: Изд-во НЦ ЭНАС. - 2007. – 316 с.
4. *Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения.* – М.: Изд-во Стандартинформ. - 2013. - 233 с.

УДК 621.18

### **О ЗНАЧЕНИИ ИЗУЧЕНИЯ ТЕПЛООВОГО РЕЖИМА В УСТАНОВКАХ ЭЛЕКТРОЦЕНТРОБЕЖНЫХ НАСОСОВ**

ON THE IMPORTANCE OF THE STUDY OF THERMAL MODE IN ELECTRIC-ROOT  
PUMP INSTALLATIONS

**Р.И. Вахитова**

(Rose I. Vakhitova)

**Альметьевский государственный нефтяной институт**

(Almetyevsk State Oil Institute)

В статье рассматривается значение определения теплового режима в процессе эксплуатации установок погружных электроцентробежных насосов. Прогноз теплового состояния погружной установки позволит увеличить межремонтный период работы центробежных насосов.

The article considers the significance of determining the thermal regime in the operation of submersible electric centrifugal pumps. The forecast of the thermal state of the submersible installation will allow increasing the overhaul period of the centrifugal pumps.

**Ключевые слова:** центробежный насос, тепловой режим, конвективность, солевые отложения, пластовая продукция.

**Key words:** *centrifugal pump, thermal regime, convection, salt deposits, formation products.*

Процесс математического описания термодинамического состояния погружного центробежного насоса для оценки его температуры и определение зависимости этой температуры от технологических параметров в процессе эксплуатации погружной установки приводит к решению нелинейной задачи уравнения теплопроводности при краевых условиях II, IV родов вследствие того, что в процессах, происходящих внутри погружного насоса, источником тепла является диссипация механической энергии, которая имеет нелинейный характер (зависимость коэффициента трения от температуры трущихся поверхностей и т.д.), изменение теплоемкости газированной пластовой продукции при высоких значениях давления и сложном компонентном составе явление неизученное, температурная зависимость давления насыщения нефти летучими углеводородами изучена недостаточно.

Процесс передачи тепловой энергии от металлических трущихся частей к жидкости, от жидкости к металлическому корпусу насоса является сложным (в первую очередь из-за того, что формы лабиринтов рабочих органов насоса сложные, зависимости физико – химических свойств компонентов газоводонефтяной смеси также сложные), но можно сделать предположение, что в этом процессе преобладает конвективный теплообмен, поскольку другие способы передачи теплоты в виде массопереноса или радиационного обмена вносят незначительный вклад и в первом приближении ими можно пренебречь. Из-за существенной разницы между показателями теплопроводности нефтяного газа и пластовой жидкости можно предположить, что секция погружного насоса производит незначительную передачу тепловой энергии в окружающие слои жидкости, а далее - к эксплуатационной колонне скважины, т.е. сам насос находится как бы в своеобразном термостате. Таким образом, количество тепловой энергии, вырабатываемое в рабочих органах погружного центробежного насоса, идет на разогрев объема жидкости, металлических деталей насоса и на передачу теплоты другим узлам установки насоса в виде теплопроводности.

Учитывая вышеизложенные допущения, техническую задачу нагрева электроцентробежного насоса приближенно можно свести к определению температуры и величины теплового потока в частично полном цилиндре неограниченных размеров с тепловой изоляцией снаружи (без учета потерь тепла объемным расходом перекачиваемой пластовой продукции).

Увеличение температуры в погружном насосе при откачке газожидкостных смесей является условием для отложения солей.

Выпадающий кальцит частично уносится потоком пластовой жидкости, частично закрепляется на поверхности лабиринтов рабочих

аппаратов погружного насоса. Для прогнозирования отложений солей на электроцентробежном насосе необходимо знать изменение температуры газожидкостной смеси установки (необходимое условие начала отложения солей) и по растворимости кальцита при парциальном давлении  $CO_2$  вычислить количество выпадающих солей на поверхности подземного оборудования. Парциальное давление углекислого газа является характеристикой величиной пластового флюида, оно зависит от свойств и состава пластовой продукции и является справочным материалом. Растворимость кальциевых солей от парциального давления углекислого газа является справочным материалом или может быть изучена в условиях нефтегазодобывающего предприятия.

Знание предельной температуры поможет сократить число отказов установок электроцентробежного насоса из-за перегрева «плоской части» кабельной линии. Температурный режим электроцентробежного насоса необходимо учитывать и при создании методик подбора установок ЭЦН.

Условия на приеме погружного насоса при откачке газожидкостной продукции могут привести к повышению температуры центробежного насоса (об этом свидетельствуют многочисленные отказы установки из-за оплавления «плоской части» кабельной линии, прилегающей непосредственно к нижней секции насоса).

При добыче пластовой продукции установкой электроцентробежного насоса с незначительным содержанием воды и эксплуатации в ее крайне - левой части ее расходно-напорной характеристики перегрев погружного насоса может привести к тепловому повреждению «плоской части» кабельной линии.

При значительной обводненности пластовой продукции содержание свободного газа в добываемой смеси может привести к отложению солей на рабочих поверхностях рабочих органов насоса (подтверждается статистикой отказов погружных установок из-за солеотложений).

Учет температурного режима насоса и знание свойств солевых отложений в пластовой продукции позволит прогнозировать начало отложений и скорость образования отложений во внутренних лабиринтах погружного насоса.

Умение прогнозировать тепловое состояние электроцентробежной установки позволит скорректировать методики выбора установок погружного насоса для конкретного месторождения с целью уменьшения числа отказов по причине снижения электрического сопротивления системы «кабель-погружной электродвигатель»

Умение прогнозировать отложение солей в установках электроцентробежного насоса позволит планировать методы борьбы с отложениями (эксплуатация установки с содержанием газа на приеме, исключая повышение температуры агрегата), периодичность

химических обработок с целью растворения солевых отложений на рабочих поверхностях лабиринтов погружного насоса.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Вахитова Р.И., Минахметов А.М., Уразаков К.Р. Влияние технологических параметров на энергопотребление УЭЦН // Нефтепромышленное дело. 2004. - №12, - С.26-29
2. Проблема солеотложения и пути ее решения на месторождениях «НК «Роснефть»/ В.В. Рагулин и др. // Интервал -2006. - №12(93) –с.38-47.
3. Уразаков К.Р., Гареев А.А. Влияние коэффициента полезного действия центробежного насоса на его тепловой режим / Оборудование и технологии для нефтегазового комплекса. Машины и оборудование. – М., 2010. №5.
4. Языков А.В. Особенности теплообмена погружного электродвигателя с жидкостным потоком в условиях выноса механической примеси // Нефтяное хоз-во – М. 2008- №12 –с.84-87.

УДК 621.86.08

### СНИЖЕНИЕ ВЫБРОСОВ ВРЕДНЫХ ВЕЩЕСТВ ПРИ СЖИГАНИИ МАЗУТА НА ТЭЦ

DECREASE IN EMISSIONS OF HARMFUL SUBSTANCES AT COMBUSTION OF FUEL  
OIL AT COMBINED HEAT AND POWER PLANT

**В.Э. Зинуров, А.В. Дмитриев**

(Vadim E. Zinurov, A.V. Dmitriev)

**Казанский Государственный Энергетический Университет**

(Kazan State Power Engineering University)

Предложена конструкция пневмотранспортного устройства для транспортирования карбонатного шлама в камеру сгорания на ТЭЦ. Рассмотрен способ уменьшения выбросов вредных веществ в атмосферу при сжигании мазута на ТЭЦ.

The design of the pneumotransport device for transportation of carbonaceous slimes to a combustor at combined heat and power plant is offered. The way of decrease of emissions of harmful substances in the atmosphere at combustion of fuel oil at combined heat and power plant is considered.

**Ключевые слова:** карбонатный шлам, пневмотранспорт, дозатор, продукты сгорания.

**Key words:** carbonaceous slimes, air lift, batcher, products of combustion.

В настоящее время на некоторых ТЭЦ используют альтернативное топливо нефти – мазут. К плюсам данного топлива относится более низкая стоимость по сравнению с газом и нефтью. Энергетиками отмечается, что рекордное падение цен на мазут сделало этот вид топлива в ряде случаев более рентабельным для генерирующих компаний по сравнению с газом. По данным биржи СПБМТСБ, мазут сейчас стоит примерно 2,7 тыс. руб. за тонну, подешевев в 3,7 раза по сравнению с ценой на середину прошлого года. Газ в Московской области (по регулируемой цене с учетом надбавок) сейчас стоит 4,5 тыс. руб. за тысячу кубометров. При этом теплотворность мазута выше, чем у газа. Чтобы подготовить станцию для производства электроэнергии при сжигании мазута необходимо около недели. Однако некоторые компании с осторожностью рассматривают переход ТЭЦ на сжигание мазута. Здесь присутствуют экологические риски, повышенный износ оборудования и сложности логистики. Основной проблемой сжигания мазута на ТЭЦ являются экологические риски - выбросы вредных веществ в атмосферу.

Решением данной проблемы может быть использование присадки в виде обезвоженного карбонатного шлама, позволяющую при сжигании мазута связывать серу, тем самым уменьшая выбросы оксидов серы в атмосферу [1]. Данный способ был апробирован в 2016 г. на Набережночелнинской ТЭЦ. Использование присадки при сжигании мазута позволило уменьшить выбросы оксида серы на 50%. Также был уловлен оксид ванадия. Как известно оксид ванадия относится к 2 классу опасности.

Как было указано ранее, также существует проблема логистики. При транспортировке карбонатного шлама из емкостей в воздухопровод для дальнейшей переправы присадки в камеру сгорания возникли большие проблемы: карбонатный шлам в силу своих свойств слипался в воронке воздуховода, что приводило к образованию пробки. Из-за данной пробки нарушалась равномерность подачи карбонатного шлама в камеру сгорания. В результате выброс вредных веществ в атмосферу увеличивался. Использование специальных устройств для транспортировки присадки в воздухопровод не представлялся возможным, вследствие отсутствия пневмотранспортных устройств для выполнения данного процесса. Пневмотранспорт сыпучих материалов распространен во многих отраслях промышленного производства. Транспортирование происходит в трубах небольшого диаметра, которые нетрудно разместить даже в стесненных условиях действующего производства [2-3].

Для решения данной проблемы было создано пневмотранспортное устройство. Оно выполнено в виде крышки, которая имеет 2 отверстия: входное и выходное. Через входное отверстие проходит линия подачи воздуха, которая соединяется с распределительным устройством, имеющим 5 выходных отверстий. К выходному отверстию также подсоединена линия подачи воздуха, которая отводится к воздухопроводу.

Данная конструкция одевается на емкость с присадкой и происходит транспортирование порошка в воздуховод. Принцип действия заключается в следующем: воздух, нагнетаемый компрессором, подается в емкость с присадкой, проходя через линию подачи воздуха и распределительное устройство с 5 выходными отверстиями. Распределительное устройство, вследствие 5 выходных отверстий позволяет гасить центробежную силу, которая оказывает сопротивление на выдувание частиц карбонатного шлама из емкости. По мере выдувания присадки из емкости, линия подачи воздуха удлиняется и распределительное устройство опускается на поверхность присадки. Выдуваемый порошок поступает в воздуховод по средствам линии подачи воздуха, которая соединяет выходное отверстие 2 и воздуховод.

Созданное пневмотранспортное устройство позволяет равномерно транспортировать карбонатный шлам в воздуховод. К плюсам данного устройства относятся: малые габариты и простота использования.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Зверева Э.Р., Дмитриев А.В., Шагеев М.Ф., Ахметвалиева Г.Р. *Результаты промышленных испытаний карбонатной присадки к мазуту Теплоэнергетика. 2017. № 8. С. 50-56.*

2. Малис А. Я., Касторных М.Г. *Пневматический транспорт для сыпучих материалов.* – М.: Агропромиздат, 1985. -344 с., ил.

3. *Механика многокомпонентных сред в технологических процессах.* М.: Наука, 1978. – 146 с.

УДК 621.3

### **КОМПЕНСАЦИЯ РЕАКТИВНОЙ МОЩНОСТИ СИНХРОННЫМИ ДВИГАТЕЛЯМИ ПРИ ИХ РАБОТЕ В РЕЖИМЕ КОМПЕНСАЦИИ РЕАКТИВНОЙ МОЩНОСТИ НА НЕФТЕПЕРЕКАЧИВАЮЩЕЙ СТАНЦИИ**

COMPENSATION OF THE REACTIVE CAPACITY BY SYNCHRONOUS ENGINES IN THE MODE OF COMPENSATION OF REACTIVE CAPACITY AT THE OIL-PUMPING STATION

**Д.Н. Нурбосынов, Е.В. Рюмин, Д.А. Детистов**

Duysen N. Nurbosynov, Evgeny V. Ryumin, Denis A. Detistov

**Альметьевский государственный нефтяной институт**

(Almetyevsk State Oil Institute)

В статье рассмотрен вопрос рациональной компенсации реактивной мощности на нефтеперекачивающей станции «Калейкино» ПАО «Транснефть». Предлагается и технически обосновывается совместное применение установленных на станции синхронных двигателей и

установок компенсации реактивной мощности. Выполнен расчёт экономического эффекта данных мероприятий.

In the article we considered the question of the reactive power compensation at the oil pumping station "Kaleykino" of PJSC Transneft. We discussed that the combined installations of the reactive power compensation devices and settings of the special modes of the synchronous motors at the station would improve electricity consumption and rational modes.

The executed calculations of the technical substantiation and calculation of the economic effect is proof of the technical and economic advantage.

**Ключевые слова:** *нефтеперекачивающая станция, реактивная мощность, синхронный двигатель, компенсация реактивной мощности.*

**Key words:** *pump station, reactive power, synchronous motor, compensation of the reactive power.*

Нефтеперекачивающие станции (НПС) являются потребителями электроэнергии большой мощности, и поэтому вопрос обеспечения рациональных режимов работы электрооборудования этих станций является актуальным. В качестве объекта исследования рассматривается нефтеперекачивающая станция «Калейкино». Основная нагрузка НПС представлена асинхронными электродвигателями (АД), которые эксплуатируются в качестве приводов насосных агрегатов. АД в процессе своей работы в зависимости от коэффициента загрузки являются источниками реактивной мощности. Согласно закона сохранения энергии неиспользованная реактивная мощность, как составляющая полной мощности, потребляемой из электрической сети (РС), стремится вернуться к источнику электрической энергии, создавая реактивный ток. Реактивный ток создает дополнительные потери мощности в токоведущих активных элементах и повышает их сопротивление, которое увеличивает потери напряжения и снижает пропускную способность линий электропередач и как следствие:

- ухудшается качество электроэнергии за счет повышения потерь напряжения;
- снижается пропускная способность кабельных линий;
- дополнительно нагружаются силовые трансформаторы;
- уменьшается устойчивость системы электроснабжения и электрооборудования;
- возникают дополнительные потери мощности [4].

Наиболее распространённым техническим решением компенсации реактивной мощности в промышленности является внедрение компенсирующих устройств. При этом необходимо учитывать дороговизну автоматически управляемых и регулируемых установок компенсации реактивной мощности. Например, необходимая реактивная мощность для обеспечения компенсации реактивной мощности АД всех



пяти малых нефтеперекачивающих станций, из которых состоит НПС «Калейкино», составляет около 18 МВАр. Для обеспечения такой мощности потребуется потратить более 2 млн. руб. на закупку автоматически управляемых и регулируемых установок компенсации реактивной мощности.

При использовании комбинированного способа компенсации реактивной мощности, где в качестве плавно-регулируемых установок применяют синхронные электродвигатели, которые находятся в технологическом процессе и работают в режиме, не нарушающем основной технологический процесс [3].

Система электроснабжения НПС «Калейкино» выполнена при помощи трёх распределительных устройств – «Калейкино 1,2», «Калейкино-3» и «Калейкино-4,5». Синхронные и асинхронные электродвигатели при этом присоединяются к общей системе шин 6 кВ, что делает возможной компенсацию реактивной мощности при помощи синхронных двигателей.

Сущность компенсации реактивной мощности при этом заключается в следующем. Коэффициент мощности синхронного двигателя и ток его статора находятся в зависимости от тока возбуждения. Коэффициент мощности можно удерживать в пределах меньше единицы ( $\cos\varphi=1$  и  $\cos\varphi=\text{ном}$ ) путём регулирования тока возбуждения. Двигатель при этом потребляет или генерирует реактивную мощность, не нарушая технологический процесс (рис. 1).

При уменьшении тока возбуждения синхронный двигатель работает в режиме недовозбуждения с пониженным коэффициентом мощности, т.е. в режиме потребления реактивной мощности [2]. Согласно руководству по эксплуатации завода-изготовителя, подобные режимы работы не являются аварийными для синхронного двигателя. Возникающие при этом потери активной мощности находятся в допустимых пределах.



Рисунок 1 - График зависимостей режима работы синхронного двигателя

Согласно выполненным расчётам, при работе на номинальном значении коэффициента мощности, имеющиеся синхронные двигатели способны полностью покрыть потребность в реактивной составляющей электроэнергии на станциях «Калейкино-3» и «Калейкино-4,5». На НПС «Калейкино-1,2», но полностью компенсировать реактивную мощность данным методом не представляется возможным, а её передача с других станций технически нецелесообразна. Компенсация реактивной мощности на «Калейкино-1,2» посредством одних только синхронных двигателей потребовала бы, согласно выполненным расчётам, дальнейшего снижения коэффициента мощности, что является недопустимым. Поэтому предлагается компенсировать оставшуюся реактивную мощность при помощи установки автоматически управляемых и регулируемых УКРМ. К первой секции шин станции «Калейкино-1,2» предлагается подключить одну установку мощностью 300 кВАр, а ко второй – установку мощностью 1350 кВАр. Свободные ячейки в комплектном распределительном устройстве (КРУН) для такого присоединения имеются. Выбор указанных мощностей выполнен с учётом исключения режима перекомпенсации. Целесообразным представляется монтаж УКРМ в специальном блок-боксе в силу того, что в существующем помещении КРУН недостаточно свободного места. Подключение установок производится через вакуумные выключатели.

Расчёты показывают, что выполнение комплекса организационно-технических мероприятий по компенсации реактивной мощности обойдётся в 964 тыс. руб. С учётом затрат на обслуживание автоматически управляемых и регулируемых УКРМ срок окупаемости составит около 13 месяцев. Обслуживание новых установок может производиться силами имеющегося электротехнического персонала, введение в штат предприятия новых рабочих единиц не потребуется. Дополнительные потери активной мощности в синхронных двигателях составят суммарно 150 кВт при общем потреблении 43600 кВт, которое составляет 0,3%, что соответствует рекомендациям [5].

Таким образом, при совместном использовании автоматически управляемых и регулируемых УКРМ и синхронных двигателей в качестве компенсаторов реактивной мощности обеспечивает рациональный режим работы электрооборудования НПС, значительное снижение потребления электрической энергии, не нарушая технологический процесс, затраты на оплату электроэнергии и улучшение режима работы системы электроснабжения и всего электрооборудования нефтеперекачивающей станции в целом.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. *Абрамович, Б.Н. Коновалов Ю.В. Дополнительные потери активной мощности в комплексах синхронный двигатель - система возбуждения при работе их в режиме компенсатора реактивной*

мощности // *Промышленная энергетика*. – 1988. – № 4. – С. 55-57.

2. *Абрамович Б.Н., Круглый А.А. Возбуждение, регулирование и устойчивость синхронных двигателей* Л.: Энергоатомиздат, 1983. - 767 с.

3. *Железко Ю.С. Выбор мероприятий по снижению потерь электроэнергии в электрических сетях: Руководство для практических расчетов / Ю.С Железко*. - М.: Энергоатомиздат, 1989. -176 с.

4. *Кабышев А.В. Компенсация реактивной мощности в электроустановках промышленных предприятий: учебное пособие*. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2012. – 234 с.

5. *Коновалов Ю.В. Абрамович, Б.Н. Дополнительные потери активной мощности в синхронных двигателях при их работе в режиме компенсации реактивной мощности // Электричество*. – 1990. – № 5. – С. 34-38.

6. *Литвак Л.В. Рациональная компенсация реактивных нагрузок на промышленных предприятиях*. М.: Энергоатомиздат, 1963. – 256 с.

7. Интернет-сайты: *slavenergo.ru, teziz.ru, electro63.ru*.

УДК 621.311

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВЕТРОЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ ДЛЯ  
ЭНЕРГООБЕСПЕЧЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ  
НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ РСО-АЛАНИЯ**  
USE OF WIND POWER PLANTS FOR POWER SUPPLY TO OIL AND GAS  
ENTERPRISES OF RNO-ALANIA

**О.А. Гаврина<sup>1</sup>, Р.В. Ключев<sup>1</sup>, Р.А-В. Турлуев<sup>2</sup>**

(O.A. Gavrina, R.V. Klyuev, R.A-V. Turluev)

**<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Северо-Кавказский горно-металлургический институт  
(государственный технологический университет)»,**

**г. Владикавказ**

(North-Caucasian Institute of mining and metallurgy (State Technological University),  
Vladikavkaz)

**<sup>2</sup>ФГБОУ ВО «Грозненский государственный нефтяной технический  
университет имени академика М.Д. Миллионщикова»,**

**г. Грозный**

(Grozny State Oil Technical University named after academician MD Millionshtchikov,  
Grozny)

В статье дана оценка ветроэнергетического потенциала Республики Северная Осетия-Алания с распределением среднегодовых скоростей ветра по районам республики. Построена роза ветров для местности, в которой находится проектируемая ветроэлектростанция (ВЭС) – селения Даргавс. Обоснована целесообразность использования возобновляемых

источников электроэнергии на основе энергии ветра для энергообеспечения предприятий нефтегазовой отрасли в горных территориях РСО-Алания.

The article assesses the wind energy potential of the Republic of North Ossetia-Alania with the distribution of average annual wind speeds in the regions of the republic. A wind rose for the area in which the projected wind power plant (VES) - the village of Dargavs is located. The expediency of using renewable energy sources based on wind energy for energy supply to oil and gas enterprises in the mountainous territories of North Ossetia-Alania is substantiated.

**Ключевые слова:** ветроэлектрическая станция, скорость, мощность, метеоданные.

**Key words:** wind power station, speed, power, weather data.

В энергетических программах развитых стран предусмотрен значительный объём исследований в области ветроэнергетики, направленных на выбор наиболее перспективных районов с высоким ветроэнергетическим потенциалом, разработку методов эффективного применения ветроэнергетических установок, создание новых высокотехнологичных и экономичных материалов ветроустановок с целью повышения надёжности энергоснабжения потребителей, улучшения экономических показателей, а также обеспечения высокой конкурентоспособности ветроэлектрических станций по сравнению с гидро- и теплоэлектростанциями.

Так и в нашей стране разрабатываются долгосрочные энергетические стратегии. Согласно Распоряжению Правительства РФ от 08.01.2009 N 1-р "Об основных направлениях государственной политики в сфере повышения энергетической эффективности электроэнергетики на основе использования возобновляемых источников энергии на период до 2020 года" объем производства и потребления электрической энергии с использованием возобновляемых источников энергии в РФ к 2020 году должен составить 4,5%, а также должно быть введено 5871 МВт установленной мощности объектов производства электроэнергии на основе возобновляемых источников энергии, из них больше половины (3600 МВт) приходится на ветроэнергетику [1-6].

В РСО-Алания в последние годы значительное внимание уделяется вопросам развития нефтегазовой отрасли республики, в том числе выявлено несколько перспективных нефтегазоносных площадей, в том числе: Коринская, Южно-Харбижинская, Аргуданская, Карджинская, Нартовская.

В этой связи тема статьи является, несомненно, актуальной и важной, сформулирована цель работы и основные задачи исследования.

### **Основными вопросами являются:**

- построение ветроэлектрической станции в условиях горной местности;
- методика выбора необходимой мощности и расчёта ветроэлектрической станции с учётом среднегодовой скорости ветра в выбранном регионе горной местности;
- использование ветроэлектростанции с целью получения «чистой» энергии для электроснабжения потребителей горных поселений РСО-Алания.

**Методика исследований.** Решение поставленных задач базируется на известных теоретических положениях и экспериментальных данных определения характеристик ветроколеса, ветрового потенциала и необходимой расчётной мощности.

### **Практическую ценность** имеют:

- полученное в ходе исследований распределение среднегодовых скоростей ветра по районам республики Северная Осетия-Алания, которое может быть использовано при строительстве ветроэлектростанций в республике;
- алгоритм действий проектировщика ВЭС при выборе ветроустановки с расчётом вырабатываемой мощности при заданной скорости ветра;
- минимальные потери мощности в связи с выбором оптимального расположения ветроэлектростанции относительно потребителя и ветроустановок в ветропарке относительно друг друга с учётом направления ветра.
- срок окупаемости проекта составляет 3,2 года.

В ходе работы было проведено исследование ветрового потенциала республики Северная Осетия-Алания.

К областям с наибольшими среднегодовыми скоростями ветра относятся Пригородный, Ирафский и Алагирский районы. Поэтому именно эти районы стоит рассматривать в качестве потенциального пригодных для строительства ветроэлектростанций.

Далее рассмотрим отдельные населённые пункты более подробно.

На рис. 1 представлены наибольшие среднегодовые скорости ветра на территории республики Северная Осетия Алания.

Наибольшая среднегодовая скорость ветра согласно представленным метеоданным наблюдалась в с. Даргавс ( $v_{\text{ср}} = 6,2$  м/с).

Как видно из рис. 2, среднемесячная скорость ветра в с. Даргавс не опускается ниже отметки в 4,5 м/с, что говорит о возможности расположения проектируемой ВЭС в данном районе.

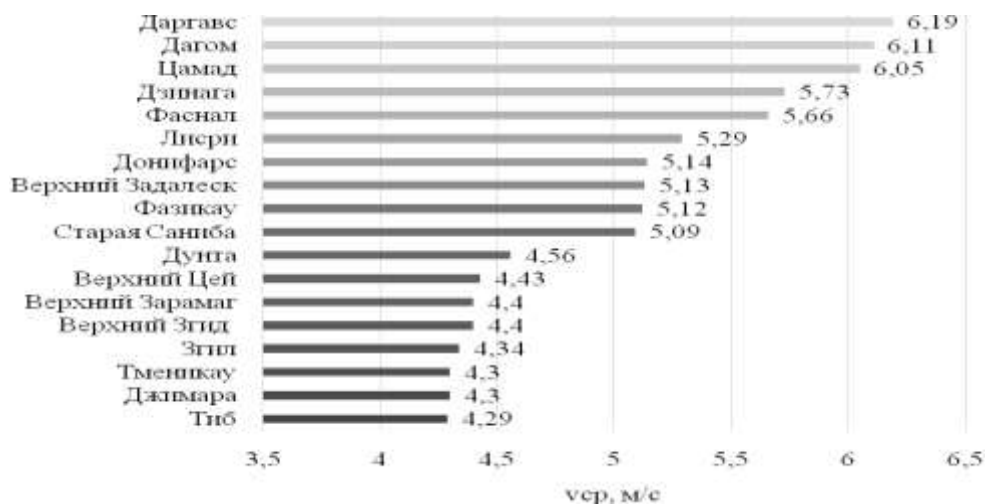


Рисунок 1 – Среднегодовые скорости ветра по РСО-Алания за 2016 г

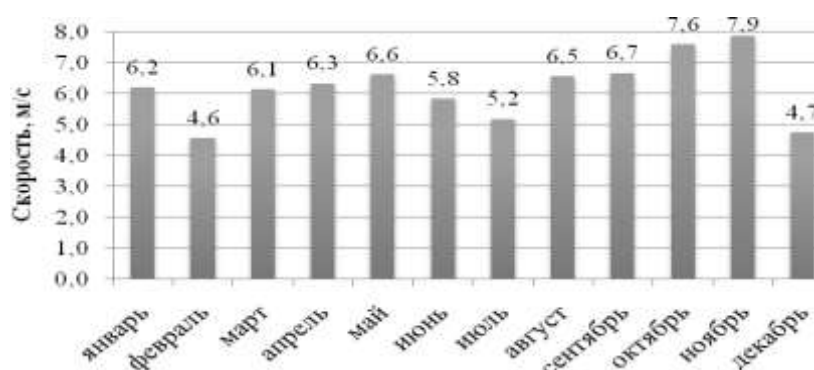


Рисунок 2 – Динамика изменения скорости ветра по месяцам в с. Даргавс

Обычно ветроколесо ВЭУ располагается на высоте до 100 м над поверхностью земли. Известная среднегодовая скорость ветра в с. Даргавс согласно метеоданным составляет 6,2 м/с на высоте 10 м. Рассчитаем скорость ветра на высоте от 10 до 100 м. Данные расчёта представлены на рис.3.

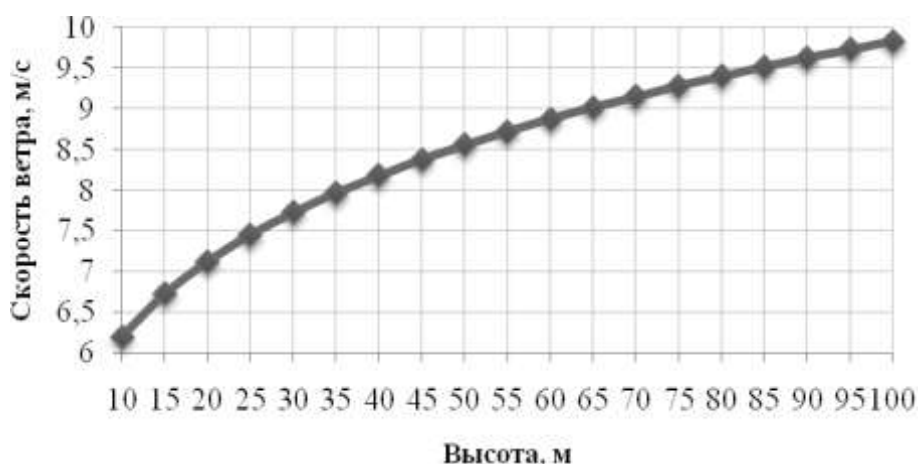


Рисунок 3 – Зависимость скорости ветра от высоты над поверхностью земли в с. Даргавс

По данным метеонаблюдений за 2016 год была построена роза ветров для с. Даргавс (рис.4), по которой видно, что в данном районе преобладают западные и восточные ветры.

Полученные в статье результаты используются для дальнейшего расчета и выбора ветроустановок и оценки экономических характеристик ветроэлектростанции.

Разработанная методика исследования параметров ветроэлектростанции может быть использована для обеспечения предприятий различных отраслей промышленности, в том числе и нефтегазовой качественной и дешевой электроэнергией.

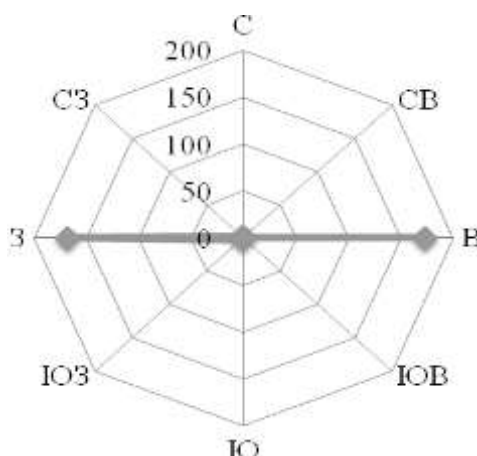


Рисунок 4 – Роза ветров с. Даргавс

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Н.Н. Баранов. *Нетрадиционные возобновляемые источники и методы преобразования их энергии: учебное пособие для вузов– ИД МЭИ 2012 г.*

2. А.Дж. Обозов, Р. М. Ботпаев. *Возобновляемые источники энергии: учебное пособие для вузов. – Бишкек, 2010 г.*

3. П.П. Безруких. *Ветроэнергетика. (Справочное и методическое пособие) – ИД «ЭНЕРГИЯ» 2010 г.*

4. Б.В. Лукутин, И.О. Муравлев, И.А. Плотников. *Системы электроснабжения с ветровыми и солнечными электростанциями: учебное пособие. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2015 г.*

5. J. Beauson, J. I. Bech, P. Brøndsted. *Composite recycling: Characterizing end of life wind turbine blade material / Proceedings of 19th International Conference on Composite Materials. – 2014.*

6. Klyuev R. V., Bosikov I. I. *Research of water-power parameters of small hydropower plants in conditions of mountain territories // 2016, 2nd International Conference on Industrial Engineering, Applications and Manufacturing (ICIEAM), Year: 2016, Pages: 1 - 5, DOI: 10.1109/ICIEAM.2016.7911420.*

**ОХЛАЖДЕНИЕ МАСЛЯНЫХ ТРАНСФОРМАТОРОВ С  
ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТЕРМОЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ**  
COOLING OF TANK TRANSFORMERS WITH USE OF THERMOELECTRIC

**А.В. Дмитриев, В.Э. Зинуров, К.А. Колесников**

(Andrei V. Dmitriev, Vadim E. Zinurov, Kirill A. Kolesnikov)

**Казанский Государственный Энергетический Университет**

(Kazan State Power Engineering University)

Предложена дополнительная система охлаждения силовых масляных трансформаторов. Рассмотрено использование предлагаемой системы жидкостного охлаждения силовых масляных трансформаторов с помощью термоэлектрических преобразователей.

The padding cooling system of power tank transformers is offered. Use of the offered system of liquid cooling of power tank transformers by means of thermoelectric converters is considered.

**Ключевые слова:** *масляный трансформатор, охлаждение трансформатора, термоэлектрический модуль, термоэлектрический преобразователь.*

**Key words:** *tank transformer, cooling of the transformer, thermoelectric module, thermoelectric converter.*

Большая часть современных трансформаторов, в особенности большой мощности и высокого напряжения, охлаждается при участии масла. Трансформаторное масло имеет более высокую теплопроводность, чем воздух, что позволяет отводить теплоту от обмоток и магнитопровода трансформатора к стенкам бака, которые имеют большую площадь охлаждения, чем трансформатор. Также трансформаторное масло служит и прекрасным изолирующим материалом, но в этом случае масло должно обладать изолирующими свойствами в особенности оно должно быть свободно от влаги. Для наибольшей эффективности трансформаторное масло должно быть легким, в нагретом состоянии, чтобы свободно проникать в каналы, которые делаются в обмотках и в сердечнике трансформатора. Из основных характеристик масла отметим, что оно горючее, биоразлагаемое, практически не токсичное, не нарушающее озоновый слой

На данный момент существует несколько систем охлаждения силового масляного трансформатора: естественное масляное охлаждение, масляное охлаждение с дутьем и естественной циркуляцией, масляное охлаждение с дутьем и принудительной циркуляцией масла через воздушные охладители, масляно-водяное



охлаждение с принудительной циркуляцией масла. Как правило, в зависимости от мощности трансформатора выбирается тот или иной способ охлаждения. Естественное масляное охлаждение применяется в силовых масляных трансформаторах мощностью до 16 000 кВ·А. Масляное охлаждение с дутьем и естественной циркуляцией применяется для более мощных силовых трансформаторов. Масляное охлаждение с дутьем и принудительной циркуляцией масла через воздушные охладители применяется для силовых масляных трансформаторов мощностью 63 000 кВ·А и выше. Масляно-водяное охлаждение с принудительной циркуляцией масла устроено практически так же, как охлаждение с дутьем и принудительной циркуляцией масла, но в отличие от последнего охладители в данной системе состоят из трубок, по которым происходит циркуляция воды, а между трубками движется масло. Основными элементами систем охлаждения силового масляного трансформатора является маслонасос, маслоохладитель, вентилятор и адсорбер.

Однако существующие системы охлаждения силовых масляных трансформаторов не осуществляют достаточно эффективный отвод тепла от изоляции обмоток при кратковременных существенных перегрузках [1]. Поэтому, как правило, основной причиной отказов трансформаторов вследствие тепловой перегрузки являются межвитковые короткие замыкания в обмотках [2].

Данная проблема указывает о необходимости разработки дополнительной системы охлаждения силовых масляных трансформаторов, которые смогут обеспечить уменьшение пиковой нагрузки и ее равномерное распределение в течение всей продолжительности работы за счет аккумуляции холода в часы, соответствующие минимальной тепловой нагрузке.

Одним из вариантов данной системы является применение дополнительной емкости, которая оборудована каскадом полупроводниковых термоэлектрических преобразователей. Такой термоэлектрический преобразователь состоит из термоэлектрического холодильника, который имеет последовательно соединенные полупроводники р- и n-типа, образующих р-n- и n-p- переходы между керамическими пластинами. Каждый из таких переходов имеет тепловой контакт с одним из двух радиаторов. При прохождении электрического тока определенной полярности образуется перепад температур между радиаторами модуля: один радиатор работает как холодильник, другой радиатор нагревается и служит для отвода тепла [3].

Данная дополнительная система охлаждения силовых масляных трансформаторов имеет 2 режима работы: 1 – режим аккумуляции холода используется в пиковые часы работы трансформатора, которые соответствуют наибольшей тепловой нагрузке, 2 – режим работы

соответствует высоким тепловым нагрузкам работы трансформатора, т.е., как правило, высоким температурам окружающего воздуха.

Использование предлагаемой системы жидкостного охлаждения силовых масляных трансформаторов с помощью термоэлектрических модулей позволит дополнительно в моменты пиковых тепловых нагрузок отводить до 50% тепла.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Голунов А.М., Сещенко Н.С. *Охлаждающие устройства масляных трансформаторов.* – М.: Энергия, 1976.

2. Сушков В.В., Зябкин А.А. *Моделирование тепловых процессов и диагностирование силовых трансформаторов систем электроснабжения нефтяных месторождений // Промышленная энергетика. 2013. № 2. С. 39-42.*

3. Булат Л.П. *Термоэлектрическое охлаждение: состояние и перспективы // Холодильная техника. 2004. № 8. С. 2-7.*

УДК 621.3.07

### **ПРИМЕНЕНИЕ ПАРАМЕТРИЧЕСКОГО ЭЛЕКТРОПРИВОДА В НЕФТЕГАЗОДОБЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ С ЦЕЛЬЮ ПОВЫШЕНИЯ НАДЕЖНОСТИ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ**

APPLICATION OF PARAMETRIC ELECTRIC DRIVE  
IN THE OIL AND GAS INDUSTRY FOR THE IMPROVEMENT OF THE RELIABILITY OF  
ELECTRIC EQUIPMENT

**И.А. Махиянов, Н.В. Денисова**

(Ildar A. Makhyanov, Natal'ya V. Denosova)

**Казанский государственный энергетический университет**

(Kazan state power engineering university)

Проблема повышения надежности на сегодняшний день имеет приоритетный характер, что соответственно отражается в необходимости построения технологического звена предприятия с минимальными материальными затратами на создание конечного продукта (нефти). Одной из основных статей расходов, безусловно, являются затраты на электроэнергию, что закономерно подводит к проведению мероприятий по оптимизации текущего уровня энергозатрат направленных, в первую очередь, на снижение себестоимости добычи нефти.

The problem of increasing reliability today has a priority character, which is accordingly reflected in the need to build a technological link of the enterprise with minimal material costs for the creation of the final product (oil). One of the main items of expenditure, of course, is the cost of electricity, which naturally leads to the implementation of measures to optimize the current level of energy consumption aimed, first of all, to reduce the cost of oil production.

**Ключевые слова:** параметрический электропривод, повышение надежности, оптимизация.

**Keywords:** parametric electric drive, increasing reliability, optimization.

Разноплановые по типам эксплуатируемого оборудования производственные процессы нуждаются в применении универсальных технологий способных с минимальными затратами интегрироваться в текущую производственную схему. Данный адаптивный процесс, базирующийся на эффективном инжиниринге, определяет первоначальный уровень затрат, материальную составляющую которых можно снизить модернизацией ранее задействованного в технологическом звене оборудования. В этом качестве (объектом проведения модернизации) необходимо представить основу парка электрооборудования большинства предприятий - асинхронный электродвигатель. Дешевизна данного вида электрооборудования в купе с относительной простотой конструктивного исполнения являются основной причиной доминирующего положения на рынке электродвигателей.

Однако, указанные же качества не всегда способны перевесить ряд недостатков при их эксплуатации: работа электродвигателя в недогруженном режиме (обусловленным технологическим процессом) приводит к большим потерям электроэнергии; проблема с регулированием координат данного типа электрических машин, существует, несмотря на широкое признание эффективности частотного метода регулирования параметров, что определено необходимостью привлечения большого объема инвестиций для приобретения преобразователя частоты и сопутствующей аппаратуры; относительно низкий межремонтный период вследствие конструктивного несовершенства.

Решением вышеуказанных проблем может являться модернизация обмоток асинхронного электродвигателя стандартного исполнения по принципу электродвигателя с сопряженными обмотками статора.

Традиционный АД можно представить, как три однофазных электродвигателя в единой электромагнитной системе и включаемые непосредственно в трехфазную сеть.

Модернизированный АД для параметрического электропривода можно представить, как три двухфазных электродвигателя в единой электромагнитной системе, включаемой без фазосдвигающих устройств непосредственно в трехфазную сеть. Комплекс трех устойчивых двухфазных двигателей, делает его устойчивым во всем скоростном диапазоне. Следствием чего, является благоприятная форма механической характеристики, без зон неустойчивой работы.

При недогрузке коэффициент мощности модернизированного АД падает плавно, оставаясь в области высоких значений, за счет чего такой электродвигатель работает экономично.

КПД данного двигателя так же снижается плавно, сохраняя высокие показатели даже при значительных падениях напряжения.

Ввиду этого появляется возможность регулирования координат электропривода с модернизированным АД, тиристорным либо транзисторным преобразователем напряжения, оставляя при этом частоту неизменной.

Экономическая эффективность в ходе данной модернизации базируется на снижении потребления электроэнергии, замене дорогостоящего метода (регулирование координат частотным преобразователем) значительно дешевле по сравнению с ним методом (регулирование тиристорным (транзисторным) преобразователем), а также на увеличении наработки электрооборудования.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. *Акимова Н.А. и др. Монтаж, техническая эксплуатация и ремонт электрического электромеханического оборудования: Учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования. Н.А. Акимова, Н.Ф. Котеленец, Н.И. Сентюрихин; Под общ. ред. Н.Ф. Котеленца. – М.: Мастерство, 2012. - 296 с.*

2. *Кацман М.М. Электрические машины: Учеб. для студентов средн. проф. учебных заведений. - 3-е изд., испр. - М.: Высш. шк., 2015. - 463с.*

3. *Москаленко В.В. Электрический привод: Учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования - М.: Мастерство; Высшая школа, 2013. -368с.*

УДК 621.316

### **ПОВЫШЕНИЕ НАДЕЖНОСТИ ПУТЕМ СНИЖЕНИЯ ПОТЕРЬ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ В СЕТЯХ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧ** IMPROVING RELIABILITY BY REDUCING ELECTRICITY LOSS IN ELECTRIC TRANSMISSION NETWORKS

**И.А. Махиянов, Н.В. Денисова**

(Ildar A. Makhyanov, Natal'ya V. Denosova)

**Казанский государственный энергетический университет**

(Kazan state power engineering university)

Объекты нефтедобычи нашего региона получают эклектическую энергию от энергосистемы. Электрические сети, питающие объекты нефтедобычи Нурлатского района, характеризуются достаточно большой

протяженностью и неравномерной загруженностью вследствие географической разбросанности объектов нефтедобычи.

The objects of oil production in our region receive eclectic energy from the energy system. Electric networks supplying oil production facilities in the Nurlat district are characterized by a rather long length and uneven load due to the geographic dispersion of oil production facilities.

**Ключевые слова:** электроэнергия, повышение надежности, оптимизация, снижение потерь.

**Keywords:** electricity, increasing reliability, optimization, loss reduction.

В данной работе затронута проблема нерациональной схемы передачи электрической энергии на объекты нефтяной промышленности, и в качестве примера рассмотреть фидер 218-23 которая обеспечивает электроэнергией Черноозерское нефтяное месторождение. Протяженность, которого 49,56 км. Данный фидер запитывает 70 скважин (22 КТП), кроме того фидер питает ДНС - 11 и мультифазный насос.

В среднем по ПАО Татнефть протяженность линий 6-10 кВ, питающих объекты нефтедобычи, находится в пределах 7 км. Дальнейшее увеличение протяженности линии данного напряжения приводит к ряду проблем, главными из которых, на мой взгляд являются: потери активной и реактивной мощности в линии электропередачи вследствие активного и индуктивного сопротивления провода линии; снижение вследствие этого коэффициента полезного действия линии; отклонение значения напряжения от его номинального значения по мере удаленности питающей подстанции от объекта потребления электроэнергии. По этим же причинам ограничивают число добывающих скважин на одно присоединение. В частности, по ПАО Татнефти среднее число скважин на фидер составляет 9 скважин. В НГДУ эти цифры несколько выше, в частности: средняя протяженность линии, питающих добывающие скважины и объекты перекачки нефти – 9,9 километров. Среднее число добывающих скважин на один питающий фидер – 17,5 скв.

Практически всем потребителям НГДУ «Татнефть» поставку электроэнергии непосредственно на объекты потребления осуществляют распределительные электрические сети напряжения 6-10 кВ, при этом более 83 % всех нарушений электроснабжения потребителей происходит именно в распределительных электрических сетях 6-10 кВ, что приводит к большим экономическим убыткам. Исходя из этого бесспорно, что проблема надежности электроснабжения и обеспечения качества поставляемой электроэнергии не скоро потеряет своей актуальности.

Такая загруженность фидера приводит к целому ряду проблем:

- Большим потерям электроэнергии в линии электропередачи из-за сопротивления провода;

- Большой потери реактивной мощности из-за длинной линии и индуктивного характера основной нагрузки (понижающие трансформаторы 10/0,4 на КТП и асинхронные эл. двигатели скважин);

- Потеря в линии электропередач активной и реактивной мощностей приводит к снижению КПД самой линии и объектов эл. потребления, ненормальному режиму работы и дополнительному износу электрооборудования объектов потребления;

- Из-за большой протяженности в линии и её чрезмерной загруженности ухудшается чувствительность защиты линии к аварийным ситуациям.

Пути решения. В нашем случае трудно найти однозначные варианты решения проблемы, которые полностью нормализовали бы работу фидера, обеспечивая рациональное электроснабжение Черноозерского месторождения, не прибегая при этом к большим денежным вложениям в реконструкцию системы электроснабжения данного месторождения.

В настоящий момент нами предпринята попытка исправить эти последствия. В частности, по мере удалённости от подстанции 218 «Пионер» на фидере 218-23 установлены два линейных выключателя (Реклоузер). Это позволяет не допускать простоя Черноозерского месторождения и ДНС-11. Для трех буровых установок, на их отпайках установлены БСК по 450 кВар и в технических условиях на подключение к ф. 218-23 прописывается БСК. Тем не менее, проблема загруженности фидера 218-14 и больших потерь электроэнергии в линии электропередачи остаётся нерешённой. В настоящее время планируется построить в районе н.п. Тюрясево подстанцию 110/10. Сейчас идёт закупка оборудования, постройка подстанции планируется этим летом, после чего будет производиться расшивка фидеров и соответственно разгрузка фидера 218-23.

Ввод в работу п/ст. 110/10 приведёт к:

- повышению надежности электроснабжения объектов Черноозерского месторождения;

- снижению потерь электроэнергии вследствие разгруженности фидера;

- уменьшению потерь нефти из-за увеличения количества фидеров (при аварийном отключении одного из них остальные остаются в работе);

- уменьшению потерь нефти при производстве ремонтных работ на эл. оборудовании;

- внедрению автоматического регулирования напряжения на шинах 10 кВ.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Зюзин А.Ф. и др. *Монтаж, эксплуатация и ремонт эл. оборудования промышл. предприятий и установок ВШ, М., 2015.*

2. Назарычев, А.Н. Справочник инженера по наладке, совершенствованию технологии и эксплуатации электрических станций и сетей. Централизованное и автономное электроснабжение объектов, цехов, промыслов, предприятий и промышленных комплексов / А.Н. Назарычев. - Вологда: Инфра-Инженерия, 2013. -928 с.

3. Гопак А.А., Эксплуатация электроустановок промышленных предприятий, Техника, Киев, 2014.

УДК 621.3.051

**ПОВЫШЕНИЕ НАДЕЖНОСТИ С ПОМОЩЬЮ ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ В СИСТЕМЕ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ НГДУ**  
IMPROVING RELIABILITY WITH POLYMER MATERIALS IN THE POWER SUPPLY SYSTEM OF THE OIL AND GAS PRODUCTION DEPARTMENT

**И.А. Махиянов, Н.В. Денисова**

(Ildar A. Makhiyanov, Natal'ya V. Denosova)

**Казанский государственный энергетический университет**

(Kazan state power engineering university)

В настоящее время на подстанциях НГДУ находится в эксплуатации значительное число силовых трансформаторов, отработавших свой нормативный срок службы, и как следствие, имеющих пониженные изоляционные характеристики. Большинство из них работают в режиме малых нагрузок, поэтому доля потерь трансформаторов является значительной. Массовый выход из строя этих трансформаторов может привести к простоям оборудования, недоборам нефти и значительному материальному ущербу.

At present, a significant number of power transformers in service stations of the Oil and Gas Production Department are in operation, having fulfilled their normative service life, and as a consequence, having lower insulation characteristics. Most of them work in a low load mode, so the share of transformer losses is significant. Massive failure of these transformers can lead to downtime of equipment, oil shortages and significant material damage.

**Ключевые слова:** электроэнергия, повышение надежности, оптимизация, снижение потерь.

**Keywords:** electricity, increasing reliability, optimization, loss reduction.

В данной работе рассматривается использование современных полимерных материалов в системе электроснабжения НГДУ для:

1) устранения течи трансформаторов;

2) для восстановления железобетонных фундаментов трансформаторов;

3) для получения электроизоляционного покрытия на открытых токоведущих частях электрооборудования подстанций.

1) Одной из актуальных проблем, связанных с эксплуатацией трансформаторов, является течь масла, которая может быть вызвана нарушением плотности сварных швов, износом резиновых уплотнителей, скрытыми дефектами литья.

Существующая схема решения проблемы устранения течи заключается в демонтаже и вывозе трансформатора на ремонт в ООО «Ремстрой-Энергосервис», при этом на место ремонтируемого трансформатора временно устанавливается резервный. Это очень трудоёмкий процесс, требующий немало временных и трудовых затрат. Предлагаемый метод устранения течи трансформаторов заключается в использовании современных металлополимерных материалов, которое позволяет производить экспресс-герметизацию емкостного оборудования без сливных и демонтажных работ.

Металлополимеры могут эксплуатироваться: при повышенных и пониженных температурах, в сухой и влажной среде, в жидкостях (кислоты, щелочи, органические растворители, вода и др.), при наличии механических нагрузок, при воздействии электрических и электромагнитных полей. Металлополимеры дают возможность восстановления оборудования в труднодоступных местах, обрабатываются всеми известными видами механической обработки.

На подстанциях НГДУ был произведен ремонт трех трансформаторов с применением металлополимеров. Стоимость работ составила 122 тыс. руб. Затраты на устранение течи масла трансформатора по существующей схеме составили бы 2400 000 руб. Проект окупается течение года, ЧДД составляет 1823 000 руб.

2) Также проблемой эксплуатации электроэнергетического оборудования является разрушение бетонных конструкций фундаментов в результате перепадов температур, скол и трещин, эрозионного разрушения, нахождения в водной или соленой среде.

Для восстановления разрушенного фундамента трансформатора необходимо произвести его отключение и демонтаж, заменить разрушенные блоки ФБС на новые, затем установить трансформатор на место и подключить его.

Современным решением данной проблемы является восстановление бетонных оснований при помощи бетонополимеров прямо на месте без демонтажа трансформатора.

Преимущества технологии: высокая адгезия материала к бетону, прочность, устранение проблемы впитывания жидкости, морозостойкость, малое время полимеризации, стойкость к щелочам и кислотам, сравнительно малый расход материала. Стоимость работ на



восстановление фундамента одного трансформатора с использованием бетонополимера – 24 тыс.руб. Затраты на ремонт фундамента существующим способом – 440 тыс.руб. Проект окупается в течение года, ЧДД – 332 тыс.руб.

3) Анализ отказов электрооборудования на подстанциях НГДУ за период с 2009 по апрель 2013 г. выявил следующее: доля отказов электрооборудования по причине попадания животных на открытые части электроустановок на подстанциях составляет 12,3% от общего числа отказов. Эти отказы стали причиной отключений 296 скважин, что привело к недобору нефти в количестве 65т. Для решения данной проблемы предлагается нанесение защитного полимерного покрытия Инсуматикс на шины подстанции и на открытые токоведущие части электрооборудования. Основные характеристики Инсуматикса: высокие электроизоляционные свойства, высокая огнеупорность и теплопроводимость, сопротивляемость старению, водонепроницаемость, пыли и искроустойчивость, Инсуматикс легко наносится, нетоксичен, не загрязняет окружающую среду, экономичен. Срок службы Инсуматикса составляет 20 лет. Затраты на покупку и внедрение составят 355 тыс. руб, срок окупаемости 5,6 лет, ЧДД – 356 тыс.руб. Стоит отметить, что использование Инсуматикса повышает безопасность обслуживающего персонала, т.к. электроустановки с незащищенными токоведущими частями являются объектами повышенной опасности с точки зрения их обслуживания и ремонта.

Подводя итог всему вышесказанному, можно сделать следующий вывод: все описанные технологии с использованием современных полимерных материалов объединяют следующие свойства: удобство использования, надежность, техническая доступность, экономичность. Использование технологий с применением полимерных материалов направлено на уменьшение затрат на эксплуатацию системы электроснабжения, улучшение условий труда, повышение безопасности при эксплуатации и ремонтах электрооборудования. По всем трем направлениям использования полимерных материалов поданы заявления на рацпредложения.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. *Правила. Методики. Инструкции. Выпуск 18. Методические указания по контролю и анализу качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения.* - М.: Энергосервис, 2016. - 308 с.

2. *Сибикин, Ю. Д. Электрооборудование нефтяной и газовой промышленности. Книга 1. Оборудование систем электроснабжения. Учебник / Ю.Д. Сибикин.* - М.: ИП РадиоСофт, 2015. - 352 с.

3. *Хорольский, В. Я. Надежность электроснабжения / В.Я. Хорольский, М.А. Таранов.* - М.: Форум, Инфра-М, 2013. - 128 с.

**РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ УДАЛЁННОГО МОНИТОРИНГА  
ПАРАМЕТРОВ ТРАНСФОРМАТОРНОГО ОБОРУДОВАНИЯ**  
DEVELOPMENT OF THE SYSTEM OF REMOTE MONITORING OF PARAMETERS OF  
THE TRANSFORMER EQUIPMENT

**Р.С. Зарипова, Х.Ф. Хафизов**

(Rimma.S. Zaripova, Khamit F. Khafizov)

**Казанский государственный энергетический университет**

(Kazan State Power Engineering University)

Проведено исследование ключевых аспектов построения эффективной информационно-измерительной системы для измерения параметров трансформаторного оборудования подстанций электрических сетей. Разработан прототип микропроцессорного модуля автоматического мониторинга и регистрации параметров силового трансформатора на основе анализа информационного поля и статистических данных по отказам трансформаторного оборудования электроподстанций.

The research of key aspects of creation of effective information and measuring system for measurement of parameters of the transformer equipment of substations of electrical networks is conducted. The prototype of the microprocessor module of automatic monitoring and registration of parameters of the power transformer on the basis of the analysis of an information field and statistical data on failures of the transformer equipment of power substations is developed.

**Ключевые слова:** трансформаторное оборудование, микропроцессорный модуль.

**Key words:** transformer equipment, microprocessor module.

Характерной чертой развития многих современных предприятий нефтегазовой, энергетической и других различных отраслей промышленности является использование высокоразвитых информационно-измерительных и управляющих систем на всех этапах производства: от первичной обработки сырья до отпуска готовой продукции потребителю. Внедрение и применение таких систем в первую очередь связано с ориентацией производства в сторону его интенсификации и экономии ресурсов, а, следовательно, направлено на повышение КПД оборудования и производственных процессов. Однако процесс внедрения новейших информационно-измерительных и управляющих систем в различных отраслях промышленности крайне неоднороден. Основными факторами, определяющими протекание любых инновационных процессов в отрасли, являются:

- наукоемкость отрасли (определяющая необходимость инноваций);

- ее рентабельность (определяющая саму возможность проведения инноваций);
- необходимость инновационных изменений на данном этапе развития отраслевых технологий.

Кроме этого перед разработчиками новых информационно-измерительных и управляющих систем всегда стоит круг задач, характерный для каждой конкретной отрасли производства. К этим задачам относятся: выбор элементной базы, отвечающей отраслевым требованиям, согласование функциональных модулей системы, обеспечение устойчивости системы к внешним воздействиям, достоверности и корректности результатов ее работы в различных условиях и т.д. Решение этих задач имеет долгосрочную перспективу и требует структурированного подхода и глубокого изучения специфики производства [1].

Все сказанное выше относится и к современной энергетике, для которой характерно наличие динамично развивающихся наукоемких направлений, таких как ядерная энергетика и применение принципиально новых типов генерирующих энергетических установок. Однако вследствие современных экономических реалий, существует «провал» в развитии технологий передачи и распределения электроэнергии, и их «информационно-измерительного сопровождения», поскольку, в 90-х годах, это направление энергетики испытывало значительные экономические трудности, из-за недостаточных инвестиций [2]. Поэтому многие средства управления, измерения и учета электроэнергии при передаче, используемые в отечественной энергетике, значительно устарели по сравнению с зарубежными аналогами.

В настоящее время энергетические компании РФ строят свою экономическую политику в направлении модернизации и замены существующих фондов оборудования. В том числе значительное внимание уделяется внедрению новых информационно-измерительных и управляющих систем. В частности, руководством энергетической компании республики Татарстан среди приоритетных направлений развития компании особо выделяются:

- Внедрение автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУТП);
- Модернизация автоматизированных систем диспетчерского управления (АСДУ) на уровне районных электрических сетей (РЭС);
- Внедрение автоматизированной системы коммерческого учета электроэнергии (АСКУЭ) для бытовых потребителей.

Акцентирование внимания на проектировании и применении новейших информационно-измерительных и управляющих систем в энергетике необходимо, поскольку функционирование энергетического оборудования сопряжено с повышенным риском. Особенно это касается аварийных ситуаций на электрооборудовании, когда за очень короткие

промежутки времени происходят его серьезные повреждения, связанные со значительным ущербом и угрозой жизни людей [3].

Исходя из этого, можно сделать вывод, что изучение комплекса задач связанных с проектированием современных информационно-измерительных систем в энергетике и разработка методов их решения очень актуальны. В частности, актуален вопрос внедрения новых контрольно-измерительных приборов, автоматики и современных информационно-измерительных систем (ИИС) на объектах системообразующих электрических сетей энергосистемы, таких как узловые подстанции, предназначенные для связи с электростанциями, с сетью Единой энергосистемы РФ, а также для связи электрических сетей разного напряжения [4]. К настоящему времени определенная часть средств контроля и измерения, использующихся на этих объектах физически устарела, а средства телеметрии не полностью покрывают информационное поле параметров, которые оперативному персоналу необходимо удаленно отслеживать в реальном времени. К тому же существующие средства сигнализации и защиты работают в основном «по факту» возникновения дефектов, повреждений или аварийных ситуаций. Поэтому достаточно сложно распознать и проследить динамику развития некоторых «медленно развивающихся» неисправностей электрооборудования, которые могут привести впоследствии к серьезным повреждениям и даже к разрушению оборудования, о чем свидетельствует в частности статистика аварийности сетевого электрооборудования [5]. Особенно это касается основного оборудования электроподстанций, а именно такого достаточно сложного, дорогостоящего и уникального оборудования, как силовые трансформаторы и автотрансформаторы единичной мощностью 100 МВА и более, с высшим напряжением 110-220 кВ и более. В связи с чем был определен предмет исследования данной работы – исследование ключевых аспектов построения эффективной ИИС для измерения параметров трансформаторного оборудования подстанций электрических сетей [6, 7].

К настоящему времени сложилась двойственная ситуация. С одной стороны, это централизация управления распределительными электросетями на уровне районных электрических сетей посредством автоматизированной системы диспетчерского управления АСДУ. С другой стороны – это распределение бизнес логики работы автоматизированной системы управления на уровне оборудования подстанций между функциональными модулями системы. Этому способствует бурное развитие микропроцессорной техники, а также средств связи, позволяющее строить гибкие интеллектуальные системы. К тому же, подобный подход позволяет значительно ускорить процессы внедрения новых информационно-измерительных систем на всех этапах от проектирования до пуско-наладки. Данный подход позволяет

проектировать и строить универсальные комплексы сбора и обработки информации не только «с нуля», но и эффективно использовать уже имеющиеся средства, интегрируя их во вновь создаваемые системы [8].

Целью данного исследования является разработка прототипа микропроцессорного модуля автоматической мониторинга и регистрации параметров силового трансформатора на основе анализа информационного поля и статистических данных по отказам трансформаторного оборудования электроподстанций. Соответственно, весь комплекс предполагаемых работ направлен на решение следующих задач:

1. Обзор существующих методов измерения и получения измерительной информации, с целью поиска подходящих для решения поставленной задачи.

2. Комплексный анализ объекта исследования, а также существующих контрольно-измерительных приборов (КИП), средств релейной защиты и автоматики (РЗА), поиск их недостатков с целью определения направлений для разработки.

3. Анализ статистических данных по отказам и неисправностям для выявления приоритетов разработки.

4. Выработка комплекса методов построения эффективной распределенной ИИС в условиях электроподстанции. Решение вопросов надежности, помехоустойчивости и совместимости функциональных модулей ИИС в условиях повышенного уровня электромагнитного излучения.

5. Проектирование экспериментального микропроцессорного модуля телеметрии на основе проведенной аналитической работы и исследований.

Был выполнен комплексный анализ объекта исследования и его информационного поля. В частности, рассматривались теоретические вопросы измерения параметров исследуемого объекта. При этом особое внимание уделялось анализу существующего контрольно-измерительного оборудования и средств технологической противоаварийной защиты. Был проведен анализ и соответствующей интерпретации статистических данных по неисправностям и причинам отказов силового трансформаторного оборудования подстанций с целью определения приоритетных направлений разработки. Особое внимание уделялось актуальной проблематике повреждений высоковольтных вводов и некоторым основным первопричинам этих повреждений. На основании результатов исследовательской и аналитической работы был определен комплекс мер, направленных на построение эффективной ИИС параметров промышленного трансформаторного оборудования. А также было сформулировано техническое задание на проектирование экспериментального прототипа микропроцессорного модуля

автоматического мониторинга параметров трансформаторного оборудования электроподстанций.

Научная и практическая новизна данной работы состоит в возможности использования рассмотренных методик построения ИИС на основе комплексного исследования промышленных объектов, а также в возможности применения спроектированного экспериментального микропроцессорного модуля автоматического мониторинга параметров силового трансформаторного оборудования в качестве функционального модуля при построении эффективных интеллектуальных распределенных ИИС.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Григорьев В.И. Приборы и средства диагностики электрооборудования и измерений в системах электроснабжения: Справочное пособие. – М.: Колос, 2006. – 272 с.

2. Кольцов В.В. Устройство, выполняющее функцию автоматического выключателя лестничного освещения / В.В. Кольцов, Р.С. Зарипова // Энергетика, электромеханика и энергоэффективные технологии глазами молодежи: Материалы IV российской молодежной научной школы-конференции. – Томск, 2016. – С.147-148.

3. Ситников Ю.К. Теория, компьютерная модель, лабораторная установка / Ю.К. Ситников, С.Ю. Ситников // Ученые записки ИСГЗ. – 2015. – №1. – С. 494-499.

4. Шаров В.В. Система учета электрической энергии с использованием современных информационных технологий / В.В. Шаров, Р.И. Фатыхов // Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия: Естественные и технические науки. – 2015. – № 7-8. – С. 14-19.

5. Шаров В.В. Система контроля и учета электроэнергии распределенных устройств с использованием современных информационных технологий / В.В. Шаров, Р.И. Фатыхов // Вестник Казанского государственного энергетического университета. – 2015. – № 2(26). – С. 37-44.

6. Гарифуллин М.Ш. Оценка диагностической ценности показателей качества изоляционного масла для систем мониторинга состояния трансформаторов / Известия высших учебных заведений. Проблемы энергетики. – 2013. – №3-4. – С.139-141.

7. Гарифуллин М.Ш. Оценка диагностической ценности показателей качества изоляционного масла для систем мониторинга состояния трансформаторов / Известия высших учебных заведений. Проблемы энергетики. – 2013. – №5-6. – С.131-134.

8. Красавина Е.О. Повышение энергетической эффективности промышленных процессов ректификации / Е.О. Красавина, Л.В. Плотникова // Научному прогрессу – творчество молодых. – 2016. – № 2-4. – С. 205-207.

УДК 681.2

## **ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЭЛЕКТРОННОГО СЧЕТЧИКА УЧЕТА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ С ПРИМЕНЕНИЕМ КОМПОНЕНТОВ ЦИФРОВОЙ ЭЛЕКТРОНИКИ**

DESIGN OF THE ELECTRONIC COUNTER OF ACCOUNTING OF THE ELECTRIC  
POWER WITH APPLICATION OF COMPONENTS OF DIGITAL ELECTRONICS

**В.В. Афанасьев, Р.С. Зарипова**

(Vladislav V. Afanasyev, Rimma.S. Zaripova)

**Казанский государственный энергетический университет**

(Kazan State Power Engineering University)

Интенсивное развитие автоматизированных систем учета потребления электроэнергии, введение многотарифности и предоплаты ставит перед разработчиками информационно-измерительных систем задачу создания качественно нового контрольно-измерительного прибора для измерения электроэнергии – электронного счетчика, совместимого с другими элементами систем учета и обладающего более высокой точностью, по сравнению с существующими и устаревшими приборами.

The problems of designing and circuit implementation of a prototype of an electronic three-phase electric energy meter for a two-wire network with the use of modern components of digital electronics are analyzed. They implement means for monitoring and preventing theft of electricity and communication facilities with subsystems for the dispatching level of automated systems for commercial metering of electrical energy.

**Ключевые слова:** *электронный счетчик учёта электрической энергии, цифровой сигнальный процессор.*

**Key words:** *electrical energy meters, digital signal processor.*

Тенденция развития компонентной базы современной микропроцессорной техники такова, что все большее применение при разработке разнообразных приборов и систем находит класс специализированных микропроцессорных систем, получивших название цифровых сигнальных процессоров (ЦСП). Одним из применений ЦСП в области информационно-измерительной техники и контрольно-измерительных приборах стали приборы учета потребляемой электрической энергии. Прямое вычисление мгновенной потребляемой

активной мощности в многофазных питающих электрических сетях тривиально реализуется с помощью ЦСП оснащенных многоканальным АЦП. Кроме того, приборы учета данного класса на основе ЦСП могут с минимальными усилиями для разработчика быть функционально расширены для учета реактивной мощности, что характеризует эффективность передачи электроэнергии потребителю и имеет важное значение в системах учета энергопотребления промышленными предприятиями [1].

Интенсивное развитие автоматизированных систем учета потребления электроэнергии, введение многотарифности и предоплаты ставит перед разработчиками информационно-измерительных систем задачу создания качественно нового контрольно-измерительного прибора для измерения электроэнергии – электронного счетчика, совместимого с другими элементами систем учета и обладающего более высокой точностью, по сравнению с существующими и устаревшими приборами.

На основе современных развитых специализированных интегральных схем, выпускаемых такими мировыми крупными производителями микроэлектронной базы, как Analog Device, MicroChip и др., относительно просто могут быть реализованы системы первичного многотарифного учета электроэнергии [2]. Тем не менее в последнее время значительную перспективу в массовом производстве электронных счетчиков получают современные недорогие цифровые сигнальные процессоры, которые позволяют также весьма эффективно и точно решать задачи комплексного учета электроэнергии. Особенно применение ЦСП актуально при реализации приборов комплексного учета, позволяющих измерять как активную составляющую полной потребляемой мощности, так и реактивную. В связи с этим становится очевидным, что развитие представлений о системо- и схемотехнике, а также методологии построения такого класса информационно-измерительных систем, как электронные микропроцессорные счетчики электроэнергии имеет высокую степень актуальности и представляет значительный интерес с точки зрения инженерного проектирования [3]. Актуальность данной работы связана также и с тем, что схемотехника таких систем в современной научно-технической периодике встречается крайне редко, что в первую очередь обусловлено коммерческим интересом к данным разработкам [4].

Наряду с общими требованиями и важнейшими характеристиками, которые предъявляются к классу приборов и систем информационно-измерительной техники общего назначения, такими как класс точности прибора для измеряемых величин, диапазон измерений, время непрерывной работы, время установления рабочего режима температурный диапазон работы, срок службы прибора, следует отметить, что при проектировании счетчиков электроэнергии следует



учитывать, то что такие приборы должны отличаться весьма длительным сроком службы, высокой надежностью, постоянством измерительных характеристик, возможностью стационарной поверки и при необходимости калибровки прибора [5].

Реализация этих важнейших требований предполагает применение таких схемотехнических решений и выбор такой компонентной базы, которая отличалась бы высокой надежностью и вместе с тем простотой, а также минимальным числом вспомогательных элементов. Требование надежности и долговечности прибора учета предполагает использование современных специализированных информационных систем реализующих ставшую, уже классической, схему измерения на основе аналого-цифровых преобразователей «мощность-частота». Большинство таких информационных систем, в том числе информационная система ADE7755 обеспечивают не только непосредственное подключение электромеханических счетных устройств на основе шаговых двигателей, но подключение микропроцессорных систем. Именно перспективное применение микроконтроллеров, выполняющих счетную функцию, функцию управления индикаторной системы, а также коммуникационную и поверочно-калибровочную функции, позволит разработать современный, высоконадежный, долговечный и точный прибор [6].

Таким образом, на основании общей постановки задачи и акцентировании внимания на особенностях рассмотренной компонентной базы (специализированных ИС преобразователей «мощность-частота», цифрового сигнального процессора семейства dsPIC33, трансформаторных датчиков тока и напряжения) и измерительных схем и методов становится очевидной структура проектируемого прибора. Разработка трёхфазного счетчика предполагает использование трех каналов преобразования мощность-частота и применения специализированных трехфазных преобразователей или трех отдельных информационных систем. С точки зрения реализации коммуникационных функций между информационными системами и микропроцессором наиболее удобным является использование преобразователей компании Microchip Technology типа MCP3909, которые функционально полностью повторяют ADE7755 и также поддерживают SPI интерфейс для передачи измерительной информации непосредственно в микропроцессорную систему. Таким образом, структура разрабатываемого прибора включает в себя следующие элементы:

- три канала аналого-цифрового преобразования типа «мощность-частота» – высокоточный интегральный первичный преобразователь активной потребляемой мощности в цифровой сигнал стандартного ТТЛ-уровня с частотой прямо пропорциональной мощности (MCP3909) с микропроцессорным управлением. Данная информационная система содержит два встроенных прецизионных сигма-дельта АЦП с высокой

частотой дискретизации для преобразования мгновенных значений напряжения и тока, а также умножитель-интегратор для вычисления средней активной мощности. Сигнал пропорциональный мощности управляет выходным генератором с переменной частотой, которая и является мерой потребляемой энергии;

- цифровой сигнальный процессор (ЦСП) – 16-разрядный микропроцессор, реализующий измерительные, индикаторные, управляющие и коммуникационные функции;

- интегральные линейные стабилизаторы напряжения – преобразователи сетевого напряжения сети переменного тока в постоянное напряжение 5 В и 3,3 В для питания интегральных преобразователей, микропроцессорной системы и вспомогательных схем. Наличие в схеме второго питающего напряжения 3,3 В связано с тем, что ядро ЦСП имеет пониженное напряжение питания;

- EEPROM-память – внешняя интегральная электрически перепрограммируемая постоянная память, предназначенная для сохранения настроек, режимов и показаний прибора. Использование внешней энергонезависимой памяти является обязательным элементом современного прибора учета, поскольку при отключении питания в ней должны сохраняться последние показания прибора. Наряду с этой памятью достаточного объема может использоваться для хранения истории показания потребления за временные периоды, реализации подсистем многотарифного учета и т.д.;

- модуль интерфейса RS-232 – преобразователь уровней UART-интерфейса микропроцессорной системы для реализации стандарта протокола физического уровня RS-232. Необходимость этого модуля обусловлена тем, что современный прибор учета должен допускать внешнее управление от вычислительной машины, может быть включен в систему АСКУЭ и иметь канал для перепрограммирования измерительных параметров при поверке и калибровке;

- три канала трансформаторов тока (ДТ – датчик тока) (катушки Роговского) – предназначены для первичного преобразования величины протекаемого тока через нагрузку в каждой отдельной фазе в величину пропорциональную напряжению регистрируемую каналом СН0 интегрального преобразователя МСР3909. Применение трансформаторов тока без ферритового сердечника позволяет существенно упростить калибровочные расчеты и избежать учета нелинейных искажений при насыщении ферромагнитного материала (насыщение, гистерезис, резонанс, остаточное намагничивание);

- три трансформатора тока и резистивных делителя (ДН – датчик напряжения) – предназначены для первичного преобразования величины, питающего нагрузку сетевого напряжения к величине пропорционального и безопасного напряжения для регистрации каналом СН1 интегрального преобразователя МСР3909;

- фильтры низких частот (ФНЧ) – обеспечивают пропускание рабочего частотного спектра регистрируемых сигналов в измерительных каналах тока (СН0) и напряжения (СН1) интегрального преобразователя МСР3909;

- блок семисегментной ЖК-индикации – индикаторный модуль для отображения величины измеряемых параметров потребления и режимов работы прибора;

- клавиатурный блок – основной орган ручного управления прибором, предназначенный для выбора режимов индикации параметров.

Таким образом, выбрав измерительную схему и метод измерения, сформулировав некоторые общие требования, определив состав компонентов прибора и структурные связи между ними, рассмотрев электронную компонентную базу можно перейти к и схемотехническому проектированию. В работе рассмотрены вопросы проектирования и схемотехнической реализации прототипа электронного трехфазного счетчика электрической энергии для двухпроводной сети с применением современных компонентов цифровой электроники, в котором реализованы средства контроля и предотвращения хищения электроэнергии и коммуникационные средства с подсистемами диспетчерского уровня автоматизированных систем коммерческого учета электрической энергии.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Шаров В.В. Система учета электрической энергии с использованием современных информационных технологий / В.В. Шаров, Р.И. Фатыхов // Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия: Естественные и технические науки. – 2015. – № 7-8. – С. 14-19.

2. Шаров В.В. Система контроля и учета электроэнергии распределенных устройств с использованием современных информационных технологий / В.В. Шаров, Р.И. Фатыхов // Вестник Казанского государственного энергетического университета. – 2015. – № 2(26). – С. 37-44.

3. Ситников Ю.К. Теория, компьютерная модель, лабораторная установка / Ю.К. Ситников, С.Ю. Ситников // Ученые записки ИСГЗ. – 2015. – №1. – С. 494-499.

4. Кольцов В.В. Устройство, выполняющее функцию автоматического выключателя лестничного освещения / В.В. Кольцов, Р.С. Зарипова // Энергетика, электромеханика и энергоэффективные технологии глазами молодежи: Материалы IV российской молодежной научной школы-конференции. – Томск, 2016. – С.147-148.

5. Красавина Е.О. Повышение энергетической эффективности промышленных процессов ректификации / Е.О. Красавина, Л.В.

Плотникова // Научному прогрессу – творчество молодых. – 2016. – № 2-4. – С. 205-207.

6. Волович Г.И. Схемотехника аналоговых и аналого-цифровых электронных устройств / Г.И. Волович. – М.: ДМК Пресс, 2015. – с 528.

УДК 62-69

## **СХЕМА УТИЛИЗАЦИИ ПОПУТНОГО НЕФТЯНОГО ГАЗА** WASTE OIL GAS DISPOSAL PROCEDURE

**А.А. Тишаков, Н.П. Краснова**

(A.A. Tishakov, N.P. Krasnova)

**ФГБОУ ВО «Самарский государственный технический университет», Самара**

(Samara State Technical University, Samara)

Рассмотрена проблема использования попутного нефтяного газа в энергетике. Предлагается схема автономного энергоснабжения нефтяного месторождения с использованием ПНГ. Описан вариант использования воздухоподогревателя с глубоким охлаждением продуктов сгорания.

Considered a problem of using an associated petroleum gas in power engineering. Suggested scheme of autonomus power supply of oil deposit with the use of APG. Described option with usage of air heater with deep cooling of combustion products.

**Ключевые слова:** попутный нефтяной газ, энергоснабжение, экология, электрогенератор, котел-утилизатор, воздухоподогреватель.

**Key words:** associated petroleum gas, power supply, ecology, electric generator, waste - heat boiler, air heater.

Повышение энергоэффективности, переход к рациональной модели потребления ресурсов являются одними из приоритетов в модернизации нашей экономики.

Энергетическая стратегия России на период до 2030 года предполагает решить задачу «...развития газоперерабатывающей и газохимической промышленности с целью рационального использования ценных фракций углеводородного сырья и попутного нефтяного газа». В настоящее время не редки случаи простого сжигания в открытом факеле попутного нефтяного газа (ПНГ), что является расточительным.

Реализация стратегии в вопросе направления по рациональному использованию ПНГ состоит из нескольких этапов, которые включают в себя снижение удельных показателей выбросов, обеспечение уровня

эмиссии парниковых газов и устанавливает коэффициент утилизации ПНГ на уровне свыше 85%.

Попутный нефтяной газ (ПНГ) – газ, выделяющийся при эксплуатации нефтяных залежей в результате понижения пластового давления ниже давления насыщения, то есть он, по сути, является сопутствующим продуктом. Теплота сгорания такого газа выше теплоты сгорания природного газа из-за присутствия в своем составе тяжелых углеводородов и составляет порядка 9-15 тыс. ккал/м<sup>3</sup>. Сам по себе ПНГ — ценный ресурс, позволяющий извлекать дополнительную прибыль за счет его использования в энергетике, газопереработке, газохимии и нефтедобыче.

При сжигании ПНГ в атмосферу выбрасывается диоксид углерода и сажа. В результате горения газа в факелах в России ежегодно образуется около 100 млн тонн выбросов углекислого газа. Однако российские факелы известны своей неэффективностью, т.е. газ в них сжигается не полностью. Соответственно, в атмосферу выделяется метан, гораздо более активный парниковый газ, чем CO<sub>2</sub>. Объем выбросов сажи при сжигании ПНГ оценивается приблизительно в 1 млн тонн в год.

Калорийность ПНГ очень высока, т.к. его применение в качестве топлива очень разнообразно. Попутный нефтяной газ можно использовать для приводов компрессорного оборудования, для выработки электроэнергии с применением газотурбинных или газопоршневых установок. Для крупных месторождений целесообразна организация электростанций с выдачей электроэнергии в региональные сети электроснабжения.

Недостаткам такого варианта являются жесткие требования широко распространенных традиционных ГТЭС и ГПЭС (допустимое содержание сероводорода в которых не должно превышать не выше 0,1%), это требует вложение дополнительных затрат на применение различных систем газоочистки и затрат на техническое обслуживание данного оборудования.

Применение современных микротурбинных установок позволяет утилизировать ПНГ с содержанием сероводорода до 3-8%, без затрат на внешнюю структуру электроснабжения, а также использование компактных электрогенераторов.

Оборудование для реализации процессов: емкостное оборудование (сепараторы, накопительные емкости), ГТУ (газотурбинные устройства) или ГПА (газопоршневые агрегаты).

Для условий нефтяных месторождений предлагается вариант использования ПНГ для комплексного энергоснабжения при помощи электростанции на базе газопоршневого двигателя с последующим дожиганием продуктов сгорания ПНГ в котле-утилизаторе. Производство электрической энергии в газопоршневых агрегатах, как правило, происходит с большим избытком воздуха, а продукты сгорания имеет

высокую температуру. Перед котлом-утилизатором предлагается дополнительное введение в продукты сгорания части ПНГ, с целью реагирования с остаточным кислородом.

С целью повышения энергоэффективности и экологичности дополнительно к такой схеме предлагается установка воздухоподогревателя конденсационного типа после водогрейного котла для охлаждения продуктов сгорания ПНГ (см. рис.1).

Одним из главных отрицательных факторов ПНГ является наличие сероводорода, который образует кислую среду при охлаждении дымовых газов. Такая среда отрицательно сказывается на прочности и сроке эксплуатации теплотехнических аппаратов вследствие коррозии металлических элементов аппаратов.

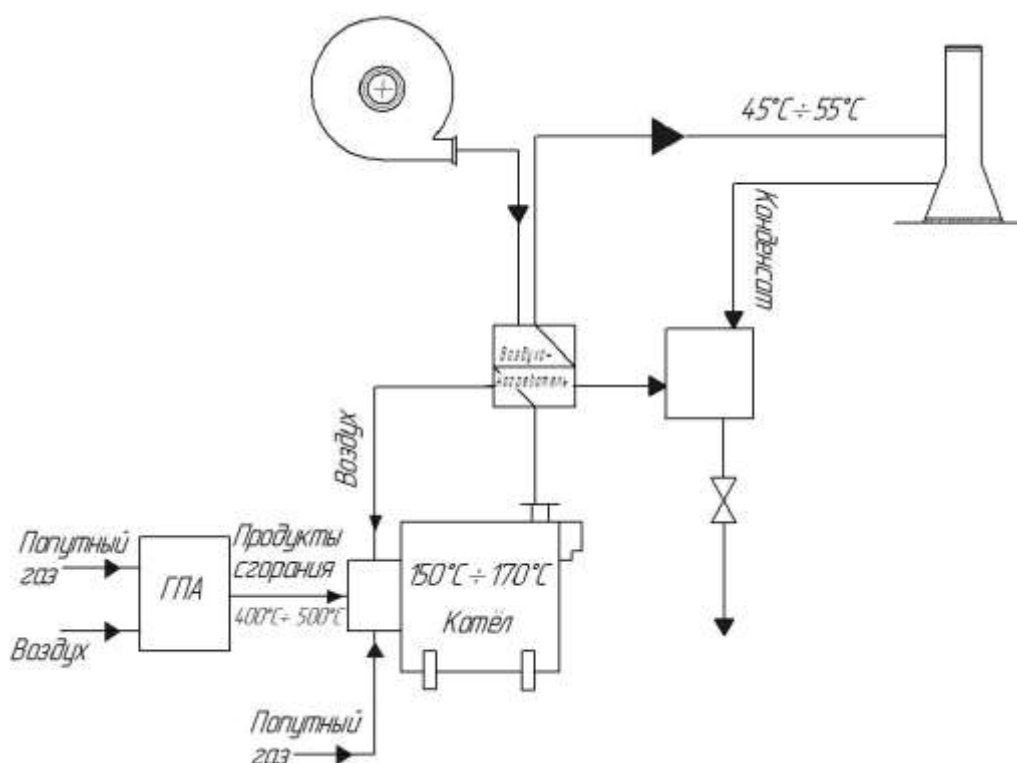


Рисунок 1 – Схема установки энергоснабжения

При конденсации водяных паров в хвостовых зонах образуется нежелательная кислая среда, из-за разбавления продуктами сгорания, в частности оксидов серы и азота. Это влечёт за собой коррозию и снижение срока службы воздухонагревателя, но это никак не влияет на работу самого котла.

Например, использование такой системы охлаждения дымовых газов от котла КВа-0,3, мощностью 300 кВт может дополнительно «снять» до 15,7 кВт полезной мощности, тем самым увеличив КПД котла на несколько процентов.

Для более интенсивного теплообмена и предотвращения коррозии предлагается выполнять оборудование из материалов высокой коррозионной стойкости и высокой теплопроводности (см. рис. 2).

Как видно из рисунка 2, применение таких металлов способствует повышению эффективности теплообмена, а использование развитых поверхностей и способов теплообмена, таких как поперечное обтекание водогрейных труб, насадок, шипов, выполненных из таких материалов, ведет к большому увеличению теплопередачи.

Развитая поверхность и высокий коэффициент теплопроводности создают условия для компактных воздухоподогревателей.

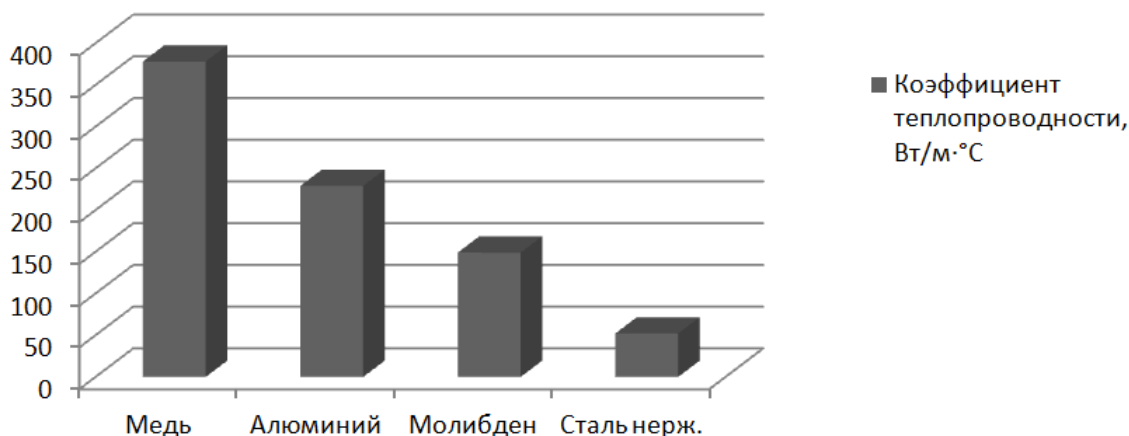


Рисунок 2 - Теплопроводность различных коррозионно-стойких материалов

Недостаток такого использования – высокая стоимость материала. Однако, если найти баланс в затратах на топливо (например, попутный нефтяной газ, который в настоящее время вместо использования просто сжигается), сроках эксплуатации и энергетической эффективности оборудования, то можно в экономическом плане выиграть.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Энергетическая стратегия России на период до 2030 года, <http://minenergo.gov.ru/aboutminen/energostategy/>
2. Лыков А.В. Теория теплопроводности Учебное пособие. — М.: Высшая школа, 1967. — 600 с.
3. Кирюшин П.А., Книжников А.Ю., Кочи К.В., Пузанова Т.А., Уваров С.А. Попутный нефтяной газ в России: «Сжигать нельзя, перерабатывать!» Аналитический доклад об экономических и экологических издержках сжигания попутного нефтяного газа в России. — М.: Всемирный фонд дикой природы (WWF), 2013. - 88 с.

**ПОСТРОЕНИЕ ЕДИНОЙ ПРОМЫШЛЕННО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ  
СИСТЕМЫ ДЛЯ ЭНЕРГООБЕСПЕЧЕНИЯ  
НЕФТЕПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕГО КОМПЛЕКСА**  
CONSTRUCTION OF A UNIFIED INDUSTRIAL-ENERGY SYSTEM FOR THE ENERGY  
SUPPLY OF AN OIL REFINERY COMPLEX

**Р.В. Ключев<sup>1</sup>, И.И. Босиков<sup>1</sup>, М.З. Мадаева<sup>2</sup>**

(R.V. Klyuev, I.I. Bosikov, M.Z. Madaeva)

**<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Северо-Кавказский горно-металлургический институт  
(государственный технологический университет)»,  
г. Владикавказ**

(North-Caucasian Institute of mining and metallurgy (State Technological University,  
Vladikavkaz)

**<sup>2</sup>ФГБОУ ВО «Грозненский государственный нефтяной технический  
университет имени академика М.Д. Миллионщикова»,  
г. Грозный**

(Grozny State Oil Technical University named after academician MD Millionshtchikov,  
Grozny)

В статье решена важная и актуальная проблема эффективного функционирования и управления единой промышленно-энергетической системой для энергообеспечения нефтеперерабатывающего комплекса на примере объектов Северного Кавказа.

The important and actual problem of effective functioning and management of a unified industrial-energy system for energy supply of an oil refining complex on the example of the North Caucasus facilities is solved in the article.

**Ключевые слова:** *промышленно-энергетическая система, месторождение, гидроэлектростанция, электроэнергия.*

**Key words:** *industrial-energy system, field, hydropower, electrical energy.*

Эффективное развитие нефтегазовой отрасли РФ в условиях рыночной экономики связано с созданием мощных объединений, представляющих собой единую промышленно-энергетическую систему (ЕПЭС), в которой осуществляются процессы производства, распределения и потребления электроэнергии [1-3].

Структурная схема ЕПЭС, включающая высоконапорную ГЭС и технологические объекты нефтеперерабатывающего комплекса представлена на рисунке 1.



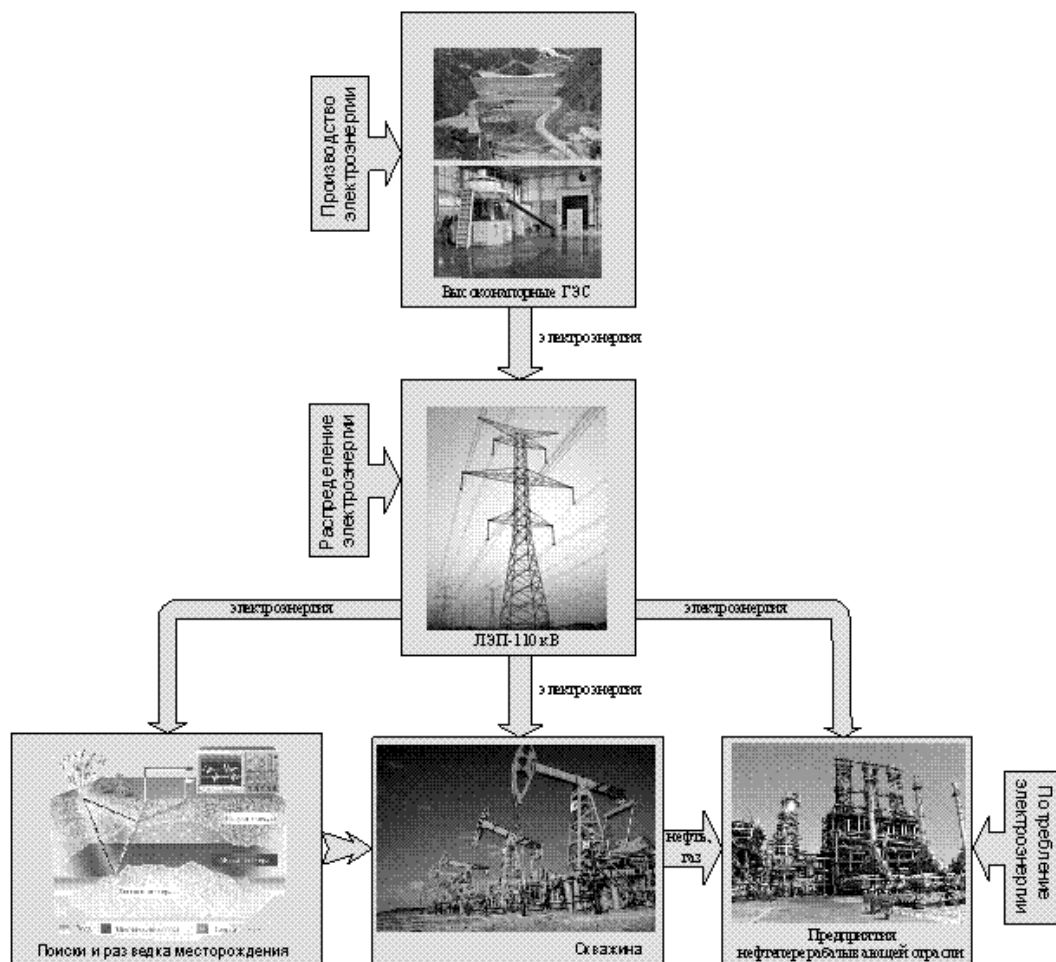


Рисунок 1 – Структурная схема ЕПЭС для энергообеспечения нефтеперерабатывающего комплекса

ЕПЭС включает нижеприведенные процессы:

- поиски и разведка нефтегазового месторождения выполняется в перспективном районе по итогам геофизической съемки;
- разработка и добыча нефти и газа осуществляется путем бурения скважин;
- производство электроэнергии осуществляется на основе комплексного определения водно-энергетических параметров от высоконапорных ГЭС;
- распределение электроэнергии от ГЭС осуществляется по воздушным линиям электропередач (ЛЭП);
- потребление электроэнергии на нефтеперерабатывающих предприятиях выполняется путем минимизации энергетической составляющей затрат в нефтегазовой отрасли.

Процессы разведки, добычи и переработки нефти и газа являются высокоэнергоёмкими процессами, поэтому важнейшим условием рентабельной работы нефтеперерабатывающего комплекса является обеспечение надежности единого процесса производства, распределения и потребления электроэнергии. При наличии

значительного энергопотенциала высоконапорных рек в районе расположения нефтегазовых месторождений наиболее эффективным источником дешевой электроэнергии является строительство высоконапорных гидроэлектростанций.

На рисунке 2 приведен перспективный район Малгобек-Вознесенского нефтегазового месторождения.

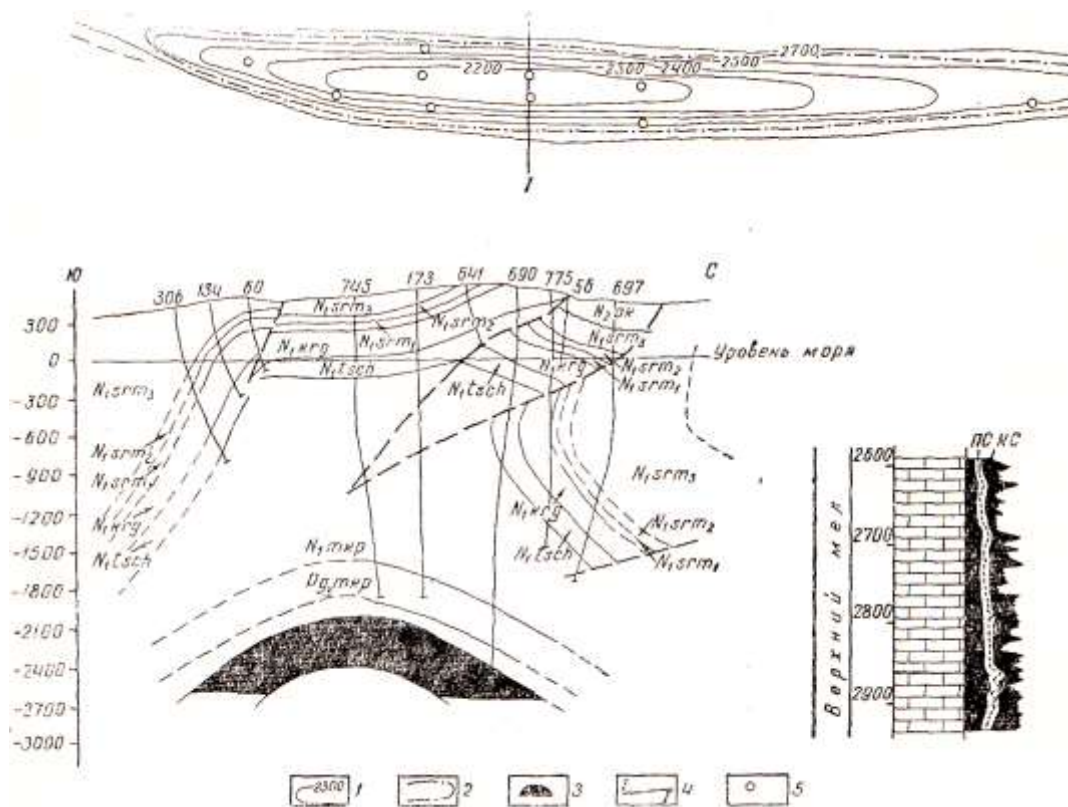


Рисунок 2 – Малгобек-Вознесенское нефтяное месторождение  
 1 – изогипсы по кровле верхнего мела; 2 – внешний контур нефтеносности; 3 – нефть; 4 – линия профиля; 5 – скважины.

Малгобек-Вознесенское нефтяное месторождение расположено в пределах Малгобекского и Надтеречного районов, в 90 км от Грозного, в западной части Терского антиклинория. Ряд отдельных антиклиналей (Малгобекская, Южная Вознесенская и Северная Вознесенская) по неогеновым отложениям, располагающихся в пределах площади Малгобек-Вознесенского нефтяного месторождения, выявлен геологической съемкой.

В результате глубокого бурения в Малгобекском нефтегазоносном районе выявлена единая складка по палеогеновым и меловым отложениям в отличие от трех антиклиналей по неогеновым отложениям. Эта складка получила название Малгобек-Вознесенской (рис. 2). Названная складка имеет широтное простирание. Протяженность ее

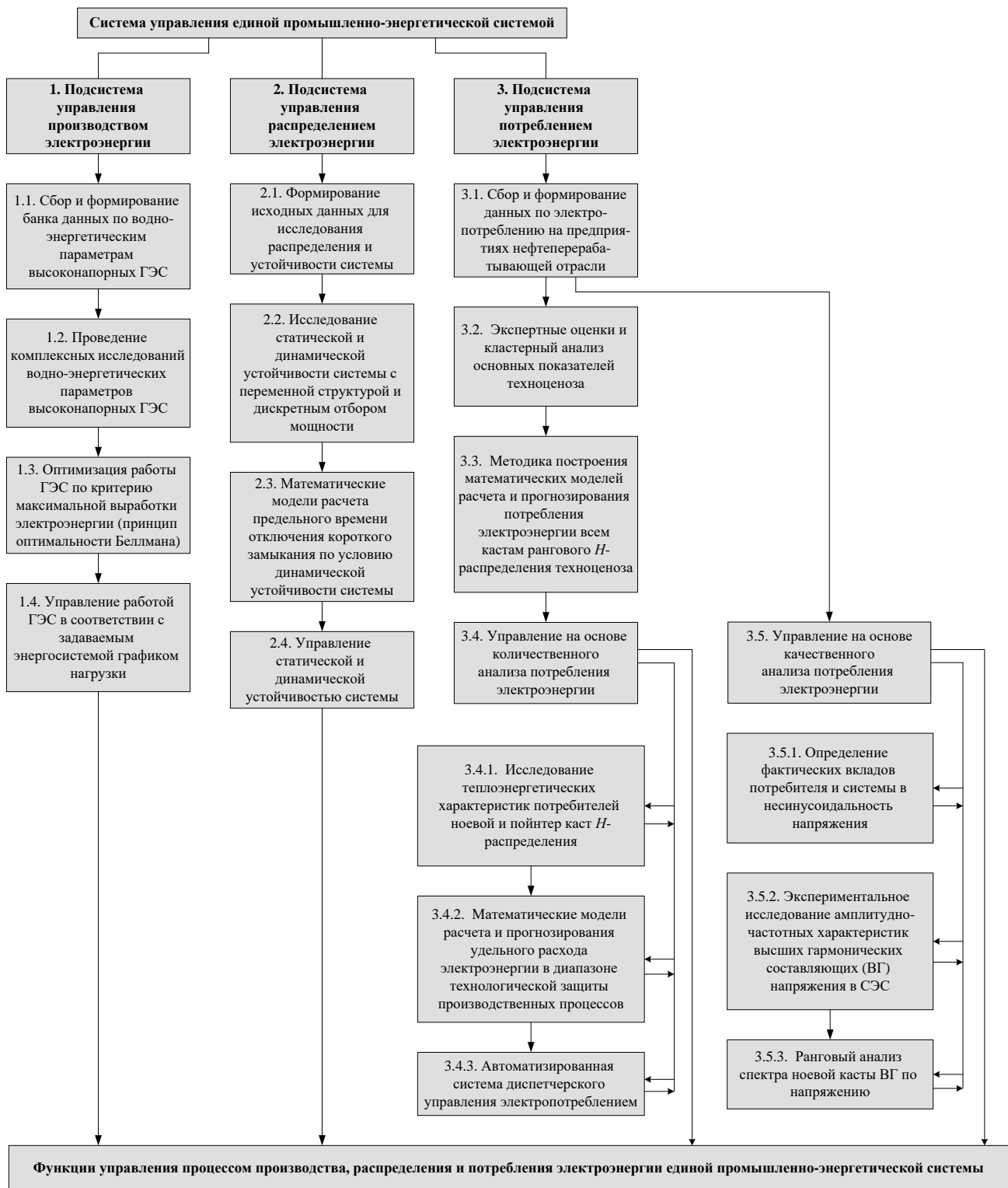
составляет 44 км при ширине 3,5 км и высоте 700 м. Углы падения верхнемеловых пород близ свода составляют 10-15°, а на крыльях 35-40°.

Залежь нефти приурочена к верхнемеловым отложениям и по структурным условиям считается отдельным месторождением, названным Малгобек-Вознесенским. Отложения представлены известняками мощностью 345 м. Вся толща известняков для промысловых целей расчленена на шесть пачек, по промысловой нумерации (сверху вниз) - от I до VI. Все шесть пачек гидродинамически связаны между собой, поэтому залежь является единой. Внешний контур водо-нефтяного контакта проводится по отметке - 2650 м, а минимальные отметки кровли верхнего мела, соответствующие кровле нефтяной залежи, составляют – (2087 – 2096) м. Коллекторские свойства нефтесодержащих пород характеризуются следующими показателями: пористость от 2,9 до 11,8%; проницаемость от 16 до 160 мд. Залежь пластовая, сводовая. Начальное пластовое давление 465 ат, давление насыщения 179 ат, газовый фактор 210 м<sup>3</sup>/т, температура в пласте 110° С. Режим залежи упруговодонапорный. Плотность нефти 0,843 г/см<sup>3</sup>. Содержание серы 0,197%, парафина 7,9%. Выход легких фаций до 300° С – 65%. Плотность растворенного газа 0,985. Содержание метана 56,4%, тяжелых углеводородов 38,7%. Средние дебиты скважин более 300 т/сутки. Пластовые воды верхнего мела высоконапорные, хлоркальциевого типа. Общая минерализация вод составляет 1800 – 1900 мг-экв/л.

Дальнейшие перспективы развития Малгобек-Вознесенского нефтегазоносного района связаны с поисками и разведкой нефтяных залежей в нижнемеловых и юрских отложениях.

Результаты разработки методов повышения эффективности управления ЕПЭС представлены в блок-схеме, приведенной на рисунке 3 [4-6].

В систему управления ЕПЭС входит 3 подсистемы управления, которые позволяют осуществить оптимальное управление процессами производства, распределения и потребления электроэнергии на предприятиях нефтеперерабатывающего комплекса.



**Рисунок 3 – Блок-схема управления единой промышленно-энергетической системой**

### ЛИТЕРАТУРА

*1. Гиматудинов Ш. К. Справочное руководство по проектированию разработки и эксплуатации нефтяных месторождений. Добыча нефти. М.: Недра, 1983, 455 с.*

2. Мищенко И. Т. Скважинная добыча нефти. М.: Нефть и газ, 2003. 816 с.

3. Dranchuk P.M., Abu-Kassem J.H. Calculation of Z-factors for natural gases using equations of state // J. Cdn. Pet. Tech. 1975. Vol.14. Pp. 34–36.

4. Босиков И.И., Ключев Р.В. Методы системного анализа природно-промышленной системы горно-металлургического комплекса. Монография, Владикавказ, 2015 - 127с.

5. Youn R.B., Klyuev R.V., Bosikov I.I., Dzeranov B.V. The petroleum potential estimation of the North Caucasus and Kazakhstan territories with the help of the structural-geodynamic prerequisites // Устойчивое развитие горных территорий. 2017. Т.9. №2 (32). С. 172-178.

6. Klyuev R. V., Bosikov I. I. Research of water-power parameters of small hydropower plants in conditions of mountain territories // 2016, 2nd International Conference on Industrial Engineering, Applications and Manufacturing (ICIEAM), Year: 2016, Pages: 1 - 5, DOI: 10.1109/ICIEAM.2016.7911420.

УДК 620.9

## **СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ВАРИАНТОВ КОСВЕННОГО НАГРЕВА НЕФТИ НА ОБЪЕКТАХ НЕФТЕПОДГОТОВКИ**

COMPARATIVE ANALYSIS OF OPTIONS FOR THE INDIRECT HEATING OF OIL ON THE OBJECTS OF OIL REFINING

**М.Р. Насырова**

(M. R. Nasirova)

**ФГБОУ ВПО «Казанский государственный энергетический университет»**

(FSBEI OF HPE «Kazan State Power Engineering University»)

В данной статье проведен сравнительный анализ косвенного нагрева нефти с помощью промышленной печи нагрева нефти и нагрева нефти с помощью водогрейной котельной.

In this article, a comparative analysis of the indirect heating of oil with the help of an industrial furnace for heating oil and heating oil with the help of a hot-water boiler.

**Ключевые слова:** косвенный нагрев, печь, котельная, эффективность, теплоноситель.

**Key words:** indirect heating, furnace, boiler room, efficiency, coolant.

Косвенный нагрев нефти – это процесс нагрева нефти с помощью промежуточного теплоносителя.

В промышленной печи косвенного нагрева нефти, производителем которой является ООО «СКБ-Нефтехим», в качестве промежуточного теплоносителя используется масло БС-1. Масло БС-1 нагревается в топке печи за счет сжигания топлива, а остывает в теплообменных аппаратах, тем самым нагревая нефть. После того как масло нагрело нефть и потеряло часть своего теплового потенциала, оно возвращается обратно в топку и процесс повторяется.

Преимуществами печи косвенного нагрева нефти являются:

- неограниченность в нагреве теплоносителя до температуры кипения воды;

- нет необходимости в блоке химической подготовки воды;

Недостатками являются:

- большие капитальные затраты.

При использовании водогрейной котельной для нагрева нефти в качестве промежуточного теплоносителя используется химически подготовленная вода. Теплоноситель нагревается в водогрейном котле, а процесс нагрева нефти протекает в теплообменных аппаратах, где теплоноситель передает тепло потоку нефти. Далее теплоноситель возвращается в котел.

Преимуществами водогрейной котельной являются:

- низкие капитальные затраты.

Недостатками являются:

- ограниченность в нагреве теплоносителя до температуры кипения воды;

- необходим блок химической подготовки воды.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. *Материалы, XII Международной молодежной научной конференции «ТИНЧУРИНСКИЕ ЧТЕНИЯ».* – Казань: Казанский государственный энергетический университет. – 2016. Т. 1. – 192 с.

**ЗАДАЧИ МАТЕМАТИЧЕСКОГО И ИНФОРМАЦИОННОГО  
МОДЕЛИРОВАНИЯ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ  
ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ В СОСТАВЕ  
УПРАВЛЯЕМЫХ СИСТЕМ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА**  
OBJECTIVES OF MATHEMATICAL AND INFORMATIONAL MODELING OF  
OPERATION OF ELECTROMECHANICAL COMPLEXES IN THE COMPOSITION OF  
CONTROLLED ELECTRIC TRANSMISSION SYSTEMS OF ALTERNATING CURRENT

**Д.Н. Нурбосынов<sup>1</sup>, Ю.В. Коновалов<sup>2</sup>**

(Duisen N. Nurbosynov, Yuriy V. Kononov)

**<sup>1</sup>Альметьевский государственный нефтяной институт**

(Almetyevsk State Oil Institute)

**<sup>2</sup>Ангарский государственный технический университет**

(Angarsk State Technical University)

В статье рассматриваются задачи математического и информационного моделирования функционирования электромеханических комплексов в составе управляемых систем электропередач переменного тока.

The article deals with the problems of mathematical and informational modeling of the functioning of electromechanical complexes in the structure of controlled alternating current transmission systems.

**Ключевые слова:** электромеханические комплексы, многовариантность структуры, моделирование, управляемые системы электропередач.

**Key words:** electromechanical complexes, multi-variant structure, modeling, controlled power transmission systems.

Электромеханические комплексы являются сложным объектом исследования из-за многовариантной структуры и наличия множества связей между другими электромеханическими комплексами, устройствами управления и каналами связи. Поэтому математическое и информационное моделирование функционирования этих объектов с использованием современных методов технической и экономической целесообразности имеет важное значение. Расчет установившегося режима на базе адаптированных математических моделей систем электроснабжения (СЭС) является основной частью исследования по определению оптимального режима энергосбережения системы электроснабжения СЭС промышленного предприятия [1...4]. С этой целью возникает задача по разработке методов математического и информационного моделирования функционирования электромеханических комплексов в составе управляемых систем

электропередач переменного тока. При моделировании необходимо использовать методы теории электромеханических процессов в электрических машинах, методы математического моделирования, определение параметров и показателей режимов электромеханических комплексов и электроэнергетических систем в составе управляемых систем электропередач переменного тока, обработка полученной информации методами математической статистики, функционально-стоимостные подходы.

При разработке основных положений теории математического и информационного моделирования функционирования электромеханических комплексов в составе управляемых систем электропередач переменного тока кроме математического моделирования необходимо уделять важное значение элементам информационного моделирования функционирования электромеханических комплексов. Одновременно возникают задачи по защите и безопасности передачи данных по режимам работы СЭС, алгоритмам функционирования устройств релейной защиты и автоматики при современном тренде по интеллектуализации СЭС.

При математическом моделировании для каждого  $k$ -го узла сети определяются небалансы активных и реактивных мощностей с учетом их загруженности, уровня напряжения, параметров схемы замещения и векторных режимных параметров:

$$W_k(P) = P_k + U_k^2 \cdot g_{y_{kk}} + U_k \cdot \sum_{\substack{v=1 \\ v \neq k}}^n U_v \cdot [\cos(\delta_k - \delta_l) \cdot g_{y_{k,v}} + \sin(\delta_l - \delta_k) \cdot b_{y_{k,v}}];$$

$$W_k(Q) = Q_k + U_k^2 \cdot b_{y_{kk}} + U_k \cdot \sum_{\substack{v=1 \\ v \neq k}}^n U_v \cdot [\cos(\delta_k - \delta_l) \cdot b_{y_{k,v}} + \sin(\delta_k - \delta_l) \cdot g_{y_{k,v}}],$$

где  $P_k$  и  $Q_k$  – активные и реактивные мощности, передаваемые по элементу сети;

$g_{y_{kk}}$ ,  $g_{y_{k,v}}$  и  $b_{y_{kk}}$ ,  $b_{y_{k,v}}$  – собственные и взаимные активные и реактивные проводимости узлов;

$U$  и  $\delta$  – параметры, характеризующие векторное значение напряжения.

Проблемы эффективного управления электромеханическими комплексами в составе управляемых систем электропередач переменного тока накапливались длительное время и необходимость в их решении особо остро возникает в последнее время. Наиболее важными проблемами настоящего времени можно назвать значительную загруженность распределительных сетей промышленных предприятий, отсутствие оптимального распределения нагрузок между сетями высшего номинального напряжения и более низкого, слабость большинства межсистемных связей, изменение направлений и величин перетоков



мощности, определяемые существующими отношениями рынка электроэнергии. Темпы сооружения линий электропередач увеличивались, что привело к тому, что количество и протяженность линий достигли в некоторых странах таких размеров, что строить новые стало сложно с технической и эргономической точки зрения. Кроме того, в освоенных регионах в настоящее время сложилась ситуация, когда на сети низкого напряжения накладываются сети более высокого напряжения. В результате образуется многослойная структура сетей разных уровней напряжения со сложными межсистемными связями. Из-за различий в соотношении параметрических значений разных сетевых слоев происходит нерациональное распределение перетоков как активных, так и реактивных мощностей между ними, когда более загруженными оставались сети низкого напряжения, в то время как сети более высоких напряжений нагружены ниже своих технических возможностей. Слабость некоторых межсистемных связей явилась причиной крупнейших аварий, когда обесточивались значительные территории с населением в сотни тысяч человек. Такие аварии приводят к огромным убыткам, и на их ликвидацию затрачивается значительное время и финансовые ресурсы.

Разработанные математические модели при использовании принципов векторного управления и алгоритмы взаимодействия и обработки информационных потоков могут быть использованы при решении прикладных задач по повышению надежности функционирования линий электропередач и уменьшения потерь электрической энергии в транзитных и распределительных сетях.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Нурбосынов Д.Н. Методы расчетов и математическое моделирование режима напряжения и электропотребления в установившихся и переходных процессах: Монография. – СПб.: Энергоатомиздат, Санкт-Петербургское отделение, 1999, 215 с.

2. Табачникова Т.В., Швецова Л.В., Нурбосынов Э.Д. Снижение энергетических затрат в электротехническом комплексе добывающей скважины // Труды IX международной научно-практической конференции «Ашировские чтения». – Самара: СамГТУ, 2012. – Т. I. – С. 108-112.

3. Табачникова Т.В., Швецова Л.В. Снижение потерь электрической энергии в технологии добычи нефти при эксплуатации винтовой насосной установки // Международный научно-исследовательский журнал. Сборник по результатам XVII заочной научной конференции Research Journal of International Studies. – №7(14). Ч. 2. – Екатеринбург. – 2013. – С. 113-115.

4. Нурбосынов Д.Н., Табачникова Т.В., Рюмин Е.В., Махт А.Д. Совершенствование математической модели и метода расчета по

определению оптимальных энергетических параметров узла электрической нагрузки // Журнал «Известия вузов. Электромеханика», г. Новочеркасск: № 6 2012.

УДК 658.284

**МЕТОД НОРМИРОВАННОГО РАЗМАХА  
ДЛЯ АНАЛИЗА СОСТОЯНИЯ ТРУБОПРОВОДНЫХ СИСТЕМ**  
THE RESCALED RANGE ANALYSIS FOR OF PIPELINE TRANSPORT SYSTEMS

**И.С. Ерилин, О.В. Смородова**

(Ivan S. Erilin, Olga V. Smorodova)

**Уфимский государственный нефтяной технический университет**  
(Ufa State Oil Technological University)

Рассмотрен метод нормированного размаха для анализа работы трубопроводных систем. Проведен расчет коэффициента Хёрста для расхода воды, отпускаемой с источника тепловой энергии. Сделаны выводы об изменениях коэффициента в течение отопительного периода.

The Rescaled range analysis for systems of pipeline transport is considered. The calculation of the Hurst coefficient for consumption of water from the boiler house in Ufa is done, the conclusions about the changes of the Hurst coefficient during the heating period are provided.

**Ключевые слова:** R/S анализ, коэффициент Хёрста, трубопровод.

**Keywords:** R/S analysis, Hurst coefficient, pipeline.

Метод нормированного размаха, также известный как R/S анализ, применяется для идентификации закономерностей в структуре временных рядов [1]. Одно из основных понятий R/S анализа – показатель Хёрста (H). Показатель Хёрста имеет прямую связь с фрактальными размерностями, он является мерой гладкости поверхности, или в нашем случае – мерой гладкости временного ряда.

Применение R/S анализа в трубопроводных системах является перспективным методом контроля состояния труб и перекачивающего насосного оборудования и анализа режима их функционирования [2]. Данный метод позволяет выявить тенденции в процессе работы системы, определить оптимальный режим эксплуатации, прогнозировать профилактические и ремонтные мероприятия.

В работе представлены результаты реализации R/S-анализа для оценки развития изношенности тепловой сети и насосного оборудования по расходу теплоносителя в трубопроводах прямой сетевой воды.

Источником тепловой энергии служила котельная промышленного города [3].

Имеем временной ряд вида:  $G_1, \dots, G_N$  расходов воды в прямом трубопроводе тепловой сети. Реализация алгоритма в соответствии с источником [3] сводится к разбиению всего ряда на  $A$  периодов длиной  $n$  и вычислению основных характеристик – среднего значения, суммы отклонений от среднего значения и размаха в каждом периоде.

Среднее значение отношения размаха к стандартному отклонению каждого из периодов  $m$ .

$$(R/S)_{(n)} = \frac{\sum_{m=1}^A (R_m / S_m)}{A}, \quad (1)$$

следует определять многократно, постепенно увеличивая  $n$  до значения  $N/2$ .

График зависимости  $(R/S)_{(n)}$  от  $n$  аппроксимирован степенным законом вида:

$$(R/S)_{(n)} = \text{const} \times n^H, \quad (2)$$

где  $H$  – показатель Хёрста.

Как правило, для динамических систем значения показателя Хёрста варьируются в пределах от 0 до 1 в зависимости от динамических процессов развития системы. Значение  $H=0,5$  для временного ряда означает случайный независимый процесс, подобный броуновскому движению частицы: в 1908 году Эйнштейн обнаружил, что дистанция, которую проходит частица в броуновском движении возрастает с течением времени по следующей зависимости:

$$L = T^{0,5}, \quad (3)$$

где  $L$  – расстояние, которое преодолевает частица за время  $T$  [4].

Сравнивая формулу (3) с (2), можно провести аналогию, поясняющую смысл коэффициента Хёрста. Если показатель находится в пределах  $0,5 \leq H \leq 1$ , то мы имеем устойчивость процесса. В этом случае имеет место упорядоченность, «трендовость» процесса развития системы. Нахождение показателя Хёрста в данных пределах указывает на долгую память трубопроводной системы, и тренд в любой момент времени оказывает влияние на последующее ее поведение.

Нахождение коэффициента Хёрста в пределах  $0 \leq H \leq 0,5$  указывает на анти-устойчивость (анти-трендовость) процесса: в данном случае имеющаяся корреляционная зависимость угасает со временем, и система стремится к изменению характера регрессии.

В общем случае может быть исследован ряд значений любого параметра, характеризующийся случайным изменением с течением времени.

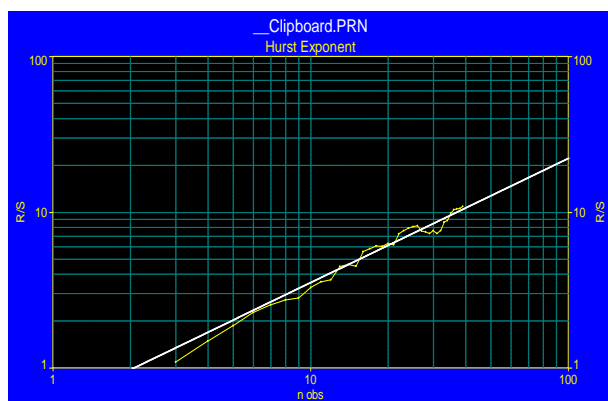
В рассматриваемом примере системы теплоснабжения мы имеем качественный характер регулирования, и изменения в расходе воды происходят случайным образом. В таком случае значения показателя Хёрста для различных этапов работы теплосети могут дать качественное понимание технического её состояния и наличия/отсутствия динамических его трендов.

Увеличение показателя Хёрста, рассчитанного на основании временных рядов расходов воды отопительного периода, может свидетельствовать о прогрессировании изношенности тепловой сети и сетевого насоса, в то время как в новой тепловой сети (или после проведения летних ремонтных или профилактических мероприятий) изменение расхода теплоносителя будет носить случайный характер, несвязанный с изменением технического состояния системы.

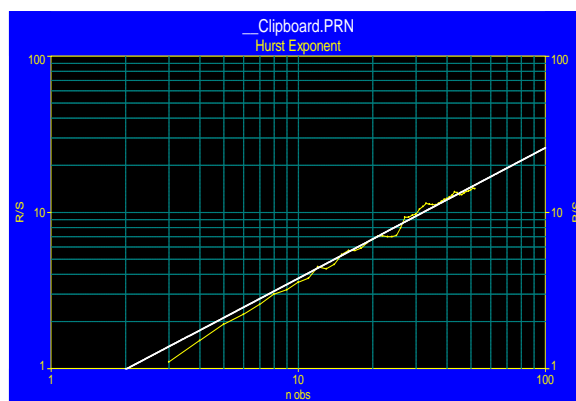
В таблице 1 отображены результаты расчета показателя Хёрста для отопительного периода (с сентября по апрель) по этапам – в послеремонтный летний период (сентябрь-декабрь) и во второй половине отопительного периода (январь-апрель), на рисунке 1 приведены соответствующие графики зависимости R/S от n.

Таблица 1 – Значения показателя Хёрста

Период	Сентябрь-декабрь	Январь-апрель
	N=1-104	N=105-182
H	H <sub>1</sub> = 0,79	H <sub>2</sub> = 0,83



а – начальный период отопительного сезона (сентябрь-декабрь)



б – конечный период отопительного сезона (январь-апрель)

Рисунок 1 – R/S-график для эксплуатации системы теплоснабжения в течение отопительного периода одного года

Сравнивая значения показателя Хёрста для двух половин отопительного периода (H<sub>1</sub> = 0,79 и H<sub>2</sub> = 0,83), можно сделать вывод о повышении упорядоченности в колебаниях расхода сетевой воды. В

течение отопительного периода значение показателя Херста  $H$  увеличилось на 5%, что, вероятно, связано с процессом старения тепловой сети и износом насосного оборудования.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Malhar Kale, Ferry ButarButar. *Fractal Analysis of Time Series and Distribution Properties of Hurst Exponent*// *Journal of Mathematical Sciences & Mathematics Education*, Vol. 5 No. 1. (Feb, 2010).

2. Байков И.Р., Байкова Л.Р. *Диагностирование состояния внутренней поверхности нефтепроводов с помощью корреляционной размерности*// В сборнике: *Нефть и газ Межвузовский сборник научных статей. Сер. "Горное дело. Нефтепромысловая механика. Трубопроводный транспорт"* Уфа, 1997. С. 183-185.

3. Байков И.Р., Жданова Т.Г., Гареев Э.А. *Моделирование технологических процессов трубопроводного транспорта нефти и газа*, - Уфа: УНИ, 1994. 128с.

4. Loskutov A.Yu. *Chaos and control in dynamical systems*//*Computational Mathematics and Modeling*. 2001. Т. 12. № 4. С. 314-352.

УДК 621.651/694, 621.039

### **ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ В ПАРОВОМ ХОЗЯЙСТВЕ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ**

ENERGY CONSERVATION IN STEAM ECONOMY INDUSTRIAL ENTERPRISES

**Е.О. Бушуев, Е.В. Бурдыгина, А.Ю. Трофимов**

(Evgeniy O. Bushuev, Ekaterina V. Burdigina, Andrey Y. Trofimov)

**Уфимский государственный нефтяной технический университет**

(Ufa state petroleum technical University)

Данная работа рассматривает эффективные предложения по уменьшению финансовых затрат промышленных предприятий, использующих тепловую энергию пара и перегретого конденсата. Предлагаются конструктивные решения по уменьшению потери тепловой энергии, выбрасываемой в атмосферу вследствие неполной конденсации пара.

This paper considers effective proposals to reduce the financial costs of industrial enterprises using the thermal energy of superheated condensate. Constructive solutions are proposed for reducing the loss of thermal energy released to the atmosphere due to incomplete vapor condensation.

**Ключевые слова:** конденсат, конденсатопровод, выпар, теплообменный аппарат.

**Key words:** condensate, condensate, evaporation, heat exchanger.

На промышленных предприятиях конденсат с технологических установок собирается на станциях централизованного отстоя конденсата (ЦОК). ЦОК предназначен для сбора, отстоя (в пределах 3 - 4-х часов) и последующей откачки парового конденсата с объектов предприятия на ТЭЦ по напорным трубопроводам.

В целях повышения эффективности пароконденсатного хозяйства на нефтеперерабатывающем предприятии проводился анализ работы системы сбора и возврата конденсата.

Паровой конденсат поступал на анализируемую станцию ЦОК по самотечным конденсатопроводам МК-1, МК-2 и напорному конденсатопроводу МК-3.

Средняя температура конденсата, поступающего на ЦОК, превышала 100°C. Согласно технологическим характеристикам установки ЦОК конденсат по трем конденсатопроводам попадает в емкости Е-1 и Е-2, в которых имеются патрубки для вывода парового выпара.

В схеме предусмотрен эжектор для захолаживания выпара из емкостей. Однако, фактически, данный эжектор не обеспечивает необходимую конденсацию потока. Из-за высоких параметров конденсата, при сборе его в емкостях Е-1, Е-2 имеется значительный выпар, удаляемый в атмосферу.

В ходе обследования были проведены инструментальные измерения параметров парового конденсата [1], поступающего на ЦОК по линиям МК-2 и МК-1 калориметрическим методом, который позволяет определить температуру, расход и энтальпию парового конденсата [2]. Для каждой линии проводились по 2 измерения, результаты которых представлены в таблице 1.

Общая производительность станции ЦОК по очищенному конденсату составляет 320 м<sup>3</sup>/час.

Согласно результатам измерений, поток конденсата по линии МК-2 является практически паром, что свидетельствует об отсутствии или нерабочем состоянии конденсатоотводчиков на установках, подключенных к данному трубопроводу. В линии МК-1 поток лишь на 10% состоит из пара.

Выпар перегретого конденсата с емкостей Е-1 и Е-2 в атмосферу на ЦОК приводит к дополнительным тепловым потерям и снижению коэффициента возврата конденсата на ТЭЦ.

Для определения потерь, связанных с наличием выпара, были определены некоторые существенные геометрические и физические характеристики:

- объем емкости E-1 (E-2) = 25 м<sup>3</sup>;
- высота свечи h=5м;
- диаметр свечи d=80мм;
- температура конденсата  $t_{\text{конд}}=112^{\circ}\text{C}$ ;
- давление в емкости  $P_{\text{абс}}=1.5$  атм;
- давление на выходе из свечи (атмосферное)  $P=1$  атм.

Таблица 1 – Результаты измерения параметров парового конденсата

Наименование линии	Измеренное значение энтальпии парового конденсата, кДж/кг	Измеренное значение температуры парового конденсата, °С	Состояние парового конденсата
МК-1	517	110	Влажный насыщенный водяной пар со степенью сухости 0,1
	514		
МК-2	2518	112	Влажный насыщенный водяной пар со степенью сухости 0,9
	2352		

В результате расчета, расход пара через свечу (объем выпара) составил = 5,67 т/ч, при скорости пара, найденной по перепаду давления из уравнения Дарси-Вейсбаха:

$$V = \sqrt{\frac{(p_1 - p_2) \cdot d_{\text{вн}} \cdot 2}{\lambda_r \cdot L_{\text{ПРОМ}} \cdot (1 + \alpha_i) \cdot 10^{-5} \cdot \rho}} = \sqrt{\frac{0.5 \cdot 0.08 \cdot 2}{0.00895 \cdot 7 \cdot (1 + 0.464) \cdot 10^{-5} \cdot 1.137}} = 276.8 \text{ м/с}$$

По статистической информации, средний расход конденсата на ТЭЦ достигает 66 т/ч. Таким образом, потери конденсата за счет выпара в среднем составляют 8,6%.

Анализ существующей схемы показал, что возврат потока выпара возможен только при его конденсации. При этом, в качестве захлаживающего теплоносителя возможно использование охлажденного потока конденсата, отправляемого на ТЭЦ [3]. Средняя температура этого потока на момент измерений составляла 80 °С.

Для возврата влажного насыщенного пара в состояние нагретой до 112°С воды необходимо снять количество теплоты, равное:

$$Q = 1,567(2435 - 467,13) = 3083 \text{ кВт},$$

где: 467,13 кДж/кг – энтальпия кипящей воды при давлении 1,5 кгс/см<sup>2</sup>;

2435 кДж/кг – среднее значение измеренной энтальпии по потоку конденсата МК-2. Данное значение энтальпии является максимально

возможным значением, и тепловая нагрузка соответственно также максимально возможной.

Из теплового баланса можно определить конечную температуру конденсата, отправляемого на ТЭЦ:

$$t_{\text{ТЭЦ}} = 80 + \frac{3083}{66 \cdot 4,187} \cdot 0,95 \cdot 3,6 = 118 \text{ }^{\circ}\text{C}.$$

Рассчитанная температура является максимально возможной, при расчете на среднюю энтальпию парового выпара (1475 кДж/кг), полученную в результате измерений по двум конденсатопроводам (МК-1 и МК-2), конечная температура конденсата, отправляемого на ТЭЦ, составляет 99,5 °С.

Давление данного потока конденсата составляет 5,8 кгс/см<sup>2</sup>, температура насыщения при таком давлении 157°С, следовательно, поток не вскипит. Передача потока конденсата на ТЭЦ с более высокими параметрами позволит сократить затраты на покупку пара в целом по предприятию.

Дополнительно возврат теплоты с потоком конденсата в зимний период составляет:

$$Q = 66000 \frac{\text{кг}}{\text{ч}} \cdot (99,5 - 80) \cdot 4000 \text{ч} \cdot \frac{1 \text{ккал}}{\text{кг} \cdot ^{\circ}\text{C}} = 5148 \text{ Гкал/год}.$$

Для конденсации выпара можно рассматривать пластинчатый теплообменный аппарат, работающий по схеме «пар-вода» [4]. Обе среды не являются склонными к отложениям и загрязнению аппарата, поэтому пластинчатый ТОА будет наилучшим решением для данной схемы. Кроме того, он является более компактным, по сравнению с другими типами аппаратов. Скриншот программы подбора ТОА представлен на рисунке 1.

Как видно из предложенных вариантов решения данного ТОА поверхность теплообмена составила 196 м<sup>2</sup>, потеря давления по потоку конденсата, отправляемого на ТЭЦ - 0,65 м. Данные потери незначительны и существующего давления после насосов будет достаточно с учетом гидравлических потерь в аппарате.

Предлагаемое место установки рассматриваемого ТОА – вместо неработающего эжектора, с обвязкой по охлажденному конденсату на поток после насосов откачки конденсата на ТЭЦ.

Технологической схемой ЦОК предусмотрено охлаждение конденсата теплофикационной водой собственного контура. В летний период данный контур не работает, следовательно, для конденсации выпара не хватит температурного напора.





Рисунок 1 – Скриншот программы подбора ТОО

Для летнего периода решением для конденсации выпара может стать вентиляторная (сухая) градирня. Это аппарат воздушного охлаждения, состоящий из оребренного трубного пучка и осевых вентиляторов, прокачивающих атмосферный воздух через радиаторы. В таблице 2 представлена краткая техническая характеристика данной градирни.

Таблица 2– Технические параметры радиаторной градирни

Показатель	Значение
Тепловая мощность, МВт	2,97
Температура воздуха по влажному термометру, °С	19,3
Число секций градирни в системе	1
Марка вентилятора	1ВГ 70
Мощность вентилятора, кВт	75,0
Расход электроэнергии при работе градирни 4000 ч в год, тыс. кВт·ч/год	300

Экономический эффект от конденсации выпара и его возврата обратно в поток конденсата состоит из двух составляющих:

- уменьшение затрат за невозврат конденсата;
- сокращение затрат на покупку пара в результате возврата конденсата на ТЭЦ с более высокими параметрами.

В таблице 3 приведены результаты расчета простого срока окупаемости данного мероприятия.

В целом, по результатам технико-экономического расчета данное мероприятие оказалось высокоэффективным – срок окупаемости составил менее 6 месяцев. Но внедрение данных мероприятий является борьбой со следствиями, а причина – неудовлетворительная работа системы сбора конденсата непосредственно на технологических установках – остается нерешенной и требует отдельного, более подробного, анализа.

Таблица 3 – Расчет срока окупаемости

№ п/п	Параметр	Значение
1	Капитальные затраты:	
	- пластинчатый теплообменный аппарат	750 тыс. руб
	- сухая градирня (АВО)	3000 тыс. руб
2	Текущие затраты на электроэнергию привода АВО	$300 \times 3 \text{руб/кВт}\cdot\text{ч} = 900 \text{ тыс. руб/год}$
3	Сокращение затрат за не возврат конденсата (тариф за не возврат конденсата за 2017 год $79,21 \text{ руб/м}^3$ )	$49932 \text{ м}^3/\text{год} \times 79,21 = 3955 \text{ тыс. руб/год}$
4	Сокращение затрат на покупку пара, при возврате конденсата в зимний период с температурой $99,5^\circ\text{C}$ .	$5148 \text{ Гкал/год} \cdot 1162,16 \text{ руб/Гкал} = 5982,8 \text{ тыс. руб/год}$
5	Простой срок окупаемости	менее 6 месяцев

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Сулейманов А.М., Хафизов Ф.М., Бурдыгина Е.В. Анализ работы паропровода// В сборнике: Трубопроводный транспорт - 2012 Материалы VIII Международной учебно-научно-практической конференции. 2012. С. 393-394.

2. Трофимов А.Ю., Хафизов Ф.М., Колоколова Е.А. Пароконденсатный баланс газового промысла// В книге: Трубопроводный транспорт-2010 Материалы VI международной учебно-научно-практической конференции. Уфа, 2010. С. 243-247.

3. Бурдыгина Е.В., Трофимов А.Ю. Реконструкция системы пароснабжения// В сборнике: Трубопроводный транспорт - 2012 Материалы VIII Международной учебно-научно-практической конференции. 2012. С. 378-379.

4. Бурдыгина Е.В., Трофимов А.Ю., Хафизов Ф.М. Эффективность работы теплообменной аппаратуры технологических установок НПЗ// В сборнике: Трубопроводный транспорт - 2011 Материалы VII Международной учебно-научно-практической конференции. 2011. С. 223-224.

**ВОЗДУШНО-ПЛАЗМЕННОЕ НАНЕСЕНИЕ ПОКРЫТИЙ:  
ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ**

AIR-PLASMA SPRAYING OF COATINGS: EQUIPMENT AND TECHNOLOGIES

**В.Я. Фролов, Г.К. Петров, Б.А. Юшин, Д.В. Иванов**

(Vladimir Ya. Frolov, Georgiy K. Petrov, Boris A. Ushin, Dmitriy V. Ivanov)

**Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого**

(Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University)

В статье описано оборудование воздушно-плазменной технологии нанесения покрытий и технологии нанесения износостойких, восстанавливающих, коррозионностойких, термозащитных, электроизоляционных, защитно-декоративных и других покрытий.

The article describes the equipment of air-plasma spraying of coatings as well as technologies for spraying of wear-resistant, repair, corrosion-resistant, heat-shielding, electrical insulating, protective-decorative and other coatings.

**Ключевые слова:** покрытия, дуговой плазматрон, воздушно-плазменное нанесение покрытий, межэлектродная вставка.

**Key words:** coatings, arc plasma torch, air-plasma spraying of coatings, interelectrode insert.

Покрытия различного функционального назначения в настоящее время широко применяются как у нас в стране, так и за рубежом [1, 2]. На кафедре «Электротехника и электроэнергетика» Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого (СПбПУ) на протяжении многих лет проводятся теоретические и экспериментальные исследования по разработке технологий воздушно-плазменного нанесения покрытий и созданию соответствующего оборудования (рис. 1).

Известно, что за рубежом для напыления покрытий используются дуговые плазматроны с самоустанавливающейся длиной дуги, в которых в качестве плазмообразующего газа используется азот, инертные газы (аргон, гелий), а также их смеси с водородом [2].



Рисунок 1 – Процесс воздушно-плазменного нанесения покрытий

Разработанные в СПбПУ дуговые плазмотроны для напыления покрытий относятся к классу струйных плазмотронов с межэлектродной вставкой и используют воздух в качестве плазмообразующего газа. Их преимущества:

- Стабильная работа с постоянной длиной дуги;
- Возможность выделения большой мощности в плазме при относительно низких токах дуги (например, 40 кВт при токе 200 А);
- Возможность создания плазмотрона под заданную мощность;
- Простота в обслуживании;
- Большое время жизни катодного блока (термохимический катод) – до 800 включений.

При разработке дуговых плазмотронов и процессов воздушно-плазменного нанесения покрытий широко использовались методы математического моделирования [3-8].

В настоящее время разработано более 100 технологий нанесения покрытий различного назначения. Ниже описаны некоторые примеры.

1. Технологии восстановления изношенных деталей станков (пиноли, посадочные места под подшипники) и элементов пресс-форм для изготовления деталей из термопластов, подшипников скольжения валов компрессора турбонаддува двигателей внутреннего сгорания. На рис. 2 представлен процесс напыления износостойкого покрытия на валок стана вытяжки проволоки.



Рисунок 2 – Процесс напыления износостойкого покрытия на поверхность валка стана вытяжки проволоки

3. Технологии упрочнения поверхностей запорной аппаратуры газовых магистралей. Отработаны режимы нанесения износостойкого и коррозионно-стойкого покрытия.

4. на поверхности поршней подъемников автокранов, торцевых уплотнений и штоков водяных насосов. На рис. 3 представлена партия штоков гидронасосов с напыленными покрытиями.

3. Воздушно-плазменное напыление позволяет наносить покрытия даже из тех металлов, которые обычно подвергаются значительному окислению. Так, на рис. 4 представлен вал типографской машины, на поверхность которого нанесено медное покрытие [9]. На рис. 5 представлен титановый эндопротез тазобедренного сустава с покрытием,

нанесенным из титанового порошка. На рис. 6 представлен процесс нанесения электропроводного контактного слоя из алюминия на образцы угольной ткани [10].



Рисунок 3 – Штоки гидронасосов с износостойким покрытием



Рисунок 4 – Вал типографской машины с медным покрытием



Рисунок 5 – Эндопротез сустава с покрытием из титанового порошка

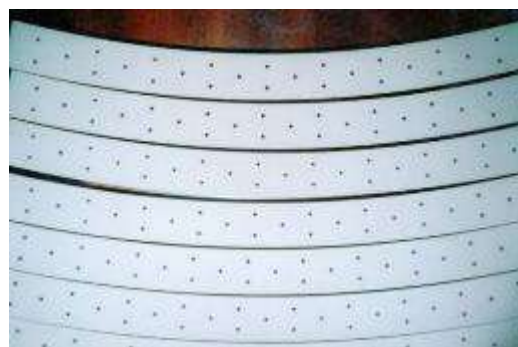


Рисунок 6 – Металлизация алюминием угольной ткани

4. Технологии нанесения термозащитных покрытий. На рис. 7 представлены детали газовой турбины ГТН-25 с термозащитным покрытием из диоксида циркония, нанесенным методом воздушно-плазменного напыления.



Рисунок 7 – Детали газовой турбины ГТН-25 с теплозащитным покрытием из диоксида циркония



5. Технологии нанесения износостойких покрытий. Увеличение объема добычи и переработки нефти приводит к интенсивной эксплуатации всего парка оборудования, занятого в технологическом процессе добычи, транспортировки и переработки нефти и ее продуктов.

Увеличение срока службы и эксплуатации оборудования в целом и отдельных его элементов значительно снижает затраты всего технологического процесса, снижает себестоимость продукции и поднимает ее конкурентную способность на мировом рынке. Увеличение износостойкости резьбовых соединений насосно-компрессорных труб повышает срок службы трубы в целом, так как резьба трубы в процессе эксплуатации выходит из строя в первую очередь. Проблема увеличения износостойкости резьбовых соединений компрессорных труб была решена путем нанесения износостойких покрытий методом воздушно-плазменного напыления. Покрытия создавались из порошковых материалов различных составов с грануляцией частиц менее 50 мкм. Испытания показали, что износостойкость резьбы с покрытием увеличивается в несколько раз по сравнению со стандартным, исходным вариантом без покрытия. Установка была введена в действие на Игринском трубно-механическом заводе в составе полуавтоматической линии напыления. Опытная партия насосно-компрессорных труб, резьбовая часть которых была упрочнена плазменными покрытиями, прошла успешное испытание в промышленных условиях.

6. Технологии нанесения электроизоляционного покрытия. С целью повышения надежности работы сварочного оборудования были проведены опытно-эксплуатационные работы совместно с ЗАО НПФ ИТС по нанесению электроизоляционного покрытия из керамики на основе оксидов алюминия, циркония и хрома на мундштуки горелок сварочных полуавтоматов, показавшие хорошие результаты.

7. Технологии нанесения покрытий из целого ряда порошковых полимерных материалов – высокомолекулярного полиэтилена, эпоксидных красок и некоторых марок фторопластов. В последнем случае была отмечена более высокая степень полимеризации фторопластов по сравнению с традиционными методами, что, по-видимому, обуславливается специфическими факторами воздействия струи низкотемпературной плазмы (высокими скоростями нагрева и охлаждения, перегревом и ультрафиолетовым излучением).

8. Воздушно-плазменные технологии нанесения защитно-декоративных покрытий нашли широкое применение в области реставрации скульптур и памятников из металла. Была разработана технология нанесения коррозионно-стойкого и декоративного покрытия на основу из сплавов меди [11]. В качестве материала покрытия использовали медный порошок марки ПМС-1. Медный порошок подвергался предварительной термической обработке для создания на поверхности частиц меди оксидной пленки (рис. 8). Проводилось исследование по влиянию температуры и времени обработки порошка на степень его окисленности. Технология создания защитно-декоративного покрытия включает несколько последовательных операций:

- струйно-вихревая расчистка реставрируемой поверхности;



- воздушно-плазменное напыление покрытия;
- введение в поры покрытия ингибитора коррозии;
- обработка покрытия воском.

Обработка режимов напыления осуществлялась на бронзовых, латунных и медных пластинах размером 150x150 мм. Напыляемый слой покрытия составлял около 100 мкм. Напыленные образцы обрабатывались ингибитором коррозии и помещались для испытания в климатическую камеру. В процессе испытания проводилась оценка на коррозионную стойкость и адгезионную прочность. В результате проведенных ускоренных испытаний на коррозионную стойкость был определен оптимальный режим напыления покрытия. Испытания в климатической камере показали, что такие покрытия могут простоять в климатических условиях Санкт-Петербурга без следов коррозии более 70 лет.

Разработанная технология была применена при реставрации таких скульптурных памятников Санкт-Петербурга, как скульптурная группа «Укрощение коня» П. Клодта (Аничков мост), металлические части Александровской колонны (Дворцовая площадь), скульптуры на здании Сената и Синода (Сенатская площадь) и др. (рис. 9).

Таким образом, к настоящему времени разработан ряд конструкций воздушно-дуговых плазмотронов с термохимическим катодом и межэлектродной вставкой номинальной мощностью до 40 кВт, позволяющих наносить металлические (начиная с легкоплавких материалов типа оловянистых припоев и баббита вплоть до тугоплавких сплавов) и неметаллические (начиная от полимерных материалов типа полиэтилена и фторопластов, вплоть до стекол и тугоплавкой керамики) покрытия с производительностью от 3 до 15 кг/ч. В качестве материалов для нанесения покрытий могут использоваться как чистые металлы, так и их смеси, и сплавы, композиционные материалы в виде порошка, или проволоочные материалы.



Рисунок 8 – Цветовая палитра защитно-декоративных покрытий на основе предварительно окисленного медного порошка



Рисунок 9 – Нанесение защитно-декоративного покрытия на скульптуру на здании Сената и Синода (Сенатская площадь, Санкт-Петербург)

Произведена проработка технологий воздушно-плазменного напыления материалов с целью создания покрытий различного назначения: ремонтно-восстановительных износостойких, коррозионностойких, жаростойких и теплобарьерных, электропроводящих, электроизоляционных, защитно-декоративных покрытий и целого ряда покрытий иного назначения.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Фролов, В.Я. Техника и технологии нанесения покрытий / В. Я. Фролов, В. С. Клубник, Г. К. Петров, Б. А. Юшин. – СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2008. – 386 с.
2. Fauchais, P. Atmospheric Plasma Spraying Evolution Since the Sixties Through Modeling, Measurements and Sensors / P. Fauchais M. Vardelle, S. Goutier // *Plasma Chemistry and Plasma Processing*. – 2017. – Т. 37. – № 3. – С. 601–626.
3. Фролов, В.Я. Анализ теплового состояния струйных плазматронов / В.Я. Фролов, М.В. Дубов, Б.А. Юшин // *Научно-технические ведомости СПбПУ. Естественные и инженерные науки*. – 2009. – № 78. – С. 125-129.
4. Frolov, V. Research and development of plasma technologies of spraying of coatings / V. Frolov, G. Petrov, B. Yushin, M. Dubov, I. Churkin, D. Ivanov // В сборнике: *18th Symposium on Physics of Switching Arc, FSO 2009*. – 2009. – С. 162-165.
5. Baeva M. Study of plasma torches used for air plasma spraying of protective and decorative coatings / M. Baeva, J. Zalach, D. Uhrlandt, G. Petrov, B. Ushin, D. Ivanov, V. Frolov // В сборнике: *19th Symposium on Physics of Switching Arc 2011, FSO 2011*. – 2011. – С. 105-108.
6. Frolov, V. Analysis of processes in dc arc plasma torches for spraying that use air as plasma forming gas / V. Frolov, D. Ivanov, A. Toropchin // *Journal of Physics: Conference Series*. – 2014. – Т. 550. – № 1. – С. 012021.
7. Фролов, В.Я. Особенности режимов работы плазматронов постоянного тока для нанесения покрытий в условиях турбулизации потока / В.Я. Фролов, Д.В. Иванов, Ю.В. Мурашов / В сборнике: *Пленки и Покрытия - 2015 Материалы 12-ой Международной конференции*. – 2015. – С. 338-340.
8. Murashov, I. Numerical simulation of dc air plasma torch modes and plasma jet instability for spraying technology / I. Murashov, V. Frolov, D. Ivanov // В сборнике: *Proceedings of The 2016 IEEE North West Russia Section Young Researchers in Electrical and Electronic Engineering Conference, ELCONRUSNW 2016*. – 2016. – С. 625-628.
9. Фролов, В.Я. Достижения в области воздушно-плазменной технологии нанесения покрытий / В.Я. Фролов, Г.К. Петров, Б.А. Юшин, Д.В. Иванов // *Индукционный нагрев*. – 2013. – № 1 (23). – С. 29-35.



10. Исаева, Е.М. Исследование технологии плазменного напыления металлического порошка на углеволокнистую ткань / Е.М. Исаева, В.Я. Фролов, Г.К. Петров // В сборнике: Пленки и Покрyтия - 2015 Материалы 12-ой Международной конференции. – 2015. – С. 257-259.

11. Б. А. Юшин. Разработка воздушно-плазменной электротехнологии нанесения защитно-декоративных покрытий: дис. канд. техн. наук. – СПб., 2010. – 168 с.

УДК 621.1

**ЛОКАЛЬНАЯ ТЕПЛОТДАЧА ЦИЛИНДРА КОРИДОРНОГО ПУЧКА ТРУБ ПРИ ИНТЕНСИФИКАЦИИ ТЕПЛООБМЕНА ПРОТИВОТОЧНЫМИ НИЗКОЧАСТОТНЫМИ НЕСИММЕТРИЧНЫМИ ПУЛЬСАЦИЯМИ**  
LOCAL HEAT TRANSFER A TUBE IN A CORRIDOR TUBE BUNDLE UNDER HEAT ENHANCEMENT BY USING UPSTREAM LOW-FREQUENCY ASYMMETRICAL PULSATIONS

**Г.Р. Бадретдинова, А.И. Хайбуллина, К.В. Чирухин**

(G.R. Badretdinova, A.I. Khaibullina, K.V. Chirukhin)

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Казанский государственный энергетический университет»**

(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Kazan State Power Engineering University»)

Численным методом рассмотрено влияние противоточных низкочастотных несимметричных пульсации (ПННП) на локальный коэффициент теплоотдачи по периметру цилиндра коридорного пучка труб, при поперечном обтекании потоком теплоносителя. Числа Рейнольдса  $Re$  в пучке труб лежали в диапазоне  $Re = [100 \div 900]$ , частота пульсаций  $f = [0,166 \div 0,5]$  Гц, амплитуда  $A = [0,0125 \div 0,045]$  м. Рассмотрено влияние частоты  $f$  и амплитуды  $A$  на локальную теплоотдачу при ПННП. Показаны поля температур и скоростей по периметру цилиндра в пучке труб.

Influence local heat transfer a tube in a corridor tube bundle around the perimeter of the cylinder under downstream low-frequency asymmetrical pulsations (DLAP) with cross-flow past heat carrier is numerically studied. The numerical experiments were performed Reynolds number tube bundle over a range of  $Re = [100 \div 900]$  and changing of flow impulses frequency was limited with values  $f = [0,166 \div 0,5]$  Hz, pulsation amplitude fluid in the tube bundle corresponded  $A = [0,0125 \div 0,045]$  m. Dependence of local heat transfer from frequency  $f$  and the amplitude  $A$  at ULAP studied. Showing contours of temperature and velocity vectors around the perimeter of the cylinder in the tube bundle.

**Ключевые слова:** математическое моделирование, низкочастотные несимметричные пульсации, локальная теплоотдача.

**Keywords:** mathematical modeling, low-frequency asymmetrical pulsations, local heat transfer.

В теплосиловых установках, химической пищевой и других отраслях промышленности широко применяются теплообменные аппараты, основными элементами которых являются обтекаемые пучки труб [1].

Характер движения потока жидкости в пучке зависит от схемы расположения трубок. В коридорных пучках все трубки второго и последующих рядов находятся в вихревой зоне впереди стоящих. Между трубками по глубине пучка образуются застойные зоны, в которых жидкость циркулирует слабо, что приводит к уменьшению интенсивности теплообмена в этих зонах.

Для интенсификации теплообмена в коридорных пучках необходимо использовать методы, направленные на разрушение застойных зон и увеличение циркуляции жидкости в них. Для этой цели можно применить активные методы интенсификации теплообмена, а именно создание пульсаций потока.

Пульсации потока жидкости в различных устройствах (одиночная труба, змеевик, обтекание цилиндра и т.д.) в основном имеют симметричный характер, [2-4] что достигается за счет изменения проходного сечения на входе или выходе в исследуемое устройство. Например, в работе [5] пульсации потока в трубе имели синусоидальный характер и осуществлялись при помощи специального механизма, установленного на выходе из трубы представляющего собой круглый диск вращающейся вокруг собственной оси с необходимой частотой, что, по сути, является периодическим прерыванием течения потока жидкости. Такие прерывания потока жидкости приводят к периодическим замедлениям и ускорениям потока, что в свою очередь может приводить к обновлению поверхности теплообмена и срыву пограничного слоя и т.д. Однако при прерываниях потока жидкости практически не возникает обратного тока, который способствует более интенсивному перемешиванию потока с забросом жидкости в застойные зоны коридорных пучков труб.

В работе [6] колебания создавались подачей противоточных низкочастотных несимметричных пульсаций (импульсов) (ПННП) в пульсационную камеру, установленную на выходе из теплообменника. На входе в теплообменник был установлен гидравлический аккумулятор, служащий для обратного хода теплоносителя в теплообменнике. При таких пульсациях поток жидкости совершает возвратно поступательное движение в пучке труб, что способствует разрушению застойных зон.

Проведен анализ влияния таких параметров ПНП как частота  $f$ , амплитуда  $A$  на локальную теплоотдачу цилиндра в пучке с помощью математического моделирования.

В коридорном пучке наблюдается два места соударения струи с поверхностью, следовательно, и два места с максимальным коэффициентом теплоотдачи [1].

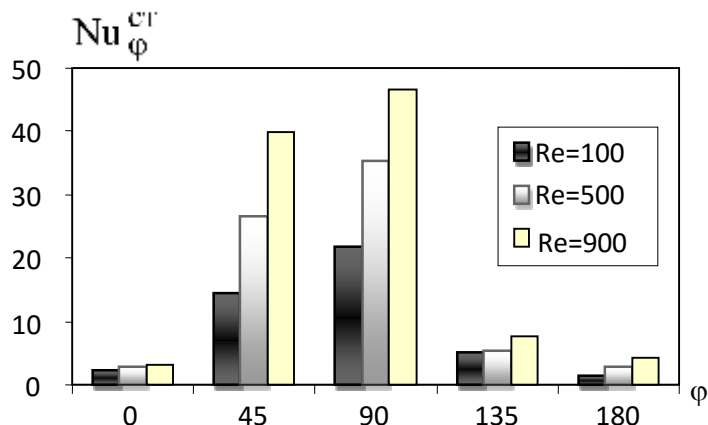


Рисунок 1 – Локальная интенсивность теплообмена по периметру цилиндра для стационарного течения в зависимости от Re

На рис. 1, 2 показаны значения локальной интенсивности теплообмена по периметру цилиндра в зависимости от Re для стационарного  $Nu_{\phi}^{st}$  и нестационарного течения  $Nu_{\phi,t}^{nc}$ . По рис. 1, 2 видно, что максимум  $Nu_{\phi}^{st}$  и  $Nu_{\phi,t}^{nc}$  наблюдается при  $\phi = 45^\circ, 90^\circ$ .

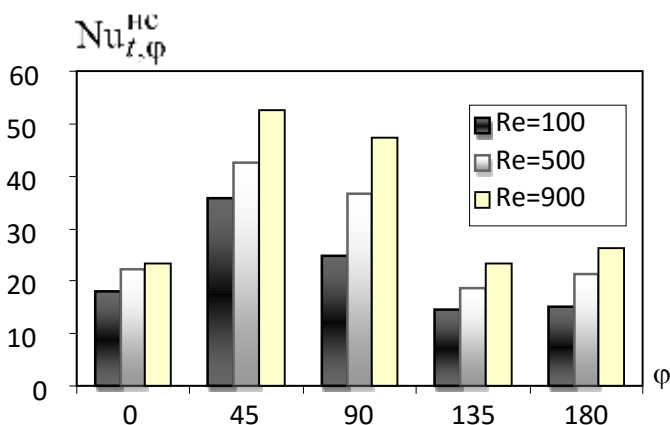


Рисунок 2 – Локальная интенсивность теплообмена по периметру цилиндра в зависимости от Re для нестационарного течения при  $A/D=1,25, f = 0,5$  Гц

При  $A/D=1,25; Re = 100$  (рис. 3) с повышением  $f$  увеличение локальных приростов  $\delta Nu_{\phi}$  интенсивней всего происходит при  $\phi = 0^\circ$  и  $180^\circ$  в диапазоне  $f = [0,25 \div 0,5]$  Гц.

Максимальный прирост  $\delta Nu_{t,\varphi}^{HC}$  для всего диапазона  $f$  наблюдается при  $\varphi = 180^\circ$ , минимальный при  $\varphi = 90^\circ$ .

Когда  $f = 0,5$ ,  $Re = 100$  (рис. 4) рост локальных приростов  $\delta Nu_{t,\varphi}^{HC}$  с увеличением  $A/D$ , также как и с увеличением  $f$  наблюдается по всему периметру цилиндра. Максимальное значение  $\delta Nu_{t,\varphi}^{HC}$  во всем диапазоне  $A/D$  наблюдается при  $\varphi = 180^\circ$ .

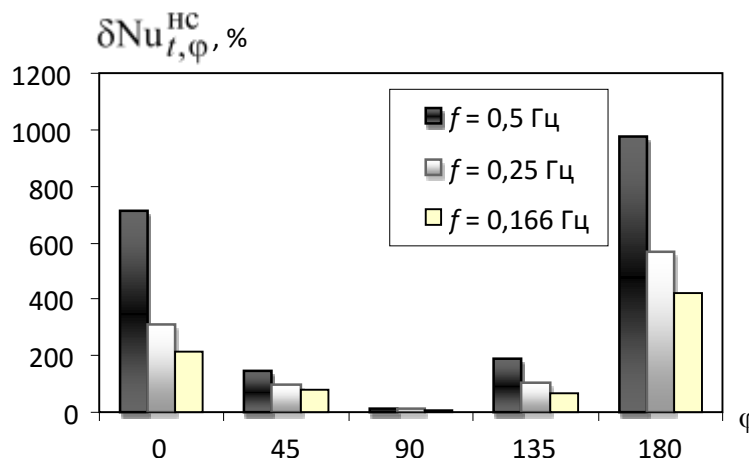


Рисунок 3 – Прирост локальной интенсивности теплообмена по периметру цилиндра в зависимости от  $f$  при  $A/D=1,25$ ;  $Re = 100$

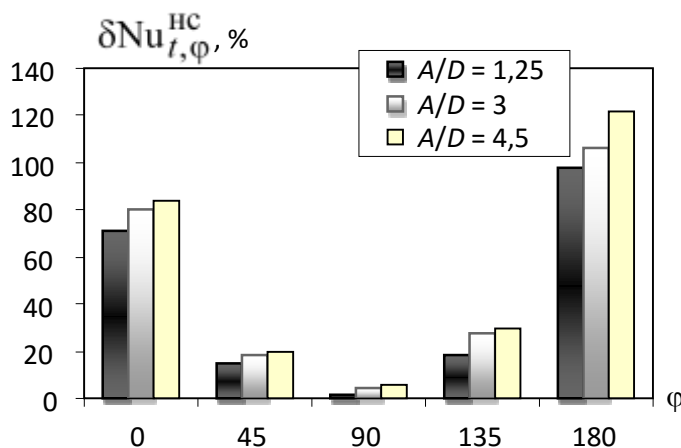


Рисунок 4 – Прирост локальной интенсивности теплообмена по периметру цилиндра в зависимости от  $A/D$  при  $f = 0,5$ ;  $Re = 100$

Когда  $f = 0,5$ ,  $A/D = 1,25$  (рис. 5) и  $\varphi = 0^\circ, 45^\circ, 90^\circ, 180^\circ$  с увеличением  $Re$  наблюдается рост  $\delta Nu_{t,\varphi}^{HC}$ , при  $\varphi = 135^\circ$ , с ростом  $Re$  сначала происходит увеличение  $\delta Nu_{t,\varphi}^{HC}$  до  $Re = 500$ , затем прирост  $\delta Nu_{t,\varphi}^{HC}$  уменьшается.

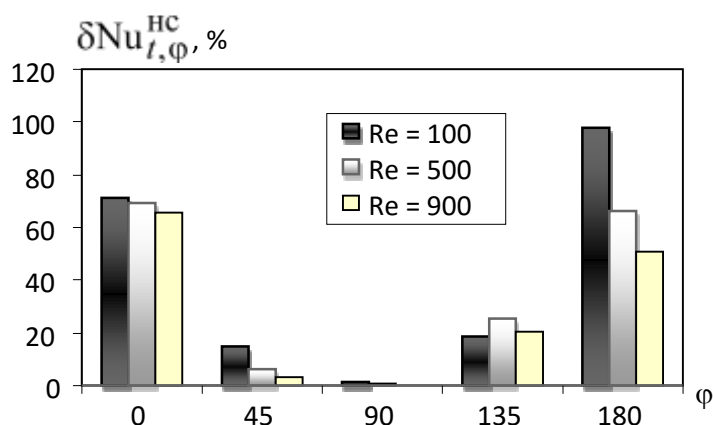


Рисунок 5 – Прирост локальной интенсивности теплообмена по периметру цилиндра в зависимости от Re при  $f = 0,5$ ;  $A/D = 1,25$

### Выводы

Рассмотрено влияние ПННП на локальную теплоотдачу цилиндра в коридорном пучке труб. При ПННП замечено более развитое течение потока в тупиковых зонах с равномерным распределением температур по сравнению со стационарным течением.

Зафиксировано, что повышение  $f$  и  $A/D$  приводит к увеличению локальной теплоотдачи по всему периметру цилиндра.

Интенсификация теплообмена в основном наблюдается в лобовой и кормовой части трубки.

Увеличение теплоотдачи происходит за счет дополнительного перемешивания и турбулизации потока жидкости в застойных зонах пучка.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Жукаускас А.А. Теплоотдача пучков труб в поперечном потоке жидкости. Вильнюс: Минтис, 1968. 192 с.

2. Киселев В.В., Фатхуллин Р.Г., Моряшов А.А., Гурьянов А.И. Исследование теплообмена при пульсирующем движении теплоносителя // Известия высших учебных заведений. «Проблемы энергетики». 2004. № 5-6. С. 121-123.

3. Velazquez A., Arias J.R., Mendez B. Laminar heat transfer enhancement downstream of a backward facing step by using a pulsating flow // International Journal of Heat and Mass Transfer. 2008. Vol 51. P. 2075-2089.

4. Khalil Khanafer, Bader Al-Azmi, Awadh Al-Shammari, Ioan Pop. Mixed convection analysis of laminar pulsating flow and heat transfer over a backward-facing step // International Journal of Heat and Mass Transfer. 2008. Vol 51.P. 5785-5793.

5. Elsayed A.M. Elshafei, M. Safwat Mohamed, H. Mansour, M. Sakr. Experimental study of heat transfers in pulsating turbulent flow in a pipe // International Journal of Heat and Fluid Flow. 2008. Vol 29. P. 1029-1038.

6. Хайбуллина А.И., Ильин В.К. Экспериментальное исследование внешней теплоотдачи при поперечном обтекании коридорного пучка труб при  $Re \leq 500$  с наложением на поток низкочастотных несимметричных пульсаций. // Известия ВУЗов «Проблемы энергетики». 2014. № 1-2. С. 11-19.

7. Снегирёв А.Ю. Высокопроизводительные вычисления в технической физике. Численное моделирование турбулентных течений: Учеб. пособие. СПб.: Изд-во Политехн. ун-та. 2009. 143 с.

8. Хайбуллина А.И., Хайруллин А.Р., Синявин А.А., Ильин В.К. Моделирование турбулентности пульсирующего потока теплоносителя в коридорном пучке труб // Сборник статей V Всероссийской научной конференции «Теплофизические основы энергетических технологий» с международным участием. Томск. Изд-во Томского политехнического университета. 2014. С. 368-372.

УДК 536.243

## **МЕТОД РЕГУЛЯРНОГО РЕЖИМА 1-ГО РОДА ПРИ НЕПОСТОЯННОЙ ТЕМПЕРАТУРЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ**

**METHOD OF THE REGULAR REGIME OF THE FIRST KIND IN AN UNSTABLE  
TEMPERATURE ENVIRONMENT**

**Н.Д. Якимов, М.Ю. Шалина**

(N.D. Yakimov, M.Y. Shalina)

**Казанский государственный энергетический университет**

(Kazan State Power Engineering University)

Рассмотрен вариант метода регулярного режима, не требующий точного поддержания постоянной температуры охлаждающей (нагревающей) среды. Построен алгоритм и разработана программа аналитического решения для рассматриваемого процесса нестационарной теплопроводности в случае шарообразного образца. Создана численная модель для рассматриваемого процесса нестационарной теплопроводности шарообразного образца. Проведено тестирование программ путём сопоставления их результатов для “классической” внутренней задачи, а также для задачи об охлаждении в ограниченном объёме среды при начальном “регулярном” распределении температуры.

The variant of the method of the regular mode that does not require precise maintenance of constant temperature cooling (warming) environment. The constructed algorithm and developed a program of analytical solutions for the transient heat conduction process in the case of a spherical sample. Created numerical model for the process of transient heat conduction spherical sample. Conducted testing of programs by matching their results to the “classical” internal tasks and to the problem of cooling in the limited volume of medium at an initial “regular” temperature distribution.

**Ключевые слова:** метод регулярного режима, нестационарная теплопроводность.

**Key words:** method of the regular regime, non-stationary thermal conductivity.

Метод регулярного режима в разнообразных вариантах предназначен для экспериментального определения теплофизических характеристик веществ.

В классическом варианте метода образец из исследуемого материала охлаждается (или нагревается) в жидкой среде, и по температурным характеристикам процесса на стадии регулярного режима определяются теплофизические параметры материала образца. При этом в известных разработках по этому методу температура охлаждающей (нагревающей) среды предполагается постоянной в ходе процесса с изменением «не более, чем на  $0,1^{\circ}\text{C}$ . Для соблюдения этого условия приходится принимать специальные меры, в частности, использовать большие объёмы среды с организацией перемешивания или прокачки, воду со льдом и др.

Здесь рассматривается вариант метода регулярного режима, позволяющий отказаться от этого требования, используя ограниченный теплоизолированный объём среды, вследствие чего её температура в ходе процесса будет меняться из-за обмена теплотой с образцом.

Использование ограниченного объёма жидкости без термостатирования упрощает моделирование, позволяет использовать более компактную установку, а в определённых условиях повысить точность.

Теоретически наличие регулярного режима в такой системе с меняющейся температурой среды должно следовать из Первой теоремы Кондратьева в применении к теплоизолированной системе «тело + среда». Но, во-первых, в применении к таким условиям доказательство этой теоремы не является математически строгим. Во-вторых, известно, что в ряде случаев регулярный режим может наступать настолько поздно, что из-за падения температур он оказывается мало пригодным для измерений. Поэтому важно провести моделирование такого рода процесса и убедиться, что регулярный режим действительно осуществляется и имеет характеристики, пригодные для эффективного проведения экспериментов.

Здесь в качестве примера рассматривается процесс охлаждения шара в среде ограниченного объёма. Для интерпретации результатов экспериментов необходимо сопоставление с аналитическим решением. Его оказывается возможным построить на основе классического решения для задачи об охлаждении шара с учётом особенностей процесса. В частности, избыточная температура здесь отсчитывается не от температуры жидкости, а от конечной температуры системы.

Общий вид решения на регулярном режиме как в классической постановке,

$$\Theta(R, Fo) = D \cdot \frac{\sin(\mu \cdot R)}{\mu \cdot R} \cdot e^{-\mu^2 \cdot Fo}, \quad (1)$$

но из-за другого граничного условия получается иное характеристическое уравнение,

$$\mu \cdot \operatorname{ctg} \mu = 1 + \mu^2 \cdot K_C, \quad (2)$$

где  $K_C = \frac{c_F}{c_{об} \cdot r_0}$ ,  $c_{об}$  – объемная теплоемкость материала шара [Дж/(м<sup>3</sup> · К)], нетривиальное решение которого должно лежать в интервале  $\pi < \mu < 4,5$ .

Тестирование решения проводилось путём численного моделирования процесса. Был разработан алгоритм построения аналитических решений – классического решения задачи об охлаждении шара в виде ряда и решения для регулярного режима охлаждения в среде с меняющейся температурой.

При этом требовалось находить собственные числа как решения характеристических уравнений. Уравнения приводились к виду, удобному для применения метода деления отрезка пополам. Предварительно исследовалась знакоопределённость соответствующих функций.

Для изучения процесса охлаждения шара в среде с меняющейся температурой была создана численная модель на основе метода конечных разностей по явной схеме. Была проведена проверка работоспособности численной модели путём сопоставления результатов расчётов с аналитическим решением для классического случая с постоянной температурой среды, где результаты совпали с точностью выше 0,01%. Отличие распределения температуры от регулярного режима заметно лишь до момента времени  $Fo = 0,1$ . А уже при  $Fo = 0,15$  температуры соответствуют регулярному режиму настолько, что кривые на графике неразличимы. То есть возможность применения регулярного режима фактически не отличается от случая термостатированной среды.

Таким образом, проведённое тестирование на численной модели показало, что такой регулярный режим действительно осуществляется и имеет характеристики, пригодные для эффективного проведения экспериментов. Можно отметить, что обычно общая теплоёмкость среды, видимо, будет заметно больше, чем у образца, и больше, чем в представленном примере. Тогда применение методики, основанной на рассматриваемых предложениях тем более оправданно.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Кондратьев Г.М., Дульнев Г.Н., Платунов Е.С., Ярышев Н.А. *Прикладная физика: Теплообмен в приборостроении*. - СПб: СПбГУ ИТМО, 2003. - 560 с.

2. Цветков Ф.Ф., Григорьев Б.А. *Тепломассообмен. Учебник М.: Изд-во МЭИ – 2006*. - 550 с.



3. Ковеня В.М., Чирков Д.В. Методы конечных разностей и конечных объемов для решения задач математической физики. Учебное пособие / Новосибирск - 2013. - с. 24-27.

УДК 621.34

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СТАЦИОНАРНОГО ЧАСТОТНО-РЕГУЛИРУЕМОГО  
ЭЛЕКТРОПРИВОДА НА СТАНКЕ-КАЧАЛКЕ**  
THE USE OF STATIONARY FREQUENCY-REGULATED ELECTRIC DRIVE ON THE  
MACHINE-ROCKING CHAIR

**А.Н. Якунин**

(Anatoly N. Yakunin)

**Альметьевский государственный нефтяной институт**

(Almetyevsk State Oil Institute)

Обеспечения оптимальных режимов извлечения жидкости из нефтяного пласта, возможно, добиться установкой в станцию управления станка-качалки частотного преобразователя, обеспечивающего возможный диапазон регулирования скорости. Преобразователь частоты - это одно из решений проблем фонда скважин с уменьшающимся забойным давлением, способным поддержать добывающую скважину в постоянном нормальном режиме работы, при котором происходит непрерывная добыча нефти без простоев и аварий.

Optimal modes of extraction of fluid from the oil reservoir, it is possible to achieve installation of a control station pumping unit frequency converter, providing a possible speed control range. The frequency converter is one of the solutions to the problems of wells with declining bottomhole pressure, is able to support mining well into the permanent normal operation in which there is continuous oil production without downtime and accidents.

**Ключевые слова:** забойное давление, станок-качалка, преобразователь частоты.

**Key words:** bottom-hole pressure, machine-rocking chair, frequency converter.

Нефтегазодобывающую промышленность Республики Татарстан в настоящий момент времени можно охарактеризовать тем, что нефтяные месторождения находятся в завершающей стадии своей разработки, отличительной чертой которых являются высокая себестоимость нефти, обусловленная низкими темпами ее добычи. Это в первую очередь связано с тем, что запасы нефти в данных месторождениях переходят в категорию трудноизвлекаемых. Характерными особенностями таких месторождений являются сложность системы поддержания пластового давления, недостаточный объем закачки пластовой минерализованной воды, что приводит к изменению забойного давления и падению дебита.

Для того чтобы постоянно осуществлялась добыча при изменении забойного давления и уменьшении дебита, необходимо регулировать линейную скорость откачки.

У любого нефтедобывающего предприятия имеется потенциальный фонд добывающих скважин с большим числом смен линейной скорости откачки, или числа качаний, на которых возможно внедрение стационарных станций управления с преобразователем частоты (ПЧ). Большинство таких скважин в ПАО «Татнефть» оснащены наземным приводом в виде станка-качалки (СК), различных модификаций и производителей.

Чтобы поддерживать в эксплуатационном режиме добычи установки штангового глубинного насоса (УШГН) регулируют число качаний СК, который характеризуется дополнительными эксплуатационными затратами: из-за простоя скважины, обеспечения подъездных путей, подключения дополнительного реанимационного оборудования.

В настоящее время большинство УШГН оснащаются нерегулируемыми электроприводами на базе асинхронных двигателей с короткозамкнутым ротором, которые не обеспечивают нужного диапазона регулирования производительности насоса в непрерывном режиме функционирования установки, а также обладают низкими энергетическими показателями. Используются асинхронные двигатели модернизированных и современных серий (5А, 6А, АИР), имеющие специальное назначение – СН, что характеризует использование их в качестве электропривода СК, и взрывозащищенное исполнение [4]. Установленные электродвигатели мощностью от 5,5 до 37 кВт, с синхронной скоростью вращения от 500 до 1500 мин<sup>-1</sup>, имеющие достаточную перегрузочную способность (кратность максимального момента от 1,7 до 3) и большой пусковой момент (1,2...2,3)·М<sub>ном</sub>. Двигатели могут стабильно работать при отклонении напряжения питания на ±10% или отклонении частоты от +3 до -5% или одновременном отклонении напряжения и частоты от номинальных значений. Кроме того, допускают длительную перегрузку на 10 и 15% при номинальных напряжении и частоте.

Перспективным направлением решения регулирования линейной скорости откачки, а значит и уменьшения эксплуатационных затрат, является усовершенствование электротехнической части системы «электропривод – станок-качалка – штанговая скважинная насосная установка» путём использования стационарной станции управления УШГН с ЧРЭП. Организация ЧРЭП предусматривает возможность плавного регулирования средней и мгновенной скорости вращения вала электродвигателя в широком диапазоне скоростей, тем самым показывая наилучшие показатели по энергозатратам [2]. Стоит также отметить, что, несмотря на все преимущества ЧРЭП, они не так широко применяются в качестве приводов УШГН, что объясняется, главным образом,

дороговизной и частыми нарушениями нормального режима работы, обусловленными несовместимостью электродвигателя и частотного преобразователя и заметного влияния момента на валу электродвигателя.

На величину и направление момента на валу электродвигателя основное влияние оказывает нагрузка в точке подвеса штанг, которая является переменной величиной, и характер её изменения описывается с помощью динамограммы. На рисунке 1 представлена динамограмма по скважине с наземным оборудованием станком-качалкой типа UP-12T-3000-5500 румынского производителя, имеющим возможность регулировать число качаний балансира в минуту от 6,6 до 12 [3].

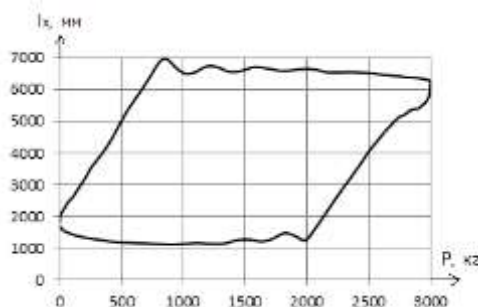


Рисунок 1 – Динамограмма скважины

Представленная динамограмма характеризуется правильным и высоким параллелограммом, у которого значение амплитуды нагрузки  $A = 5857$  кг и минимальной нагрузки  $P_{\min} = 1110$  кг, при длине хода полированного штока 3 м. Данная динамограмма скважины позволит сказать об успешном внедрении и дальнейшей эксплуатации ЧРЭП.

Основным элементом ЧРЭП является преобразователь частоты, при выборе которого должны учитываться следующие рекомендации по обеспечению нормального режима работы УШГН и оптимальной комплектации преобразователя [1]:

- нагрузочная способность или максимальный ток, потребляемый двигателем от ПЧ с учетом перегрузочной способности последнего;
- мощность при питании от трехфазной промышленной сети 380 В;
- диапазон регулирования скорости и способность преобразователя обеспечить работу двигателя на низких частотах;
- режим управления (скалярный или векторный с ПИД-регулированием, наличие обратных связей);
- интеграция в автоматизированную систему управления технологическим процессом;
- режим торможения осуществляет остановку или переход двигателя на более низкую скорость работы за более короткий промежуток времени;
- использование защитных дросселей (сетевого и моторного);
- предполагаемое место установки преобразователя (условия эксплуатации).

Сейчас ПЧ представляет собой современное «умное» устройство, в состав которого входят силовой блок и блок управления. Силовой блок представлен схемой соединения силовых полупроводниковых ключей выпрямителя и инвертора, питающих электродвигатель. Блок управления реализован на программируемом контроллере, реализующем заложенную в его память программу управления электродвигателем посредством воздействия инвертора. Наличие контроллера и возможности программного управления позволит минимизировать затраты при проектировании станции управления.

Станция управления УШГН с ЧРЭП предназначена для управления, защиты и контроля параметров асинхронных двигателей с короткозамкнутым ротором приводов СК и обеспечивает:

- ручной и автоматический режим работ;
- самозапуск при исчезновении питающего напряжения;
- изменение числа качаний СК;
- защиту от перегрузок, коротких замыканий, неполнофазного режима, скачков напряжения в питающей сети;
- автоматическое поддержание температуры в шкафу, необходимой для надёжной работы ПЧ.

Таким образом, станция управления станком-качалкой может быть представлена комплектным оборудованием, как в базовом исполнении, так и в её модификациях.

Использование стационарно установленных ЧРЭП со станциями управления позволит оперативно корректировать линейную скорость откачки, уменьшив время реагирования технологическим персоналом на изменения в добычи жидкости и дополнительных затратах, связанных с непрерывной работой СК.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Белов М.П., Новиков В.А., Рассудов Л.Н. Автоматизированный электропривод типовых производственных механизмов и технологических комплексов: Учебник для вузов. – М.: Академия, 2007.
2. Соколовский Г.Г. Электроприводы переменного тока с частотным регулированием. - М.: Академия, 2006.
3. Архипов К.И., Попов В.И., Попов И.В. Справочник по станкам-качалкам. Альметьевск, Отдел оперативной полиграфии управления «ТатАСУнефть» АО «Татнефть», 2000.
4. Якунин А.Н. Использование современных серий Асинхронных Двигателей на объектах нефтяной промышленности/ Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 60-летию высшего нефтегазового образования в Республике Татарстан «Достижения, проблемы и перспективы развития нефтегазовой отрасли». – Альметьевск: Альметьевский государственный нефтяной институт. – 2016. Т. 2. – 302 с.

## **СЕКЦИЯ 8. «ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ В НЕФТЯНОЙ И ГАЗОВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ»**

УДК 622.276

### **ПРИМЕНЕНИЕ КИСЛОТНОЙ ЭМУЛЬСИИ В НГДУ «БАВЛЫНЕФТЬ» ПАО «ТАТНЕФТЬ» ИМ. В.Д. ШАШИНА APPLICATION OF EMULSIFIED ACID IN NGDU BAVLYNEFT – PJSC TATNEFT**

**А.Ф. Яртиев , Р.Х. Саетгараев, В.Б. Подавалов**

(A.F. Yartiev, R.Kh. Saetgarayev, V.B. Podavalov)

**ТатНИПНефть ПАО «Татнефть» им. В.Д. Шашина, К(П)ФУ, НГДУ  
«Бавлынефть»**

(TatNIPIneft PJSC "Tatneft" them. V.D. Shashin, K (P) FU, NGDU "Bavlyneft")

В процессе эксплуатации нефтяной скважины в её призабойной зоне (ПЗС) происходит интенсивная кольматация продуктивного пласта частицами самой разнообразной природы (закупоривание частицами раствора, миграция тонких частиц, разбухание глин, снижения относительной проницаемости, осаждение вторичных минералов и др.). Как следствие, отмечается снижение проницаемости ПЗС и дебита скважины.

Основными методами стимуляции работы скважин и очистки призабойной зоны от данных отложений являются кислотные обработки. Для карбонатных коллекторов была разработана комплексная технология воздействия на ПЗС раствором эмульсии «кислота в дистилляте», представляющую собой гидрофобную мелкодисперсную эмульсию светло коричневого цвета, состоящую из глобулы кислоты, окруженной слоем молекул дистиллята.

По результатам опытно-промышленных работ (с 2006 г.) средний прирост нефти на одну скважино-операцию составил 2,7 т/сут. Промышленная реализация технологии осуществляется с 2009 г. За восемь лет (до 2017 г.) проведено 94 скважино-операции на трёх месторождениях НГДУ «Бавлынефть» (Бавлинском, Бухараевском и Тат-Кандызком). Технологический эффект от реализации мероприятий составил 64,9 тыс. т дополнительно добытой нефти. Удельная эффективность на одну скважино-обработку составила 690,1 т с затратами 1,4 млн руб. на обработку. Доход недропользователя от реализации 94 скважино-операций технологии РЭКВД составил 144,3 млн руб., а выплаты в бюджет – 627,8 млн руб.

Технология оказывает комплексное воздействие на призабойную зону пласта в карбонатных коллекторах, является малозатратной и

эффективной, проста и доступна к исполнению существующим нефтепромысловым оборудованием.

In the process of oil wells operation, permeability within the vicinity of the wellbore is reduced, because of drilling fluid invasion into formation, fines migration, plugging by solids, clay-particle swelling etc., known as formation damage, or skin. As a result, production rates of wells decline.

To restore wellbore productivity matrix acidizing is commonly used. We have developed a formation treatment technology for carbonate reservoirs. The near-wellbore region is treated with acid-in-distillate emulsified solution, which is a hydrophobic emulsion of light-brown color, where acid globules are surrounded by distillate molecules.

During pilot testing of the technology (2006) average oil increment per one treatment made 2.7 tonnes/well. The technology was commercialized in 2009. Since then, 94 jobs in three oil fields – Bavlinskoye, Bukharaevskoye, Tat-Kandyzskoye – have been performed. Cumulative current oil increment is 64 900 tonnes. Effectiveness per one job is 690.1 tonnes, costs per one job – RUBMM1.4. Net income made RUBMM144.3, total tax – RUBMM627.8.

The technology is low-cost, effective, and easy to perform using existing conventional oil field equipment.

**Ключевые слова:** *прирост добычи нефти, раствор эмульсии, призабойная зона скважины, экономический эффект, доход.*

**Key words:** *incremental oil production, emulsified solution, bottomhole zone, economic benefits, revenue.*

## **Введение**

Нефтегазовый комплекс России, как и других развитых стран, объективно имеет ведущее значение, не только в топливно-энергетическом балансе, но и в целом в макроэкономическом уровне их народного хозяйства. Мониторинг текущего состояния минерально-сырьевой базы РФ показывает, что год от года неуклонно растёт доля трудноизвлекаемых запасов нефти, особенно в районах традиционной нефтедобычи [1, 2], к которым относятся месторождения Татарстана.

Анализ и обобщение научной информации (публикуемой в открытой печати, рекламные материалы, доклады специалистов инофирм в РФ и зарубежом) по развитию методов обработки призабойной зоны, водоизоляционных работ, повышения нефтеотдачи пластов и стимуляции продуктивности добывающих скважин имеет первостепенное значение. Без этого анализа огромного массива информации и его обобщения невозможно определение общих мировых тенденций в развитии техники и технологии интенсификации добычи нефти, основанные на химической стимуляции. Обобщённый анализ деятельности зарубежных компаний в направлении развития методов стимуляции показывает, что научные исследования ведутся по двум основным направлениям [3]: по химии обрабатываемых составов и по технологическим приёмам их доставки и закачки в пласт [3-19].

По первому направлению перспективны разработки кислотных самоотклоняющихся и саморегенерирующихся в пласте кислотных

составов, кислот с регулируемой кинетикой реакций как с замедлением, так и ускорением выборочных реакций по минералогическим компонентам, углеводородных составов с повышенной емкостью загрязнителей, высокоактивных эмульгаторов, смачивателей и диспергаторов, а также применению органических кислот и их смесей с неорганическими.

По второму направлению прогрессивное развитие идёт и прогнозируется по следующим разработкам: интенсификация притока, комплексного изучения коллектора, скоростей закачки кислотных составов в трещиновато-поровый коллектор. Главным считается управляемое воздействие на выборочные участки пласта.

Обычные химические отклоняющие технологии основаны на предварительной закачке полимерных гелей. Новые кислотные системы применяются индивидуально, без предварительной закачки отклонителей. Они используют изменение pH, в результате которого сшивающие добавки изменяют вязкость жидкости в расчётный момент в течение кислотной обработки (рисунок 1) [19, 20].

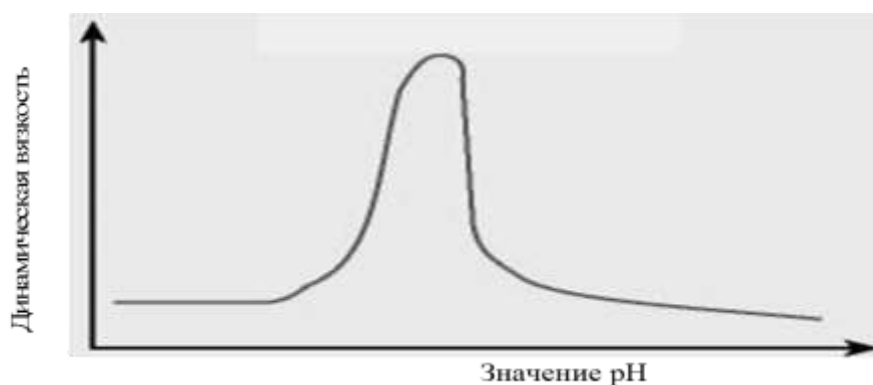


Рисунок 1 – Вязкость сшитого полимера как функция pH

Полимерные кислотные системы имеют недостатки. Независимые исследования Stim-Lab, FRAC TECH Services, L.L.C., Saudi Aramco и других компаний показали, что полимерные кислотные системы все же блокируют («засоряют») каналы и могут повредить пласт. Из-за узкого окна pH сшитых полимеров обработкой трудно управлять, особенно если она включает несколько стадий, а стабильность полимерных систем ухудшается при повышении температуры на забое, также в кислых средах образуется сульфид водорода [20].

### **Метод**

В процессе эксплуатации нефтяной скважины в её призабойной зоне (ПЗС) происходит интенсивная коагуляция продуктивного пласта частицами самой разнообразной природы (закупоривание частицами раствора, миграция тонких частиц, разбухание глин, снижения относительной проницаемости, осаждение вторичных минералов и др.). Как следствие, отмечается снижение проницаемости ПЗС и дебита

скважины. Все вышеперечисленные кольятанты при попадании в ПЗС обволакиваются нефтяной плёнкой, смолами и асфальтенами.

Основными методами стимуляции работы скважин и очистки ПЗС от данных отложений являются кислотные обработки (простые кислотные обработки, обработки с образованием каверн-накопителей, направленные соляно кислотные воздействия и т.д.), иногда применяются обработки ПЗС углеводородными растворителями (дистилляты). При этом углеводородные растворители не вступают в реакцию с породой и другими твёрдыми отложениями, а кислота не реагирует с породой покрытой плёнкой нефти или смолами и асфальтенами [20].

Для повышения продуктивности добывающей скважины необходима обработка ПЗС, направленная на очистку скелета породы от кольятантов с последующим воздействием на матрицу породы.

Для карбонатных коллекторов была разработана комплексная технология воздействия на ПЗС раствором эмульсии «кислота в дистилляте» (РЭКвД). В готовом виде композиция РЭКвД представляет собой гидрофобную мелкодисперсную эмульсию светло коричневого цвета. Мицелла РЭКвД (рисунок 2) состоит из глобулы кислоты, окружённая слоем молекул дистиллята. Связка кислоты и дистиллята в мицеллы осуществляется с помощью эмульгатора, введённого в дистиллят.

Материалы, применяемые в технологическом процессе:

- соляная кислота (HCl) 22-24 %-ной концентрации;
- эмульгатор «ЯЛАН-Э-1» представляет собой однородную подвижную жидкость темно-коричневого цвета, с плотностью при 20° С не менее 800 кг/м<sup>3</sup>, температура застывания минус 25° С, кинематическая вязкость при 20° С не менее 4 сСт.

- растворитель парафинов нефтяной (дистиллят) представляет собой однородную подвижную жидкость от жёлтого до чёрного цвета, температура начала кипения не ниже 28° С, давление насыщенных паров не более 66,7 кПа в летний период (93,3 кПа – в зимний период), температура вспышки не ниже минус 39° С.

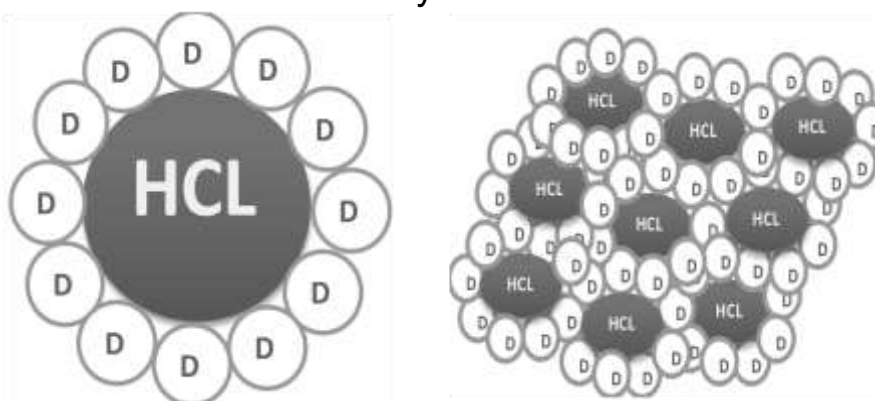


Рисунок 2 – Схема раствора эмульсии РЭКвД, где: D – дистиллят; HCL – кислота



Рабочий раствор эмульсии РЭКвД готовится путём последовательного смешивания в определённой пропорции и интенсивного перемешивания исходных компонентов эмульсии. Плотность эмульсии определяется ареометром АГ-ЗПП или ВРП-1 и должно находиться в пределах 0,930-0,940 г/см<sup>3</sup>. Условная вязкость измеряется вискозиметром ВП-5 и должна находиться в пределах 50-150 с.

При обработке ПЗС композицией РЭКвД происходит следующее:

- дистиллят разрушает плёнку нефти и асфальтосмолопарафиновые отложения на поверхности породы и кольматанта;

- кислотная группа, входя в химическое взаимодействие с породой и кольматантом, улучшает фильтрационно-ёмкостные свойства (ФЕС) нефтенасыщенного коллектора;

- так как композиция РЭКвД гидрофобна, то эмульсия блокирует водоносную часть пласта, не реагируя в ней.

Увеличение ФЕС нефтенасыщенной части пласта и в то же время блокировка водоносной части пласта приводит к повышению дебита нефти и снижению обводнённой добываемой продукции.

Объектами для проведения данной технологии являются:

- новые скважины, давшие при освоении слабый приток нефти вследствие низкой проницаемости нефтенасыщенных пропластков из-за кольматации буровым раствором;

- добывающие скважины, имеющие дебит меньший по сравнению с дебитами окружающих скважин в виду сложных геологических условий (сужение нефтяного пропластка, низкая проницаемость нефтяного пропластка и т.д.);

- добывающие скважины, у которых произошло снижение дебита в процессе эксплуатации при неизменном или растущем пластовом давлении;

- нагнетательные скважины с низким удельным коэффициентом приёмистости, произошедшим вследствие закачки воды с большим содержанием кольматирующих взвешенных частиц.

Технология обработки ПЗС композицией РЭКвД производится с применением существующего нефтепромыслового оборудования и технических средств. Перечень применяемого оборудования приведён в таблице 1.

Таблица 1 – Применяемое оборудование

Применяемое оборудование	Техническая документации	Кол-во, шт.
Пакер: ПРО-ЯМО-2ЯГ1(М)-122 (142)	ТУ 3665-001-20666528-2002	1
Насосные агрегаты: ЦА-320М	ТУ 3666-014-05-785537-94	1
Установка для кислотной обработки скважин: СИН 32 (35)	ТУ 3666-005-43067730-2001	1

Автоцистерны: АЦ 10, АЦН 11-257	ТУ 26-16-32-77	1
Автоцистерны: АЦН-7; 5-5334, АЦН-120-250, ППЦ-23	ТУ 26-16-125-87	1
Кислотовоз: КП-6,5 с прицепом-цистерной	ТУ 6-02-459-73	1
Диспергатор: установка по приготовлению ГЭР		1

Опробование технологии обработки ПЗС эмульсией РЭКвД в НГДУ «Бавлынефть» было начато в 2006 г. Первоначально были обработаны скважины эксплуатирующие пласты, сложенные из карбонатных отложений (из них 3 скважины, работающие на кизеловском горизонте Бавлинского месторождения и 1 скважина, работающая на фаменский горизонт Сабанчинского месторождения). После проведения обработок средний прирост нефти по скважинам составил 2,7 т/сут [21, 22] (таблица 2).

Таблица 2 – Результаты опытно-промышленных работ применения технологии РЭКвД

№ скв.	Горизонт, месторождение	До мероприятия			После мероприятия			Прирост нефти, т/сут
		Qж м <sup>3</sup> /сут	Qн т/сут	W, %	Qж м <sup>3</sup> /сут	Qн т/сут	W, %	
2091	фаменский, Сабанчинское	1,4	0,9	24	3,8	3,2	7	2,3
2866	кизеловский, Бавлинское	3,1	2,7	5	9,0	7,7	4	5,0
1189	кизеловский, Бавлинское	1,8	1,2	27	5,2	3,2	22	2,0
831	кизеловский, Бавлинское	3,0	1,9	30	5,4	3,6	25	1,7

С 2009 г. началось промышленное внедрение технологии РЭКвД. На рис. 3 приведена дополнительная добыча нефти с учётом количества обработок эмульсией РЭКвД за период 2009 - 2016 гг. За рассматриваемый период эмульсией было обработано 94 скважины Бавлинского, Бухараевского и Тат-Кандызского нефтяных месторождений. Технологический эффект от реализации мероприятий составил 64,9 тыс. т дополнительно добытой нефти. Удельная эффективность на одну скважино-обработку составила 690,1 т с затратами 1,4 млн руб. на обработку.

Расчет гарантированного экономического эффекта применения технологии РЭКвД показал, что от реализации одной скважино-операции недропользователь получает 1,54 млн руб., а налоги и отчисления в бюджеты всех уровней оцениваются в 6,68 млн руб.



Рисунок 3 – Дополнительная добыча нефти от применения технологии РЭКвД

На рис. 4 приведены ежегодные доходы недропользователя и бюджетные отчисления от дополнительно добытой нефти за счёт реализации технологии РЭКвД.

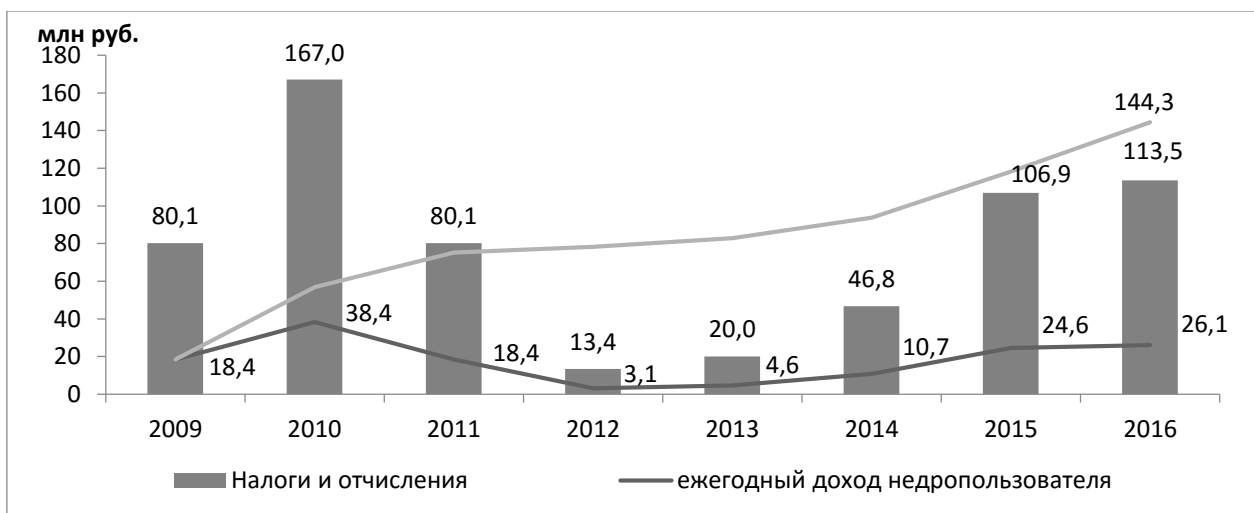


Рисунок 4 – Доходы недропользователя и бюджетные отчисления при реализации технологии РЭКвД в НГДУ «Бавлынефть»

За период промышленной реализации (2009-2016 гг.) доход недропользователя от реализации 94 скважино-операций технологии РЭКвД составил 144,3 млн руб., а выплаты в бюджет – 627,8 млн руб.

### Выводы

На основе 8-ти летней работы развиты научно-методические подходы и принципы поддержания и повышения продуктивности нефтедобывающих скважин путём разработки и комплексного применения новой технологии стимуляции добычи нефти в НГДУ «Бавлынефть».

На основе опытно-промышленных работ обоснована, разработана и промышленно внедрена на месторождениях Татарстана комплексная технология обработки ПЗС карбонатных коллекторов РЭКвД. Технология

является малозатратной и в тоже время высокоэффективной, она проста и доступна к исполнению существующим нефтепромысловым оборудованием.

В рамках промышленной реализации технология РЭКвД обеспечила следующие показатели технологической и экономической эффективности, а также социальный эффект в районах ведения промышленных работ:

- внедрение на 94 скважинах;
- дополнительная добыча нефти – 64,9 тыс. т;
- суммарный эффект для недропользователя от применения технологии стимуляции добычи нефти составил 144 млн р.;
- дополнительные выплаты в бюджет и внебюджетные фонды Российской Федерации оцениваются в 628 млн р.;
- мультипликативный эффект с учётом эффекта смежных отраслей составил 1,3 млрд. р.;
- отсутствует сокращение кадров на основном производстве, так как добыча нефти по компании сохраняется на достигнутом уровне и даже растёт.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. *Яртнеев, А.Ф. Инвестиционное проектирование в нефтедобыче: инновации и экономическая оценка / А.Ф. Яртнеев. – М.: ВНИИОЭНГ, 2011. – 216 с.*
2. *Грунис, Е.Б. Состояние ресурсной базы углеводородного сырья России и актуальные проблемы нефтегазогеологической науки / Е.Б. Грунис // Материалы Международной научно-практической конференции «Инновации в разведке и разработке нефтяных и газовых месторождений», посвящённой 100-летию со дня рождения В.Д. Шашина. – Казань: Изд-во «Ихлас», 2016. – Т.1. – С. 35-45.*
3. *Matrix Stimulation. An SPE Applied Technology Workshop. 31 October-3 November 2005. Marriott Grand Hotel Moscow, Russia.*
4. *US 6399546 B1. Fluid system having controllable reversible viscosity / Frank F. Chang, Qi Qu, Matthew J. Miller; Schlumberger Technology Corporation; US 09/419,842; 15.10.1999; 04.06.2002.*
5. *US 6258859 B1. Viscoelastic surfactant fluids and related methods of use / Manilal S. Dahayanake, Jiang Yang, Joseph H. Y. Niu, Paul-Joel Derian, Ruoxin Li, David Dino; Rhodia, Inc.; US 09/093,131; 08.06.1998; 10.07.2001.*
6. *Xie, X., Weiss, W.W., Tong, Z. and Morrow, N.R. Improved Oil Recovery from Carbonate Reservoirs by Chemical stimulation. Paper SPE/DOE 89424, Sept. 2005 SPE journal, 276-285.*
7. *Høgnesen, E. J. and Standnes, D.C. Waterflooding of preferential oil-wet carbonates: Oil recovery related to reservoir temperature and brine composition. 2006, paper SPE 94166 Presented at the 14th Europec Biennial Conference held in Madrid, Spain, 13-16 June.*

8. Gomari, K.A.R, Karoussi, O. and Hamouda, A.A. *Mechanistic study of interaction between water and carbonate rocks for enhancing oil recovery*. 2006, paper SPE 99628 presented at the SPE Europec/EAGE Annual Conference and Exhibition held in Vienna, Austria, June 12–15.
9. Babadagli, T., Al-Bemani, A. and Boukadi, F. *Seawater as IOR fluid in fractured chalk*. 1999, paper SPE 93000 presented at SPE International Conference on Oilfield Chemistry, Houston, Texas, USA, 2-4 February.
10. Oligney, R. and Economides M. *Unified Fracture Design: Bridging the Gap Between Theory and Practice*. Booklink Distribution. 2001.
11. Manchanda, R. and Sharma, M.M. *Impact of Completion Design on Fracture Complexity in Horizontal Shale Wells. Equilibrium Test-A Method for Closure Pressure Determination*. 2007, paper SPE 78173 presented at the SPE/ISRM Rock Mechanics Conference, Irving, Texas, October 20–13.
12. Sheng, J.J. *Review of Surfactant Enhanced Oil Recovery in Carbonate Reservoirs*. Paper SPE 97687 Presented at the SPE International Improved Oil Recovery Conference in Asia Pacific held in Kuala Lumpur, Malaysia, December 5–6.
13. Webb, K.J., Black, C.J.J. and Tjetland. *A Laboratory Study Investigating Methods for Improving Oil Recovery in Carbonates*. 2005, paper IPTC 10506 Presented at the International Petroleum Technology Conference in Doha, Qatar, November 21–23.
14. Fjelde, I. *Sulfate in Rock Samples from Carbonate Reservoirs*. 2008, paper was prepared for presentation at the International Symposium of the Society of Core Analysts held in Abu Dhabi, UAE 29 October-2 November.
15. Lungwitz B., Fredd C., Brady M., Miller M., Ali S. and Hughes K. *Diversion and Cleanup Studies of Viscoelastic Surfactant-Based Self-Diverting Acid*. In SPE 86504. *Production & Facilities*. Vol 2, 2007, p. 121-127 [acidizing, production enhancement, self-diverting acid, zonal coverage].
16. Chang, F., Qu, Q. and Frenier, W. 2001. *A Novel Self-Diverting Acid Developed for Matrix Stimulation of Carbonate Reservoirs*. Presented at the SPE International Symposium on Oilfield Chemistry, Houston, February 13–16. SPE 65033. <http://dx.doi.org/10.2118/65033-MS>.
17. Nasr-El-Din H.A., Al-Nakhli A., Al-Driweesh S., Welton T., Sierra L., Van Domelen M. *Optimization of Surfactant-Based Fluids for Acid Diversion*. 2007, SPE 107687 presented at the 7th SPE European Formation Damage Conference held in Scheveningen, The Netherlands, 30 May-1 June.
18. Brian, C. and Metcalf, S. *Интенсификация добычи нефти на участке Сан Андерс благодаря применению слабой кислоты // Нефтегазовые технологии, 2009. – №12. – С. 21-25.*
19. *Enhancement of Horizontal Well Oil by Means of Chemical Stimulation* / A.F. Yartiev, M.H. Musabirov, A.M. Tufetulov, L.L. Grigoryeva // *Asian Social Science*. – Volume 11, Issue 11, 30 April 2015, Pages 346-356.

20. Хисамов, Р.С. Увеличение продуктивности карбонатных коллекторов нефтяных месторождений / Р.С. Хисамов, М.Х. Мусабилов, А.Ф. Яртимев. – Казань: Изд-во «Ихлас», 2015. – 192 с.

21. Подавалов, В.Б. О технологии глубокой очистки призабойной зоны пласта и результатах применения на месторождениях НГДУ «Бавлынефть» / В.Б. Подавалов, О.О. Буторин // Прошлое, настоящее и будущее нефтяных месторождений в Республике Татарстан: сборник докладов научно-практической конференции, посвящённой 60-летию образования ОАО «Татнефть», 28 мая 2010 г. – Альметьевск, 2010. – Ч. 1. – С. 150-153.

22. Сабанчинское нефтяное месторождение: история, анализ разработки, перспективы / Р.С. Хисамов, А.Г. Хабибрахманов, А.Ф. Яртимев, Р.Г. Ханнанов, В.Б. Подавалов, П.Г. Морозов. – Казань: Изд-во «Ихлас», 2016. – 320 с.

УДК 332.1

## **ОСНОВНЫЕ ПРОБЛЕМЫ И НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ СОВРЕМЕННОЙ НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ КИТАЯ**

THE MAIN PROBLEMS AND DIRECTIONS OF DEVELOPMENT OF MODERN OIL AND  
GAS INDUSTRY OF CHINA

**Тэ Пан**

(Te Pang)

**Казанский (Приволжский) федеральный университет**

Kazan (Volga Region) state university

В настоящее время сильный рост промышленности и рост внутреннего уровня жизни еще больше увеличили спрос Китая на энергию, и в этой энергии нефть играет незаменимую роль. Несмотря на то, что уголь по-прежнему остается ведущим источником энергии в Китае, но имеется тенденция роста нефти как источника энергии в транспортной отрасли, промышленности и сельском хозяйстве. Благодаря высоким ценам на нефть и технологическому прогрессу мировых нефтяных супермагистралей, крупные нефтедобывающие страны и независимые нефтяные магнаты перешли к разработкам нетрадиционных нефтяных месторождений. По сравнению с обычной нефтью нетрадиционная нефть имеет более глобальные запасы и ее месторождения более широко распространены. В этом новом контексте проблемы добычи нефти в Китае окажут глубокое влияние на внутренние дела, международную торговлю, окружающую среду и глобальную безопасность.

At least coal remains the leading source of energy in China, but in the transport industry, industry and agriculture, the role of oil is growing. Thanks to high oil prices and technological progress, the world's super highways, large oil-producing countries and

independent oil tycoons have entered the unconventional oil field. Compared with conventional oil, unconventional oil has more global reserves and is more widespread. In this new context, the problems of oil in China will have a profound impact on domestic affairs, international trade, the environment and global security.

**Ключевые слова:** *нефтегазовая корпорация Китая, экономическое развитие, финансовое состояние.*

**Key words:** *national Petroleum Corporation of China, economic development, financial condition.*

Китайская национальная нефтегазовая корпорация (ОАО «КННК»), официальное английское наименование China National Petroleum Corporation (CNPC) - это главный глобальный бренд КНР. В 1998 году название КННК впервые вошло в поле зрения общественности, оно присутствует на наших нефтедобывающих платформах, НПЗ, нефтепродуктах, нефтехимическом оборудовании и в служебных помещениях корпорации, оно появляется также на наших смазочных маслах и АЗС [5].

В 2016 году мировая экономика медленно восстанавливалась, замедлился темп роста спроса на нефть, предложение продолжало превышать спрос. Мировые цены на нефть отмечены тенденцией к резкому падению после всплеска незначительного повышения. Мировой рынок нефти и газа характеризовался «тремя превышениями и двумя падениями», т.е. на глобальном рынке нефти предложение последовательно превышало спрос. Предложение нефтепродуктов в целом также превышало спрос на них, а также возникли первые признаки превышения предложения природного газа на его спрос. Мировые цены на сырую нефть обвальным образом падали, а также резко снизились спотовые цены на газ [4].

В настоящее время энергетический кризис становится все более серьезным, в связи с чем, правительство Китая энергично развивает новую энергетическую отрасль. При этом особое внимание уделяется увеличению инвестиций частного капитала, в новые направления энергетической отрасли КНР [3].

Для стран с развивающейся экономикой традиционная энергия будет доминировать в течение длительного периода времени, но в направлении будущего развития традиционная энергия будет заменена новой энергией. Вопрос использования природного газа как основного источника энергии широко освещался во всем мире, демонстрируя стремительный тренд развития. Предполагается, что к 2035 году мировое потребление природного газа увеличится на 50% по сравнению с 2010 годом, на долю которого приходится более 25% потребления первичной энергии. Ресурсы природного газа очень значительны. Традиционный коэффициент хранения и извлечения природного газа более 100 лет, нетрадиционный коэффициент хранения природного газа более

составляет 200 лет [2]. Природный газ как традиционная ископаемая энергия в зеленой энергии является также важным стратегическим направлением развития энергетики Китая.

Устойчивое развитие энергетики Китая обусловлено устойчивым финансовым состоянием Китайской национальной нефтегазовой компании (КННК).

Рассмотрим более подробно финансовое состояние КННК в настоящее время. Под финансовым состоянием понимается способность организации финансировать свою деятельность. Оно характеризуется обеспеченностью финансовыми ресурсами, необходимыми для нормального функционирования организации, целесообразностью их размещения и эффективностью использования, финансовыми взаимоотношениями с другими юридическими и физическими лицами, платежеспособностью и финансовой устойчивостью. Финансовое состояние может быть устойчивым, неустойчивым и кризисным. Способность организации своевременно производить платежи, финансировать свою деятельность на расширенной основе свидетельствует о его хорошем финансовом состоянии [1].

Расчет основных показателей финансового состояния ОАО «КННК» проводится нами на основании бухгалтерского баланса, отчета о прибылях и убытках и других формах бухгалтерской отчетности за период с 2012 по 2016 годы. В таблице приведены статьи бухгалтерского баланса ОАО «КННК».

Таблица 1 - Бухгалтерский баланс ОАО «КННК»

Статья	2012г	2013г	2014г	2015г	2016г
<b>ТЕКУЩИЕ АКТИВЫ (юань.10 тыс.)</b>					
Денежные средства	5,221,000	6,429,900	4,995,300	5,725,000	7,602,100
Финансовые вложения	595,500	1,268,800	998,100	1,436,000	1,282,700
Дебиторская задолженность (покупатели)	4,500,500	5,382,200	6,445,000	6,402,700	5,310,400
Прочие оборотные активы	3,793,500	3,929,600	3,281,300	1,144,500	2,295,900
Авансы выданные	583,700	857,600	1,416,500	1,780,200	1,709,400
Запасы	13488800	18225300	21411700	22701700	16,597,700
Всего оборотные активы	28183000	36093400	38547900	39190100	34798200
<b>ФИКСИРОВАННЫЕ АКТИВЫ (юань.10 тыс.)</b>					
Основные средства	71420600	80771,600	94404900	98227100	108966300
Основные средства (лизинг)	40804,100	45608500	54547900	55934600	62,126,400
Незавершенное строительство	22979800	26136100	28305900	28232500	24,034,000
Отложенные налоговые активы	28,400	50,500	144,300	1,122,600	1,499,500
Долгосрочный prepaid расходы	1,724,700	2,179,300	2,435,100	2,642,400	2,872,700



Другие внеоборотные активы	488,100	1,120,400	1,001,700	3,717,600	2,963,500
Итого активы	137445700	155866400	180839800	189876800	202462400
<b>ТЕКУЩИЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА (юань.10 тыс.)</b>					
Кредиторская задолженность	20901500	23261800	27842,700	29807500	24,025,300
Доходы будущих периодов	1,984,500	2,199,500	2,364,200	2,702,500	5,447,600
Краткосрочные кредиты	11,89,400	14340900	9,982,700	9,717,500	7,462,200
Итого текущие обязательства	34587000	47434000	44788600	55535600	50955100
<b>ДОЛГОСРОЧНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА (юань10 тыс.)</b>					
Долгосрочные кредиты и займы	3,357,800	11292800	20754000	21170800	29,880,300
Долг по лизингу	9,777,400	6,774,700	8,623,400	9,115,400	7,149,800
Всего долгосрочные обязательства	13135200	18067500	29377400	30286200	37,030,100
<b>СОБСТВЕННЫЙ КАПИТАЛ (юань10 тыс.)</b>					
Резервный капитал	11584500	11287800	11587800	11567600	11,549,200
Уставный капитал	18302100	18302100	18302100	18302100	18,302,100
Нераспределенная прибыль прошлого периода	49414600	55159800	59868600	66413600	70,214,000
Итого капитал владельцев	79301200	84749700	89758500	96283300	100065300
<b>ПАССИВ</b>	<b>137445700</b>	<b>155866400</b>	<b>180839800</b>	<b>189876800</b>	<b>202462400</b>

По материалам корпоративного сайта КННК, 2016 [4].

Как видно из таблицы, общая величина имущества за анализируемый период почти не изменилась: наблюдается увеличение валюты баланса на 3% и 5% в 2016 г. и 2015 г. соответственно. В структуре активов и пассивов также не произошло существенных изменений за рассматриваемый период.

Значительный рост прочих оборотных активов в 2016 году на 100% по сравнению с предыдущим периодом, а также увеличение денежных средств в 2014 г. на 33% по сравнению с 2014 г. – позитивные тенденции финансового состояния предприятия. Снижение текущей дебиторской задолженности за анализируемые периоды не характеризует финансовое положение компании.

В пассивах компании увеличение валюты баланса нашло отражение в увеличении заемного капитала в форме краткосрочных кредитов и займов, на 40% по сравнению с предыдущим годом, что может негативно повлиять на уровень финансовой устойчивости компании. При этом уменьшение долга по лизингу в 2016 г. можно рассматривать положительно.

В 2016 году доля оборотных активов по-прежнему намного меньше доли внеоборотных активов, что свидетельствует о том, что компания, возможно, делала инвестиции в внеоборотные активы в 2015 г.

Таким образом, основываясь на результатах горизонтального и вертикального анализа баланса за анализируемый период, можно сделать вывод о негативной тенденции развития предприятия: наблюдается снижение финансовой устойчивости предприятия, текущая политика управления оборотными активами может повлечь за собой финансовые риски.

В то же время, увеличение заемного капитала КННК в форме краткосрочных кредитов и займов, на 40% по сравнению с предыдущим годом, может свидетельствовать о начале новых проектов, внедрении инновационных технологий, что приведет к структурному изменению и технологическому обновлению энергетической отрасли Китая в целом.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Чжан Тишань. Роль финансового анализа в управлении. // *Менеджмент*, №14, 2012.

2. Хэ Хунчжао. Финансовый анализ. // *Экономические перспективы*, №10, 2009.

3. Слепов В.А. Финансовая политика компании. // *Финансы*, № 9, 2003. – С. 45-49.

4. Раскрытие финансовой информации. По материалам корпоративного сайта КННК, 2016.

5. URL: <http://www.cnpc.com.cn/ru/cbw2014/201507/2f569a31d9cf4d4092219094ba8d60e1/files/dac332dcb0244f97a3015c72cf39eb19.pdf> (дата обращения: 05.09.2017).

6. Корпоративный сайт Китайской национальной нефтегазовой корпорации, 2016. URL: <http://www.cnpc.com.cn/ru/> (дата обращения: 05.09.2017).

**КРИПТОВАЛЮТА: ПРИВЛЕКАТЕЛЬНЫЙ ФИНАНСОВЫЙ  
ИНСТРУМЕНТ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ ИЛИ  
ОЧЕРЕДНАЯ ФИНАНСОВАЯ ПИРАМИДА**  
CRYPTOCURRENCY: AN INVITING FINANCIAL INSTRUMENT IN THE DIGITAL  
ECONOMY OR THE REGULAR FINANCIAL PYRAMID

**С.В. Юдина, Э.Г. Тамасов**

(S.V. Iudina, E.G. Tamasov)

**Альметьевский филиал федерального государственного  
бюджетного образовательного учреждения высшего образования  
«Казанский национальный исследовательский технический  
университет им. А.Н.Туполева - КАИ»**

(Almetyevsky branch of the federal state budgetary educational institution of higher education "Kazan National Research Technical University A.N. Tupolev – KAI»)

В статье комплексно рассмотрен новый вид электронных денег – криптовалюта. На сегодняшний день в мире нет единого понимания криптовалюты – в одних источниках они трактуются как валюта, в других как товар либо сырье, а также отсутствует или находится только в разработке нормативно-правовая база, регулирующая взаимоотношения между пользователями. В статье проанализированы ситуации с криптовалютой в различных странах, тенденции развития криптовалют, а также рассмотрен вариант использования криптовалют как инструмента биржевой торговли.

In the article there's a new kind of electronic money that has been comprehensively considered - the crypto currency. Nowadays, there is no single understanding of the crypto currency in the world - in some sources this term is interpreted as a currency, in other sources - as a commodity or raw materials. The regulatory framework governing the relationship between users is absent or is only in development. In the article the situation with the crypto currency are analyzed in various countries, the development tendencies of the crypto currency, and also the use of the crypto currency as an instrument of exchange trade is analyzed.

**Ключевые слова:** криптовалюта, биткоин, финансовая пирамида, финансы, майнинг.

**Key words:** crypto currency, bitcoin, financial pyramid, finance, mining.

Понятие «криптовалюта» уже несколько лет достаточно широко используется не только специалистами финансовой сферы, но и обычными людьми в повседневной жизни. Такое быстрое распространение криптовалюта получила благодаря стремительному развитию технологий, а также заложенным в нее свойствам и принципам функционирования, которые во многом определяются смежными понятиями, такими как:

1. Криптография – наука о методах обеспечения конфиденциальности (невозможности прочтения информации посторонним), целостности данных (невозможности незаметного изменения информации), аутентификации (проверки подлинности авторства или иных свойств объекта), а также невозможности отказа от авторства.

2. Блокчейн – выстроенная по определенным правилам последовательная цепочка транзакций. При этом каждый последующий блок данной структуры содержит информацию о предыдущем блоке, таким образом, в целом цепочка хранит всю историю совершенных транзакций.

3. Валюта – любой товар, способный выполнять функцию денег при совершении обмена товарами на рынке внутри страны или на международном рынке<sup>1</sup>.

Принципы криптографии и функциональные возможности блокчейна позволили расширить традиционное понятие валюты, что привело к появлению криптовалюты, которую обычно определяют, как цифровой актив (нематериальную ценность), эмиссия, учет и хранение которого децентрализован, а гарантия неизменности цепочки блокчейна обеспечиваются с помощью асимметричного шифрования.

На сегодняшний день в мире существует более 1000 видов криптовалют, общая капитализация которых на 13 сентября 2017 года составляла 140 млрд. долл. США<sup>2</sup>. Наибольшее распространение получили Bitcoin и Ethereum (табл.1).

Таблица 1- Капитализация популярных криптовалют на 13.09.2017 г.

№ п/п	Наименование криптовалюты	Капитализация, USD
1.	<u>Bitcoin</u>	66 686 119 660
2.	<u>Ethereum</u>	26 849 271 641
3.	<u>Bitcoin Cash</u>	8 237 531 609
4.	<u>Ripple</u>	7 908 187 325
5.	<u>Litecoin</u>	3 341 606 586
6.	<u>Dash</u>	2 331 877 713
7.	<u>NEM</u>	2 169 279 000
8.	<u>Monero</u>	1 606 117 311
9.	<u>IOTA</u>	1 501 218 747
10.	<u>Ethereum Classic</u>	1 352 333 167

Как видно из таблицы, в настоящее время первое место по капитализации среди криптовалют занимает Bitcoin – 47,6% всего рынка криптовалют. На втором месте держится Ethereum – 19,2%. На третьем месте Bitcoin Cash – 5,9%, на четвертом месте Ripple – 5,6%, а

<sup>1</sup> Информация заимствовано на сайте Bitbon: [Электронный ресурс]: Что такое криптовалюта? Код доступа: <https://www.bitbon.space/chto-takoe-kriptovalyuta> (дата обращения 13.09.2017).

<sup>2</sup> Подсчитано авторами на основе данных: All Cryptocurrencies [Электронный ресурс] Код доступа: <https://coinmarketcap.com/>, (дата обращения 13.09.2017).

на пятом месте Litecoin – 2,3%. Почти половина рынка, привлеченная Bitcoin, скорее всего, объясняется «первичностью» («отцовством») последнего по отношению к остальным криптовалютам, которые по сути являются производными инструментами Bitcoin. В свою очередь, суммарно рынок криптовалют составляет не более 0,28% от всего мирового рынка акций<sup>3</sup>. Факты, определенно свидетельствуют, с одной стороны, о большом интересе инвесторов (прежде всего, спекулянтов, ориентированных на короткий горизонт рискованных вложений) к данному инструменту, с другой – об осторожности рынка, не дающей криптовалютам существенно потеснить традиционные инструменты. Кто прав? Не слишком ли эмоциональны первые, и не слишком ли консервативны вторые?

Экономическое содержание феномена криптовалют, с нашей точки зрения, состоит в следующем. Криптовалюты выполняют все основные функции реальных денег: являются мерой ценности (стоимости) благ, средством платежа (обеспечивают эквивалентный обмен) и средством накопления. В отличие от реальных денег они также обеспечивают высокую скорость, транграничность и конфиденциальность транзакций, чем, скорее всего, и снискали такую популярность. Более того, данные признаки будут только усиливаться с течением времени ввиду высокой скорости развития технологий. На наш взгляд, еще более весомым аргументом в пользу криптовалют именно сегодня являются существенно более низкие политические риски, являющиеся следствием их «непривязанности» к Центральным банкам конкретных государств. Мы считаем, что именно этот признак в условиях нарастания напряженности в мировой политике будет и в дальнейшем поддерживать интерес к криптовалютам. Но при всех преимуществах криптовалют относительно реальных денег в их природе заложены серьезные недостатки: необеспеченность реальной ценностью; анонимность транзакций, способная превратить их в финансовую «прачечную»; децентрализованный майнинг, позволяющий очень быстро выращивать «пузырь». Именно поэтому большая часть экспертов<sup>4</sup> склонны относить криптовалюты к денежным суррогатам.

В ряде стран использование криптовалют является законным, в некоторых странах активно разрабатывается законодательная база, но в ряде стран использование криптовалют категорически запрещено.

Согласно действующему законодательству РФ (статья 75 Конституции России, статья 27 Федерального закона «О Центральном банке Российской Федерации (Банке России)») любые денежные суррогаты в России находятся под запретом. Несмотря на возможность контролировать транзакции криптовалюты, узнать, кто и кому совершает

---

<sup>3</sup> Экспертная оценка

<sup>4</sup> Марамыгин М.С. и др. Экономическая природа и проблемы использования виртуальных денег (криптовалют) [Электронный ресурс] Код доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/ekonomicheskaya-priroda-i-problemy-ispolzovaniya-virtualnyh-deneg-kriptovalyut>, (дата обращения 13.09.2017).

перечисление, практически невозможно. Такая анонимность сделала криптовалюту в России валютой, которую начали культивировать в преступных целях злоумышленники. Эту денежную единицу стали использовать для покупки товаров, которые запрещены законом, таких как наркотики, оружие.

Стоит отметить, что, согласно действующему законодательству запрещено использовать криптовалюту для приобретения товаров, оплаты услуг или обменивать их на реальные денежные единицы. Этот запрет распространяется как на физических, так и на юридических лиц. В Министерстве финансов уже подготовили поправки, которые будут внесены в Кодекс об административных правонарушениях в ближайшее время. Суть этих поправок заключается в ужесточении санкций за выпуск и использование любой виртуальной валюты.

Поправки, подготовленные в Министерстве финансов в марте 2017 года, предполагают наказание в виде штрафов, которые должна будет заплатить каждая организация, использующая криптовалюту. Операции с этой виртуальной валютой будут расцениваться как сомнительные и считаться отмыванием доходов<sup>5</sup>. Для физических лиц предусмотрен штраф в размере до 500 тысяч рублей или лишение свободы на срок до 4 лет. Если криптовалюту будет использовать организованная группа, штраф составит от 500 тысяч рублей до 1 млн. рублей. Для компаний, работающих в сфере финансов, штраф составит до 1 млн. рублей. От 1 до 2,5 млн. рублей должны будут заплатить профучастники рынка ценных бумаг. Согласно новым поправкам, которые будут внесены в Кодекс об административных правонарушениях, за создание и использование виртуальной валюты в России предусмотрено также наказание в виде лишения свободы. Максимальный срок для участников организованной группы составляет 6 лет, а для тех, кто является участником рынка ценных бумаг и использует криптовалюту, предусмотрено наказание в виде лишения свободы на срок до 7 лет. Этот законопроект будет внесен на рассмотрение Госдумы в ближайшие месяцы.

Правовой статус криптовалют в России пока не определен. В апреле 2017 года замглавы Минфина Алексей Моисеев рассказал<sup>6</sup> о планах легализовать биткоин в России к 2018 году.

Мнение других государств на счет криптовалюты разделяются, но в целом они попадают в следующие две группы:

1) Страны, решившие разрабатывать нормативно-правовую базу с целью активного внедрения цифровой валюты в экономику или по крайней мере не запрещающие ее использование (Австралия, Бельгия,

---

<sup>5</sup> Информация заимствовано на сайте finansiko.ru Блог Финансиста: [Электронный ресурс]: Запрет на использование биткоинов в России в 2017 году Код доступа: <http://finansiko.ru/zapret-na-ispolzovanie-bitkoinov-v-rossii-v-2016-godu/> (дата обращения 13.09.2017).

<sup>6</sup> Шмырова В., Cnews: Издание о высоких технологиях [Электронный ресурс]: Минфин: В 2018 г. в России легализуют биткоины Код доступа: [http://www.cnews.ru/news/top/2017-04-12\\_v\\_2018\\_g\\_v\\_rossii\\_legalizuyut\\_bitkoiny](http://www.cnews.ru/news/top/2017-04-12_v_2018_g_v_rossii_legalizuyut_bitkoiny) (дата обращения 13.09.2017).

Бразилия, Канада, Колумбия, Хорватия, Чешская Республика, Кипр, Дания, Франция, Германия, Гонконг, Израиль, Италия, Япония, Украина, Новая Зеландия, Норвегия, Польша, Сингапур, Словения, Южная Корея, Испания, Швейцария, Швеция, Турция, Великобритания, Соединенные Штаты и т.д.).

2) Страны, считающие криптовалюту нелегальной и пытающиеся запретить или ограничить ее использование (Бангладеш, Боливия, Китай, Эквадор, Исландия, Индонезия, Кыргызстан, Ливан, Таиланд, Вьетнам и т.д.).

Хотя большинство стран разрешают транзакции с криптовалютой, все же у них нет единого определения как самого понятия цифровых денег, так и универсальной точки зрения на правовой статус криптовалюты. Поэтому нормы регулирования, если таковые имеются, тоже отличаются.

Криптовалюты теоретически смогут торговаться на бирже. Такое мнение, как передает Rambler News Service, высказал замглавы Минфина Алексей Моисеев. По его словам, для этого надо ее отрегулировать соответствующим образом. С точки зрения биржевой торговли, пояснил Моисеев, криптовалюты являются производными финансовыми инструментами (деривативами), не обеспеченными базовыми активами, так же как расчетные фьючерсы и опционы. Ранее Моисеев предлагал регулировать криптовалюты как «иное имущество»: «Регулировать это как иное имущество, а не как валюту. Потому что валюта – это слишком жестко. Второе – чтобы суть регулирования была основана на том, что это является финансовым инструментом. То есть в первую очередь обращать внимание на защиту прав потребителей и противодействие отмыванию доходов и финансированию терроризма»<sup>7</sup>.

В настоящее время официальные брокеры РФ не предоставляют возможности торговать криптовалютой (Открытие, БКС-Брокер, ВТБ, Солид, Сбербанк и т.д.). Предоставляют такую возможность Forex брокеры (AMarkets, Instaforex, Alpari). При помощи этих брокеров можно торговать CFD на биткоины, где торгуют производными от биткоина без фактической передачи криптовалюты контрагенту. Для легальной торговли на бирже имеется возможность торговли через рынки США и Японии, т.к. в этих странах криптовалюты официальные.

На основании вышеизложенного можно сделать вывод, что в РФ использование криптовалюты как инструмента торговли не считается противозаконным.

---

<sup>7</sup> Информация заимствовано на сайте lenta.ru: [Электронный ресурс]: Минфин допустил возможность торговли криптовалютой на бирже Код доступа: <https://lenta.ru/news/2017/06/26/moiseevburse/> (дата обращения 13.09.2017).

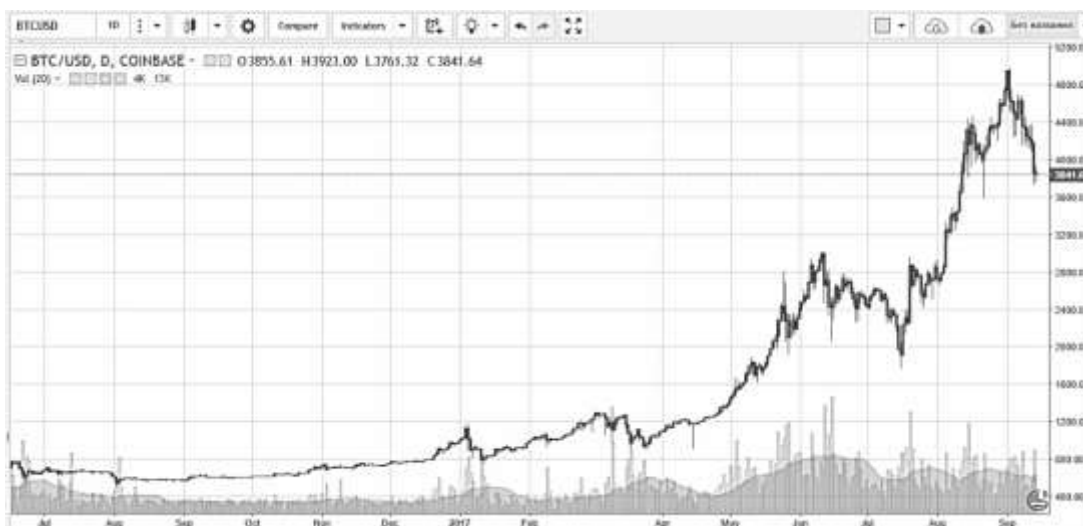


Рисунок 1 – Курс криптовалюты Bitcoin (2016/2017 гг.)

Существенный рост криптовалюты Bitcoin (далее – BTC) начался в конце марта 2017 года. Причиной резкого роста стоимости криптовалюты, по словам экспертов<sup>8</sup>, стал интерес к ней азиатских инвесторов. Однако, аналитики не исключали и возможность возникновения «пузыря». После этого с мая по август 2017 г. была отмечена консолидация рынка. С августа начался процесс ICO (первичное предложение монет, первичное размещение монет), и рынок отреагировал на этот процесс. Продолжался бурный рост недолго, т.к. 4 сентября Народный банк Китая сообщил на своем сайте о завершении расследования в отношении первичного размещения токенов криптовалют. По данным регулятора, более 90% ICO являются потенциальными нарушителями законов о нелегальном финансировании и противодействии мошенничеству в финансовой сфере. Доля проектов, привлекающих средства для инвестиций, не превышает 1%, сообщили представители ЦБ Китая. Рынок криптовалют встретил новость о запрете ICO в Китае крайне негативно. BTC, по данным Coindesk, упал на торгах на 5%, а Ethereum потерял 15% цены<sup>9</sup>.

Таким образом, можно сделать следующие выводы о перспективах использования криптовалют в качестве инструмента в биржевой торговле:

1. Торгуют криптовалютами в основном на новостях, т.к. стоимость криптовалюты ничем не обеспечена.
2. В настоящее время следует от торгов воздерживаться, т.к. нет регулирующих документов в большинстве стран (ведется разработка

<sup>8</sup> Корнев А., Snews: Издание о высоких технологиях [Электронный ресурс]: Вслед за рекордным ростом биткоин показал беспрецедентное падение Код доступа: [http://www.cnews.ru/news/top/2017-05-29\\_vsled\\_za\\_rekordnym\\_rostom\\_bitkoin\\_pokazal\\_bespretsedentnoe](http://www.cnews.ru/news/top/2017-05-29_vsled_za_rekordnym_rostom_bitkoin_pokazal_bespretsedentnoe) (дата обращения 13.09.2017).

<sup>9</sup> Шмырова В., Snews: Издание о высоких технологиях [Электронный ресурс]: Китай запрещает торговлю биткоином Код доступа: [http://www.cnews.ru/news/top/2017-09-11\\_kitaj\\_zakryvaet\\_bitkoinovye\\_birzhi](http://www.cnews.ru/news/top/2017-09-11_kitaj_zakryvaet_bitkoinovye_birzhi) (дата обращения 13.09.2017).



законов для легализации криптовалют, официальное подтверждение ожидается в 2018 г.).

3. График BTC напоминает «пузырь», который может лопнуть в любой момент.

Следовательно, существенную поддержку криптовалютам могут оказывать национальные правительства, признавая их качества финансовых инструментов. Но это совсем не значит, что на подобных рынках не может возникать «пузырей» или, например, не возникнет ситуации, когда рынок криптовалют перестанет существовать. Природа криптовалют может быть не конца понятна даже авторам самой идеи блокчейна. Нам, скорее всего, разбираться в сущности цифровой экономики придется уже тогда, когда она будет стоять на пороге своей последующей трансформации. И, вполне возможно, криптовалюты займут свое законное место в истории экономического развития.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Фильчакова Н.Ю. Развитие инструментов финансового мониторинга в процессах легализации доходов, полученных преступным путем: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата экономических наук. Специальность: 08.00.10 – финансы, денежное обращение и кредит/ Н.Ю. Фильчакова; науч. рук. Н.Г. Вовченко. – Ростов-на-Дону. – 2015. – 26 с.

2. Коростелев М. А. Правовой режим электронных денег в гражданском законодательстве: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата юридических наук. Специальность: 12.00.03 – гражданское право; предпринимательское право; семейное право; международное частное право / М. А. Коростелев; науч. рук. В. П. Мозолин. – М. – 2015. – 35 с.

3. Вахрушев Д.С., Железов О.В. Криптовалюта как феномен современной информационной экономики: проблемы теоретического осмысления // Интернет-журнал «Науковедение» [Электронный ресурс], 2014. №5(24): 1-9. Шифр Информрегистра: 127EVN514. – Код доступа: <https://naukovedenie.ru/PDF/127EVN514.pdf>.

4. All Cryptocurrencies [Электронный ресурс] Код доступа: <https://coinmarketcap.com/>, (дата обращения 13.09.2017).

5. Tradingview [Электронный ресурс] Код доступа: <https://www.tradingview.com/chart/mw5Kj6Sc/>, (дата обращения 13.09.2017).

**АНАЛИЗ ДИНАМИКИ ИСТОЧНИКОВ ПОСТУПЛЕНИЯ ДОХОДОВ  
В РЕГИОНАЛЬНЫЙ БЮДЖЕТ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН**  
THE ANALYSIS OF CHANGE OF DYNAMICS OF SOURCES OF INCOME IN THE  
REGIONAL BUDGET OF THE REPUBLIC OF TATARSTAN

**Р.Ш. Садыкова, А.Ш. Фархутдинова**

(R.Sh. Sadykova, A.Sh. Farkhutdinova)

**Альметьевский государственный нефтяной институт**

(Almetyevsk State Oil institute)

Статья посвящена анализу изменения доходной части бюджета Республики Татарстан. Проведен анализ ряда динамики, рассчитаны статистические показатели, позволяющие определить абсолютный прирост, темпы роста и прироста налоговых и неналоговых поступлений в бюджет субъекта.

Article is devoted to the analysis of change of revenues of the budget of the Republic of Tatarstan. The analysis of a number of dynamics is carried out, the statistics allowing to define a pure gain, growth rates and a gain of tax and non-tax revenues in the budget of the subject are calculated.

**Ключевые слова:** Республика Татарстан, бюджет субъекта, налоговые доходы, неналоговые доходы, безвозмездные поступления.

**Key words:** Republic of Tatarstan, budget of the region, tax income, non-tax income, gratuitous receipts.

Бюджеты субъектов Российской Федерации (далее – РФ) занимают важное место в системе бюджетного управления России. Региональный бюджет определяет направления бюджетной политики субъекта, реализации территориальных и государственных целевых программ, направленных на улучшение качества жизни населения, и, фактически, является содержанием поступающих налоговых и неналоговых доходов с физических и юридических лиц, которые обязательны для исполнения в текущем финансовом году.

Бюджетная система РТ состоит из бюджетов двух уровней:

1) первый уровень - бюджет РТ и бюджеты территориальных государственных внебюджетных фондов;

2) второй уровень - местные бюджеты.

Для более детальной характеристики состояния бюджета РТ необходимо рассмотреть структуру и состав доходов бюджета [2]. Для наглядного представления расчетных данных составим рисунок 1.

При снижении безвозмездных поступлений, дотаций из федерального бюджета в 2016 г. по сравнению с 2015 г., наблюдается положительная динамика общего объема доходов бюджета, что является благоприятным фактором в укреплении доходной базы бюджета РТ. Так,

налоговые доходы в 2016 г. по сравнению с 2015 г. увеличились на 13,1%, что в абсолютном выражении составляет 21 258 млн руб. Поступления по неналоговым доходам в бюджет РТ в 2016 г. повысились на 741,7 млн руб.

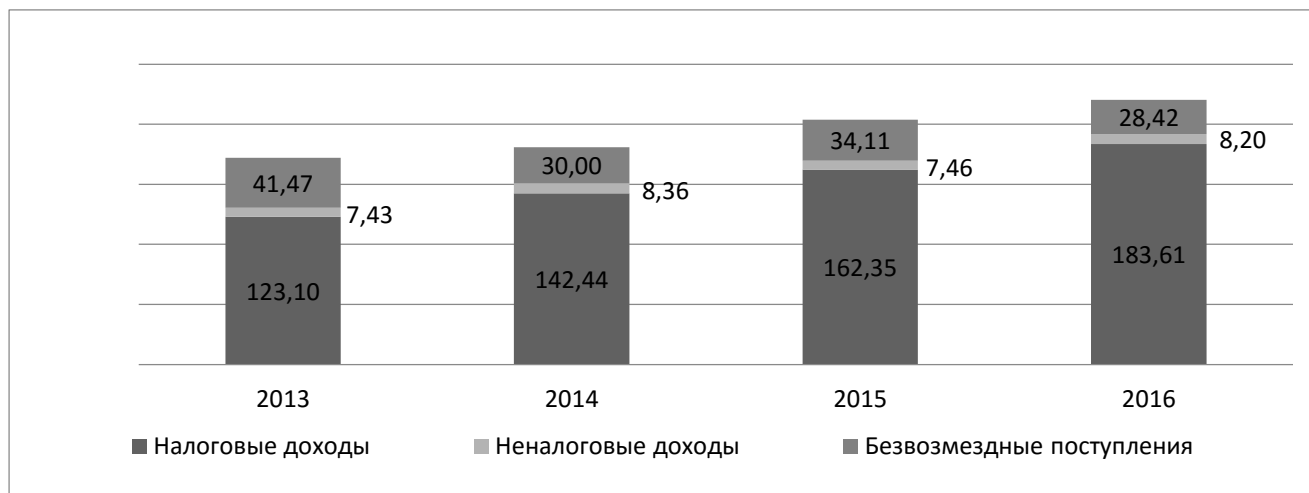


Рисунок 1 – Структура доходов бюджета РТ за 2013–2016 гг., млн руб.

В составе неналоговых доходов в 2016 г. наибольший удельный вес занимают доходы от оказания платных услуг (работ) и компенсации затрат государства (41,6% в составе неналоговых доходов), доходы от штрафов, санкций, возмещения ущерба (40,8% в составе неналоговых доходов).

Снижение неналоговых доходов в 2016 г. было связано со снижением поступлений по:

- 1) доходам от использования имущества, находящегося в государственной и муниципальной собственности на 12,9%;
- 2) платежам при пользовании природными ресурсами на 21,7%;
- 3) доходам от продажи материальных и нематериальных активов на 47,8%;
- 4) доходам от административных платежей и сборов на 9,7%;
- 5) доходам от штрафов, санкций, возмещений ущерба на 10,0%;
- 6) прочим неналоговым доходам на 27,8%.

В составе безвозмездных поступлений преобладает доля безвозмездных поступлений от других бюджетов бюджетной системы РФ – за анализируемые годы в среднем 93,0%, на втором месте - безвозмездные поступления от государственных (муниципальных) организаций (в среднем 3,8%), и на третьем - прочие безвозмездные поступления (за четыре года в среднем 2,7% в бюджет РТ).

Для проведения детального анализа по изменению основных, бюджетообразующих статей налоговых доходов используем анализ ряда динамики. Планируется расчет следующих величин:

1) показатели, характеризующие рост налоговых доходов (на цепной и базисной основе): абсолютный прирост, темпы роста и прироста (по годам к базисному году);

2) средний уровень и среднегодовой темп ряда динамики;

3) определение взаимосвязи между цепными и базисными показателями.

Результаты расчетов данных величин по налоговым доходам представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Результаты расчетов статистических показателей по налоговым доходам

Годы	Налоговые доходы, тыс.руб.	Абсолютный прирост базисный, тыс. руб	Абсолютный прирост цепной, тыс. руб	Темп роста базисный, %	Темп роста цепной, %	Темп прироста базисный, %	Темп прироста цепной, %
2013	123100306,30	0,0	-	100,0	-	-	-
2014	142439508,40	19339202,10	19339202,10	115,7	115,7	15,7	15,7
2015	162352056,30	39251750,00	19912547,90	131,9	114,0	31,9	14,0
2016	183611005,60	60510699,30	21258949,30	149,2	113,1	49,2	13,1
Средний уровень ряда	152875719,15						
Среднегодовой темп роста	1,105						
Среднегодовой темп прироста	0,105						
Сумма цепных абсолютных приростов	60510699,30						

Анализ показал: с 2013 по 2016 годы налоговые доходы выросли на 49,2%, (60,51 млрд руб.). Однако, ежегодный прирост поступлений с каждым годом снижался, о чем характеризует цепной темп прироста - 10,5%.

Таблица 2 - Результаты расчетов статистических показателей по налогу на прибыль организаций

Годы	Налог на прибыль организаций, тыс.руб.	Абсолютный прирост базисный, тыс. т	Абсолютный прирост цепной, тыс. т	Темп роста базисный, %	Темп роста цепной, %	Темп прироста базисный, %	Темп прироста цепной, %
2013	51165818,90	0,0	-	100,0	-	-	-
2014	59420382,10	8254563,20	8254563,20	116,1	116,1	16,1	16,1
2015	72290858,90	21125040,00	12870476,80	141,3	121,7	41,3	21,7
2016	72506453,00	21340634,10	215594,10	141,7	100,3	41,7	0,3
Средний уровень ряда	63845878,23						
Среднегодовой темп роста	1,091						

Среднегодовой темп прироста	0,091
Сумма цепных абсолютных приростов	21340634,100

Основной налог Татарстана - налог на прибыль организаций, который практически по сравнению с прошлым годом (-2,6%) в 2016 г. не изменился и составил нарастающим итогом за 12 месяцев 2016-го сумму 72,5 млрд рублей. На стагнацию поступлений налога на прибыль организаций оказало влияние снижение мировых цен на нефть и нефтепродукты, а также снижение объемов производства и реализации продукции по ряду крупнейших организаций республики, увеличение производственных расходов, отрицательные курсовые разницы.

Анализ налогов на прибыль организаций с 2013 по 2016 годы показал - объём налога за эти годы вырос на 41,7%, что в абсолютном выражении составило 21,34 млрд руб. Однако ежегодный прирост поступлений с каждым годом снижался. В среднем поступления по данному налогу ежегодно возрастали на 9,1%.

Таблица 3 - Результаты расчетов статистических показателей по НДФЛ

Годы	НДФЛ, тыс.руб.	Абсолютный прирост базисный, тыс. т	Абсолютный прирост цепной, тыс. т	Темп роста базисный, %	Темп роста цепной, %	Темп прироста базисный, %	Темп прироста цепной, %
2013	30133338,00	0,00	-	100,00	-	-	-
2014	38053370,10	7920032,10	7920032,10	126,28	126,28	26,28	26,28
2015	40090022,80	9956684,80	2036652,70	133,04	105,35	33,04	5,35
2016	44906461,90	14773123,90	4816439,10	149,03	112,01	49,03	12,01
Средний уровень ряда	38295798,20						
Среднегодовой темп роста	1,105						
Среднегодовой темп прироста	0,105						
Сумма цепных абсолютных приростов	14773123,90						

С 2013 по 2016 годы поступления по налогу на доходы физических лиц в общем увеличивались на 49%, (14,77 млрд руб.). В среднем налоговые доходы ежегодно возрастали на 10,5%.

Поступление налога на доходы физических лиц за 12 месяцев 2016 года возросло по сравнению с 12 месяцами 2015 года на 11% (+6,5 млрд руб.) и составило 64,4 млрд рублей, что произошло за счет увеличения заработной платы на ряде крупных предприятий республики, а также в связи с введением квартальной налоговой отчетности,

дисциплинирующей налогоплательщиков и позволяющей оперативно применять меры принудительного взыскания к должникам.

Таблица 4 - Результаты расчетов статистических показателей по налогам на товары (работы, услуги), реализуемые на территории РФ

Годы	Налоги на товары (работы, услуги), реализуемые на территории РФ, тыс.руб.	Абсолютный прирост базисный, тыс. т	Абсолютный прирост цепной, тыс. т	Темп роста базисный, %	Темп роста цепной, %	Темп прироста базисный, %	Темп прироста цепной, %
2013	16862356,30	0,0	-	100,0	-	-	-
2014	18505374,50	1643018,20	1643018,20	109,7	109,7	9,7	9,7
2015	19991332,90	3128976,60	1485958,40	118,6	108,0	18,6	8,0
2016	34403627,70	17541271,40	14412294,80	204,0	172,1	104,0	72,1
Средний уровень ряда	22440672,85						
Среднегодовой темп роста	1,195						
Среднегодовой темп прироста	0,195						
Сумма цепных абсолютных приростов	17541271,40						

С 2013 по 2016 годы налог на товары (работы, услуги), реализуемые на территории РФ, периодически увеличивался. Объем налоговых поступлений за эти годы вырос на 104%, (17,54 млрд руб.). В среднем налоговые доходы ежегодно возрастали на 19,5%.

Таблица 5 - Результаты расчетов статистических показателей по налогам на имущество

Годы	Налоги на товары имущество, тыс.руб.	Абсолютный прирост базисный, тыс. т	Абсолютный прирост цепной, тыс. т	Темп роста базисный, %	Темп роста цепной, %	Темп прироста базисный, %	Темп прироста цепной, %
2013	21466245,30	0,00	-	100,00	-	-	-
2014	22744781,00	1278535,70	1278535,70	105,96	105,96	5,96	5,96
2015	25463025,32	3996780,02	2718244,32	118,62	111,95	18,62	11,95
2016	26614322,55	5148077,25	1151297,23	123,98	104,52	23,98	4,52
Средний уровень ряда	24072093,54						
Среднегодовой темп роста	1,055						
Среднегодовой темп прироста	0,055						
Сумма цепных абсолютных приростов	5148077,25						

Анализ показал, что за анализируемый период налог на имущество периодически увеличивался. Объем поступлений за эти годы вырос на 23,98% (5,15 млрд руб.). В среднем налоговые доходы ежегодно возрастали на 5,5%.

Приоритетной задачей при формировании и исполнении бюджета является финансовое обеспечение реализации всех гарантий и обязательств Республики Татарстан перед населением. Представленный законопроект в полной мере должен обеспечивать сохранение комплекса мер государственной поддержки [3].

Таким образом, несмотря на глобальные макроэкономические проблемы (тенденция снижения цен на нефть на международном рынке, общеполитическая ситуация в условиях мировых санкций в отношении России) Правительство Республики Татарстан продолжает укреплять доходную базу бюджета РТ, о чем свидетельствует исполнение бюджета, и не намерено отходить от намеченных бюджетных планов [4].

#### ЛИТЕРАТУРА

1. *Бюджетный кодекс Республики Татарстан от 29.05.2004 №35-ЗРТ.*
2. *Электронный ресурс «Министерство финансов Республики Татарстан» - «Отчеты об исполнении консолидированного бюджета РТ»:* <http://minfin.tatarstan.ru/otcet.htm>
3. *Электронный ресурс «Газета Республика Татарстан»:* <http://rt-online.ru/p-rubr-pol-10106797>
4. *А.Ш.Фархутдинова, Р.Ш.Садыкова. Прогноз развития нефтегазового комплекса Республики Татарстан: Сборник РИНЦ «Ученые записки АГНИ», 2017 г.*

Таблица 6 - Исполнение бюджета РТ за 2013-2016 гг.

Наименование показателя	Бюджет Республики Татарстан, тыс.руб				Удельный вес, %				Темпы роста %		
	2013	2014	2015	2016	2013	2014	2015	2016	2014 к 2013	2015 к 2014	2016 к 2015
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Доходы бюджета - Всего	171997480,00	180801074,20	203921818,36	220238182,58	100,00	100,00	100,00	100,00	105,12	112,79	108,00
1 Налоговые доходы	123100306,30	142439508,40	162352056,35	183611005,61	71,57	78,78	79,61	83,37	773,84	899,32	737,09
1.1 Налоги на прибыль, доходы	81299156,90	97473752,20	112380881,68	117412914,92	47,27	53,91	55,11	53,31	119,90	115,29	104,48
1.1.1 Налог на прибыль организаций	51165818,90	59420382,10	72290858,90	72506453,00	29,75	32,87	35,45	32,92	116,13	121,66	100,30
1.1.2 НДФЛ	30133338,00	38053370,10	40090022,80	44906461,90	17,52	21,05	19,66	20,39	126,28	105,35	112,01
1.2 Налоги на товары (работы, услуги), реализуемые на территории РФ	16862356,30	18505374,50	19991332,88	34403627,72	9,80	10,24	9,80	15,62	109,74	108,03	172,09
1.3 Налоги на совокупный доход	3133597,20	3378825,50	3822763,49	4322141,95	1,82	1,87	1,87	1,96	107,83	113,14	113,06
1.4 Налоги на имущество	21466245,30	22744781,00	25463025,32	26614322,55	12,48	12,58	12,49	12,08	105,96	111,95	104,52
1.4.1 Налог на имущество организаций	18091819,60	18863173,90	20953682,90	22090378,90	10,52	10,43	10,28	10,03	104,26	111,08	105,42
1.4.2 Транспортный налог	3368781,70	3875997,00	4503153,50	4515218,60	1,96	2,14	2,21	2,05	115,06	116,18	100,27
1.4.3 Налог на игорный бизнес	5644,00	5610,10	6188,90	8725,00	0,00	0,00	0,00	0,00	99,40	110,32	140,98
1.5 Налоги, сборы и регулярные платежи за пользование природными ресурсами	76721,20	89249,90	79073,69	8536,35	0,04	0,05	0,04	0,00	116,33	88,60	10,80
1.5.1 Налог на добычу общераспространенных полезных ископаемых	68406,40	81685,10	71112,90	0,00	0,04	0,05	0,03	0,00	119,41	87,06	0,00
1.5.2 Налог на добычу прочих полезных ископаемых	6949,30	5975,50	6700,80	6994,20	0,00	0,00	0,00	0,00	85,99	112,14	104,38
1.5.3 Сборы за пользование объектами животного мира и за пользование объектами водных биологических ресурсов	1365,50	1589,30	1260,00	1542,20	0,00	0,00	0,00	0,00	116,39	79,28	122,40
1.6 Государственная пошлина	249992,60	232719,30	599475,92	835068,94	0,15	0,13	0,29	0,38	93,09	257,60	139,30
1.7 Задолженность и перерасчеты по отмененным налогам, сборам и иным обязательным платежам	12236,80	14806,00	15503,37	14393,17	0,01	0,01	0,01	0,01	121,00	104,71	92,84
2 Неналоговые доходы	7425239,70	8361822,90	7460970,25	8202663,07	4,32	4,62	3,66	3,72	662,97	773,38	658,47
2.1 Доходы от использования имущества, находящегося в государственной и муниципальной собственности	933725,20	488135,60	667512,15	581254,06	0,54	0,27	0,33	0,26	52,28	136,75	87,08
2.2 Платежи при пользовании природными ресурсами	388299,30	361656,30	411910,18	322699,11	0,23	0,20	0,20	0,15	93,14	113,90	78,34



2.3 Доходы от оказания платных услуг (работ) и компенсации затрат государства	1414379,20	1589284,40	1810578,65	3409078,17	0,82	0,88	0,89	1,55	112,37	113,92	188,29
2.4 Доходы от продажи материальных и нематериальных активов	464213,30	173530,90	369644,96	193128,42	0,27	0,10	0,18	0,09	37,38	213,01	52,25
2.5 Административные платежи и сборы	1973,80	1995,90	1444,32	1304,45	0,00	0,00	0,00	0,00	101,12	72,36	90,32
2.6 Штрафы, санкции, возмещение ущерба	2323279,20	3736650,80	3719519,36	3348479,16	1,35	2,07	1,82	1,52	160,84	99,54	90,02
2.7 Прочие неналоговые доходы	1899369,70	2010569,00	480360,64	346719,71	1,10	1,11	0,24	0,16	105,85	23,89	72,18
3 Безвозмездные поступления	41471934,00	29999742,90	34108791,76	28424513,89	24,11	16,59	16,73	12,91	72,34	113,70	83,33
3.1 Безвозмездные поступления от других бюджетов бюджетной системы российской федерации	37697960,90	29307357,00	32032469,21	25386659,40	21,92	16,21	15,71	11,53	77,74	109,30	79,25
3.2 Безвозмездные поступления от государственных (муниципальных) организаций	1216199,50	1297608,60	943296,50	1437408,20	0,71	0,72	0,46	0,65	106,69	72,69	152,38
3.3 Безвозмездные поступления от негосударственных организаций	0,00	0,00	387000,00	491926,54	0,00	0,00	0,19	0,22			127,11
3.4 Прочие безвозмездные поступления	3652118,30	30160,00	75721,38	503699,88	2,12	0,02	0,04	0,23	0,83	251,07	665,20
3.5 Доходы бюджетов бюджетной системы РФ от возврата бюджетами бюджетной системы РФ и организациями остатков субсидий, субвенций и иных межбюджетных трансфертов, имеющих целевое назначение, прошлых лет	382599,80	305377,40	756141,81	752465,60	0,22	0,17	0,37	0,34	79,82	247,61	99,51
3.6 Возврат остатков субсидий, субвенций и иных межбюджетных трансфертов, имеющих целевое назначение, прошлых лет	-1476944,50	-940760,10	-85837,13	-147645,72	-0,86	-0,52	-0,04	-0,07	63,70	9,12	172,01

**АКТУАЛЬНОСТЬ ИЗМЕНЕНИЙ В НДС НА НЕФТЬ НА  
СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ РОССИЙСКОЙ ЭКОНОМИКИ**  
RELEVANCE OF CHANGES IN MET ON OIL AT THE PRESENT STAGE OF THE  
RUSSIAN ECONOMY

**А.М. Сулейманова, Л.Н. Краснова**  
(Alphinur M. Suleimanova, Lydia N. Krasnova)

**Альметьевский государственный нефтяной институт**  
(Almetyevsk State Oil Institute)

В работе анализируются изменения в НДС на нефть, представлена эволюция формирования формулы расчета ставки налога, обозначена актуальность изучаемой темы в современных российских условиях.

Changes in MET on oil, evolution of formation of a formula of calculation of a rate of a tax, relevance of the studied subject in modern Russian conditions are presented in work.

**Ключевые слова:** НДС, ставка налога, нефть, добыча.  
**Key words:** MET, tax rate, oil, production.

На современном этапе российская экономика характеризуется такими понятиями как нестабильность, зависимость от цен на нефть, антироссийские санкции, импортозамещение, низкий уровень инвестиций. Эти факторы коснулись всех сфер отечественной экономики и отрицательно повлияли на их финансовый результат, что вызвало дефицит бюджета Российской Федерации. Для устранения образовавшихся пустот в бюджете правительство России приняло решение об увеличении фискальной функции налогов, в частности налога на добычу полезных ископаемых. Повышение ставки НДС оказывает более быстрое и эффективное изменение так как в динамике поступления данного налога в бюджет Российской Федерации с каждым годом увеличиваются и на 2016 год составляет 21% (рисунок 1) [1].

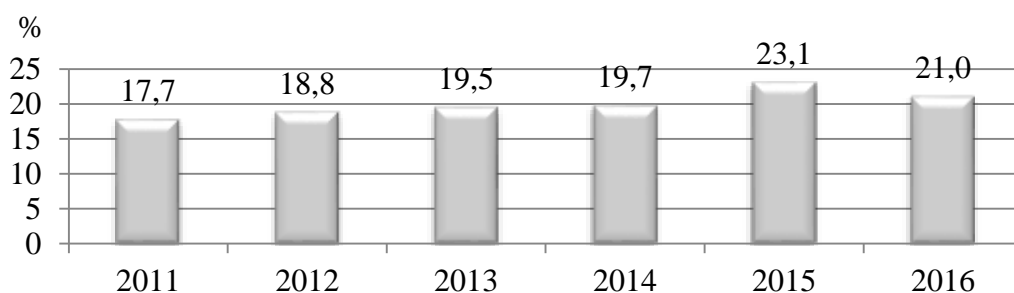


Рисунок 1 – Динамика поступлений НДС в бюджет РФ, %

Структура доходов НДС в федеральный бюджет представлена на рисунке 2.



Рисунок 2- Структура доходов НДС, %

НДС на нефть составляет 83% в структуре нефтегазовых поступлений НДС в федеральный бюджет, что объясняет повышенный интерес к нефтяной составляющей налога на добычу полезных ископаемых.

Ставка НДС на нефть, установленная налоговым кодексом РФ, с каждым годом существенно увеличивается и с 1 января 2017 года принята на уровне 919 руб./т нефти (рисунок 3) [2].

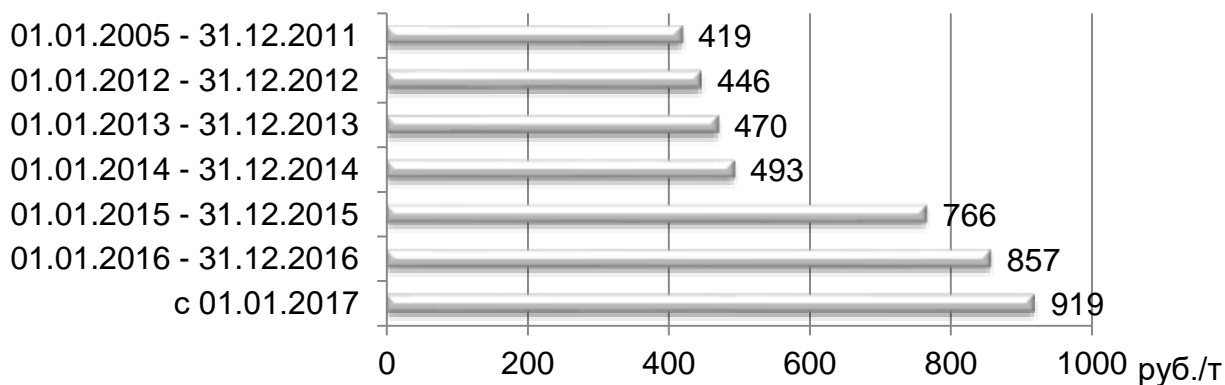


Рисунок 3 – Динамика ставки НДС на 1 тонну нефти за период 2005-2017 гг., руб./т

Значительный рост ставки налога на нефть обессоленную, обезвоженную и стабилизированную был отмечен в 2015 году, когда ставка возросла на 55% (на 273 руб./т). В 2016 году и 2017 году увеличение составило 11% и 7% соответственно. Объем добычи нефти крупнейшей нефтедобывающей компании республики Татарстан ПАО «Татнефть» за 2015 год увеличилась всего на 2,5% (на 670 млн т) (рис. 4) [3].

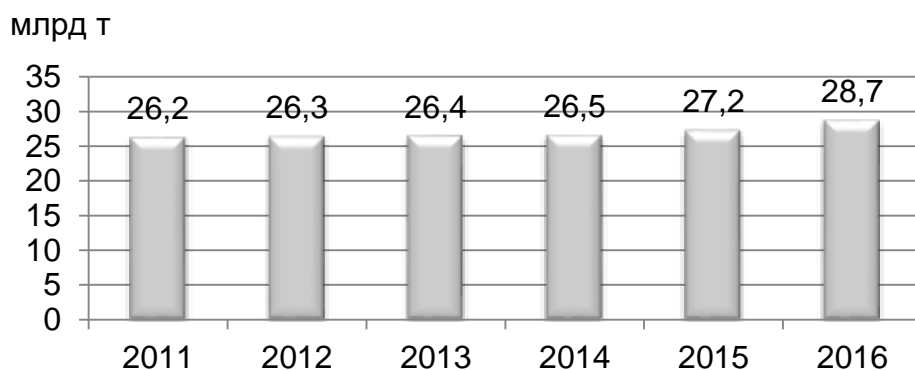


Рисунок 4 – Динамика добычи нефти ПАО «Татнефть», млрд т

Превышение темпа роста налоговой ставки НДС над темпом роста добычи нефти позволяет заметить, что предприятиям добывающей промышленности становится все сложнее нести налоговое бремя. Ситуацию усложняет непрерывное удорожание стоимости добычи нефти, поскольку выработанные запасы требуют новых технологий, повышенных трудозатрат, а устаревшие основные фонды нуждаются в более сложных ремонтах.

Например, доля НДС в себестоимости добычи нефти, обезвоженной и стабилизированной в себестоимости продукции НГДУ «Ленингорскнефть» занимает более 50%, в цене реализации нефти составляет около 35% (рис. 5) [4].

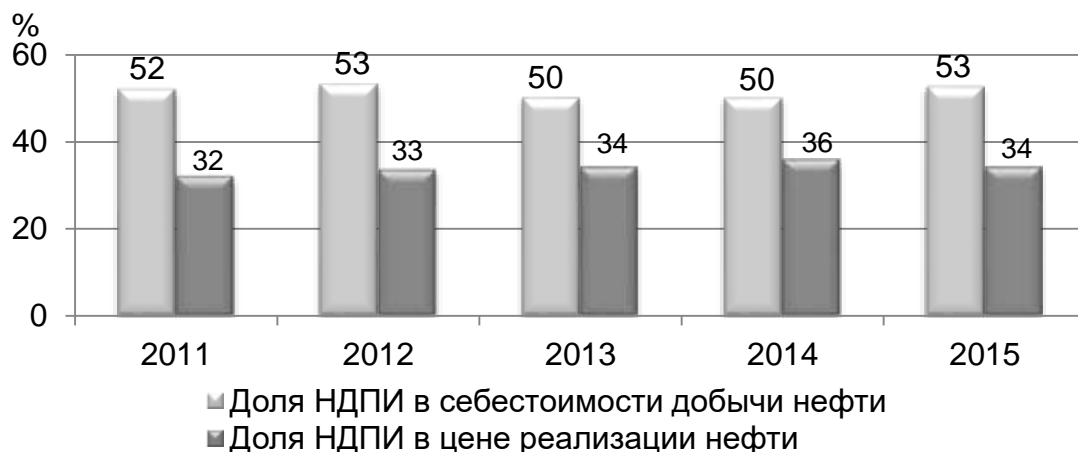


Рисунок 5 – Доля НДС в себестоимости добычи нефти и в цене реализации нефти, %

Высокие ставки налога на добычу полезных ископаемых в части нефтяного сырья снижают суммы инвестиций на внедрение ОТМ и ГТМ, на дальнейшее разбуривание и т.д. и оказывают отрицательное влияние на месторождения, попадающие под льготу. Все это в совокупности ведет к увеличению налоговой нагрузки по нефтегазодобывающим компаниям России.

Вопросы о внесении изменений в расчет НДС на нефть часто поднимаются в печати, главным образом рассматривается вопрос о введении налога на добавленный доход (НДД) вместо НДС.

Огромная значимость налогообложения нефтедобывающей промышленности для бюджета РФ очевидна. Поэтому его реформированием необходимо заниматься крайне осторожно и экономически обоснованно.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. *Исполнение федерального бюджета и бюджетов бюджетной системы Российской Федерации за 2015 год.* – Москва, 2016. [Электронный ресурс], - [https://www.minfin.ru/ru/document/?id\\_4=114089](https://www.minfin.ru/ru/document/?id_4=114089).

2. *Налоговый кодекс РФ от 05.08.2000 N 117-ФЗ, часть вторая, гл.26 (в ред. Федерального закона от 24.11.2014 N 366-ФЗ) ст. 342.*

3. *Годовой отчет ПАО «Татнефть» за 2015 год.*

4. *Пояснительные записки к годовому отчету НГДУ «Ленингорскнефть» за 2011-2015 гг.*

УДК 338.45

### АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ НЕФТЕГАЗОВОГО КОМПЛЕКСА

ACTUAL PROBLEMS OF OIL AND GAS COMPLEX

**В.Н. Фаррахов, А.В. Фадеева**

(Vasil Farrakhov, Anna Fadeev)

**Альметьевский государственный нефтяной институт**

(Almetyevsk state oil Institute)

В статье рассмотрены современные проблемы нефтегазового комплекса России, типология актуальных проблем нефтегазового комплекса.

The article deals with modern problems of oil and gas complex of Russia, the typology of topical issues of oil and gas complex.

**Ключевые слова:** *проблемы топливно-энергетического комплекса, санкции, контрсанкции, мировые цены на нефть, налоговая политика.*

**Key words:** *the problems of fuel and energy complex, sanctions, counter-sanctions, world oil prices, tax policy.*

Нефть является источником богатства. Россия одна из стран мира, обладающая крупной сырьевой базой нефтедобычи. Нефтегазовый комплекс, как известно, является важным сектором экономики России. Благодаря успешному его функционированию развиваются предприятия

остальных отраслей, регионов и всей России. Значительная часть федерального бюджета формируется за счет нефтегазового комплекса. Центрами по добыче нефти являются Дальневосточный, Северо-Кавказский и Урало-Поволжский регионы, Западная Сибирь.

Современное состояние добывающих отраслей России характеризуется наличием предпосылок к истощению традиционной минерально-сырьевой базы. Особенно это относится к месторождениям нефти и газа Западной Сибири и Волго-Уральской области.

В 1990-х годах объемы добычи значительно снизились. Изменились организационная структура и хозяйственные связи в отрасли, произошло истощение недр, снизился внутренний спрос и инвестиций – это основные причины падения добычи углеводородов.<sup>10</sup>

Финансово-экономический кризис 2008 года в России вызвал снижение инвестиционной активности в научно-исследовательский и опытно-конструкторской работе, геологоразведочной работе. Снизился спрос на энергоносители со стороны внутреннего рынка и стран Западной Европы. В следствие это в 2009 году добыча газа снизилась.

К современным проблемам добывающих предприятий нефтегазового комплекса России можно отнести геологические, технологические и экономические.

К геологическим проблемам на стадии добычи углеводородов относятся естественное истощение недр и легкодоступных запасов. Увеличилось числа труднодоступных залежей. Труднодоступными они являются как со стороны тяжелых условий добычи углеводорода (включая сложные горно-геологические и природно-климатические условия), так и со стороны ее химических свойств (высокое содержание серы и битума).

Ситуацию осложняют такие события как охлаждение политико-экономических отношений между Российской Федерацией и Западной Европой, а также присоединение Крыма и события на востоке Украины. Введение санкций в отношении нашей России и контрсанкций осложнили условия работы предприятий топливно-энергетического комплекса. Сложности связаны с дефицитом технологического оборудования для нефтегазовой промышленности. Сегодня в России нет аналогов бурового оборудования для горизонтального бурения и для работ на шельфе. Предпринимались попытки решения этих проблемы. Например, приобретение подержанного оборудования и покупка аналогов китайского производства. Минпромторг России решение этой проблемы видит в развитии импортозамещения за счет собственных средств<sup>11</sup>.

---

<sup>10</sup> Коржубаев, А. Г. Современное состояние и прогноз развития нефтегазового комплекса России на ближайшие десятилетия XXI века с учетом международных тенденций [Текст]/ А. Г. Коржубаев, И. В. Филимонова, Л. В. Эдер // Нефтегазовая геология. Теория и практика. – 2007. – № 2. – С. 1-18.

<sup>11</sup> Штепа М.В. Нефтегазовый комплекс России в условиях кризиса // Интернет-журнал «НАУКОВЕДЕНИЕ» Том 7, №6 (2015) <http://naukovedenie.ru/PDF/69EVN615.pdf> (доступ свободный). Загл. с экрана. Яз. рус., англ. DOI: 10.15862/69EVN615

Для добычи битума требует специального оборудования и нетрадиционных методов добычи (применение нагревания).

Проблемы технологического характера связаны с высокой степенью износа добывающего оборудования и отсталые технологии добычи. Оборудование не обновлялось десятилетиями, поэтому её частые поломки<sup>12</sup>.

Ряд экономических проблем на предприятиях нефтегазового комплекса обусловлены существующей системой налогообложения, частыми изменениями в налоговом законодательстве<sup>13</sup>. «Основная часть налогов в сырьевом секторе направлена на валовые доходы, поэтому предприятия почти 50 % от выручки отдают на уплату налогов»<sup>14</sup>. Поэтому у предприятий не остаются средства на реализацию новых проектов. К важным экономическим проблемам относится отток иностранных инвестиций. Российский нефтегазовый комплекс становится менее привлекательным для инвесторов. Отток российского капитала связан с мировым экономическим кризисом, глобализацией экономических процессов, чрезмерной открытостью российской экономики, коррупцией и бюрократизацией<sup>15</sup>.

Решение проблем нефтегазового комплекса России возможно при открытии новых месторождений, применении новых эффективных технологий по добыче нефти и газа, при введении гибкой системы налогообложения, а также поиске партнеров, зарубежных компаний, обладающих передовыми технологиями разведки и добычи нефти и газа. От решения проблем предприятий нефтегазового комплекса будет зависеть развитие всей экономики России.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Буровая угроза «Санкции добрались до нефтегазовой отрасли» 17.09.2015 [Электронный ресурс] <http://www.kommersant.ru/doc/2811635>.

2. Коржубаев, А. Г. Современное состояние и прогноз развития нефтегазового комплекса России на ближайшие десятилетия XXI века с учетом международных тенденций [Текст]/ А. Г. Коржубаев, И. В. Филимонова, Л. В. Эдер // Нефтегазовая геология. Теория и практика. – 2007. – № 2. – С. 1-18.

---

<sup>12</sup> Кожухова, О. С. Нефтегазовый комплекс России: состояние и направления развития [Текст] / О. С. Кожухова // Вопросы экономики и права. – 2011. – № 7. – С. 174-177.

<sup>13</sup> Фаррахов В.Н., Фаррахова З.Ф. Стимулирование работников к экономии производственных затрат как инструмент менеджера // Материалы научной сессии ученых по итогам 2010 года. – Альметьевск, 2010. С. 217-220.

<sup>14</sup> Садыкова Р.Ш. Прогнозирование стратегии корпоративного управления региональным нефтегазовым комплексом // Проблемы современной экономики. -2010. - № 4. - С. 297-300.

<sup>15</sup> Отток капитала из России: проблемы и решения [Текст] // Труды центра проблемного анализа и государственного управленческого проектирования. - М.: Научный эксперт, 2013. – с.92.

3. Основные тенденции развития глобальных рынков нефти и газа до 2025 года [Электронный ресурс] <http://www.lukoil.ru/materials/doc/Books/Guides/25062013.pdf>.

4. Отток капитала из России: проблемы и решения [Текст] // Труды центра проблемного анализа и государственного управленческого проектирования. - М.: Научный эксперт, 2013. – 112с.

5. Садыкова Р.Ш. Прогнозирование стратегии корпоративного управления региональным нефтегазовым комплексом // Проблемы современной экономики. -2010. - № 4. - С. 297-300.

6. Фаррахов В.Н., Фаррахова З.Ф. Стимулирование работников к экономии производственных затрат как инструмент менеджера // Материалы научной сессии ученых по итогам 2010 года. – Альметьевск, 2010. С. 217-220.

7. Штепа М.В. Нефтегазовый комплекс России в условиях кризиса // Интернет-журнал «НАУКОВЕДЕНИЕ» Том 7, №6 (2015) <http://naukovedenie.ru/PDF/69EVN615.pdf> (доступ свободный). Загл. с экрана. Яз. рус., англ. DOI: 10.15862/69EVN615.

УДК 1/14

## **КРИПТОВАЛЮТА КАК ФАКТОР СМЕНЫ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ РАЦИОНАЛЬНОСТИ**

**(на примере нефтегазовой отрасли)**

**CRYPTOCURRENCY AS THE FACTOR OF CHANGE OF ECONOMIC RATIONALITY  
(on the example of oil and gas branch)**

**А.Н. Ильин, И.Ю. Данилова**

(Alex N. Ilyin, Irina Yu. Danilova)

**Альметьевский государственный нефтяной институт**

(Almetyevsk State Oil Institute)

В статье производится анализ влияния криптовалюты на смену экономической рациональности человека. Рассмотрены вопросы возникновения и развития криптовалют. Проанализированы объективные предпосылки и объективные обусловленности появления криптовалют именно в период экономических кризисов, происходящих в современном мире. На примере нефтяной отрасли детально рассмотрены процессы смены экономической рациональности в рамках ведения хозяйственной деятельности. Сделан вывод о том, что в будущем произойдёт интенсивное вложение средств от добычи нефти в электронную валюту.

In article the analysis of influence of cryptocurrency to replace economic rationality of the person is made. Questions of emergence and development of cryptocurrencies are considered. Objective prerequisites and objective emergence of conditionality of cryptocurrencies during the economic crises which are taking place in the modern world are



analysed. On the example of oil branch processes of change of economic rationality within conducting economic activity are in details considered. The conclusion is drawn that in the future there will be an intensive investment of capital from oil production in electronic currency.

**Ключевые слова:** криптовалюта, биткоин, нефтяная отрасль, экономика, финансовая система.

**Key words:** cryptocurrency, bitcoin, oil branch, economy, financial system.

Экономическая рациональность определяется как способ выбора решений, основанный на стремлении получить наибольший экономический результат с минимально возможными затратами всех необходимых ресурсов. Экономическая рациональность – в более узком смысле это расчётливое, разумное обращение с экономическими ресурсами; в практическом смысле – это такое поведение потребителей, при котором они стремятся при совершении покупок получить максимально возможное удовлетворение от имеющихся в их распоряжении денежных средств. В рамках экономической теории, экономическая рациональность – это максимизация эффекта от экономических благ и ресурсов, то есть их максимально эффективное использование.

Экономическая рациональность в фундаментальном философском и научном понимании – это разумное отношение к экономической реальности, к современной экономической действительности, обозначаемой заданными условиями пространства и времени. Новые экономические условия, новая реальность современной жизни меняют и отношение к экономическим процессам, условиям, ситуациям и обстоятельствам. Цифровая эпоха вносит коренные изменения в жизнь людей. Меняется всё в мире, в том числе и экономические отношения. В мире происходит глобальный процесс смены экономической рациональности. Особым фактором её смены является криптовалюта.

Криптовалюта представляется нам уникальным феноменом начала XXI века, точнее 2010-х гг. Криптовалюта основана на сложной технологии, основанной на совокупной вычислительной мощности связанных в единую сеть высокопроизводительных компьютеров. Данная технология является эффективным выражением стремления современных учёных, программистов и экономистов создать независимую от финансовых, политических и социальных потрясений платёжную систему. В философском смысле такую систему можно обозначить термином «идеальная». Причём её идеальность понимается не как абстрактность, а как эталон, образец валюты всех времён и народов. Абстрактность криптовалюты была её качеством, которое до недавнего времени было его смысловой составляющей. Сегодня абстрактность постепенно заменяется конкретностью, так как криптовалюта стала полноценным платёжным средством и устойчивой

валютой с постоянно стабильным курсом. Криптовалюта способна приносить огромный доход, не сопоставимый с доходами от операций с другими валютами.

Актуальность нашей работы обусловлена тем, что на современном этапе развития мировой экономики криптовалюта является быстроразвивающимся платёжным средством, которое в недалёком будущем станет основной валютой мира. Все отрасли производства будут ориентированы на вложение своих доходов в криптовалюты, так как они не подвержены инфляции и представляют собой очень привлекательное средство сохранения капиталов компаний. Нефтегазовая отрасль не является исключением. Экспорт российской нефти на сегодняшний день составляет 45% всего экспорта страны. Поэтому важно увидеть мировые экономические тенденции и осмыслить смену экономической рациональности современного человека.

Целью исследования является рассмотрение роли криптовалют в мировой экономике и анализ процессов смены экономической рациональности на примере состояния нефтегазовой отрасли России в определении направления её экономического развития.

Объект исследования – криптовалюта как составляющая мировой экономики.

Предмет исследования – смена экономической рациональности в результате введения криптовалюты как универсального платёжного средства в мировую промышленность на примере нефтегазовой отрасли.

Методы, используемые в работе: аналитический, описательный, сравнительный.

Гипотеза исследования: в недалёком будущем произойдёт интенсивное вложение средств от добычи нефти в электронную валюту.

Создание криптовалют напрямую связано с экономическими кризисами и финансовыми потрясениями последнего времени. Сегодня в мире практически не осталось ни одной валюты, в которой человечество может быть уверено на все сто процентов. Попытки поиска выхода из неопределённых финансовых ситуаций привели к появлению электронной валюты. Реализация проекта электронных платёжных систем не могла обойтись без сети интернет. Одновременно возникли несколько криптовалют. Деньги постепенно стали становиться цифровыми.

Криптовалюты имеют как свои преимущества, так и недостатки. Благодаря высоким цифровым технологиям и отсутствию страновой принадлежности, криптовалюты имеют ряд неоспоримых преимуществ над обычной валютой:

- Безопасность. Криптовалюту никак нельзя подделать.
- Анонимность. У криптовалюты нет привязки к имени и адресу.

Банки и налоговые органы никак не могут контролировать движение криптовалют.

- Открытость. Благодаря открытому коду алгоритма, любой желающий способен добывать денежные средства самостоятельно.
- Независимость. оборот криптовалюты не подчиняется государственным органам.
- Прозрачность. Благодаря своей технологии, цифровые кошельки криптовалют хранят всю историю транзакций. Любой пользователь всегда может посмотреть баланс и все транзакции любого крипто-кошелька, просто зная его номер.
- Удобство. Открыть электронный кошелек очень просто в сравнении с открытием счёта в обычном банке (включая, очень интенсивно развивающиеся сейчас, онлайн-банки).
- Криптовалюты не подвержены росту инфляции, что в основном обосновывается строгим ограничением количества выпускаемых монет.
- Быстрота операций. Скорость операций с криптовалютами на порядок выше, а комиссии – значительно меньше.

Вместе с преимуществами, криптовалюты имеют два существенных недостатка:

- Неопределённый правовой статус. В отдельных странах, криптовалюты полностью запрещены. В некоторых странах, например, в России, криптовалюты не рекомендуются к использованию (в январе 2014 года Центробанк РФ в своём обращении предостерегал граждан России от использования виртуальных валют, в частности, Биткоина в России для их обмена на товары или денежные средства в рублях и в иностранной валюте. Генеральная прокуратура поддержала экономистов и финансистов: «Официальной денежной единицей (валютой) России является российский рубль. Введение на территории России других денежных единиц и выпуск денежных суррогатов запрещается. Такие системы, как биткоин, являются денежными суррогатами и не могут быть использованы гражданами и юридическими лицами» [1].

- Использование в теневой экономике. Преступники используют криптовалюты для расчётов в теневых операциях. Этим они избегают внимания надзорных, правоохранительных и контролирующих органов.

Сегодня, конечно, криптовалюта не воспринимается в России как финансовый суррогат. Диаметрально противоположное отношение к криптовалюте (в частности к биткоину) в России сложилось совсем недавно – в начале июня 2017 года на Петербургском международном экономическом форуме. Владимир Путин пообщался с Виталием Бутериным, основателем первого печатного журнала по криптовалютам Bitcoin Magazine. По результатам разговора президент отметил, что значительные темпы роста российской экономики базируются на цифровой экономике. После встречи В.Путина и В.Бутерина свою позицию мгновенно поменяли и российские финансисты. Они даже

высказали предложение о создании российской национальной криптовалюты – битрубля.

На уровне нашего правительства уже осознана необходимость выстраивать систему национальной экономики на основе криптовалюты. В правительственных кругах уже произошла глобальная смена экономической рациональности.

В рамках промышленности, на высоком уровне глав корпораций и предприятий также уже осмыслена необходимость строить производственную деятельность на основании мировых финансовых систем. Криптовалюта является в этом смысле фактором смены экономической рациональности. За криптовалютами будущее развития корпораций. Цифровые валюты не зависят от геополитики. На криптовалюты не влияет объём мировой добычи нефти или войны, поэтому курс криптовалют складывается исключительно по законам экономики. Экономическая теория в рамках криптовалют имеет своё полноценное и истинное практическое выражение. Спрос и предложение являются основанием существования и функционирования криптовалют. Изначально продуманная до мелочей система функционирования криптовалют сделала их такой востребованной валютой. Эмиссия (предложение) большинства криптовалют принудительно была ограничена. Например, общий объём эмиссии биткойнов (самой первой и основной криптовалюты) ограничен и не превысит 21 миллион. По мере дополнительной эмиссии, курс криптовалюты будет немного снижаться. В целом основным достоинством криптовалют является не подверженность инфляционным процессам. Это качество криптовалют делает их универсальным платёжным средством. В будущем мировая экономика будет основываться на криптовалютах, в том числе и нефтегазодобывающая отрасль. Известный британский предприниматель, миллиардер, сэр Ричард Брэнсон считает биткойн лучшим сегодня капиталовложением [2].

Рассмотрим специфику нефтяной отрасли и определим влияние криптовалюты на смену экономической рациональности. Нефтегазодобывающая промышленность – это отрасль топливно-энергетического комплекса. Она включает в себя разведку, разработку и эксплуатацию нефтяных и нефтегазовых месторождений, подготовку нефти, её транспортировку и поставку различным потребителям, а также сбор и переработку нефтяного газа [3]. Нефтяная отрасль – это экспортно-ориентированный бизнес. В Российской Федерации производится не очень много товаров, которые экспортируются и являются конкурентоспособными с товарами других мировых производителей. Нефть и нефтяная продукция – это одни из таких многочисленных товаров. Российская нефть представляет собой высококачественную конкурентоспособную продукцию и пользуется неизменным спросом у потребителей всего мира. Российская нефть раскупается ещё до того, как её произведут (то есть добудут из глубин

земли). В России производится несколько сортов товарной нефти – Urals, Siberian Light, ESPO, REBCO, ARCO и другие. Не вся добытая нефть идет на экспорт, экспортируется примерно 45% всей добываемой в России нефти [4].

Нефтяная промышленность является одной из самых прибыльных отраслей, и она становится ещё прибыльней благодаря современным системам автоматизации. Нефтяные и газодобывающие предприятия – это сложные технологические комплексы, расположенные на огромной территории. Современные автоматизированные системы управления технологическими процессами позволяют минимизировать эффект территориальной распределённости объектов и централизует производственные процессы в единую систему технологического мониторинга [5].

Автоматизация нефтяного производства привела к тому, что все объекты связаны в единую информационно-технологическую сеть. Управление этой сетью производится одновременно и централизованно, и лишь в некоторой степени локально. Централизация обеспечивает единое функционирование в рамках экономически-финансового обеспечения. Это необходимо учитывать при решении вопросов внедрения в нефтяную отрасль современных экономических инструментов. Касается это в первую очередь введения в мировой финансовый оборот криптовалюты. Несомненно, использование криптовалюты в нефтегазовой отрасли будет вводиться постепенно, но процесс вхождения криптовалюты будет обеспечен технически развитой информационной системой.

Все предпосылки смены экономической рациональности в России на уровне правительства и на уровне бизнес-сообществ и топ-менеджмента российских предприятий в целом, и нефтяной сферы в частности, сегодня присутствуют. Мы можем сделать вывод о том, что криптовалюта будет, несомненно, использоваться в нефтяной отрасли и доходы от производства будут частично храниться в криптовалюте.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. По материалам сайта: <https://www.kazan.kp.ru/daily/26698.4/3722241/> (режим доступа свободный), дата обращения 10.10.17.

2. По материалам сайта: <https://forklog.com/richard-brenson-menyu-zavorazhivaet-puteshestvie-v-mir-bitkoina-i-blokchejna/> (режим доступа свободный), дата обращения 10.10.17.

3. По материалам сайта: <http://www.mining-enc.ru/n/neftyanaya-promyshlennost/> (режим доступа свободный), дата обращения 10.10.17.

4. По материалам сайта: <http://vseonefti.ru/career/neftyanka-sila.html> (режим доступа свободный), дата обращения 10.10.17.

5. По материалам сайта: <http://regavt.ru/services/oil-industry> (режим доступа свободный), дата обращения 10.10.17.

**НЕКОТОРЫЕ ПРОБЛЕМЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОРПОРАТИВНОЙ  
КУЛЬТУРЫ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ НЕФТЕГАЗОВОГО КОМПЛЕКСА**  
SOME PROBLEMS OF FORMATION OF CORPORATE CULTURE AT OIL AND  
GAS COMPLEX ENTERPRISES

**А.А. Багаутдинов, Д.А. Детистов**

(Albert A. Bagautdinov, Denis A. Detistov)

**Альметьевский государственный нефтяной институт**

(Almetyevsk State Oil Institute)

В статье рассмотрены проблемы формирования корпоративной культуры на предприятиях нефтегазового комплекса в Российской Федерации, а также исследуются обуславливающие их причины материального и морального характера. Даются рекомендации по преодолению существующих проблем.

In the article are considered the problems of formation of corporate culture at the enterprises of oil and gas complex in the Russian Federation, as well as the causes of their material and moral reasons that are causing them. There are also recommendations on overcoming existing problems.

**Ключевые слова:** корпоративная культура, предприятие, компания, нефтегазовый комплекс, традиции, культура.

**Key words:** corporate culture, enterprise, company, oil and gas complex, traditions, culture.

Корпоративная культура, то есть совокупность убеждений, взглядов, моделей поведения, правил, подходов к работе, способов общения, принятых в организации, существовала и существует вне зависимости оттого, осознают работники и руководители её наличие или нет. Несмотря на то, что концепция корпоративной культуры была разработана в США в 80-е годы XX века в интересах поиска новых подходов к управлению бизнесом, сам термин был введён в обращение ещё в XIX столетии немецким фельдмаршалом Мольтке, который применил принцип разделения армии по функциональному признаку. Тем не менее, есть все основания полагать, что корпоративная культура, даже не определённая специальным термином, была характерна ещё для средневековых гильдий и цехов, жизнь в которых также подчинялась сводам положений, принимаемых всеми членами этих объединений бездоказательно и определяющих рамки поведения. Иными словами, явление корпоративной культуры можно считать почти столь же древним, как и объединения людей для совместной производственной, торговой или военной деятельности вообще.

Как можно видеть, по историческим меркам лишь недавно корпоративная культура начала рассматриваться как один из факторов, влияющих на работу организации, её успех или неуспех, и ещё позже знания о способах изменения действующей и создания новой корпоративной культуры стали систематизироваться. На данный момент концепция корпоративной культуры как системы общих для работников взглядов, ценностей и правил поведения, которые могут и должны корректироваться в зависимости от ситуации на рынке, является общепризнанной в развитых странах и повсеместно применяется на практике.

Как бы парадоксально это не звучало, но в Советском Союзе, где не существовало ни бизнеса, ни частной собственности, корпоративной культуре тоже уделялось большое внимание. Обусловлено это было тем, что все предприятия страны в совокупности с органами планирования представляли собой, по большому счёту, одну невероятно огромную организацию, которая охватывала все без исключения отрасли народного хозяйства. Иными словами, можно говорить о существовавшей некогда мегакорпорации под названием «Народное хозяйство СССР». Корпоративная культура советских предприятий, единая для всей страны, представляла собой соединение постулатов коммунистической идеологии и правил трудового распорядка, обусловленных конкретной спецификой того или иного производства. Выражалась она, как правило, в общих ярких легко запоминающихся лозунгах, простых и понятных, съездах ударников и выставках хозяйственных достижений, системе так называемых социалистических соревнований, социалистических обязательств, моральных и материальных поощрений за следование главной ценности, которой являлось выполнение и перевыполнение планов. Неотъемлемой частью советской корпоративной культуры можно декларируемое ответственное отношение к собственному труду и имуществу организации. На практике, впрочем, это не вполне соответствовало действительности: советская корпоративная культура несла в себе и отрицательные черты, о которых будет сказано ниже.

После распада СССР перестали существовать материальные составляющие культуры советской мегакорпорации, исчезло всё, что составляло её стержень и официальную часть. Помимо уцелевших атрибутов социалистического хозяйствования, не вполне применимых к рыночной экономике, в наследство молодому российскому бизнесу достались халатное отношение к труду и убежденность работников в своём праве использовать имущество организации в личных целях, а также принцип выполнения поставленной задачи «любой ценой». Подобные принципы не способствуют успеху коммерческого предприятия, поэтому на данный момент можно утверждать, что практически все компании нефтегазового комплекса стремятся к созданию корпоративной культуры, отвечающей современному этапу

развития экономики. Существуют удачные примеры подобной практики, как, например, ПАО «Татнефть» и НПО «Октябрьский пакер».

Однако упомянутые негативные черты советской корпоративной культуры изжиты ещё не вполне. Это касается не только организаций, основанных в советский период, но и созданных уже в новой России. Во многом это связано с тем, что и культура современного российского общества всё ещё находится на стадии становления, следовательно, не стоит ожидать, что корпоративная культура сразу окажется более зрелой. Существовавшая прежде культура советской мегакорпорации была настолько всеобъемлющей, что её положения во многом переключались в повседневную жизнь и стали привычками целых поколений граждан и были привиты детям в процессе воспитания. То есть, не только работники, но и руководители современных российских компаний во многом являются носителями принципов корпоративной культуры былой мегакорпорации. Не следует забывать также, что современный нефтегазовый комплекс создавался именно в советский период, и традиции работников нефтяной и газовой промышленности закладывались именно тогда. Поэтому, вероятно, при создании новой корпоративной культуры вызываются в жизни многие атрибуты трудовой жизни, характерные для социалистического уклада экономики. К таковым можно отнести, в частности, советы молодых специалистов, во многом копирующие комсомол, корпоративные спортивные состязания и официальные праздники, имеющие мало общего с принятыми за рубежом корпоративами, конкурсы профессионального мастерства, доски почёта и некоторые другие. Впрочем, коллектив обычно легко воспринимает и со временем полностью принимает такие нововведения.

Создаваемые же вновь разного рода моральные кодексы, своды принципов, как правило, большинству работников неизвестны, либо непонятны, поскольку часто составлены из абстрактных правил, которые при всей их верности слишком расплывчаты, чтобы их можно было применять на практике. Новомодные корпоративные гимны и вовсе становятся объектом насмешек. Нередка и ситуация, когда подобные правила понятны и ясны, но в условиях, в которых трудятся работники, их выполнение представляется большинству лишним или вовсе нереальным.

Отсюда становится ясной другая причина, по которой на российских предприятиях с таким трудом идёт создание отвечающей требованиям рынка корпоративной культуры. Зачастую насаждаемые ценности не соответствуют условиям труда и объективно существующему укладу хозяйства. Холодные цеха, недостаток материалов, инструментов и спецодежды, старое оборудование, отсутствие приемлемых условий для отдыха, низкая заработная плата и туманные перспективы карьерного роста – вот материальные причины, обуславливающие существование неадекватной корпоративной культуры, которая не способствует успеху



компании, не говоря уже о том, что данные факторы просто физически снижают производительность труда.

С другой стороны, даже решение проблем материального характера тоже может оказаться недостаточным, если в компании исторически сложилось пренебрежительное отношение к человеку, находящемуся ниже по служебной лестнице, к его нуждам и интересам. Труд в нефтегазовой отрасли традиционно был сопряжён с экстремальными условиями, с необходимостью быстро устранять аварии, с регулярным напряжением всех возможностей людей и техники. Однако в наши дни многие проблемы первых этапов развития отрасли уже преодолены, и нижестоящие работники не видят веских причин для подобного к себе отношения и очень резко чувствуют его. Взятая за правило в высшем руководстве компании, эта привычка достаточно быстро распространяется вниз по ступеням иерархии. В такой ситуации не может быть и речи о каком-либо корпоративном командном духе, о восприятии своего труда как средства самореализации, о верности компании и её делу, какие бы не были созданы материальные условия. Между тем, именно такие принципы считаются сейчас чертами наилучшей корпоративной культуры.

Следует также принимать во внимание тот факт, что ни одна организация не существует в вакууме, и исходные шаблоны поведения её работников вне зависимости от занимаемой должности формируются под воздействием климата, царящего в целом в российском обществе. Большая и наиболее насыщенная часть жизни работающего человека проходит на рабочем месте, поэтому корпоративная культура очень тесно сплетается с культурой общества. Любое прекраснородушное положение первой, составленное без учёта характера второй, мгновенно входит с ним в острейшее противоречие и воспринимается работниками с недоумением или в штыки.

Играет свою роль и то, что к созданию новой корпоративной культуры или совершенствованию старой часто относятся формально, полагая, что достаточно разработать и растиражировать своды правил для работников, снабдить здания, технику и спецодежду логотипами компании, учредить красивые лозунги, нанять специалиста соответствующего профиля - и этого будет достаточно для того, чтобы новые ценности были восприняты всем персоналом. Принуждение, волонтаризм в подобной ситуации только ухудшают отношение к нововведениям.

Таким образом, существующая в большинстве российских компаний корпоративная культура, с одной стороны, несёт в себе немало черт советской мегакорпорации, которые с переменным успехом прижились на новом экономическом базисе, с другой, зачастую ухудшается ввиду неудовлетворительных материальных условий труда. Попытки внести улучшения зачастую формальны, провозглашаемые принципы не имеют под собой прочной основы. На деле же огромную роль играет личный

пример руководителя, поэтому перестройка корпоративной культуры должна начинаться с изменения привычек и норм поведения высшего эшелона руководства компании, хотя внешняя атрибутика и материальная составляющая также имеют очень большое значение. Не следует также стремиться полностью выкорчевать остатки советской корпоративной культуры, поскольку такие её ценности, как коллективизм, обмен производственным опытом, взаимовыручка, уважение к трудовым успехам остаются актуальными и в условиях рыночной экономики, а атрибутика близка понятна большинству и лишь нуждается в наполнении новыми смыслами и символами.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Корюкин А.П. Управление корпоративной культурой в нефтегазовой отрасли: научно-теоретические подходы и анализ практики // Вестник ПАГС. – 2011. – №1 - С. 184-189.

2. Зенкова Д.Н., Шевцова Д.П. Национальная культура как фактор влияния на корпоративную культуру // Актуальные вопросы экономических наук. – 2016. - №50-1 – С.52-59.

3. Разменов В.В. Проблемы методологии управления корпоративной культурой в условиях формирующегося постиндустриального общества. // Вестник Томского государственного университета – 2008. - №312 – С.51-54.

4. Макорина Л.А. Корпоративная культура организации как фактор развития организационной культуры личности // Омский научный вестник. – 2011. - №6 (102) – С. 164-166.

УДК 330.46:374.3:338.26

### **СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ АДАПТАЦИЕЙ МОЛОДЫХ СОТРУДНИКОВ НА НЕФТЕДОБЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЯХ**

CONTROL SYSTEM ADAPTATION OF YOUNG EMPLOYEES AT OIL COMPANIES

**Л.В. Гусарова, М.Р. Магдеева**

(Lubov V. Gusarova, Marina R. Magdeeva)

**Казанский инновационный университет им. В.Г. Тимирязова  
(ИЭУП)**

(Kazan innovative University. V.G. Timirjasewa (IEML))

В статье рассмотрены проблемы адаптации молодых сотрудников нефтедобывающих предприятий. Разработаны направления системы управления адаптацией молодых сотрудников нефтедобывающих предприятий.

The article considers the problems of adaptation of young employees of oil companies. Designed direction control system adaptation of young employees of oil companies.

**Ключевые слова:** адаптация сотрудников, управление персоналом, наставничество.

**Key words:** onboarding, personnel management, mentoring.

Адаптация сотрудника в организации представляет собой многосторонний процесс его приспособления к содержанию и условиям трудовой деятельности, к непосредственной социальной среде, совершенствования деловых и личных качеств работника, а не только процесс освоения специальности. Это процесс, который требует, как от работника, так и от организации взаимной активности и заинтересованности друг в друге. В процессе социально-психологической адаптации происходит включение работника в систему взаимоотношений коллектива. Профессиональная адаптация заключается в активном освоении профессии.

По данным исследований, проводимых западными компаниями, качественная программа адаптации способна уменьшить текучесть кадров на 10–20% в год. Обычно стихийная или неуправляемая адаптация продолжается до полутора лет, но при грамотном управлении и внедрении передовых методов ее срок сокращается до нескольких месяцев [1].

Среди ведущих нефтегазовых компаний, внедряющих передовые системы адаптации выделяют и ОАО «Татнефть», которой принадлежит создание компьютерной методики оптимизации профессиональной подготовки и переподготовки кадров, совершенствования учебного процесса [2].

НГДУ «Альметьевнефть» является структурным подразделением ОАО «Татнефть». Нами было проведено социологическое исследование в виде анкетирования, посвященного проблеме адаптации молодых сотрудников, среди 157 сотрудников цехов НГДУ «Альметьевнефть».

Анализ исследования показал, что адаптационный процесс является важной составляющей, как для организации, так и для молодых сотрудников предприятия.

Успешность адаптации не только количественная характеристика, но и качественная. Количественный показатель адаптационного периода в организации находятся в пределах нормы, однако, успешность приспособления молодого сотрудника невысокая. Поэтому, несмотря на то что, у большинства работников со стажем от 1-5 лет оправдались ожидания по поводу места работы и должности, более половины сотрудников этой категории желают сменить работу.

Среди способов адаптации, которые используются в организации работниками отмечены наставничество, знакомый сотрудник, приятель. При этом такие способы адаптации, как ритуал введения новичка в коллектив, лекции, семинары, тренинги по результатам опроса не использовались при адаптации респондентов.

Сотрудникам был предложен выбор и возможность предложения мер по совершенствованию адаптации молодых сотрудников. По результатам ответов работники считают, что для совершенствования системы адаптации молодых сотрудников необходимо развитие наставничества в организации, при этом, наставников необходимо поощрять за кураторскую работу. Следующим мероприятием является внедрение шадоунинга. Суть его заключается в том, что обучающийся сопровождает опытного сотрудника в реальной рабочей обстановке, следует за ним как «тень» в течение рабочего дня. Это временное неоплачиваемое пребывание выпускника в компании. Использование метода помогает выпускникам определиться с выбором места работы. Также снижается риск того, что компания примет на работу немотивированного сотрудника. Кроме того, на предприятии необходимо внедрение тренингов по адаптации.

В ходе анализа было также выявлено, что предприятию стоит уделить внимание такому направлению в работе с персоналом, как предоставление полной информации работнику, в том числе и по решению социально-бытовых вопросов, при приеме на работу, особенно молодому сотруднику без опыта. Для этого необходимо активизировать работу кадровой службы в направлении адаптации молодых сотрудников.

Меры, предложенные выше по совершенствованию системы адаптации, полностью учитывают пожелания большинства опрошенных сотрудников. Следовательно, нововведения будут приняты большинством и мероприятия не встретят сопротивления со стороны работников, позволят эффективнее управлять человеческими ресурсами.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. *Останкова Н.А. Адаптация и обучение на предприятии студентов и молодых специалистов // Современное образование: содержание, технологии, качество. 2013. Т. 2. С. 154-155.*

2. *Преображенский А.П., Чопоров О.Н. Адаптация студентов как молодых сотрудников организации //Современные исследования социальных проблем (электронный научный журнал). 2017. Т. 8. № 6-2. С. 161-164.*

3. *Резникова О.С. Мероприятия по разработке стратегии управления персоналом //Бюллетень науки и практики - Издательство: Овечкин Федор Юрьевич. №2. 2016. – С.51-56.*

4. *Федорова Н.В. Вопросы адаптации новых сотрудников предприятия (на основе маркетинговых исследований) // Решетневские чтения. - Издательство: Сибирский государственный аэрокосмический университет им. акад. М.Ф. Решетнева (Красноярск), Т. 2. №9. 2015. – 380-381.*

**СИСТЕМАТИЗАЦИЯ РИСКОВ ИНВЕСТИЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ  
ДОБЫЧИ УГЛЕВОДОРОДНОГО СЫРЬЯ**  
SYSTEMATIZATION OF RISKS OF INVESTMENT PROJECTS FOR THE  
PRODUCTION OF HYDROCARBON RAW MATERIALS

**Р.Р. Садыкова, А.Р. Гарипова**

(R.R. Sadykova, A.R. Garipova)

**Альметьевский государственный нефтяной институт**

(Almetyevsk state oil institute)

Тщательный подход к классификации и идентификации рисков проектов добычи углеводородного сырья, применение научно обоснованных и усовершенствованных систем оценки их влияния на экономическую эффективность проектов, позволяют перед принятием окончательного решения определить те возможные потери, которые может понести предприятие в случае, если проект окажется менее эффективным, чем это представляется на момент его составления. Целью работы является изучение карты рисков и применение метода Монте-Карло для оценки инвестиционных проектов по эксплуатационному бурению.

A thorough approach to the classification and identification of the risks of hydrocarbon production projects, the use of scientifically sound and improved systems for assessing their impact on the economic efficiency of projects, enable us to determine, before making a final decision, the possible losses that an enterprise may incur in the event the project proves to be less effective than this is presented at the time of its compilation. The aim of the work is to study the risk map and use the Monte Carlo method to evaluate investment projects for operational drilling.

**Ключевые слова:** *риск, карта рисков, инвестиционный проект, Монте-Карло.*

**Key words:** *risk, risk map, investment project, Monte-Carlo.*

Проекты, связанные с освоением ресурсов углеводородного сырья, характеризуются повышенной степенью риска, вызываемого рядом специфических особенностей процессов поиска, разведки и разработки месторождений и все крупные нефтедобывающие компании строят свой бизнес с учетом этих факторов. В ПАО «Татнефть» также проводится анализ рисков, хотя в большей степени эта работа связана с крупными объектами капитального строительства. В связи с этим необходимо уделить внимание оценке рисков геолого-технических мероприятий для повышения достоверности оценки экономической эффективности проектов перед принятием решений о начале их реализации.

Среди инвестиционных проектов, реализуемых в компаниях по добыче углеводородного сырья, наиболее рисковыми являются проекты

по эксплуатационному бурению в силу высокой зависимости конечных показателей эффективности от объемов капитальных вложений и значений дебита.

Важной особенностью рисков является то, что реализация одного рискового фактора может привести к реализации другого. Поэтому учет, анализ, оценка рисков должна производиться в совокупности. Для выявления возможности цепной реакции рисков факторов в работе построена карта взаимосвязей рисков (рисунок 1). Составление карты взаимосвязей рисков позволяет наглядно видеть возможные причины реализации тех или иных опасных событий, карту цепной реакции рисков событий, и принять решение об их возможном снижении. В процессе построения карты взаимосвязи рисков выявлено, что существует взаимовлияние группы рисков факторов. Производственные, геологические, строительные риски влияют на группу финансово-экономических рисков; экологические, природные взаимовлияют с техногенными рисками

В ПАО «Татнефть» при формировании инвестиционного портфеля по геолого-техническим мероприятиям, в том числе по эксплуатационному бурению, проводится тщательная экспертиза всех показателей, влияющих на конечный результат. К этому привлекается довольно большой контингент специалистов, но при этом анализ влияния рисков факторов на показатели эффективности проектов остается на втором плане, что значительно снижает достоверность оценки, поскольку на этапе планирования проектов очень сложно запланировать точные значения исходных показателей, особенно геологических параметров скважин.

Для решения данной проблемы предлагается проводить оценку влияния рисков на показатели экономической эффективности проектов методом Монте-Карло. Данный метод позволяет получить наиболее точные показатели эффективности инвестиционных проектов, на основе компьютерного моделирования ситуаций путем ввода диапазона возможного изменения входных параметров (дебита скважин, затрат на бурение, цены и пр.). Другими словами, из имеющихся интервалов программа выбирает тысячи точных значений исходных параметров, рассчитывает множество значений искомого показателя и выявляет его наиболее вероятное значение. Как правило, в качестве искомого показателя берутся значения чистого дисконтированного дохода (ЧДД) и индекса доходности дисконтированных затрат (ИДДЗ).

Одним из программных обеспечений, позволяющим автоматизированным способом провести оценку рисков методом Монте-Карло, является программа @RISKIndustrial компании Palisade.

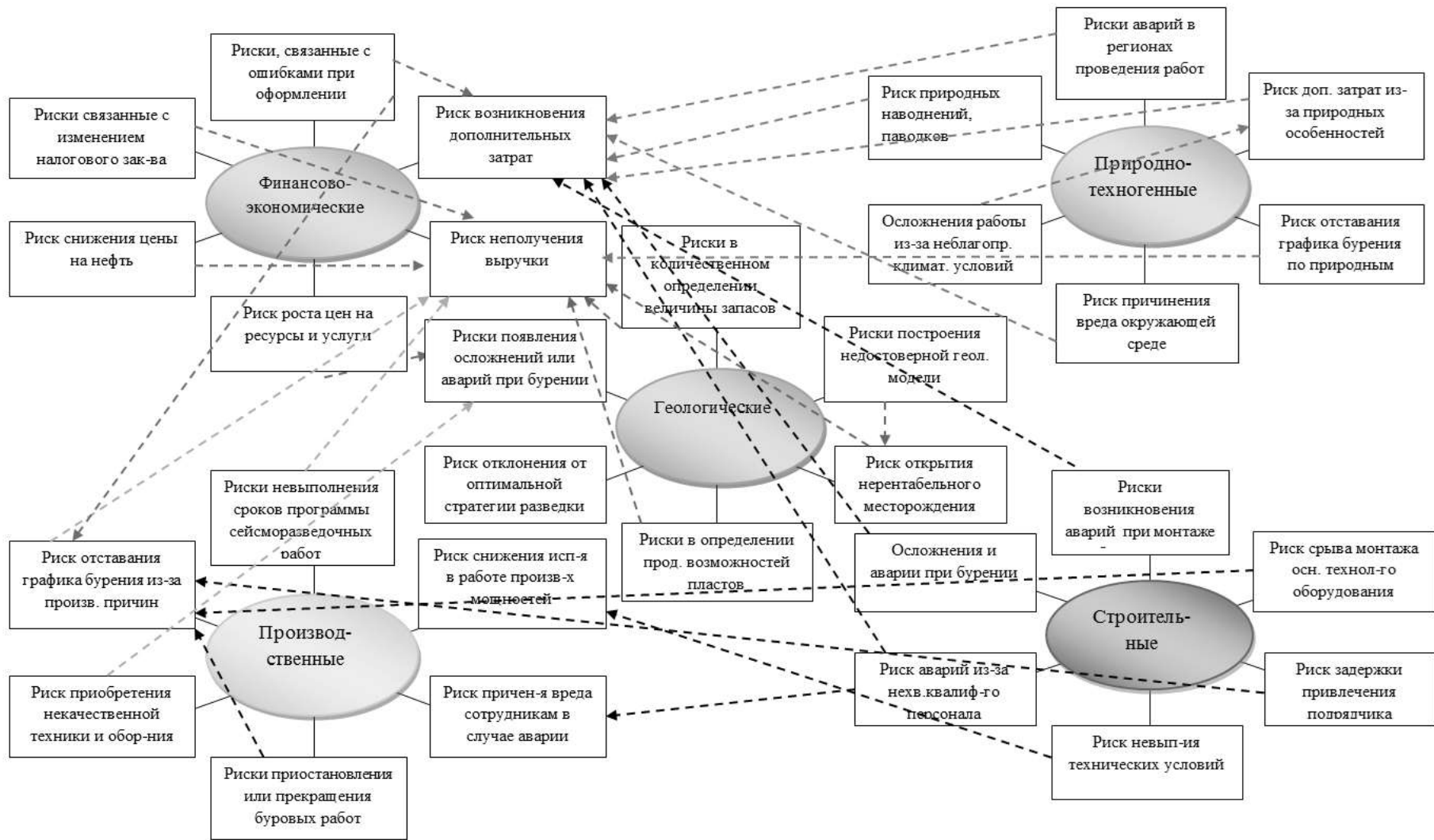


Рисунок 1 - Карта взаимосвязи проектных рисков добычи углеводородного сырья

Целью данного анализа является определение возможности выявления скважин с высокой степенью риска на этапе планирования инвестиционной программы. Для этого процесс анализа можно подразделить на три этапа. Первый этап - оценка эффективности проектов по плановым показателям. Второй этап - оценке методом Монте-Карло путем задания диапазонов возможных изменений исходных показателей. Третий этап - оценка эффективности проектов по показателям фактических условий.

В качестве случайных переменных взяты цена реализации нефти, среднесуточный дебит, капитальные вложения, переменные затраты, НДС. Диапазон изменений варьируемых показателей задается вручную. Изменение затрат подрядчика, заказчика, затрат на оборудование и обустройство скважин задано в диапазоне от -5% до +15%. Изменение среднесуточного дебита – от -40% до +5%, условно-переменных затрат – от -5% до +15%, цены реализации нефти и НДС – от -5% до +10%. В разрезе скважин диапазоны определены с учетом рискованности участка освоения углеводородного сырья, особенностей залежи, сложности процесса бурения.

На рисунке 2 приведены результаты оценки сводной эффективности портфеля по бурению эксплуатационных скважин НГДУ «Ямашнефть» на 2016г. в плановых, фактических условиях и наиболее вероятное значение с учетом рисков. Значение ИДДЗ сводного портфеля в плановых условиях составляет 1,320 д.ед., в условиях факта - 1,229 д.ед., наиболее вероятное значение - 1,232 д.ед. Это подтверждает, что значение ИДДЗ, полученное с учетом рисковых факторов наиболее близко к фактическому значению, полученному по результатам 2016 года.

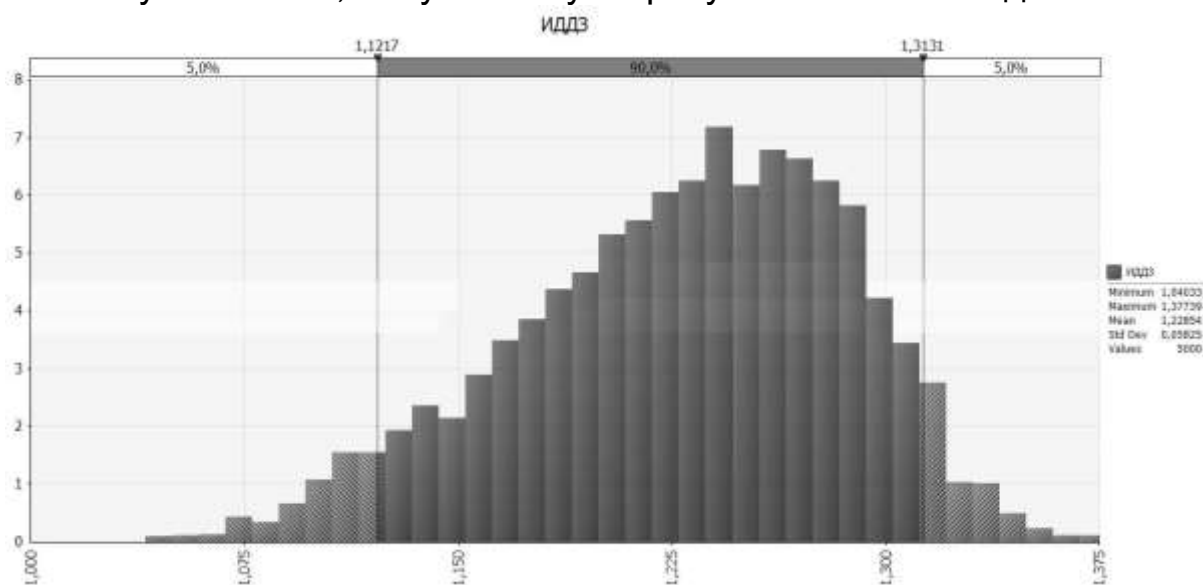


Рисунок 2 - Сравнение планового и фактического показателя ИДДЗ портфеля по бурению скважин НГДУ «Ямашнефть» 2016г. с наиболее вероятным значением в условиях риска



Для определения степени влияния каждого из варьируемых показателей на значение ИДДЗ портфеля построена диаграмма «Tornado». Она позволяет количественно оценить степень влияния рисков на экономические показатели и ранжировать их. В результате ранжирования получено, что наибольшее влияние на ИДДЗ оказывает цена реализации нефти и среднесуточный дебит. Наименьшее влияние оказывают затраты на обустройство, оборудование.

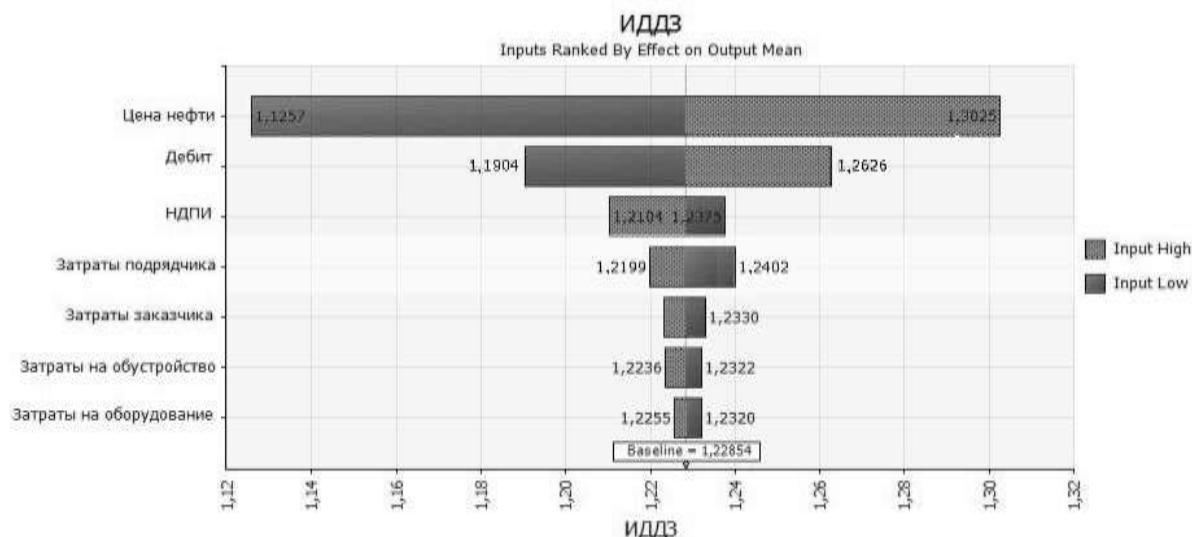


Рисунок 3 - Ранжирование рисков факторов по степени влияния на ИДДЗ портфеля по бурению скважин 2016г. НГДУ «Ямашнефть»

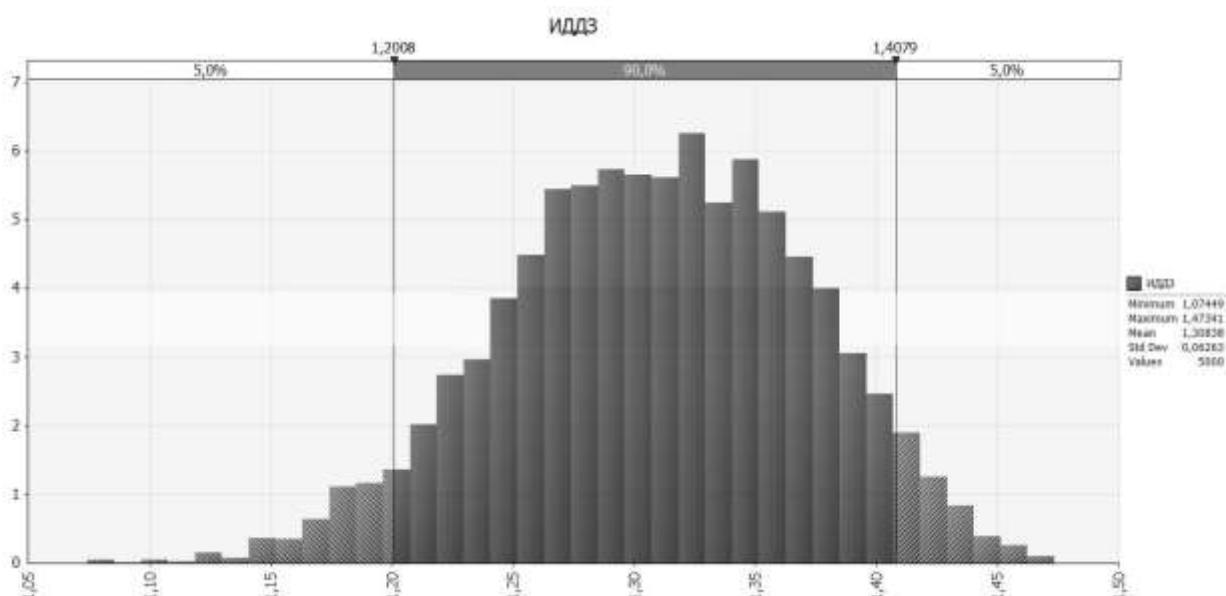
В сводной таблице по результатам оценки наглядно видно, что с учетом рисков факторов 7 скважин из 41-ой имеют невысокие значения ИДДЗ. Эти же скважины в фактических условиях показали низкую эффективность. Таким образом, определив высокую рискованность бурения данных скважин еще на стадии формирования инвестиционной программы, по двум скважинам можно было заранее предусмотреть дополнительные мероприятия, а средства остальных пяти лучше было бы перенаправить на другие виды работ.

Таблица 1 - Сопоставление плановых, фактических и наиболее вероятных величин ЧДД и ИДДЗ проектов по бурению скважин 2016г. НГДУ «Ямашнефть»

№ скв.	Расчет в плановых условиях	Наиболее вероятная величина	Расчет в фактических условиях	Отклонение ИДДЗ, +/-	
				Факт от плана	Факт от наиболее вероятной величины
1	1,295	1,390	1,401	0,11	0,01
2	1,352	1,388	1,390	0,04	0,00
3	1,356	1,378	1,385	0,03	0,01
4	1,318	1,376	1,384	0,07	0,01
5	1,329	1,370	1,390	0,06	0,02

6	1,318	1,370	1,379	0,06	0,01
7	1,304	1,360	1,373	0,07	0,01
8	1,314	1,351	1,359	0,05	0,01
9	1,255	1,349	1,353	0,10	0,00
10	1,320	1,345	1,355	0,03	0,01
11	1,291	1,340	1,342	0,05	0,00
12	1,268	1,330	1,332	0,06	0,00
13	1,286	1,320	1,331	0,05	0,01
14	1,324	1,320	1,324	0,00	0,00
15	1,287	1,320	1,334	0,05	0,01
16	1,292	1,315	1,319	0,03	0,00
17	1,318	1,302	1,306	-0,01	0,00
18	1,270	1,299	1,301	0,03	0,00
19	1,361	1,269	1,327	-0,03	0,06
20	1,351	1,261	1,361	0,01	0,10
21	1,218	1,240	1,245	0,03	0,00
22	1,336	1,238	1,332	0,00	0,09
23	1,339	1,235	1,247	-0,09	0,01
24	1,319	1,234	1,293	-0,03	0,06
25	1,341	1,223	1,318	-0,02	0,09
26	1,329	1,222	1,246	-0,08	0,02
27	1,319	1,218	1,308	-0,01	0,09
28	1,293	1,212	1,293	0,00	0,08
29	1,347	1,212	1,190	-0,16	-0,02
30	1,290	1,207	1,305	0,02	0,10
31	1,289	1,189	1,293	0,00	0,10
32	1,329	1,187	1,195	-0,13	0,01
33	1,319	1,177	1,217	-0,10	0,04
34	1,269	1,159	1,154	-0,12	-0,01
35	1,309	1,154	1,101	-0,21	-0,05
36	1,351	1,147	1,060	-0,29	-0,09
37	1,279	1,136	1,239	-0,04	0,10
38	1,354	1,135	0,086	-1,27	-1,05
39	1,289	1,130	1,090	-0,20	-0,04
40	1,320	1,120	0,000	-1,32	-1,12
41	1,292	1,045	0,000	-1,29	-1,05
Сводное по портфелю	1,320	1,229	1,201	0,74	0,46

Далее перейдем к скважинам 2018 года. По НГДУ «Ямашнефть» на 2018 г. по основной программе прошли ранжирование 16 скважин. Значение ИДДЗ портфеля в плановых условиях составляет 1,334. Однако по причине того, что в этом перечне есть 4 скважины с высокой степенью риска, наиболее вероятное значение ИДДЗ составляет 1,308 (рисунок 4).



**Рисунок 3 - Оценка рисков бурения эксплуатационных скважин  
НГДУ «Ямашнефть» на 2018г. методом Монте-Карло**

В таблице 2 данные скважины выделены красным цветом. По скважине 2 есть риск возникновения осложнений при бурении, по трем остальным – снижение планового дебита.

**Таблица 2 - Ранжирование скважин эксплуатационного бурения НГДУ  
«Ямашнефть» 2018г. по результатам оценки рисков**

№ скважины	Инвестиции, тыс.руб.	Плановое значение ИДДЗ	Наиболее вероятная величина ИДДЗ с учетом рисков	Отклонение ИДДЗ, +/-
1	42 697	1,282	1,392	0,110
2	46 139	1,258	1,186	-0,072
3	44 879	1,267	1,313	0,046
4	45 633	1,262	1,239	-0,023
5	33 612	1,397	1,304	-0,093
6	32 522	1,365	1,336	-0,029
7	31 345	1,400	1,384	-0,016
8	33 335	1,371	1,348	-0,023
9	34 497	1,389	1,312	-0,077
10	33 096	1,354	1,344	-0,010
11	33 508	1,347	1,334	-0,013
12	27 824	1,283	1,376	0,093
13	28 339	1,286	1,344	0,058
14	27 805	1,228	1,239	0,011
15	27 514	1,303	1,294	-0,009
16	30 022	1,250	1,187	-0,063
Сводное по портфелю	552 768	1,334	1,308	-0,026

В таблице 3 приведены изменения показателей эффективности проектов по данным скважинам. Для предотвращения риска снижения суммарного значения ЧДД на срок эффекта на 73 млн.руб., по данным скважинам будут предусмотрены дополнительные мероприятия.

Таблица 3 - Показатели эффективности скважин с высокой степенью риска

№ скв.	Плановые значения			Наиболее вероятные значения с учетом рисков			Отклонения, +/-		
	ЧДД, тыс.руб	ИДДЗ, д.ед.	Срок окуп., мес.	ЧДД, тыс.руб	ИДДЗ, д.ед.	Срок окуп., мес.	ЧДД, тыс.руб	ИДДЗ, д.ед.	Срок окуп., мес.
2	43 023	1,258	54	29 235	1,186	72	-13 788	-0,072	18
5	72 325	1,397	31	45 036	1,304	46	-27 289	-0,093	15
9	70 401	1,389	32	48 221	1,312	43	-22 180	-0,077	11
16	26 558	1,250	43	17 034	1,187	54	-9 524	-0,063	11
Итого	212 307	1,324	40	139 526	1,247	54	-72 781	-0,077	14

1. При планировании инвестиционной программы должны быть проанализированы факторы риска, влияющие на эффективность проектов. Наиболее оптимальным решением является оценка рисков методом Монте-Карло.

2. В ПАО «Татнефть» необходимо рассмотреть возможность внедрения программы оценки рисков геолого-технических мероприятий методом Монте-Карло. Это позволит на этапе планирования выявить проекты, которые при реализации рисков факторов могут оказаться неэффективными.

3. Выявление высокорисковых проектов позволит уже на этапе планирования оптимизировать инвестиционную программу путем перераспределения средств, дополнительных геолого-технических мероприятий и отказа от реализации ряда проектов.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Андреев А.Ф., Зубарева В.Д., Курпитко В.Г., Саркисов А.С. Оценка рисков нефтегазовых проектов: Учебное пособие. - М.: ГПУ Изд-во «Нефть и газ» РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина, 2002. -212 с.

2. Закирова Ч.С. Экономическая оценка инвестиций: Учебно-методическое пособие. Альметьевск. Тип. АГНИ, 2009 г. – 165 с.

3. б. Ример М. И., Касатов А. Д., Матиенко Н.Н. Экономическая оценка инвестиций 2-е изд./Под общ.ред. М. И. Римера — Спб Питер, 2012

4. Садыкова Р.Р., Мухамадиев Р.Н. К вопросу управления рисками на предприятиях нефтегазового комплекса. Ученые записки Альметьевского государственного нефтяного института, 2015, т. XIII, № -2. - С. 183-186

5. *Краткое руководство по @RISK [Электронный ресурс]. – Доступ <http://www.palisade.com/QuickStart/RU/RISK/>*

6. *С.И.Ибатуллина, Е.В.Мехеев: К вопросу о методах оценки рисков в проектах разработки нефтяных месторождений// Сборник научных трудов ТамНИПИНефть. - М.: ЗАО «Издательство «Нефтяное хозяйство», 2012. - №1. - С. 313-320 с.*

УДК 330.14

## **АНАЛИЗ СТРУКТУРЫ КАПИТАЛА ПАО «ТАТНЕФТЬ»** ANALYSIS OF STRUCTURE OF CAPITAL PJSC "TATNEFT"

**О.А. Фатхутдинова, Д.Г. Зиннурова**  
(Olga A. Fathutdinova, Dilyara G. Zinnurova)

**Альметьевский государственный нефтяной институт**  
(Almetyevsk State Oil Institute)

Сегодня Россия функционирует в рыночной модели экономического развития. Рыночная экономика нестабильна, изменения происходят быстро, что иногда невозможно их проконтролировать.

В таких условиях, от способностей управленцев и акционеров компании зависит эффективность работы компании в целом.

Одной из составляющих принятия такого решения является формирование оптимальной структуры капитала. Структура капитала может повлиять на многое: уровень инвестиционных рисков, отношений между управленцами и акционерами, а главное, на стоимость фирмы.

Однако соотношение (размер) оптимальной структуры для каждой компании индивидуально. На это так же влияет специфика деятельности фирмы (материалоемкость или фондоемкость), отрасль в которой она функционирует, размер бизнеса и многое другое.

Оптимальное соотношение капитала достигается путем нахождения баланса между соотношением собственного и заемного капитала.

Оптимальная структура капитала увеличивает финансовую устойчивость, текущую ликвидность и платежеспособность фирмы, в том числе увеличивает рентабельность вложенных средств.

Мировая практика показывает, что если развиваться за счет основных средств, то развитие бизнеса может замедлиться.

Использование собственных и заемных средств имеют свои достоинства и недостатки.

Задачей выбора оптимальной структуры капитала является одной из наиболее серьезных и актуальных проблем финансового менеджмента как для российских компаний, так и для зарубежных фирм.

Проанализирована динамика и структура капитала ПАО «Татнефть». Выявлено, что в динамике за 2014-2015 гг. собственные

средства увеличились на 12,42%, а заемные средства – на 2,98%. В структуре капитала наибольший удельный вес приходится на собственные источники финансирования, что составляет 84% и 85% (соответственно на 2014-2015 гг.), а заемные средства составляют 16%. Таким образом, ПАО «Татнефть» нуждается в оптимизации структуре капитала, в связи с использованием в малых размерах заемных средств, преследуя только стабильность, а не развитие и расширение деятельности компании.

Today, Russia functions in the market model of economic development. The market economy is unstable, changes occur quickly, which sometimes can not be controlled.

In such conditions, the efficiency of the company as a whole depends on the abilities of managers and shareholders of the company.

One of the components of this decision is the formation of an optimal capital structure. The structure of capital can affect a lot: the level of investment risks, the relationship between managers and shareholders, and most importantly, the value of the firm.

However, the ratio (size) of the optimal structure for each company is individual. This is also influenced by the specific nature of the firm's activities (material consumption or capital intensity), the industry in which it operates, the size of the business, and much more.

The optimal ratio of capital is achieved by finding a balance between the ratio of own and borrowed capital.

The optimal capital structure increases the financial stability, current liquidity and solvency of the firm, including increases the profitability of the invested funds.

World practice shows that if you develop at the expense of fixed assets, then business development may slow down.

The use of own and borrowed funds have their advantages and disadvantages.

The task of choosing the optimal structure of capital is one of the most serious and urgent problems of financial management for both Russian companies and foreign firms.

The dynamics and the capital structure of PJSC Tatneft are analyzed. It was revealed that in the dynamics for 2014-2015. own funds increased by 12.42%, and borrowed funds - by 2.98%. In the capital structure, the largest share belongs to own sources of financing, which is 84% and 85% (respectively, 2014-2015), and borrowed funds account for 16%. Thus, PJSC Tatneft needs to optimize the capital structure, due to the use of borrowed funds in small amounts, pursuing only the stability, rather than the development and expansion of the company's activities.

**Ключевые слова:** рыночная экономика, капитал, структура капитала, динамика капитала, заемные средства.

**Key words:** market economy, capital, capital structure, capital dynamics, borrowed funds.

Как известно, на сегодняшний день современная экономическая теория рассматривает четыре вида экономических систем: традиционная, командная, рыночная и смешанная экономики [1, с.25]. Рыночная экономика считается самой известной, распространенной и эффективной.

Сегодня Россия функционирует в рыночной модели экономического развития. С момента одобрения программы радикальных экономических

реформ Правительством Российской Федерации (октябрь 1991 г.) прошло уже почти 26 лет [2, с.64].

Рыночная экономика нестабильна, изменения происходят быстро, что иногда невозможно их проконтролировать. Рыночные изменения увеличивают степень неопределенности и связанные с ними риски.

В таких условиях, от способностей управленцев и акционеров компании зависит эффективность работы компании в целом. Им необходимо адекватно оценить рыночные изменения, сделав определенные выводы, выработать эффективную стратегию дальнейшего развития.

Одной из составляющих принятия такого решения является формирование оптимальной структуры капитала. Структура капитала может повлиять на многое: уровень инвестиционных рисков, отношений между управленцами и акционерами, а главное, на стоимость фирмы. Она основывается на таком соотношении, чтобы полностью удовлетворить потребности акционеров и максимизировать рыночную стоимость компании. Необходимо так же учитывать, что изменения, происходящие в рыночной экономике, интенсивные и могут помешать эффективности управлению капиталом.

Оптимальная структура капитала увеличивает финансовую устойчивость, текущую ликвидность и платежеспособность фирмы, в том числе увеличивает рентабельность вложенных средств.

Однако отношение (размер) оптимальной структуры для каждой компании индивидуально. На это так же влияет специфика деятельности фирмы (материалоемкость или фондоемкость), отрасль в которой она функционирует, размер бизнеса и многое другое.

Оптимальное соотношение капитала достигается путем нахождения баланса между соотношением собственного и заемного капитала.

В России принято считать, что собственный капитал является бесплатным. Хотя это не так. Не нужно забывать о том, что использование собственного капитала оплачивается дивидендами акционерам. Поэтому и собственные источники финансирования дороже заемных источников.

Как показывает мировая практика, если только развиваться за счет собственных ресурсов (то есть путем реинвестирования прибыли в компанию), то можно снизить некоторые финансовые риски в бизнесе, но при этом развитие бизнеса замедлится. Если правильно привлечь заемный капитал, то могут резко увеличиться доходы компаний на их вложенный капитал.

Таким образом, увеличение заемного капитала приводит как к положительным, так и отрицательным последствиям. Например, увеличение позволяет повысить рентабельность акционерного капитала, так как прибыль, которую получает компания, делится на меньшее количество акционеров, а на единицу вложенного капитала

собственниками увеличивается. Этот маневр и приводит к возрастанию стоимости акций компаний. Поэтому ряд теорий финансового менеджмента строится на выводе, что оптимальная структура капитала предполагает использование заемного капитала в максимально возможных размерах [3].

В том числе заемные средства позволяют компании развиваться и расширять свои возможности. Если вдруг появляется рентабельный инвестиционный проект, который требует вложений, но у компании собственные источники финансирования исчерпаны, помощь в данном случае могут оказать и заемные источники финансирования.

Еще одним из положительных моментов использования заемных средств является налоговый щит. Он позволяет экономить на выплатах налога на прибыль компании. Это и есть преимущества долгосрочных займов. Но выгода долгосрочных займов будет в том случае, когда рентабельность активов превысит стоимость привлеченного капитала.

Есть и другая сторона, при получении сторонних денежных средств, возникают обязательства по их выплате, непосредственно с процентами. Для предприятия появляются риски по неуплате, так же и акционеры могут быть ущемлены в получении своих дивидендов, а в худшем случае, потери своей доли (собственности). В данном случае рыночная экономика, риски, которые возникают у предприятия, сразу же трансформирует в снижение стоимости акций. Кроме того, клиенты и поставщики компании, заметив высокую долю заемных средств, могут начать искать более надежных партнеров, что приведет к падению выручки.

Управляя структурой капитала, можно определить его оптимальный размер по анализируемой компании [4, с.425].

Таким образом, задачей выбора оптимальной структуры капитала является одной из наиболее серьезных и актуальных проблем финансового менеджмента как для российских компаний, так и для зарубежных фирм.

В начале оптимизации необходимо проанализировать динамику и структуру капитала рассматриваемой компании, которая представлена в таблице 1 [5, с.94].

Таблица 1 – Динамика и структура источников финансирования капитала ПАО «Татнефть» за 2014-2015 гг.

Капитал	2014 г.		2015 г.		Отклонение	
	всего, тыс.руб.	уд.вес., %	всего, тыс.руб.	уд.вес., %	+,-	%
Собственный	48508966 9	84,01	545328976	85,16	60239307	112,42
Заемный	92309324	15,99	95063399	14,84	2754075	102,98
Итого	57739899 3	100	640392375	100	62993382	110,91



На основе таблицы видно, что собственные средства за рассматриваемый период увеличились на 12,42%, что в абсолютном значении составляет 60 239 307 тыс.руб. К 2015 году увеличение коснулось и заемного капитала, но уже на 2 754 075 тыс. руб. (или 2,98%).

В структуре капитала наибольший удельный вес приходится на собственные источники финансирования, что составляет 84,01% за 2014 год и 85,16% за 2015 год. Это говорит о том, что компания больше доверяет собственным источникам, нежели заемным средствам, которые же в свою очередь составляют около 16% и за период анализа снизились в структуре с 15,99% до 14,84%.

Далее детально рассмотрим структуру капитала каждого источника финансирования и выясним причины таких изменений. В таблице 2 рассмотрена динамика и структура собственного капитала за 2014-2015 гг.

Таблица 2 – Динамика и структура собственного капитала ПАО «Татнефть» за 2014-2015 гг.

Источники капитала	2014 г.		2015 г.		Отклонения	
	всего, тыс.руб.	уд.вес., %	всего, тыс.руб.	уд.вес., %	+, -	%
Уставный капитал	2326199	0,48	2326199	0,43	0	100,00
Добавочный капитал	10052222	2,07	10987912	2,01	935690	109,31
Резервный капитал	1341864	0,28	1364610	0,25	22746	101,70
Нераспределенная прибыль	471369384	97,17	530650255	97,31	59280871	112,58
Итого	485089669	100	545328976	100	60239307	112,42

Увеличение собственного капитала связано с возрастанием всех источников собственных средств кроме уставного капитала (т.к. вложенные в начале средства остаются неизменными), а именно:

- добавочный капитал изменился на 935 690 тыс.руб. и теперь составляют 10 987 912 тыс.руб.;

- резервный капитал увеличились в 2015 году (1 364 610 тыс.руб.) по сравнению с 2014 году (1 341 864 тыс.руб.) на 22 746 тыс.руб.;

- нераспределенная прибыль за год возросла на 59 280 871 тыс.руб. и в отчетном году (2015 г.) составляет 530 650 255 тыс.руб.

Предприятие, осуществляя свою деятельность, приносит значительную прибыль акционерам.

Значительнее всего повлияло увеличение нераспределенной прибыли, т.к. именно этот источник в структуре собственных средств занимает примерно 97% и соответственно оставшиеся источники

(уставный, добавочный, резервный капитал) в совокупности составляют чуть менее 3%.

Проанализируем структуру заемного капитала, т.к. именно состав и его структура оказывают большое влияние на деятельность предприятия (таблица 3).

Таблица 3 – Динамика и структура заемного капитала ПАО «Татнефть» за 2014-2015 гг.

Источники капитала	2014 г.		2015 г.		Отклонения	
	всего, тыс.руб.	уд.вес., %	всего, тыс.руб.	уд.вес., %	+, -	%
Краткосрочные обязательства	48816555	52,88	51406696	54,08	2590141	105,31
Долгосрочные обязательства	43492769	47,12	43656703	45,92	163934	100,38
Итого	92309324	100	95063399	100	2754075	102,98

Для нефтегазового предприятия, в связи с тем, что ему характерна фондоемкость, основная доля в заемных средствах приходится именно долгосрочному обязательству. ПАО «Татнефть» придерживается своей стратегии стабильности и в большей доли использует для финансирования своей деятельности краткосрочные кредиты. В 2014 году они составляли 52,88%, а к отчетному периоду 54,08% (характерно увеличение на 1,2%), соответственно краткосрочные обязательства снизились с 47,12% до 45,92%.

В динамике за год оба источника увеличились в объеме: краткосрочные на 5,31%, что составляет к 2015 году 51 406 696 тыс.руб., а долгосрочные на 0,38%, что в абсолютном значении составляет 163 934 тыс.руб.

Таким образом, ПАО «Татнефть» нуждается в оптимизации структуре капитала, в связи с использованием в малых размерах заемных средств, преследуя только стабильность, а не развитие и расширение деятельности компании.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Ефримова Е.Г. *Экономическая теория: Учебное пособие. Ч.1: Микроэкономика / Под ред. Е.Г. Ефимовой. 4-е изд., стереотипное. – М.: МГИУ, 2008.*

2. Скворцов Н.Г. *Гражданское общество и рыночная экономика в России и Китае. СПб.: Астерион, 2004.*

3. Сеницкая Н.Я. *Финансовый менеджмент в рисунках и схемах. – М.: Академия естествознания, 2011.*

4. Макарова С.Г. *Особенности формирования структуры капитала компаний в различных отраслях российской экономики. // Аудит и финансовый анализ. 2014. - №2.*

УДК 4И (англ) А-47

**TECHNOLOGY-INTEGRATED ENGLISH AT UNIVERSITY**  
КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБУЧЕНИИ АНГЛИЙСКОМУ ЯЗЫКУ В  
УНИВЕРСИТЕТЕ

**Л.М. Алексеева**

(Alekseeva L.M.)

**Альметьевский государственный нефтяной институт**  
(Almetyevsk State Oil Institute)

Многие университеты предлагают курсы специального английского и бизнес английского языка, а потребность в использовании технологических инноваций в образовательном процессе привела к революции, как в области коммуникации, так и быстрому развитию, и улучшению результатов языкового обучения. Автор обсуждает характеристики и преимущества уроков специального или профильного английского языка и подчеркивает, что интеграция технологий в учебные курсы может столкнуться с рядом проблем. В связи с этим занятия необходимо тщательно продумывать, обеспечивая плавную и успешную интеграцию технологии в образовательный процесс, а именно в качестве ценного дополнения.

Many universities offer ESP and BE courses and the need of technological innovation has brought the communication revolution and rapid development of technological application in teaching and learning. This technology made contribution on improving language communication in our country. Many kinds of technology application proved that they are able to improve and enhance the lesson and the learning outcomes on the whole. The author discusses characteristics and advantages of ESP lessons though underlines that integrating technology into ESP courses teachers can face multiple other challenges which need to be thought through carefully to enable a smooth and successful integration of technology and ensure that teachers as well as students accept the use of the technology as a valuable addition to ESP course.

**Ключевые слова:** применение компьютерных технологий, учебный процесс, результаты, улучшение, характеристики.

**Keywords:** computer technology, learning, outcomes, improvement, characteristics.

It is a common knowledge that English for Specific Purposes (ESP) has become increasingly popular since the 1960s. Many universities offer ESP and BE courses. Just as in general English language teaching and learning, ESP classes have involved various forms of technologies, in the form of a tape recorder or sophisticated digital technology. ESP teachers have always used

available tools to introduce learning materials and create situations relevant to their students' needs. However, technology's role in ESP teaching has changed over time, so as technology has also evolved and become a common phenomenon, and particularly in the professional world. This fact has affected how ESP classes are delivered.

In the past, the most popular way was to use computer rooms, language labs, overhead projectors and tape recorders. Today, technology is not just addition but it has become integrated into the classroom, and only its use is able to ensure the estimated result. A language lab used in CALL (Computer assisted language learning) is a resource for enhancing education and making learning more fun and effective. The need of technological innovation has brought the communication revolution and rapid development of technological application in teaching and learning. This technology made contribution on improving language communication in our country. Many kinds of technology application proved that they are able to improve and enhance the lesson.

ESP characteristics include the following:

- ESP is defined to meet specific needs of the learners;
- ESP makes use of underlying methodology and activities of the discipline it serves;
- ESP is centred on the language (grammar, lexis, register), study skills, discourse and genre appropriate for these activities;
- ESP may be related to, or designed for, specific disciplines;
- ESP may use, in specific teaching situations, a different methodology from that of general English;
- ESP is likely to be designed for adult learners, either at a tertiary level institution or in a professional work situation; it could, however, be for learners at secondary school level;
- ESP is generally designed for intermediate or advanced students; most ESP courses assume some basic knowledge of the language systems [1].

Practitioners interested in technology-integrated language learning strongly support utilization of computer technology in language learning to improve efficiency and effectiveness, and improve the quality of understanding, reading and speaking. However, we should not forget that, though this tool is flexible, rich and interactive, the methodology for its use is to be thoroughly thought out.

Computer integrated classes are absolutely required. Internet is incredible in terms of finding learning materials from original sources, finding articles from international journals related to professional topics. An electronic book, or e-book, utilizes computer technology to deliver multimedia and helps the teacher design the tailored curriculum and syllabus.

The internet has had a particularly strong impact to make technology-integrated teaching. It is essential for an ESP course to put emphasis on the

needs of learners, and authentic materials and tasks. In the business world in particular, and generally in professional life, the internet has taken center stage and allows, in an increasingly globalized world, fast and efficient communication and collaboration, information generation, exchange, and management. The professional world today would in most cases not be possible without information technology.

Some benefits of technology in language learning are the same for ESP learners as for general English learners. In lessons, teachers can bring the outside world into the classroom; in the form of videos, audios, pictures, text, books etc. Using computers is the only means for ESP students to access the specific language they need in order to communicate appropriately. We, as ESP teachers, have to teach both the language and the 'field-specific content' that makes it challenging for us, and often we do not have the field-specific knowledge to teach.

According to Butler-Pascoe [2], 'at least three primary models exist for delivering ESP instruction:

1. ESP taught by English teachers using field-specific content.
2. Field-specific courses taught by teachers in the disciplines using English as the language of instruction.
3. A collaborative model in which both English and field-specific teachers have joint input into the development and/or teaching of the course' and 'innovative uses of today's technology' can play an important role in all three. Interestingly, but the same technologies can also be used to help ESP teachers communicate with each other and their students.

Butler-Pascoe [2] also lists 14 advantages of technology for ESP:

1. Provides interaction and communicative activities representative of specific professional or academic environments.
2. Fosters understanding of the socio-cultural aspects of the language as practiced in various fields and professions.
3. Provides comprehensible field-specific input and facilitates student production.
4. Provides sheltering strategies for language development and content-specific understanding (modeling, bridging to students' background experiences, contextualizing, metacognitive activities, etc.).
5. Uses task-based and inquiry-based strategies, reflective tasks in specific settings and situations.
6. Uses authentic materials from specific disciplines and occupations.
7. Supplies authentic audiences, including outside experts in specific fields.
8. Supports cognitive abilities and critical thinking skills required in the disciplines.
9. Uses collaborative learning.
10. Facilitates focused practice for the development of reading, writing, listening, and speaking skills across the curriculum and disciplines.

11. Is student-centred and addresses specific needs of students.
12. Uses multiple modalities to support different learning styles.
13. Meets affective needs of students: motivation, self-esteem, and autonomy.
14. Provides appropriate feedback and assessment of content knowledge and English skills.

Many English teachers now use the internet in their courses, set online homework, and use it to find materials and ideas for their lessons, even if only occasionally. Some have become online teachers. Others also use it for their own professional development as a 'virtual staffroom' to connect with colleagues around the world, share ideas, participate in webinars or conferences, or write and read blogs.

So, an ESP teacher has multiple roles as teacher, materials designer, collaborator, assessor, and researcher. Today's technology makes it further possible for teachers to create more sophisticated and professional looking (multimedia) materials and online or blended courses.

Besides the benefits mentioned so far, blended courses can additionally help learners in developing autonomy, out-of-class learning, self-assessment, individualization, and learning or enhancing their electronic literacy skills. But blended learning can also have some disadvantages such as the need to invest in more resources (e.g. financial, human, technical). It can be time-consuming to create such courses, and teachers need to have some technical knowledge and training, and have access to particular technologies. It is essential for institutions and teachers to consider these and other issues before setting up a technology-integrated blended course and to find ways to make it sustainable.

Integrating technology into our ESP courses we can face multiple other challenges, such as:

- issues of accessibility, availability and reliability of the technology;
- the need for one-off and ongoing teacher and learner training;
- varying levels of tech-savviness of teachers and learners;
- time and resources needed to create technology-integrated courses;
- the need for new ways of managing classes in which technology is used, including how to deal with technical problems during lessons;
- having to adapt to the changing roles of teachers as well as learners, particularly in online courses, etc.

These issues need to be thought through carefully to enable a smooth and successful integration of technology and ensure that teachers as well as students will accept the use of the technology as a valuable addition to ESP course, rather than a distraction from the real purpose, which is learning the target language.

Whether we like technology or not, as ESP teachers today, we cannot afford not to integrate technology into our courses, because technology plays

an essential role in our learners' everyday professional lives, and is able to help them become autonomous learners who can keep up with the fast-paced professional world.

#### REFERENCES

1. Dudley-Evans, T and Johns, AM (1991) *English for Specific Purposes: International in Scope, Specific in Purpose*. TESOL Quarterly 25/2: 297–314. Butler-Pascoe, ME (2009) *English for Specific Purposes (ESP), Innovation, and Technology*. *English Educatio*

УДК 66.658.387

### **НОВЫЙ ПОДХОД К ОЦЕНКЕ ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО РИСКА ПРИ РАЗЛИВЕ НЕФТИ**

A NEW APPROACH TO ASSESSING THE ENVIRONMENTAL AND ECONOMIC  
RISK ASSOCIATED WITH OIL LEAKAGE

**Ф.Б. Исмайылова, Х.Г. Исмайылова**  
(F.B. Ismayilova, H.G. Ismayilova)

**Азербайджанский Государственный Университет Нефти и  
Промышленности**

(Azerbaijan State University of Oil and Industry)

В статье проанализированы причины возникновения эксплуатационных и аварийных потерь нефти и нефтепродуктов системах. Рассмотрены вопросы оценки фактора риска утечки нефти из магистральных трубопроводов с учетом его вероятностного изменения его. В результате анализа предложен вероятностный подход методического характера для оценки экологическо-экономического риска при повреждении эксплуатируемых трубопроводных систем.

The article analyses the causes for operational and accidental leakage of oil and petroleum products in piping systems. The issues of risk assessment of oil leaks from the trunk pipelines considering its probabilistic changes have been revealed. The analysis result allowed suggesting the probabilistic approach to assess the ecological and economic risk in case of damage of operational piping systems.

**Ключевые слова:** *утечка нефти, экология, риск разлива, экономический подход, трубопроводный транспорт.*

**Key words:** *oil leakage, ecology, leakage risk, economic approach, pipeline transport.*

Надежная работа трубопроводных систем зависит от целого ряда факторов, и прежде всего от качества выполненных работ по производству оборудования, труб, проектированию и строительству,

эксплуатации нефтегазопроводов. Поэтому к трубопроводам предъявляются высокие требования по обеспечению надежности и безопасности их функционирования.

Появление повреждений на трубопроводах приводит к нарушению режима его работы, к возникновению утечек, а также создает большую опасность для людей и объектов, расположенных вблизи трассы. Величина аварийных потерь нефти и нефтепродуктов зависит от места и размера аварии, а также от скорости ее обнаружения и устранения [2, 3, 4].

Аварийные утечки всех видов в зависимости от вызываемых последствий можно разделить на три категории: 1) Малые утечки, определяемые по анализу содержания газов и паров нефтепродуктов в воздухе; 2) Средние утечки, определяемые косвенным путем; 3) Большие утечки, определяемые по данным штатных приборов [1-3].

Объем разлива нефти при потенциальной аварии (разгерметизации) трубопровода может быть определен двумя составляющими: расходом нефти через аварийное отверстие в режиме напорного истечения (при работающих насосах) с учетом времени от момента возникновения аварии; расходом в режиме условно безнапорного истечения, т.е. при остановленных насосах и закрытых задвижках. Время истечения нефти в этом режиме определится его полным прекращением, т.е. временем на ликвидацию аварии.

Время аварийного истечения в напорном режиме при крупном разрушении (порыве) подводного трубопровода, с учетом резкого изменения технологических параметров перекачиваемой нефти и срабатывания устройств аварийной остановки перекачки, принято равным 2 минуты. Результаты расчетов показывают, что интенсивность утечки нефти в напорном режиме при порыве подводного трубопровода и образовании дефектного отверстия диаметром более  $(0,10 - 0,15) D_y$  становится равной величине ее общего расхода по трубопроводу.

Определение расхода нефти из аварийного отверстия при безнапорном истечении (при остановленных насосах) представляет собой задачу со многими факторами, учесть которые достаточно сложно.

Время аварийного истечения в напорном режиме при проколе подводного трубопровода зависит от того, как быстро будет обнаружена авария. Методы обнаружения аварии трубопровода могут использовать: изменение технологических параметров потока нефти при её перекачке; баланс расходов нефти в начальной и конечной точках трубопровода; средства мониторинга вдоль трассы подводного трубопровода.

Последствия незначительных аварийных утечек нефти и нефтепродуктов в экологическом плане (без учета сценариев с возможным воспламенением), как правило, незначительны. Часть утечек, которые не приводят к нефтяным разливам, могут рассматриваться как инциденты. Эти утечки хотя и приносят экологический ущерб, но не несут



угрозы возникновения чрезвычайной ситуации. Расчетная частота подобных разливов по экспертным оценкам составляет один раз в несколько лет.

К опасным событиям следует отнести нарушение герметичности (порывы и проколы) подводных и подземных трубопроводов. Последствиями аварий, вызванных выбросами нефти или нефтепродуктов из объектов ее транспортировки может явиться значительный и продолжительный ущерб, что соответствует очень серьезным эколого-экономическим последствиям.

Так как магистральные нефте- и нефтепродуктопроводы до конца срока их эксплуатации остаются потенциальными источниками опасности, вероятностная оценка рисков разлива нефти и их социально-экономических последствий имеет немаловажное значение [5, 6].

Известно, что уровень риска при этом во многом зависит от масштаба ожидаемых потерь и вероятности их возникновения. Поэтому процедура оценки риска предполагает, прежде всего, знание двух параметров – стоимость ущерба от аварии (отказа) и вероятность этого события. Интегральный риск для ряда событий определяется как сумма рисков этих событий. При этом вероятность конечного события определяется произведением вероятностей событий. Опираясь на опыт эксплуатации нефтепроводов по сей день и в соответствии классификации разлива нефти из трубопроводов можно оценить факторы эколого-экономического риска. Примем, что величина аварийной утечки составляет  $q$  ( $\text{м}^3/\text{час}$ ), тогда степень утечки (разлива) или относительная утечка составит  $\frac{q}{Q_0}$  ( $Q_0$  – расход ( $\text{м}^3/\text{час}$ ) в трубопроводе до проявления аварии). Тогда изменение вероятности разлива нефти ( $P_{р.н.}$ ) в зависимости от степени разлива  $\left(\frac{q}{Q_0}\right)$  можно представить так, как показано на рис. а. Так как трубопроводы при нормальной эксплуатации обеспечивают полную герметизацию, потенциальные утечки могут произойти в результате нарушения герметичности и, как показывает практика, в основном это протечки через неплотности трубопроводов, соединений, арматуры, а также аварийные отверстия различных размеров, то как видно из рисунка в отличии от незначительных утечек, для больших значений разливов нефти, вероятность их возникновения очень низкая (меньше 0,1).

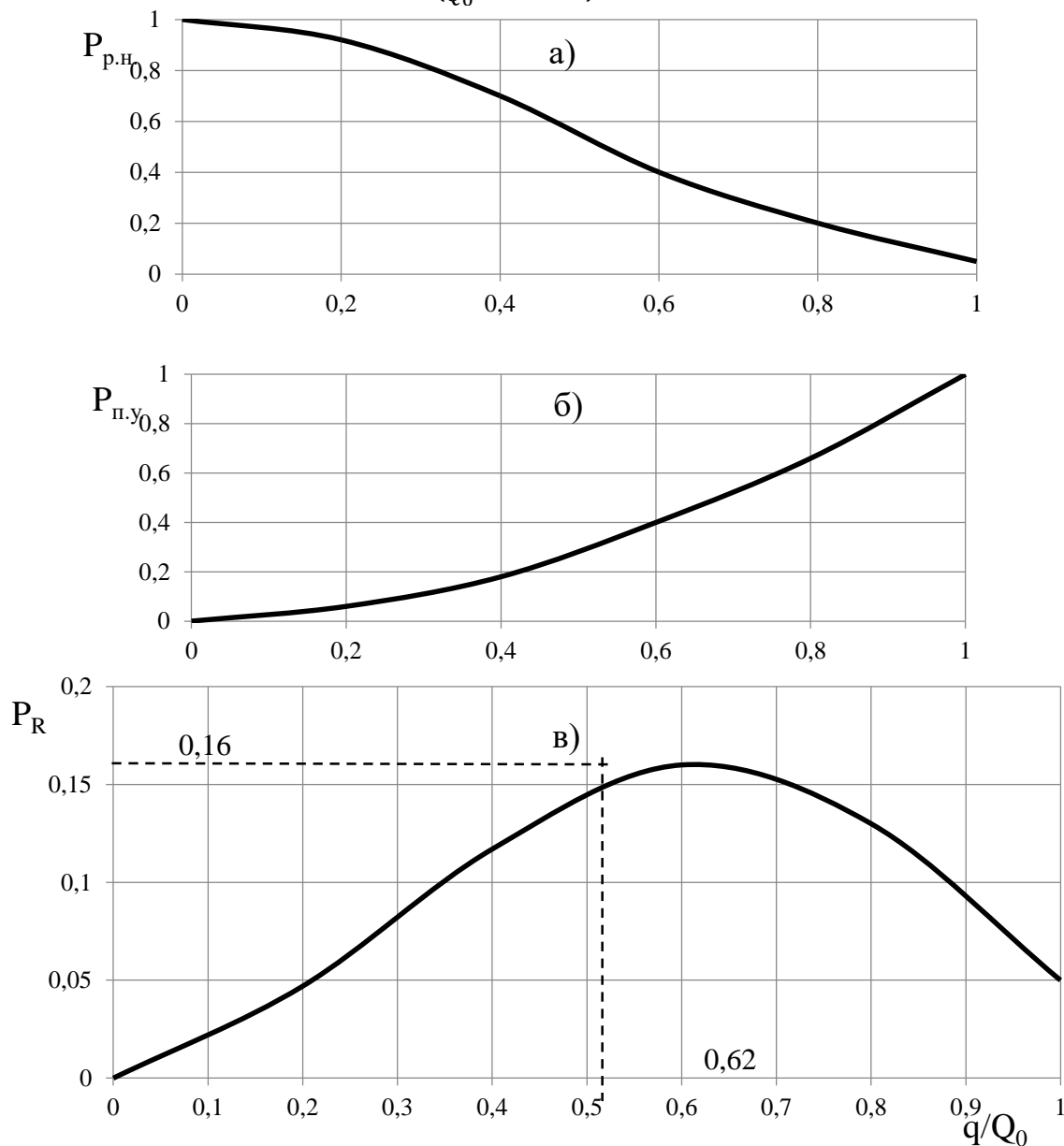
С другой стороны, ясно что с увеличением величины разлива нефти количество потерь углеводородов и нанесенный на окружающую среду экономический ущерб неуклонно растут. При этом, согласно анализу статистических данных функционирования трубопроводов, изменение вероятности от потерь и ущерба  $P_{п.у.}$  в зависимости от степени (количества) разлива будет расти по нелинейному закону (рис. б).

Тогда с учетом величины  $P_{р.н.}$  и  $P_{п.у.}$  вероятность эколого-экономического риска ( $P_R$ ) при разливе нефти из трубопроводов можно

оценить, как:

$$P_R = P_{p.n.} \cdot P_{п.у.} \quad (1)$$

Вычисленные значения эколого-экономического риска согласно формуле (1) и характер изменения его в зависимости от величины степени разлива представлены на рис. в. Как видно из рис. в, максимальное значение этого риска  $P_R=0,16$ , которое соответствует большой утечке ( $\frac{q}{Q_0} = 0,62$ ).



- а – вероятность возникновения разлива нефти;
- б – вероятность от потери и ущерба при разливе;
- в – вероятность фактора риска при разливе.

Рисунок 1 - Вероятностная характеристика фактора риска при разливе нефти

При суммарном ущербе от разлива нефти ( $Y$ ), максимальный риск ( $R_{max}$ ) который может проявляться с вероятностью 0,16 составит:

$R_{\max}=0,16 \cdot U$ . Однако следует отметить, что несмотря на незначительную вероятность фактора эколого-экономического риска, его последствия могут быть не поправимыми, даже трагическими для такого большого нефтяного разлива ( $\frac{q}{Q_0} = 0,62$ ).

Таким образом, рассмотрен вопрос оценки фактора риска разлива нефти из трубопроводов с учетом его вероятностный характер. Предложен подход методического характера к оценке фактора эколого-экономического риска в результате разлива нефти при трубопроводном транспорте.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Алиев Р.А., Белоусов В.Д., Немудров А.Г. и др. *Трубопроводный транспорт нефти и газа*. М., Недра, 1988, 368 с.
2. Телегин Л.Г., Ким Б.И., Зоненко В.Н. *Охрана окружающей среды при сооружении и эксплуатации газонефтепроводов*. М.: Недра, 1988, 188с.
3. Шумайлов А.С., Гумеров А.Г., Молдаванов О.И. *Диагностика магистральных трубопроводов*. М.: Недра, 1992, 252 с.
4. Булатов А.Н. *Охрана окружающей среды в нефтегазодобывающей промышленности*. М., Недра, 1999, 240 с.
5. Грачева М.В. *Анализ проектных рисков*. Учебное пособие. М., Недра, ЗАО «Финстатинформ», 1999, 295 с.
6. Трохимчук К.А., Гвоздиков И.А. *Прогнозирование аварийных ситуаций в системе «атмосферный воздух – почвенный слой» на объектах нефтегазового комплекса / Качество внутреннего воздуха и окружающей среды: Материалы VI Международной научной конференции – Волгоград, ВолгГАСУ. 2008, с. 58-62.*

УДК 338:658

### **ИННОВАЦИОННЫЙ МЕХАНИЗМ СТИМУЛИРОВАНИЯ ТРУДА В РАЗЛИЧНЫХ СЕГМЕНТАХ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ РЕГИОНАЛЬНЫХ ГАЗОВЫХ КОМПАНИЙ**

INNOVATIVE MECHANISM OF STIMULATION OF LABOR ACTIVITY IN VARIOUS  
SEGMENTS OF REGIONAL GAS COMPANIES

**О.В. Еременко, А.С. Новикова**

(Olga V. Eremenko, Anna S. Novikova)

**РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина, филиал в г. Оренбурге**  
(RSU of oil and gas (NRU) named I.M. Gubkin, branch in Orenburg)

Комплексная модернизация системы управления российскими нефтегазовыми компаниями предъявляет новые требования не только к

технологическому совершенствованию бизнес-процессов, но и к содержанию кадрового менеджмента, выработке методов активизации инновационного потенциала сотрудников, инструментов обеспечения стандартов их достойного труда. Особую актуальность приобретают вопросы формирования инновационного механизма стимулирования труда работников и приверженности их к интересам предприятия, стратегической мотивации персонала. В данной статье предложены пути решения этих проблем на примере предприятий различных сегментов Оренбургского газового комплекса.

Comprehensive modernization of the system of management of the Russian oil and gas companies makes new demands not only for technological improvement of business processes, but also to the content of personnel management, the development of methods of enhancing the innovation potential of employees, instruments for achieving standards of decent work. Of particular relevance for the formation of innovation mechanism of stimulation of work of workers and their commitment to the interests of the enterprise, the strategic motivation of the staff. In this article we propose solutions to these problems on the example of the enterprises of various segments of the Orenburg gas complex.

**Ключевые слова:** *инновационный механизм и инструменты стимулирования труда в подразделениях региональных нефтегазовых компаний.*

**Key words:** *innovative mechanisms and instruments to stimulate labor in units of regional oil and gas companies.*

Современный кризис в газовом комплексе вызван не только нарастанием геополитического одиночества России, ужесточением санкций, ухудшением рыночной конъюнктуры, но и кризисом устаревания знаний в области управления кадрами, требующих качественного обновления. Конкурентоспособность и стратегически устойчивое развитие нефтегазовых компаний сегодня определяется тем, насколько эффективно в них осуществляется инновационная деятельность, адаптация технологий к специфическим условиям жизнедеятельности сотрудников, их интересов и личных целей [1].

Зачастую внедрение инновационных методов наращивания производительности труда и организации производства осложняется определением вклада, который вносит кадровый менеджмент в совокупную эффективность работы компании в связи с особенностями этого вида деятельности. Во-первых, это связано с принадлежностью нефтегазовых компаний к сектору естественных монополий; во-вторых, с устаревшими подходами к нормированию труда работников; закрытостью информации о процессах оценки труда и т.д. Кроме этого, используя имеющийся сегодня в распоряжении методологический инструментарий оценки инноваций, проще рассчитать эффект от технологических, инфраструктурных и маркетинговых нововведений, нежели от вложений в работу с персоналом, несмотря на то, что именно персонал остается

ресурсом, определяющим результативность функционирования газовых компаний.

В свою очередь, успешность внедрения инноваций в управление персоналом компаний определяется удовлетворенностью работников условиями их социальной защищенности, организацией рабочего места и его обслуживания, справедливостью и прозрачностью системы оплаты труда. Поэтому, неэффективность механизма стимулирования труда приводит к разобщенности личных интересов работников и целей нефтегазовых компаний, разбалансированности установок работников и работодателей, сдерживанию перехода на инновационную модель развития кадрового менеджмента, и, как следствие, выражается в снижении производительности труда и возрастании кадровых рисков [3].

С точки зрения характера инновационного механизма стимулирования труда, именно кадровым рискам стоит уделить значительное внимание, так как они непосредственно влияют на достоверность оценки эффективности технологий в этой сфере и отбору их для практического применения. Дело в том, что используемая в расчетах эффективности ставка дисконтирования [2] напрямую зависит от величины этих рисков, поэтому значительную ценность имеют работы ученых и практиков, в которых сегодня представлена их, на наш взгляд, неполная, но достаточно четко сформулированная классификация. Особого внимания в ней заслуживают риски, обоснованные специфическим содержанием и условиями труда работников нефтегазовых компаний «на входе», «внутри» и «на выходе» [3].

Среди первых стоит выделить риск найма работника с несоответствующим уровнем компетенций в случае некорректного описания его должностных обязанностей: наличия неформальных оснований приема на работу (семейственность, клановость и т.д.); отсутствия инструментов реальной оценки личностных и профессиональных качеств работника, его рискогенного потенциала, достоверности информации, которую соискатель о себе предоставил.

«Внутри» компании возникают риски снижения эффективности инноваций, обусловленные низким уровнем планирования, сопровождения служебно-профессиональной карьеры, оценки конкретного сотрудников; неперсонализированной системой стимулирования; некорректной системой мотивации; тяжелыми условиями труда; повышенной конфликтностью в условиях неразвитости рынка рабочей силы; высоким уровнем конфиденциальности информации; отсутствием поддержки работника руководителем; длительностью адаптационных процессов и т.д.

На «выходе» из компании выделяют такие риски как: потери имиджа компании при разглашении информации о её деятельности уволившимся сотрудником; возникновение судебных разбирательств по поводу неудовлетворенностью условиями увольнения; переманивание наиболее

перспективных сотрудников; появление случаев хищения и порчи имущества и т.д.

Все эти риски приводят к появлению дополнительных издержек у компании (на найм, отбор, адаптацию работника, снижение производительности труда и т.д.) и росту нелояльности сотрудников к проводимым инновационным преобразованиям, что еще раз подтверждает необходимость формирования целостной системы мотивации и стимулирования персонала [5].

Рассмотрим данные проблемы в рамках отдельных предприятий нефтегазового комплекса Оренбуржья. На территории области добычу углеводородного сырья осуществляют 202 специализированных недропользователей, из которых 9 являются дочерними структурами крупнейших российских компаний. По итогам 2016 года объем добычи природного газа структурными подразделениями ПАО «Газпром» (ООО «Газпром добыча Оренбург», ЗАО «Газпром нефть Оренбург») и ПАО «НК «Роснефть» (ОАО «Оренбургнефть») составил 18,1 млрд. м<sup>3</sup>. (рисунок 1). Это 2,83% от общероссийской добычи и 73,88% от добычи в ПФО (рисунок 2).

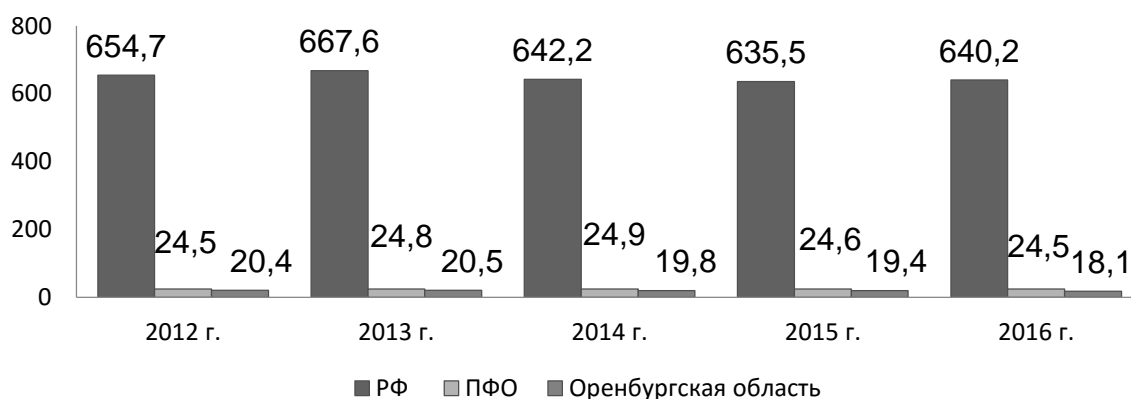


Рисунок 1 - Добыча природного газа, млрд. м<sup>3</sup>

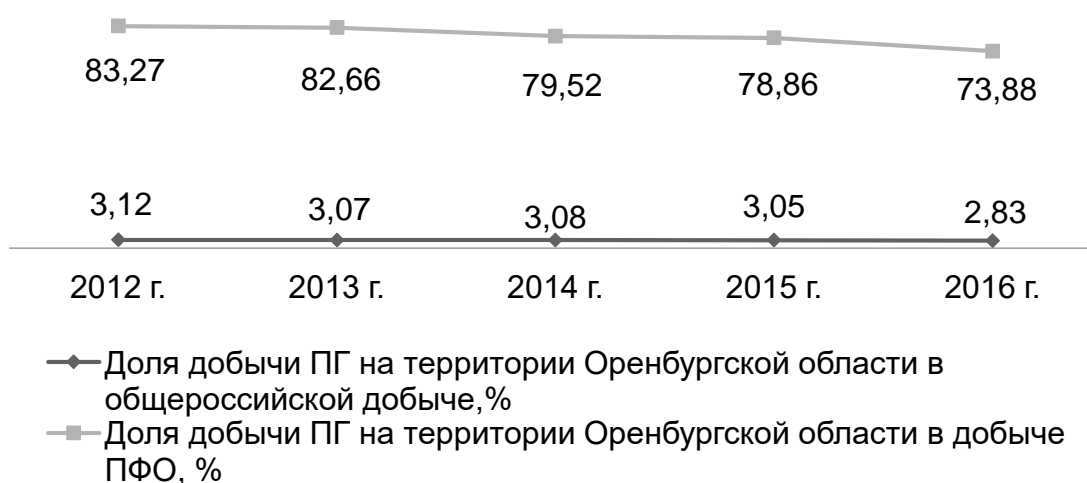


Рисунок 2 - Вклад Оренбургской области в добычу газа, %

Переработкой природного газа в регионе занимается ПАО «Газпром», в чьем ведении находятся газовый и гелиевый заводы. Газоперерабатывающий завод был построен с учетом переработки до 45 млрд. м<sup>3</sup>. В 2016 году переработано природного газа Оренбургского месторождения 13,5 млрд. м<sup>3</sup>. С учетом давальческого сырья и сырья Карачаганакского месторождения (9 млрд. м<sup>3</sup>) объем переработки составил 25,2 млрд. м<sup>3</sup>. (рисунок 3).

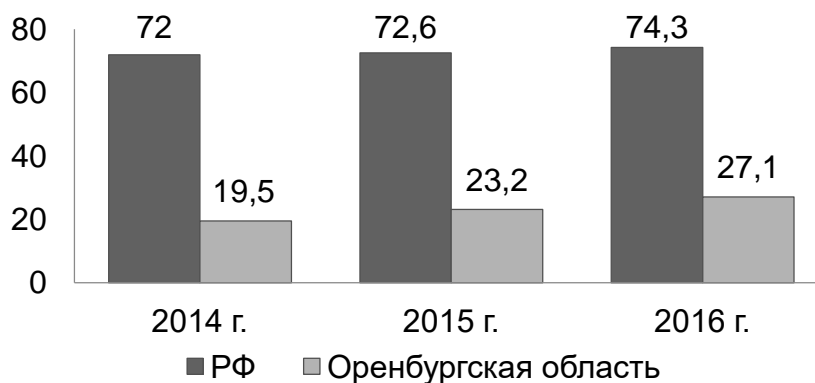


Рисунок 3 - Переработка природного газа, млрд. м<sup>3</sup>

Если добавить 1,9 млрд. м<sup>3</sup> Зайкинского газоперерабатывающего предприятия, относящегося к ПАО «НК «Роснефть», переработка газа на территории Оренбургской области по отношению к общероссийским объемам составит 36,2% (рисунок 4). В рамках единого комплекса функционирует также Управление магистрального транспорта газа и АО «Газпром газораспределение Оренбург».

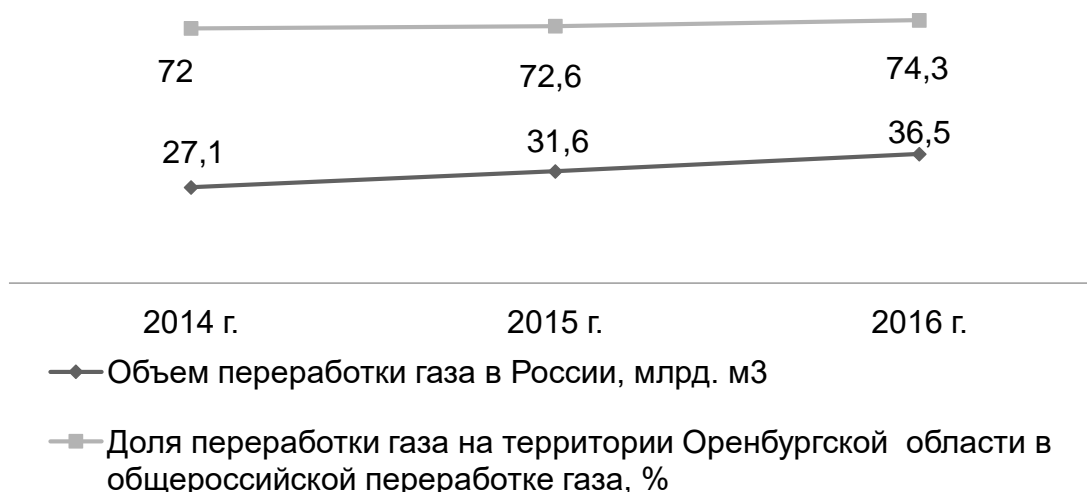


Рисунок 4 - Вклад Оренбургской области в переработку газа, %

Разработка инновационного механизма стимулирования и мотивации труда в этих сегментах регионального газового комплекса базируется на раскрытии особенностей политики организаций в данной сфере; формировании новых мотивационных элементов; определении необходимых компетенций работников; создании условий актуализации

трудового потенциала работников; поиска соотношения материального и нематериального стимулирования; выработки единых методических подходов к построению систем оплаты труда; формулировке конкретных новаций, направленных на рост производительности труда [4]. Понятно, что в каждом сегменте действуют свои Положения и объем данной статьи не позволит изложить все позиции по данным вопросам. Однако, возможным является рассмотрение инноваций последнего направления, в частности, в системе технического нормирования.

Сейчас для нормирования труда рабочих применяются Типовые нормы времени, давно не пересматриваемые и не отвечающие современным проблемам Обществ, связанными со значительным износом оборудования. Трудоемкость нормирования и отсутствие в организационной структуре подразделений, занимающихся этими вопросами, предполагают внедрение новых коммуникационных технологий в области проведения фотографии рабочего дня и фотохронометражных наблюдений. Одним из таких можно считать мобильное приложение Time Analyzer, устанавливаемое на смартфоны и компьютеры, с целью автоматизации процесса и повышения производительность труда специалистов, проводящих эти наблюдения. Его использование позволит полностью исключить ошибки при расчете баланса рабочего времени за счет автоматизации формирования отчетов; снизит трудоемкость операций; обеспечит возможность проведения наблюдений при любых погодных условиях. Более того, данное устройство максимально облегчает труд работников, так как позволяет применять голосовой ввод данных.

В ООО «Газпром добыча Оренбург» в среднем ежегодно проводится порядка 3000 наблюдений в 8 структурных подразделениях. Уже первый опыт применения данного устройства в первом квартале 2017 года позволил сэкономить 3,128 млн. рублей за счет сокращения расхода бумаги на 12,7 тысячи листов и затрат на транспортные услуги, связанные с доставкой работников в подразделения.

Кроме прочего, данная технология проведения нормирования позволяет снизить ряд рисков, а именно: риск реальной оценки профессиональных качеств работника; достоверности информации; квалификации сотрудника в области нормирования; возможность использования личных и родственных связей; конфиденциальности информации; разбирательств по поводу неудовлетворенностью условиями труда и отдыха.

В целом, инновационный механизм должен базироваться как на техническом совершенствовании процесса кадрового менеджмента, так и на совершенствовании тарифной сетки, системы премирования с учетом значимости подразделений в выполнении стратегических показателей газовой компании, а для работников - на основе балльно-факторной оценки их вклада и результаториентированного подхода.



## ЛИТЕРАТУРА

1. Еременко О.В. *Инновационные технологии управления персоналом в нефтегазовом комплексе: учебное пособие.* - Москва – Берлин: Директ-Медиа. - 2017. – 191 с.
2. Еременко О.В. *Особенности определения ставки дисконтирования при оценке эффективности инновационных проектов в сфере разработки и эксплуатации месторождений нефти и газа. Общесметодологические проблемы.* // *Актуальные проблемы экономики и управления.* - Санкт-Петербург; СПГУАП. - 2017. - № 1. – С. 46-56.
3. Зубарева А.А. Симонова И.Ф. *Идентификация кадровых рисков и их классификация.* *Нефть, газ и бизнес.* – 2013, № 12 - с. 15-19.
4. Кокаревич В.Н. *Мотивирующие факторы и оплата труда в организации.* // *Нормирование и оплата труда в промышленности.* - 2013. - №5. - С.52-55.
5. Санкова Л.В., Хомутова Т.В. *Проблемное поле построения системы стимулирования труда в организациях газораспределения* // *Вестник Института дружбы народов Кавказа.* - 2011. - №4. - С.180-186.

УДК 334

### МЕЖСТРАНОВОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ УРОВНЯ СОЦИАЛЬНОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТИ БИЗНЕСА

INTERSTRACCT INVESTIGATION OF THE LEVEL OF SOCIAL RESPONSIBILITY  
OF BUSINESS

**С.А. Каримова**

(S.A. Karimova)

**Альметьевский государственный нефтяной институт**

Almetyevsk State Oil Institute

**Ключевые слова:** *сравнительное исследование, уровень социальной ответственности, человеческий капитал, экологическая эффективность.*

**Keywords:** *comparative study, level of social responsibility, human capital, environmental efficiency.*

Разность во взглядах на формирование стратегий развития территорий, способы управления посредством электронного правительства, а также индикативного управления – все это отражается на положительных результатах, способствующих лучшему развитию стран, а в дальнейшем и сотрудничеству между странами.

Сравнительное межстрановое исследование уровней социальной ответственности – это один из наиболее сложных в методологическом, теоретическом и практическом аспектах вопрос, но чрезвычайно актуальный, поскольку отражает не столько уровень экономического развития стран и компаний, сколько уровень социального комфорта в этих странах. Как правило, оценка такого уровня осуществляется с учетом национальных особенностей и специфики взаимодействия между сторонами, поэтому информирование об условиях роста, социального неравенства в положении различных групп населения, изучение запросов каждого гражданина в отношениях с государством – все это определяет, на какой стадии или уровне развития в социальном векторе находится каждая страна.

За рубежом с давних времен разрабатывались методики количественной оценки деятельности корпорации, еще предложенные такими известными американскими учеными как Э. Энгель (1850), А. Смит (1740), В. Петти (1640), Ф. Тейлор (1880), А. Маслоу (1940) и другие. Ими были предложены различные методы оценки: например, «социальные индикаторы», «социальный отчет», ранжирование компаний, «социальный доход».

Рейтинг стран мира по индексу развития человеческого капитала, например, за 2015 год проводился аналитической группой Всемирного экономического форума (ВЭФ) в сотрудничестве с Международной организацией труда (МОТ), Организацией экономического сотрудничества и развития (ОЭСР) и консалтинговой компанией и составлен впервые с охватом 124 экономик.

Для определения успешности стран в развитии человеческого капитала учитывались показатели, объединённые в четыре основные группы, такие как:

1. Образование (высшее, среднее, начальное) и профессиональная подготовка;
2. Здоровье, физическое и психологическое благополучие;
3. Трудоустройство и занятость;
4. Инфраструктура, правовая защита, социальная мобильность.

Россия отстаёт от многих стран с сопоставимым уровнем экономического развития по всем критериям, характеризующим реализацию человеческого потенциала, таким как качество рабочих мест, возможности развития на рабочем месте, доступ к повышению квалификации, качество здравоохранения и продолжительность здоровой жизни населения, социальная мобильность. Соединённые Штаты Америки занимают 17 место, Германия – 22 место с соответствующим показателем. Китай согласно рейтинга занимает 64 место.

Вторым показателем исследования является индекс экологической эффективности, приведенного Центром экологической политики и права

при Йельском университете. Исследование экологической эффективности измеряет достижения страны с точки зрения состояния экологии и управления природными ресурсами на основе 22 показателей в 10 категориях. В 2016 году исследование и сопровождающий его рейтинг охватывает 180 стран и в этом году, например, Россия занимает в рейтинге 32 место из 180 возможных. А США занимает 26 место с показателем 84,72%, это говорит о том, что в стране активно ведется работа по предотвращению негативного воздействия на окружающую среду, и на это отводятся немалые денежные средства. Германия с ее мощными технологиями по предотвращению негативного воздействия на среду находится на 30 месте с показателем 84,26%. Что же касается Китая, то согласно рейтинга агентства страна занимает 109 место с показателем 65,1%.

Информационно-аналитическое агентство «Центр гуманитарных технологий» рассчитывает индекс социального развития стран. Индекс социального прогресса (The Social Progress Index) – комбинированный показатель международного исследовательского проекта The Social Progress Imperative, который измеряет достижения стран мира с точки зрения их социального развития. Рейтинг стран мира по Индексу социального развития публикуется аналитической группой исследовательского проекта The Social Progress Imperative. В настоящее время понятие социального прогресса стало одним из наиболее важных направлений исследований в области социологии, психологии, экономики и государственного управления, а показатели социального развития часто рассматриваются в качестве определенной альтернативы экономическим показателям, так как в целом имеют больше общего с жизнью реальных людей, чем абстрактные экономические теории. Индекс социального прогресса – это комбинированный показатель, который измеряет уровень общественного благополучия и социального прогресса в странах мира. Разработан в 2013 году под руководством Майкла Портера, председателя The Social Progress Imperative, профессора Гарвардского университета, специалиста в области стратегического управления и международной конкурентоспособности. Индекс охватывает 132 страны и базируется на комбинации данных из опросов общественного мнения (12%), оценок экспертов в области развития (25%) и статистической информации международных организаций (61%).

При определении успехов той или иной страны в области социального развития учитываются свыше 50 показателей, объединенных в три основные группы. Россия в рейтинге социального развития заняла 80 место из 132 возможных. Относительно низкие показатели страны обусловлены низким качеством здравоохранения, низким уровнем экологической устойчивости, низким уровнем толерантности и социальной вовлеченности, а также проблемами личной безопасности. Наиболее высокие показатели России отмечены в таких

сферах как питание, доступ к основной медицинской помощи и уровень образования. А крупнейшие экономики мира расположились на разных местах в рейтинге. Германия занимает 12 место. Соединённые Штаты – 16 место, а Китай – 90 место.

Общий (совокупный) рейтинг стран по трем индексам таблицы 1 представлен ниже (таблица №1).

Таблица 1 - Рейтинг стран по уровню социальной ориентации экономики

Страна	1 индекс	2 индекс	3 индекс	Среднее по 3 индексам место в рейтинге	Место в рейтинге ВВП на душу населения (среднее значение за 5 лет)
США	5	26	16	15	1
Германия	6	30	13	16	4
Россия	54	32	76	54	10
Китай	94	109	91	98	98

Среднее значение (место) США составляет 15, Германии – 16, России – 54 и Китая – 98. Если предположить, что индексы репрезентативны, а средняя величина балансирует 3 разных индекса, то можно утверждать о высоком уровне социальной ориентации американской и немецкой экономик по сравнению с экономиками России и особенно – Китая. Прямой зависимости между экономическим благосостоянием страны и социальной ориентацией ее экономики на такой маленькой выборке не обнаруживается, хотя, несомненно, можно говорить о том, что экономические агенты в стабильно богатых странах уделяют серьезное внимание интересам общества.

Международный исследовательский проект «Индекс хороших стран» опубликовал результаты глобального исследования, посвященного тому, какие страны и каким образом влияют на развитие человечества в 2014 году.

«Индекс хороших стран» – комбинированный показатель, который анализирует страны мира по степени их глобального вклада (как положительного, так и отрицательного) в общее развитие человечества. Индекс и методология исследования разработаны Саймоном Анхольтом, британским исследователем, а также Робертом Говерсом, бельгийским исследователем. В 2014 году исследование проводилось впервые. Расчетная часть исследования выполнена на основании статистических данных ООН, Всемирного банка и других международных институтов. Исследователи проанализировали 125 государств.

В таблице 2 представлен рейтинг стран мира, упорядоченных по семи категориям «Индекса хороших стран».

Таблица 2 - Рейтинг хороших стран, 2014 г.

Страна / Категория	Россия	США	Германия	Китай
1. Наука и техника	41	26	11	54
2. Культура	68	41	5	91
3. Международный мир и безопасность	90	114	109	59
4. Глобальная стабильность	106	28	1	94
5. Планета и климат	88	39	29	96
6. Процветание и равенство	112	53	33	108
7. Здоровье и благополучие	42	7	18	70
ИТОГО	547/7=78	308/7=44	206/7=29	572/7=81
Взаимосвязь с результатами таблицы №	да	да	да	да
Место в рейтинге ВВП на душу населения (среднее значение за 5 лет)	10	1	4	98

Результаты исследования заключаются в создании глобальной дискуссии о том, как страны распределяют ответственность перед своими гражданами и перед всем миром, поскольку на сегодняшний день есть множество серьезных проблем, стоящих перед человечеством (такие как изменение климата, экономический кризис, терроризм, бедность и неравенство, рост населения и многие другие).

Они имеют глобальный характер и поэтому могут быть решены только через международные усилия. Таким образом, в исследовании слово «хороший» (Good) в названии Индекса является показателем вклада страны в общее благо (т.е. «полезный»). Россия согласно рейтинга находится на 95 месте из 125 возможных. Наиболее низкие оценки по вкладу в развитие человечества страна получила в категориях «Глобальная стабильность» и «Процветание и равенство», а наиболее высокую оценку – в категории «Наука и техника».

Если сравнивать результаты интегральной оценки социальной ориентации четырех репрезентативных национальных экономик, приведенные в 2 таблицах, можно говорить об определенной объективности различных методик, т.к. они дают похожий результат. Но на основании этих данных сложно говорить о взаимосвязи между экономическим благосостоянием страны и социальной ориентацией ее экономики.

В таблице №3 представлены данные для анализа взаимосвязи между социальной ориентацией национальной экономики и устойчивостью развития общества. «Устойчивость» предлагается в данном случае измерять процентом изменения значения показателя благосостояния за 10 лет, а «развитие» общества (в данном случае –

нации) будет характеризоваться неположительной величиной этого отклонения (таблица 3).

Таблица 3 - Взаимосвязь между социальной ориентацией национальной экономики и устойчивостью развития общества

Показатель	США	Германия	Россия	Китай
Средний рейтинг хороших стран	44	29	78	81
Уровень социальной ориентации экономики	15	16	54	98
Изменение места в рейтинге ВВП на душу населения за последние 10 лет	30,0%	41,5%	66,8%	199,5%
Наличие связи	да	да	да	да

Данные таблицы 3 демонстрируют прямую и сильную связь между социальной ориентацией национальной экономики и устойчивостью развития общества: чем выше положение страны в рейтингах социально-ориентированных экономик, тем стабильнее уровень благосостояния населения и устойчивее развитие.

Таким образом, интегрируя усилия, руководству разных стран, в первую очередь, необходимо учитывать интересы населения страны, поскольку именно это является залогом успешного объединения и сотрудничества стран.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. *Рейтинг стран и территорий по размеру ВВП 2015 мира. [Электронный ресурс] // Центр гуманитарных технологий. — 14.04.2017. URL: <http://gtmarket.ru/ratings/rating-countries-gdp/rating-countries-gdp-info>*
2. *Опубликован рейтинг хороших стран 2014 года. [Электронный ресурс] // Центр гуманитарных технологий. — 25.06.2017. URL: <http://gtmarket.ru/news/2014/06/25/6834>*
3. *ВВП на душу населения в странах мира [Электронный ресурс]//ht;bv (URL: <http://svspb.net/danmark/vvp-stran-na-dushu-naselenija.php>) Дата доступа: 13.06.2017 г.*
4. *Всемирный экономический форум: Рейтинг стран мира по уровню развития человеческого капитала 2015 года. [Электронный ресурс] // Центр гуманитарных технологий. — 19.05.2017. URL: <http://gtmarket.ru/news/2015/05/19/7160>.*

## **ИННОВАЦИИ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ НАДЕЖНОГО ЭНЕРГООБЕСПЕЧЕНИЯ ОБЪЕКТОВ НЕФТЕГАЗОДОБЫВАЮЩЕЙ КОМПАНИИ**

INNOVATION, NEEDED TO ENSURE RELIABLE ENERGY SUPPLY OF  
OBJECTS OF OIL AND GAS COMPANY

**О.В. Еременко**

(Olga V. Eremenko)

**РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина, филиал в г. Оренбурге**

(RSU of oil and gas (NRU) named I.M. Gubkin, branch in Orenburg)

В сегодняшних условиях нарастания риска отключения добывных промыслов от энергоснабжения (по причине чрезвычайно высокого износа сетей и электрооборудования, несоответствия схем подключения современным проблемам добычи углеводородов и т.д.) актуальным вопросом является разработка комплекса энергетических инноваций, направленных на минимизацию этих рисков и обеспечение эффективного и надежного обеспечения энергией объектов добычи и нефтегазопереработки. В этой связи в статье представлены результаты исследований целесообразности внедрения некоторых из них на примере Оренбургского нефтегазохимического комплекса.

In today's environment of growing risk off crafts production from the power supply (due to the extremely high wear of networks and equipment, inconsistencies circuits modern problems of extraction of hydrocarbons, etc.), topical issue is development of a set of energy innovation aimed at minimizing these risks and ensuring effective and reliable energy supply of objects of production and oil and gas processing. In this regard, the article presents the results of studies of the feasibility of implementing some of them on the example of the Orenburg petrochemical complex.

***Ключевые слова:*** энергетические инновации на объектах добычи и переработки углеводородного сырья.

***Key words:*** energy innovations on objects of extraction and processing of hydrocarbons.

Проблема надежного обеспечения и эффективного использования энергоресурсов является актуальной для нефтегазодобывающих компаний, так как зачастую технологические процессы добычи и переработки углеводородного сырья характеризуются несовершенными схемами энергоснабжения и энергопотребления, устаревшими методами их экономического обоснования [5]. Система энергоменеджмента оказывает существенное влияние на показатели эффективности деятельности и обуславливает необходимость оптимизации решений в этой сфере и внедрения инноваций.

В настоящее время в ООО «Газпром добыча Оренбург» приступили к внедрению системы энергоменеджмента, используя методологию «Планирование – Выполнение – Контроль - Действие» в соответствии со стандартом ИСО:50001 с целью постоянного повышения энергоэффективности (как совокупности мероприятий, позволяющих повысить эффективность использования энергоресурсов) и энергосбережения (нацеленного на удельное сокращение затрат энергии). Однако, в этой системе практически не используются критерии надежности энергообеспечения, хотя риск отключения объектов от энергоснабжения только возрастает.

Если говорить о секторе добычи, то энергопотребление газопромышленного управления (ГПУ) в 2016 году составило: 246,488 млн. кВт-ч электроэнергии, 169,273 тыс. Гкал теплоэнергии и 321,386 тыс. м<sup>3</sup> воды. Потенциал энергосбережения здесь сосредоточен, в основном, в экономии электроэнергии и снижении ее потерь, уровень которых сегодня превысил 15 % [4].

Надёжность энергоснабжения объектов ГПУ в 2016 году была обеспечена в соответствии с проектными решениями. Отключения электроприёмников в результате аварий в электрических сетях ЮУФ ООО «Газпром энерго» носили кратковременный характер и происходили в основном из-за посадки напряжения. Из-за отсутствия своевременной реконструкции, поддержание работоспособного состояния электрооборудования осуществлялось за счет капитального ремонта в рамках основного лимита, составляющего лишь 45% от необходимой величины с учетом износа (рисунки 1,2).

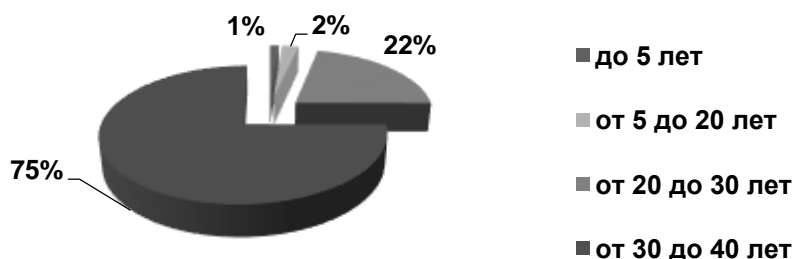


Рисунок 1 - Сроки эксплуатации трансформаторов ГПУ

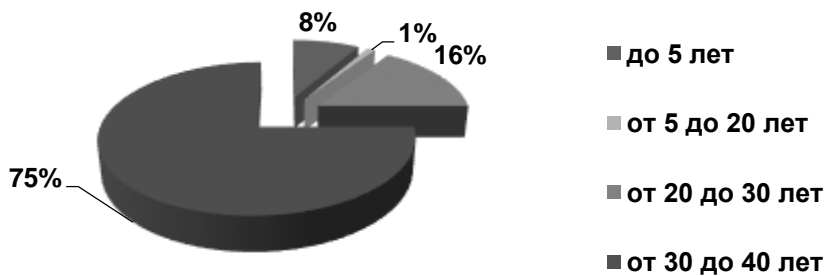


Рисунок 2 - Сроки эксплуатации распределительных устройств ГПУ



На балансе ГПУ находится 853 газовые и 92 нефтяные скважины с попутным нефтяным газом. В этой связи предлагается рассмотреть вопрос использования микротурбинных и дизель-генераторных установок в качестве резервных источников на случай чрезвычайной ситуации [2]. В ходе оценки целесообразности их включения в систему энергоснабжения объектов промыслов использовался коэффициент надежности системы, рассчитанный с точки зрения вероятности чрезвычайной ситуации обрыва ЛЭП, в результате которой будет обесточено месторождение и возникнут убытки из-за падения добычи и ликвидации аварии [3]. С учетом географических условий места аварии, срок ее ликвидации составил в среднем трое суток и были приняты соответствующие процентные потери от аварии.

Таблица 1 – Показатели эффективности изменения системы энергоснабжения объектов ГПУ с учетом надежности, млн.руб.

Показатели	Вариант энергоснабжения	
	дизель-генераторы	микротурбинные установки
Выручка от реализации (без НДС)	310 171	620 282
Затраты на производство (без НДС)	174 871	341 249
Прибыль до уплаты налога, % и амортизации (ЕБИТДА)	149 417	298 970
Прибыль до процентов и налога (ЕБИТ)	140 648	279 033
Прибыль до налогообложения	137 051	271 838
Чистая прибыль (убыток)	109 380	216 949
Инвестиции во внеоборотные активы	-476	-528
Инвестиции в оборотный капитал	-3 702	-8 061
Накопленный денежный поток за период	114 317	229 045

Расчет производился исходя из среднесуточной добычи углеводородов и среднегодовой цены на них. Ввиду того, что микротурбинные установки и дизель-генераторы рассматриваются в качестве резервных источников с равными составляющими потерь от аварии, величина упущенной выгоды была принята одинаковой. Из резервных источников наиболее эффективным признаны микротурбинные установки, так как по ним был получен наибольший накопленный денежный поток, объясняющийся тем, что на единицу вырабатываемой электроэнергии приходится меньшая сумма эксплуатационных затрат, чем при использовании дизель-генераторов из-за необходимости закупки и доставки до месторождения топлива, а также уплаты штрафов за сверхнормативное сжигание попутного нефтяного газа.

Если говорить об объектах газоперерабатывающих предприятий Оренбургского комплекса, то для них характерны такие проблемы как: низкая глубина переработки, высокий износ фондов, недостаточная загрузка по сырью и степень автоматизации процессов. В результате

энергоёмкость выпускаемой ими продукции в 3 раза выше, чем в развитых странах, а технологий – в 10 раз [2]. Основными энергоресурсами, потребляемыми газоперерабатывающим и гелиевым заводами, являются электрическая и тепловая энергия. На промплощадке ГПЗ к ним добавляется собственный топливный газ и пар вторичных энергоресурсов котлов-утилизаторов установок производства серы. Потребление этих ресурсов по стоимости из года в год растет по причине роста тарифов и неэффективного использования (рисунок 3).

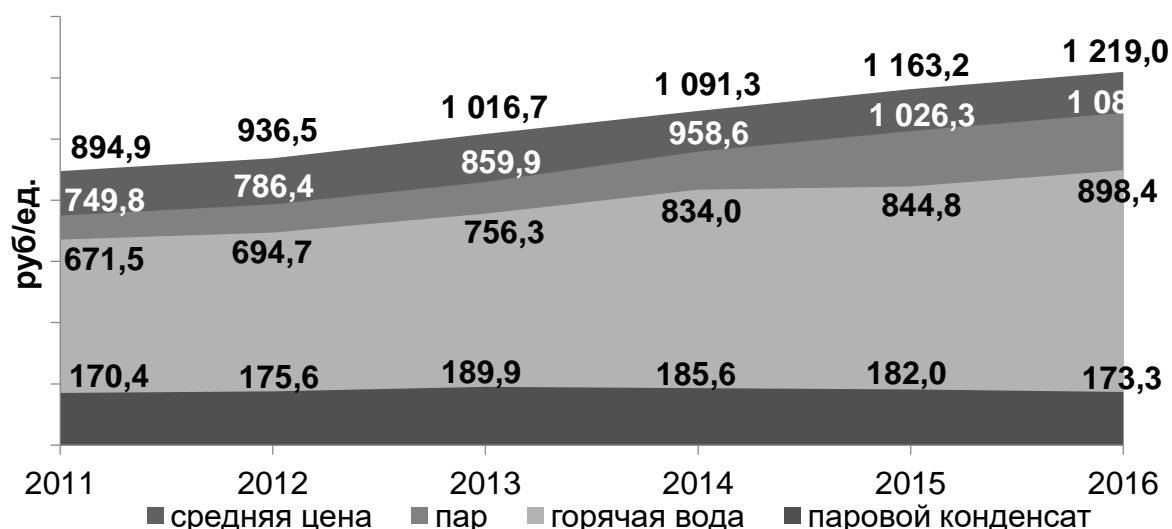


Рисунок 3 - Динамика роста тарифов на энергоресурсы, используемые на газоперерабатывающих заводах

Из представленного графика видно, что цена на энергоресурсы растет. Так цена тепловой энергии устойчиво ежегодно повышается на 5 - 7%. (в 2012 г. – 4,6%, в 2013 г.– 8,6%, в 2014 г.– 7,3%, в 2015 г.– 6,6%, в 2016 г. – 4,8%). Эффективность их использования падает (таблица 2).

Таблица 2 – Показатели эффективности использования энергоресурсов газоперерабатывающими заводами

Наименование показателя	2014 г.	2015 г.	2016 г.	Отклонение 2015 г. от 2014 г., "+", "-"
Удельный расход природного газа, кг.у.т./тыс.м <sup>3</sup>	17,837	17,804	17,693	-0,144
Удельный расход электроэнергии, кВт× ч /тыс. м <sup>3</sup>	30,024	30,389	30,664	+0,640
Удельный расход тепловой энергии, Гкал /тыс. м <sup>3</sup>	0,187	0,184	0,190	+0,003

В этой связи предлагается реализовать комплекс инноваций, направленных на решение этих проблем. Установка частотных регуляторов на электродвигателях насосов за счет снижения расхода электроэнергии и затрат на ремонт насосного оборудования обеспечит ЧДД в размере 55 млн. руб. Срабатывание отходящих 200 т. пара

среднего давления при очистке газа от сернистых соединений в пар низкого давления через паровую турбину мощностью 500 кВт, позволит получить годовую экономию в 57 млн. руб. При размещении компенсирующих устройств в узлах нагрузки внутренней сети ГПЗ потери электроэнергии снизятся на 5 %. Установка ограничительных шайб на установках позволяет осуществлять непрерывную продувку с котлов. Таким образом, снизится расход продувочной воды, увеличится выработка теплоэнергии в паре и возвращенное тепло с паровым конденсатом на Каргалинскую ТЭЦ. В целом, реализация комплекса мероприятий позволит при уровне затрат в размере 44 млн.руб. получить ЧДД в размере 172 млн.руб. и обеспечит экономию природного газа в размере 2 млн. м<sup>3</sup> ежегодно.

Рассмотренные инновации обеспечат надежность, энергоэффективность и энергосбережение в рамках объектов Оренбургского газохимического комплекса.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Еременко О.В. Организационно-экономический механизм реализации инноваций в рамках энергоменеджмента газоперерабатывающего завода. // Управление экономическими системами: электронный научный журнал. – 2017. - № 4(98) – С.14-24.

2. Еременко О.В. Инновационные способы совершенствования ресурсного оборота нефтеперерабатывающих предприятий // «Экологическая ответственность нефтегазовых предприятий»: сборник трудов научно-практ. конференции. / Под общ. ред. д.и.н., проф. Горшенина С.Г. – М.-Оренбург: ООО «Амирит» (Саратов). - 2017. – С. 209-214.

3. Карасева Е.В. Анализ возможных схем энергообеспечения нефтегазовых промыслов с учетом фактора надежности / Е.В. Карасева// Экономика и предпринимательство. – М.: 2015. - №11 (ч.2). - С. 880-884.

4. Мельников Н.Н. Ресурсобалансированное недропользование: теория и методы. / Н.Н. Мельников, В.М. Бусырев // Апатиты: Изд-во Кольского научного центра РАН. - 2007. – 110 с.

5. Черномуров Ф.М. Энерго- и ресурсосбережение в нефтегазохимическом комплексе. - Екатеринбург: Изд-во УФУ. - 2014. – 253 с.

**ВЛИЯНИЕ ВНЕДРЕНИЯ НА СЕБЕСТОИМОСТЬ ПРОДУКЦИИ  
СОВРЕМЕННЫХ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ,  
НАПРАВЛЕННЫХ НА УВЕЛИЧЕНИЕ НЕФТЕОТДАЧИ ПЛАСТОВ, (НА  
ПРИМЕРЕ НГДУ «ЛЕНИНОГОРСКНЕФТЬ»)**

INFLUENCE OF THE INTRODUCTION OF INNOVATIVE TECHNOLOGIES  
AIMED AT INCREASING OIL RECOVERY FROM THE COST OF PRODUCTION (ON  
THE EXAMPLE OF THE NGDU LENINOGORSKNEFT)

**Л.Н. Краснова Д.Ф. Мифтахова**

(Lydia N. Krasnova, Diana F. Miftakhova)

**Альметьевский государственный нефтяной институт**

(Almetyevsk State Petroleum Institute)

Нефтедобывающая промышленность является основной базовой отраслью страны, от которой во многом зависит благополучие других отраслей производства. Проблемы поздней стадии разработки месторождений и трудноизвлекаемости запасов требуют применения новейших методов, направленных на увеличения нефтеизвлечения на нагнетательных скважинах.

The oil-extracting industry is the basic basic branch of the country, on which well-being of other branches of production largely depends. The problems of the late stage of field development and the difficult extraction of reserves require the use of new methods aimed at increasing oil recovery at injection wells.

**Ключевые слова:** *инновационные технологии, повышение нефтеотдачи пластов, экономическая эффективность мероприятий, снижение себестоимости продукции.*

**Key words:** *innovative technologies, enhanced oil recovery, economic efficiency of measures, reduction of production costs.*

В последние годы доля месторождений с трудноизвлекаемыми запасами увеличивается, что требует применения современных инновационных технологий нефтедобычи, позволяющих увеличить нефтеотдачу разрабатываемых залежей.

Актуальность работы заключается в том, что приоритетным направлением прироста запасов нефти в мировой нефтедобыче является - развитие и промышленное применение современных инновационных методов увеличения нефтеотдачи.

Весь срок разработки месторождения принято делить на три основных этапа. На первом этапе для добычи нефти используется естественная энергия месторождения (пластовое давление). На втором

этапе реализуются методы поддержания пластового давления путем закачки воды, а также применения гидродинамических методов. Эти методы не относятся к современным, так как при их применении не меняется механизм вытеснения нефти. На третьем этапе, когда месторождение уже характеризуется высокой степенью обводненности, истощенности и трудноизвлекаемостью запасов для повышения эффективности разработки применяются третичные методы. Третичные методы, которые принято называть современными, подразделяются на:

- тепловые методы (вытеснение нефти теплоносителями, воздействие с помощью внутрипластовых окислительных или других видов реакций);

- газовые методы (закачка углеводородных газов, углекислого газа, азота, дымовых или других газов);

- физико-химические методы (заводнение с применением ПАВ, полимерное, мицеллярное заводнение, а также закачка жидких растворителей или других химических веществ);

- микробиологические методы (введение в пласт бактериальной продукции или ее образование непосредственно в нефтяном пласте).

Согласно рисунку 1 в странах Латинской Америки и Юго-Восточной Азии средняя нефтеотдача пластов составляет 24–27%, в Иране – 16–17%, в США, Канаде и Саудовской Аравии – 33–37%, в странах СНГ и России – 35-40%, в зависимости от структуры запасов нефти и применяемых методов разработки.

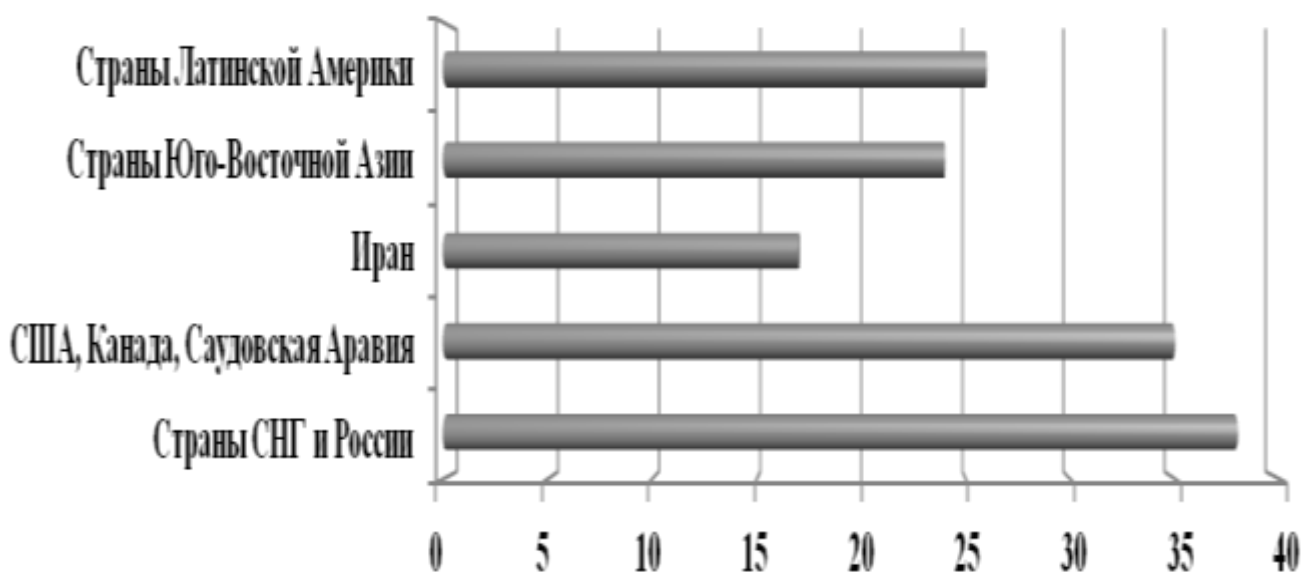


Рисунок 1 – Средняя конечная нефтеотдача пластов по различным странам, %

На рисунке 2 показаны потенциальные возможности увеличения нефтеотдачи пластов различными методами в России. Наибольшим удельным весом обладают химические и тепловые методы.

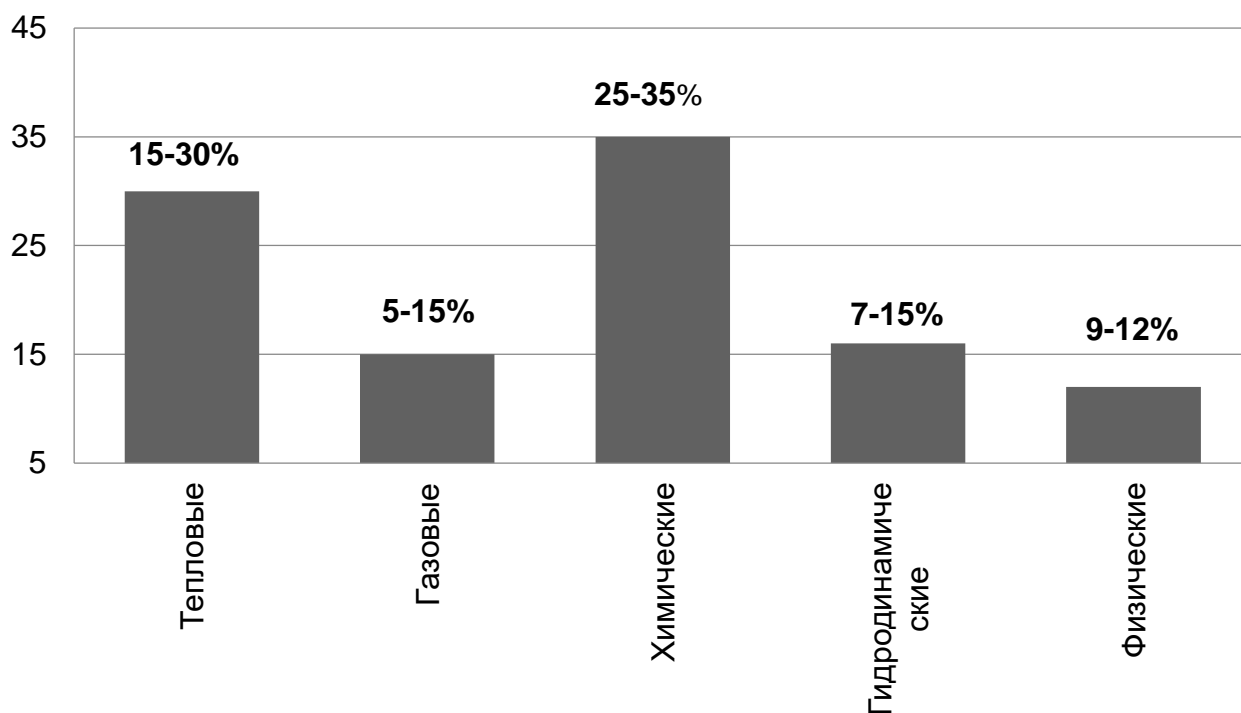


Рисунок 2 – Потенциальные возможности увеличения нефтеотдачи пластов различными методами, %

На рисунке 3 представлена структура инновационных проектов, направленных на увеличение нефтеотдачи пластов.

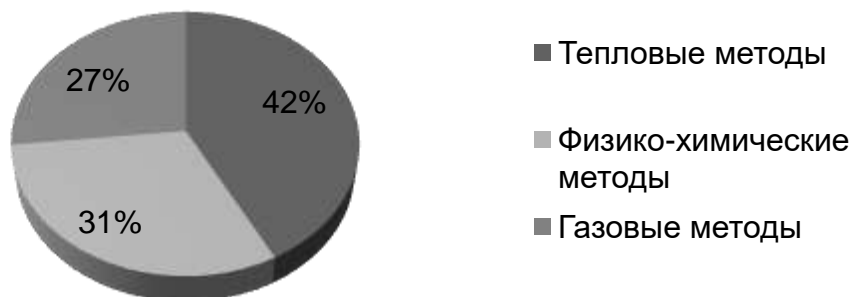


Рисунок 3 – Структура инновационных проектов, направленных на увеличение нефтеотдачи пластов, %

По данным международного энергетического агентства в мире действует 1391 проект, где успешно работают методы увеличения нефтеотдачи. Среди этих проектов 587 работают с использованием метода теплового воздействия, 433 проекта – физико-химическим методом, 371- газовым методом. Применение этих способов дало дополнительно более 120 миллионов тонн нефти.

Согласно рисунку 4 добыча нефти увеличилась в 2015 году на 38,54 тыс. т или на 1,2%, а добыча жидкости на 838,89 тыс. т или на 3,4%.

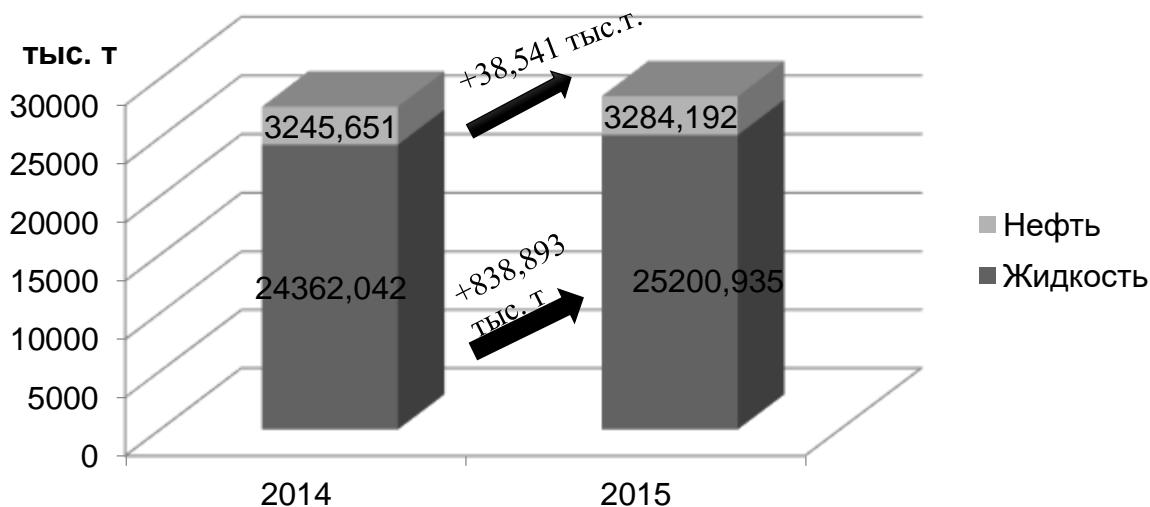


Рисунок 4 – Динамика добычи нефти и жидкости по НГДУ «Лениногорскнефть» за 2014-2015 гг., тыс. т

На рисунке 5 изображена динамика постоянных и переменных расходов в себестоимости добычи нефти.

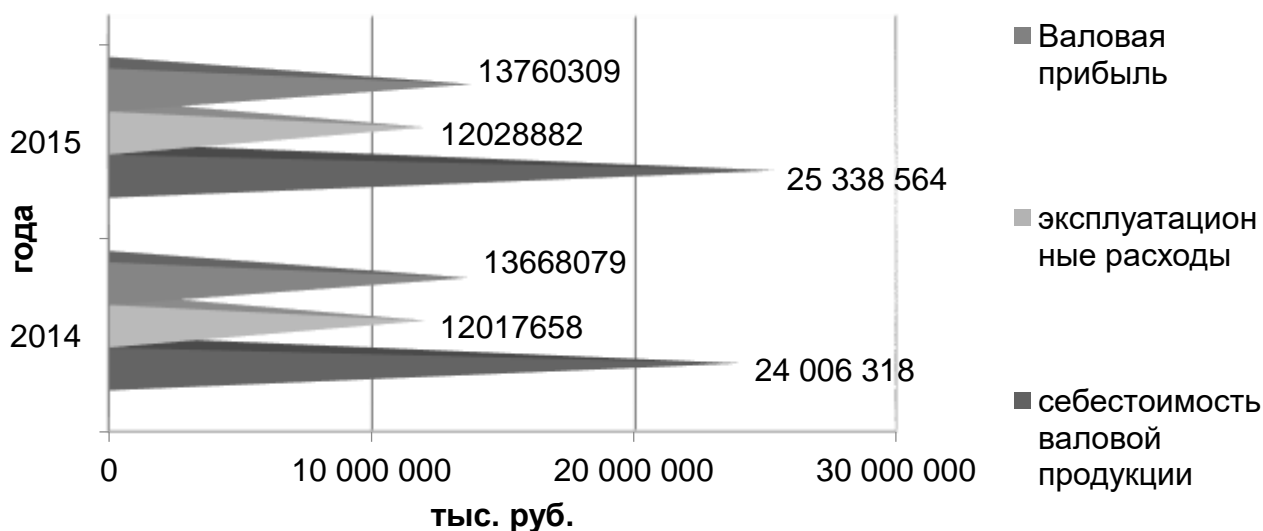


Рисунок 5 - Динамика производственной себестоимости валовой продукции и эксплуатационных расходов за 2014-2015 гг., тыс. руб.

Производственная себестоимость валовой продукции в 2015 году увеличилась на 1 332 246 тыс. руб. и составила 25 338 564 тыс. руб. Увеличение себестоимости происходит за счет роста переменных расходов на 1 414 186 тыс. руб. или на 10,39%, однако постоянные расходы снижаются на 81 940 тыс. руб. или на 0,788%, что говорит об эффективной деятельности предприятия.

В структуре в 2015 году наибольший удельный вес занимают расходы по искусственному воздействию на пласт (25,6%), в сравнении с 2014 годом они увеличились за счет увеличения потребляемой электроэнергии.

Второе место в удельном весе эксплуатационных затрат занимают расходы по извлечению нефти (23%), по сравнению с 2014 годом они увеличились за счет затрат на электроэнергию и услуг по добыче нефти. Третье место в удельном весе занимают расходы на содержание и эксплуатацию оборудования (20,1%), они по сравнению с 2014 годом снизились.

Точка безубыточности в НГДУ «Лениногорскнефть» в 2014 году составила 1 692,62 тыс. т, в 2015 году она снизилась на 284,7 тыс. т и составила 1 407,93 тыс. т, что является положительной тенденцией и говорит о допустимом снижении объема реализации продукции для обеспечения нулевой прибыли предприятию. Зона безопасности в 2014 году составила 47,5%, в 2015 году увеличилась на 9,6% и составила 57,1%, что свидетельствует об укреплении финансового состояния НГДУ. Наибольшее положительное влияние на снижение точки безубыточности оказали такие факторы как увеличение цены реализации нефти и снижение суммы постоянных затрат. Наибольшее положительное влияние оказало увеличение цены 1 т нефти, увеличение объема производства и увеличение постоянных затрат.

Рассмотрим мероприятия, направленные на увеличение нефтеотдачи пластов, применяемые в НГДУ «Лениногорскнефть»:

1. Технология применения гидрофобных (инвертных) эмульсионных систем для увеличения нефтеизвлечения из заводненных неоднородных пластов (Технология МГЭС-М). Технология предназначена для выравнивания профиля приемистости нагнетательных скважин за счет избирательного воздействия на продуктивные пласты. Технологический процесс реализуется путём закачки в пласт эмульсионных композиций.

Важнейшими свойствами гидрофобных (инвертных) эмульсионных композиций являются:

- избирательность воздействия (разработанные эмульсионные композиции устойчивы к размыванию водой и легко разрушаются под действием нефти);
- регулируемость свойств за счет изменения состава и минерализации воды;
- отсутствие коррозионной активности.

2. Технология увеличения нефтеотдачи пластов при заводнении путем закачки полимер-глинистой и углеводородной нефтеотмывающей системы (Технология ПГ-УВС). Технология предназначена для увеличения охвата пласта заводнением с последующим увеличением вытесняющей способности закачиваемой воды. Увеличение охвата пласта заводнением достигается путём закачки полимер-глинистой и



углеводородной системы в высокообводненные пласты, тем самым ограничивая их и вытесняя нефть из менее проницаемых пропластков.

В соответствии с таблицей 1 технология МГЭС-М применяется на 21 скважине, технология ПГ-УВС на 4 скважинах. Добыча нефти по МГЭС-М составила 13,540 тыс. т, по Технологии ПГ-УВС 4,619 тыс.т. Удельный технологический эффект по МГЭС-М составил 0,645 тыс. т/скв., по ПГ-УВС 1,155 тыс. т/скв. Экономический эффект технологии МГЭС-М составляет 68864,8 тыс. руб., а технологии ПГ-УВС - 24717,7 тыс. руб.

Таблица 1 - Расчет экономической эффективности мероприятий

Мероприятие	Объем внедрения, скв.	Добыча нефти, тыс.т	Выручка, тыс.руб.	Затраты при использовании и технологии, тыс.руб.	Налогооблагаемая прибыль, тыс.руб.	Чистая прибыль, тыс.руб.
Технологии применения гидрофобных (инвертных) эмульсионных систем (Технология МГЭС-М)	21	13,540	179329	93248	86081	68865
Технология закачки полимер-глинистой и углеводородной нефтеотмывающей системы (Технология ПГ-УВС)	4	4,619	61176	30279	30897	24718
Итого	25	18,159	240505	123527	116978	93583

Производственная себестоимость продукции на 1 тонну нефти за счет внедренных технологий снизилась на 5,04 руб./т и составила 7713,2 руб./т, что является позитивной тенденцией. Условно-переменные статьи на 1 тонну нефти не изменились. Условно-постоянные статьи на 1 тонну нефти в калькуляции снизились, это подтверждает эффективность внедрения исследуемых технологий.

Производственная себестоимость в целом увеличивается, что связано с увеличением добычи нефти на 18,159 тыс. т или на 0,553%, а себестоимость на 1 тонну нефти снижается.

Добыча нефти после внедрения новых технологий увеличилась на 18,159 тыс. т или на 0,553% в относительном выражении. Производительность труда в натуральном выражении после внедрения технологии увеличилась на 0,009 тыс. т/чел. или на 0,535%, в стоимостном выражении на 110,529 тыс. руб/чел. или на 0,553%., что говорит о повышении эффективности деятельности НГДУ. Рентабельность предприятия увеличилась на 0,04%, а рентабельность продукции увеличилась на 0,10%, что является положительной тенденцией в деятельности предприятия.

Таким образом, следует сделать вывод, что технологии МГЭС-М и ПГ-УВС, направленные на увеличение нефтеизвлечения пластов, являются экономически и технологически эффективными, позволяют

снизить постоянные затраты на 1 тонну за счет дополнительной добычи нефти и облегчить промысловую реализацию.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Савицкая Г.В. *Комплексный анализ хозяйственной деятельности предприятия*. – М.: ИНФРА-М, 2013. -607с.
2. Войтоловский Н.В., Калинина А.П., Мазуровой И.И. *Экономический анализ: учебник для бакалавров*. – М.: Издательство Юрайт, 2013. – 548 с.
3. Бабук И.М., Сахнович Т.А. *Экономика промышленного предприятия* - М.: ИНФРА-М, 2013. -448с.
4. Поздняков В.Я., Казаков С.В. *Экономика отрасли. Учебное пособие*. - М.: Инфра-М, 2013. -288с.
5. Алексеева А.И., Малеева А.В., Васильев Ю.В. *Комплексный экономический анализ: учебник*. - М.: КноРус, 2013. - 406с.

УДК 338.2

### ИССЛЕДОВАНИЕ УРОВНЯ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ НГК НА ОСНОВЕ ОЦЕНКИ ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ ЭКОНОМИЧЕСКИМИ РЕСУРСАМИ

INVESTIGATION OF THE LEVEL OF INNOVATIVE DEVELOPMENT OF NGK  
ENTERPRISES ON THE BASIS OF ESTIMATION OF ENTERPRISE SECURITY WITH  
ECONOMIC RESOURCES

**Н.С. Галимова**

(Natalia S. Galimova)

**Альметьевский государственный нефтяной институт**

(Almetyevsk State Petroleum Institute)

Автором предложена методология расчета показателей, определяющих степень обеспеченности предприятия экономическими ресурсами в инновационной сфере и отражающих зависимость выбора стратегии инновационного развития от степени текущего технологического и производственно-хозяйственного развития.

The author proposes a methodology for calculating the indices determining the degree of the enterprise's supply with economic resources in the innovation sphere and reflecting the dependence of the choice of innovation development strategy on the degree of current technological and production and economic development.

**Ключевые слова:** *эффективность предприятия, стратегия инновационного развития, нефтегазовый комплекс.*

**Key words:** *efficiency of the enterprise, strategy of innovative development, oil and gas complex.*

Оценку инновационных ресурсов можно построить на анализе состояния деятельности предприятия непосредственно в сфере НИОКР и взаимосвязанных с ней структурных элементов. Автором предлагается в зависимости от степени текущего технологического и производственно-хозяйственного развития по результатам показателей осуществлять выбор либо стратегии лидера, а значит, разработки принципиально новых продуктов либо стратегии последователя, т.е. внедрения улучшающих технологий. Определение критериальных значений является важным моментом для определения уровня инновационного развития предприятия.

В совокупность расчетных экономических показателей инновационной активности, определяющих степень обеспеченности предприятия экономическими ресурсами в инновационной сфере, предлагается включить следующие коэффициенты:

1.  $K_{ис}$  – коэффициент обеспеченности интеллектуальной собственностью. Он определяет наличие у предприятия интеллектуальной собственности и прав на нее в виде патентов, лицензий на использование изобретений, свидетельств на промышленные образцы, полезные модели, программные средства, товарные знаки и знаки обслуживания, а также иных, аналогичных с перечисленными, прав и активов, необходимых для эффективного инновационного развития.

В данном анализе отношение перечисленных ресурсов к прочим внеоборотным активам предприятия может указывать на степень его оснащенности и вооруженности интеллектуальным капиталом, по сравнению с другими основными средствами производства. Величина  $K_{ис}$  имеет следующий вид:

$$K_{ис} = C_{и} / A_{вн}, \quad (1)$$

где  $C_{и}$  – интеллектуальная собственность (стр. 110)

«Нематериальные активы» I разд. Бухгалтерского баланса), руб;

$A_{вн}$  – прочие внеоборотные активы.

Если  $K_{ис} \geq 0,10$  – стратегия лидера; если же  $K_{ис} \leq 0,10$  – стратегия последователя.

2.  $K_{от}$  – коэффициент освоения новой техники. Он характеризует способность предприятия к освоению нового оборудования и новейших производственно-технологических линий и рассчитывается из соотношения вновь введенных за последние три года в эксплуатацию основных производственно-технологических фондов по сравнению с прочими средствами, включая здания, сооружения, транспорт, по формуле:

$$K_{от} = ОФ_{н} / ОФ_{ср}, \quad (2)$$

где  $ОФ_n$  – стоимость вновь введенных основных фондов, руб.;  
 $ОФ_{ср}$  – среднегодовая стоимость основных производственных фондов предприятия, руб.

При этом  $K_{от} \geq 0,1$  – стратегия лидера;  $K_{от} \leq 0,1$  – стратегия последователя.

3.  $K_{нп}$  – коэффициент наукоемкости продукции. Он оценивает способность предприятия к внедрению инновационной или подвергшейся технологическим изменениям продукции по формуле:

$$K_{нп} = Z_n / C_n \quad (3)$$

где  $Z_n$  – затраты на НИОКР, тыс. руб.;  
 $C_n$  – себестоимость продаж, тыс. руб.

При этом  $K_{нп} \geq 0,45$  – стратегия лидера;  $K_{нп} \leq 0,45$  – стратегия последователя.

4.  $K_{ир}$  – коэффициент инновационного роста. Он определяет устойчивость технологического роста и производственного развития и свидетельствует об опыте предприятия по управлению инновационными проектами. Показывает долю средств, выделяемых предприятием на собственные и совместные исследования по разработке новых технологий, обучение и подготовку персонала, связанного с инновациями, хозяйственные договоры по проведению маркетинговых исследований, в общем объеме всех инвестиций (в том числе капиталобразующих и портфельных) по формуле:

$$K_{ир} = I_{ис} / I_{об}, \quad (4)$$

где  $I_{ис}$  – стоимость научно-исследовательских и учебно-методических инвестиционных проектов, руб.;

$I_{об}$  – общая стоимость прочих инвестиционных расходов, руб.

При этом  $K_{ир} \geq 0,55$  – стратегия лидера;  $K_{ир} \leq 0,55$  – стратегия последователя.

Таким образом, использование описанного метода позволяет предприятиям оценить свою текущую инновационную активность и учесть эти показатели при принятии решений о направлении дальнейшего инновационного развития. На этапе реализации стратегий инновационного развития такая оценка во многом позволит избежать нерационального использования финансово-экономических ресурсов и покажет пути наращивания инновационной сферы.

Другим возможным направлением использования оценки инновационной активности могут стать процессы передачи интеллектуальной собственности. Речь идет о реализации научного подхода в инновационной деятельности, когда новые технологии

создаются учеными-изобретателями, а затем передаются предприятиям в хозяйственный оборот на основе лицензионных соглашений. При коммерциализации новых технологий на такой основе специалистами по управлению интеллектуальной собственностью особо подчеркивается важность учета внутренней политики предприятия-лицензиата в инновационной сфере. На этапе подготовке лицензионных соглашений лицензиарам рекомендуется анализировать предыдущий опыт и текущие возможности потенциальных лицензиатов по освоению инноваций.

Проведем исследование инновационной активности компаний России по итогам 2015-2016 гг. Оценим инновационную активность бизнеса по его финансовому вкладу в научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки (НИОКР) по стоимости нематериальных активов, в составе которых учитываются результаты интеллектуальной деятельности.

В качестве объектов практического применения предлагаемой системы возьмем следующие предприятия: ПАО «Татнефть», ПАО «Лукойл», ОАО НК «Роснефть», ОАО «НГК «Славнефть», ОАО «Сургутнефтегаз», ПАО «Газпромнефть».

Начальные возможности в инновационной сфере каждого из анализируемых предприятий являются различными. На данном этапе трудно однозначно ответить на вопрос о том, какой тип стратегии инновационного развития – лидера или последователя – целесообразно выбрать предприятию. В табл. 1 представлены результаты такого анализа.

Таблица 1 – Результаты оценки предприятий

Показатели	Коэффициент обеспеченности интеллектуальной собственностью	Коэффициент освоения новой техники	Коэффициент наукоемкости продукции фирмы	Коэффициент инновационного роста
Результаты оценки Сургутнефтегаз				
Данные	$K_{ис} = 0,0098$	$K_{от} = 0,063$	$K_{оп} = 0,001$	$K_{ир} = 0,0001$
Стратегия	Последователя	Последователя	Последователя	Последователя
Выводы	Предприятие недостаточно активно в вопросах патентно-правовой защиты используемых технологий, а также охраны промышленной собственности	Предприятие обновляет свои основные средства, но недостаточно для наращивания опыта реализации инновационных проектов	Предприятие обладает исследовательским оборудованием, которого не в полной мере достаточно для разработки улучшающих и некоторых базовых инноваций	Предприятию можно увеличить долю средств, выделяемых на собственные или совместные научно-исследовательские и технологические разработки
Результаты оценки Татнефть				
Данные	0,009	0,133	0,002	0,08
Стратегия	последователь	лидер	последователь	последователь
Выводы	Предприятие несколько пассивно в плане управления	Предприятие осваивает новую технику, своевременно	Предприятие не оснащено опытно-приборной базой в достаточном	Предприятию можно увеличить долю средств, выделяемых на

	интеллектуальной собственностью	осуществляет модернизацию и техническое перевооружение производства	объеме, который необходим для разработки принципиально новых технологий	собственные или совместные научно-исследовательские и технологические разработки
Результаты оценки Роснефть				
Данные	0,7	0,083	0,001	0,0081
Стратегия	лидер	последователь	последователь	последователь
Выводы	Предприятие активно в вопросах патентно-правовой защиты используемых технологий, а также охраны промышленной собственности	Предприятие обновляет свои основные средства, но недостаточно для наращивания опыта реализации инновационных проектов	Предприятие обладает исследовательским оборудованием, которого не в полной мере достаточно для разработки улучшающих и некоторых базовых инноваций	Предприятию можно увеличить долю средств, выделяемых на собственные или совместные научно-исследовательские и технологические разработки
Результаты оценки Славнефть				
Данные	1,86	0,16	0,029	0,02
Стратегия	лидер	лидер	последователь	последователь
Выводы	Предприятие активно в в плане управления интеллектуальной собственностью	Предприятие осваивает новую технику, своевременно осуществляет модернизацию и техническое перевооружение производства	Предприятию может разработать базисные продуктовые и улучшающие технологические инновации на имеющейся экспериментальной базе	Предприятие обладает не достаточным опытом реализации инновационных проектов, в том числе по созданию и выведению на рынок новых технологий
Результаты оценки Газпромнефть				
Данные	0,06	0,07	0,0001	0,05
Стратегия	последователь	последователь	последователь	последователь
Выводы	Предприятие заинтересовано в правовой защите объектов экономической охраны от несанкционированного доступа и копирования	Предприятие обновляет свои основные средства, но недостаточно для наращивания опыта реализации инновационных проектов	Предприятие не оснащено опытно-приборной базой в достаточном объеме, который необходим для разработки и эффективного освоения принципиально новых технологий	Предприятию можно увеличить долю средств, выделяемых на собственные или совместные научно-исследовательские и технологические разработки
Результаты оценки Лукойл				
Данные	4,439	0,086	0,045	0,0001
Стратегия	лидер	последователь	последователь	последователь
Выводы	Предприятие активно в вопросах патентно-правовой защиты используемых технологий, охраны промышленной собственности	Предприятие обновляет свои основные средства, но недостаточно для наращивания опыта реализации инновационных проектов	Предприятие не оснащено опытно-приборной базой в достаточном объеме, который необходим для разработки и эффективного освоения принципиально новых технологий	Предприятие не оснащено опытно-приборной базой в достаточном объеме, который необходим для разработки и эффективного освоения

Таким образом, использование описанного метода на этапе разработки стратегических планов позволяет предприятиям оценить свою текущую инновационную активность и учесть эти показатели при принятии решений о направлении дальнейшего инновационного развития. На этапе реализации стратегий инновационного развития такая оценка во многом позволит избежать нерационального использования финансово-экономических ресурсов и покажет пути наращивания инновационной сферы.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Годовые отчеты нефтяных компаний ПАО «Татнефть», ПАО «Лукойл», ОАО НК «Роснефть», ОАО «НГК «Славнефть», ОАО «Сургутнефтегаз», ПАО «Газпромнефть».

УДК 338.24

## МЕТОДЫ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ЦЕНЫ НА ГОТОВУЮ ПРОДУКЦИЮ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ METHODOLOGY OF PREDICTING THE PRICE FOR THE FINISHED PRODUCTION OF INDUSTRIAL ENTERPRISE

**Е.А. Булатова**

(Ekaterina A. Bulatova)

**Альметьевский государственный нефтяной институт**

(Almetyevsk State Oil institute)

С целью разработки методики прогнозирования цены на готовую продукцию промышленного предприятия была составлена классификация методик прогнозирования, изучены их особенности, преимущества и недостатки.

In order to develop a methodology for forecasting the price of finished products of an industrial enterprise, a classification of forecasting methods was made, their features, advantages and disadvantages were studied.

**Ключевые слова:** методы прогнозирования, классификация, промышленное предприятие, регрессионные модели и методы, методы экспоненциального сглаживания.

**Key words:** forecasting methods, classification, industrial enterprise, regression models and methods, methods of exponential smoothing.

Понятие «ценообразование» понимается как процесс формирования цен на товары и услуги. Прогнозирование является одной

из форм получения информации о будущем. Оно в отличие от планов, позволяет предвидеть ситуацию и разработать примерную модель поведения в перспективе, основываясь на фактах прошлого.

Метод прогнозирования является совокупностью приемов и способов мышления, которые позволяют на основе анализа ретроспективных данных, внешних и внутренних связей объекта прогнозирования и их изменений в рамках рассматриваемого явления и процесса определить суждения достоверности относительно развития объекта в перспективе [1, с. 70].

Классификация методов прогнозирования цены на готовую продукцию представлена на рисунке 1.



Рисунок 1 – Классификация методов прогнозирования цены<sup>16</sup>

Качественные методы прогнозирования - являются субъективными и основываются на мнении и суждении потребителей, экспертов. Качественные методы подходят тогда, когда отсутствуют исторические данные. Данные методы применяются, как правило, в среднесрочной и долгосрочной перспективе [2, с. 45].

Количественные модели прогнозирования применяются для прогнозирования будущих данных в виде функции от исторических данных. Данные модели подходят для применения в том случае, когда исторические количественные данные доступны и когда ожидается сохранение динамики данных в будущем. Эти методы, как правило, применяются для краткосрочного и среднесрочного прогнозирования.

Методы прогнозирования можно классифицировать на формализованные и неформализованные методы. Неформализованные методы применяются в тех случаях, когда затруднительно учесть множество факторов сложного объекта прогнозирования.

<sup>16</sup> Составлено автором



Формализованные методы предусматривают применение математических моделей, раскрывающих закономерность развития изучаемого процесса в прошлом и настоящем [3, с. 160].

В рамках данной работы, с целью прогнозирования цены на готовую продукцию, рассматриваются следующие методы прогнозирования цены:

- регрессионные модели;
- метод определения цен на основе издержек производства;
- метод среднего абсолютного прироста;
- метод экспоненциального сглаживания.

Основной целью регрессионного анализа является выявление зависимости между исходной переменной и множеством внешних факторов. Переменной  $x$  следует назвать время, а зависимую  $y$  определить, как уровень временного ряда, которая являются при анализе тренда независимой. Вид тренда возможно определить в том случае, если построить график временного ряда при этом, откладывая на оси абсцисс периоды времени, а на оси ординат - значения уровней.

Сущность метода состоит в том, что существует предположение, согласно которому текущие периоды являются наилучшими для прогнозирования развития показателя в перспективе. Простейшую модель можно представить в виде следующей формулы:

$$y(t + 1) = y(t), \quad (1)$$

где  $y(t + 1)$  – оценочное значение на период  $(t+1)$ , которое получено в определенный период;

$y(t)$  - фактическое значение  $y$  в момент времени  $t$ .

Понятие «экспоненциальное сглаживание» означает выравнивание динамических рядов с целью последующего прогнозирования. С помощью данного метода можно сделать обоснованные прогнозы на основании рядов динамики и обеспечить учета показателей, которые достигнуты за последние годы.

Особенность метода состоит в сглаживании временного ряда при помощи взвешенной текущей средней, в которые и веса подчинены экспоненциальному закону.

Достаточно несложным методом прогнозирования по одному ряду динамики является использование метода среднего абсолютного прироста.

Применение методики прогнозирования по среднему абсолютному приросту возможно в том случае, если существуют основания считать абсолютную тенденцию линейной, то есть данный метод основан на предположении о равномерном, стабильном изменении уровня.

Показатель среднего абсолютного прироста вычисляется как средняя арифметическая, исходя из показателей скорости роста за определенные промежутки времени по следующей формуле:

$$\Delta = \sum \frac{\Delta i}{(n-1)}, \quad (2)$$

где  $i$  - число уровней ряда;

$\Delta$  - абсолютные изменения по сравнению с предшествующим уровнем.

Исходя из этого, получаем такую модель:

$$y = y_t + \Delta tx, \quad (3)$$

где  $y_t$  - начальный уровень ряда;

$t$  - порядковый номер даты ( $t = 0, 1, \dots$ );

$\Delta tx$  - средний абсолютный прирост.

Выполнение прогнозирования по среднему абсолютному приросту возможно в том случае, если общая тенденция считается линейной, то есть данный метод образован на предположении о равномерном изменении уровня, при этом равномерностью следует называть стабильность абсолютных приростов.

Сущность метода определения цен на основе издержек производства состоит в том, что основой определения цены являются базовые издержки на единицу продукции, которые рассчитаны в калькуляциях себестоимости единицы товара, к которым может суммироваться величина, покрывающая неучтенные затраты и прибыль.

Таблица 1 – Преимущества и недостатки методов прогнозирования цены на готовую продукцию<sup>17</sup>

Модель и метод	Преимущества	Недостатки
Регрессионные методы и модели	— гибкость, простота, прозрачность моделирования; — единообразие проектирования и анализа.	— сложность выявления функциональной зависимости; — сложности нахождения коэффициентов зависимости; — отсутствие возможности моделирования нелинейных процессов.
Модель экспоненциального сглаживания	— точность, простота моделирования; — единообразие проектирования и анализа.	— недостаточная гибкость; — уменьшение точности с увеличением прогнозного интервала; — узкая применимость моделей.
Экстраполяция по среднему абсолютному приросту	— простота моделирования, точность; — единообразие анализа и проектирования.	— применяется при стабильном и равномерном изменении цен.

<sup>17</sup> Составлено автором

<p>Метод определения цен на основе издержек производства</p>	<p>— информация об издержках производства определена; — метод расчета цен «средние издержки производства плюс прибыль» более справедливым по отношению к покупателям и продавцам.</p>	<p>— прогноз не учитывает внешние факторы, влияющие на цену.</p>
--	---	--

Основная цель любого предприятия является получение прибыли. Следовательно, изучение методов прогнозирования цены на производимую продукцию для предприятий представляет интерес в части увеличения доходов. Основные возможности прогнозирования состоят в:

- планирование затраты при изготовлении продукции;
- определить факторы, оказывающее сильное влияние на цену выпускаемой продукции;
- рассчитать предварительные финансовые результаты деятельности организации.

При стабильном спросе и равномерном изменении на продукцию следует применять метод экстраполяция по среднему абсолютному приросту.

Обычное экспоненциальное сглаживание используется в случае отсутствия в данных тренда или сезонности при разработке среднесрочных прогнозов.

Метод определения цен на основе издержек производства позволит предприятию выявить затраты, оказывающие наибольшее влияние на цену.

Таким образом, во многих случаях применение моделей в прогнозировании дает весомые результаты, если наблюдения соответствуют небольшим периодам времени (например, дни или недели) и характер их изменения не содержит заметных скачков.

При прогнозировании целесообразно применение нескольких методов прогнозирования. Это позволит повысить качество прогноза и выявить «подводные камни», которые могут быть не замечены при применении одного метода.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Хузин З.М. Методы прогнозирования деятельности по реализации предпринимательских идей в промышленной организации. Журнал. – М.: Вузовский учебник. - 2013. С. 69-74.

2. Гусарова О.М. Модели методы и прогнозирования деятельности корпоративных систем// Прикладные и теоретические и вопросы образования и науки. Тамбов: Юкот. - 2014. С. 42-43.

3. Орлова И.В., Турундаевский В.Б. Особенности, которые возникают при изучении нелинейной регрессии с использованием Microsoft Excel//Экономика, информатика, статистика. Вестник УМО. - 2014. № 1. С. 158-161.

УДК 34

## ОРГАНИЗАЦИОННО-ПРАВОВЫЕ ФОРМЫ ПРЕДПРИЯТИЙ ORGANIZATIONAL AND LEGAL FORMS OF ENTERPRISES

**Р.Ш. Садыкова, Л.Д. Пучкина, Т.А. Богоев**

(Luydmila D. Puychkina, Roza S. Sadykova, T.A. Bogoveev)

**Альметьевский государственный нефтяной институт**

(Almetyevsk State Petroleum Institute)

В данной статье рассмотрены организационно-правовые формы предприятий. Понятие предприятия, его виды, организационные формы предприятий. Проанализированы характерные особенности различных видов предприятий. Выявлены и обоснованы важные моменты при создании и ликвидации предприятий. На основе проведенного исследования автором предлагается действия на каждом этапе развития предприятия.

In this article, organizational and legal forms of enterprises are considered. The concept of an enterprise, its types, organizational forms of enterprises. Characteristic features of different types of enterprises are analyzed. Important moments were revealed and justified in the creation and liquidation of enterprises. Based on the study, the author suggests actions at each stage of the enterprise development.

**Ключевые слова:** предприятие, государство, товарищество, общество, право.

**Key words:** enterprise, state, partnership, society, law.

### **Понятие предприятия, его признаки.**

Предприятие – это субъект, самостоятельно осуществляющий хозяйственную деятельность, изданный в соответствии с настоящими законодательными актами для создания продукции, осуществление работ или оказания услуг в целях удовлетворения общественных потребностей и получения прибыли.

После государственной регистрации предприятие признается юридическим лицом и может участвовать в хозяйственном обороте. Оно обладает следующими признаками:

1. предприятие должно иметь в своей собственности, хозяйственном ведении или оперативном управлении обособленное имущество;

2. предприятие отвечает своим имуществом по обязательствам, которые возникают у него во взаимоотношениях с кредиторами, в том числе и перед бюджетом;

3. предприятие выступает в хозяйственном обороте от своего имени и имеет право заключать все виды гражданско-правовых договоров с юридическими и физическими лицами;

4. предприятие имеет право быть истцом и ответчиком в суде;

5. предприятие должно иметь самостоятельный баланс и своевременно представлять установленную государственными органами отчетность;

6. предприятие должно иметь свое наименование, содержащее указание на его организационно-правовую форму.

Предприятия можно классифицировать по многим признакам:

1) по назначению готовой продукции предприятия делятся на производящие средства производства и производящие предметы потребления;

2) по признаку технологической общности различают предприятие с непрерывным и дискретным процессами производства;

3) по признаку размеров предприятия делятся на крупные, средние и мелкие;

4) по специализации и масштабам производства однотипной продукции предприятия делятся на специализированные, диверсификационные и комбинированные.

5) по типам производственного процесса предприятия делятся на предприятия с единичным типом производства, серийным, массовым, опытным.

6) по признакам деятельности различают промышленные предприятия, торговые, транспортные и другие.

7) по формам собственности различают частные предприятия, коллективные, государственные, муниципальные и совместные предприятия (предприятия с иностранными инвестициями).

### **Организационные формы предприятий.**

В соответствии с гражданским кодексом РФ в России могут создаваться следующие организационные формы коммерческих предприятий: хозяйственные товарищества и общества, производственные кооперативы, государственные и муниципальные унитарные предприятия.

Хозяйственные товарищества и общества:

1) полное товарищество;

2) товарищество на вере (коммандитное товарищество);

3) общество с ограниченной ответственностью,

4) общество с дополнительной ответственностью;

5) акционерное общество (открытое и закрытое).

**Полное товарищество.** Участники его в соответствии с

заключенным между ними договором занимаются предпринимательской деятельностью и несут ответственность по его обязательствам принадлежащим им имуществом, т.е. по отношению к участникам полного товарищества действует неограниченная ответственность. Участник полного товарищества, не являющийся его учредителем, отвечает наравне с другими участниками по обязательствам, возникшим до его вступления в товарищество. Участник, выбывший из товарищества, отвечает по обязательствам товарищества, возникшим до момента его выбытия, наравне с оставшимися участниками в течение двух лет со дня утверждения отчета о деятельности товарищества за год, в котором он выбыл из товарищества. *Товарищество на вере.* Им является товарищество, в котором наряду с участниками, осуществляющими предпринимательскую деятельность от имени товарищества и отвечающими по обстоятельствам товарищества своим имуществом, имеются участники-вкладчики (коммандисты), которые несут риск убытков в пределах внесенных ими вкладов и не принимают участия в осуществлении товариществом предпринимательской деятельности. *Общество с ограниченной ответственностью.* Это общество, учрежденное одним или несколькими лицами, уставной капитал которого разделен на доли определенных учредительными документами размеров. Участники общества с ограниченной ответственностью несут риск убытков, связанный с деятельностью общества в пределах стоимости внесенных ими вкладов. *Общество с дополнительной ответственностью.* Особенностью такого общества является то, что его участники несут субсидиарную ответственность по обязательствам общества в одинаковом для всех кратном размере к стоимости их вкладов. Все другие нормы ГК РФ об обществе с ограниченной ответственностью могут применяться к обществу с дополнительной ответственностью. *Акционерное общество.* Им признается общество, уставный капитал которого разделен на определенное число акций. Участники общества не отвечают по его обязательствам и несут риск убытков, связанных с деятельностью общества, в пределах стоимости принадлежащих им акций. Акционерное общество, участники которого могут свободно продавать принадлежащие им акции без согласия других акционеров, признается открытым акционерным обществом. Такое общество в праве проводить открытую подписку на выпускаемые ими акции и их свободную продажу на условиях, установленных законом. Акционерное общество, акции которого распределяются только среди его учредителей или иного заранее определенного круга лиц, признается закрытым акционерным обществом. Такое общество не вправе проводить открытую подписку на выпускаемые им акции.

**Производственные кооперативы.** Это добровольное объединение граждан на основе членства для совместной производственной или иной хозяйственной деятельности, основанной на

их личном трудовом или ином участии и объединении его членами (участниками) имущественных паевых взносов. Члены производственного кооператива несут по его обязательствам субсидиарную ответственность. Прибыль кооператива распределяется между его членами в соответствии с их трудовым участием. В таком же порядке распределяется имущество, оставшееся после ликвидации кооператива и удовлетворение требований его кредиторов.

*Государственные и муниципальные унитарные предприятия.* Унитарным предприятием признается коммерческая организация, не наделенная правом собственности на закрепленное за собственником имущества. Имущество унитарного предприятия является неделимым и не может быть распределено вкладом (долям, паям). В том числе между работниками предприятия. В форме унитарных предприятий могут быть созданы только государственные и муниципальные предприятия.

*Унитарные предприятия подразделяются на две категории:* 1) унитарные предприятия, основанные на праве хозяйственного ведения; 2) унитарные предприятия, основанные на праве оперативного управления. Право хозяйственного ведения – это право предприятия владеть, пользоваться и распоряжаться имуществом собственника в пределах, установленных законом или иными правовыми актами. Право оперативного управления – это право предприятия владеть, пользоваться и распоряжаться закрепленным за ним имуществом собственника в пределах, установленном законом, в соответствии с целями его деятельности, заданиями собственника и назначением имущества. Право хозяйственного ведения шире права оперативного управления, т.е. предприятие, функционирующее на основе права хозяйственного ведения, имеет большую самостоятельность в управлении. Предприятия могут создавать различные объединения.

#### *Порядок создания и ликвидации предприятий*

Вновь созданные предприятия подлежат государственной регистрации. С момента государственной регистрации предприятие считается созданным и приобретает статус юридического лица. Для государственной регистрации предприятия учредители предъявляют следующие документы:

- 1) заявление о регистрации предприятия, составленного в произвольной форме и подписанного
- 2) учредителями предприятия;
- 3) учредительный договор о создании предприятия;
- 4) устав предприятия, утвержденный учредителями;
- 5) документы, подтверждающие внесение не менее 50% уставного капитала предприятия на счет;
- 6) свидетельство об уплате государственной пошлины;
- 7) документ, подтверждающий соглашение антимонопольного органа на создание предприятия.

В учредительном договоре должны содержаться следующие сведения: наименование предприятия, место его нахождения, порядок управления его деятельностью, сведения об учредителях, размер уставного капитала, доля каждого учредителя в уставном капитале, порядок и способ внесения вкладов учредителями в уставной капитал.

В уставе предприятия должны обязательно содержаться также сведения: организационно-правовая форма предприятия, наименование, место нахождения, размер уставного фонда, состав и порядок распределения прибыли, образование фондов предприятия, порядок и условия реорганизации и ликвидации предприятия.

Для отдельных организационно-правовых форм предприятий в учредительных документах (учредительном договоре и уставе), помимо перечисленных, содержатся и другие сведения.

Государственная регистрация осуществляется в течении трех дней с момента представления необходимых документов, либо в течение тридцати календарных дней с даты почтового отправления, указанной в квитанции об оплате учредительных документов. Отказ в государственной регистрации предприятия может быть сделан при несоответствии представленных документов закону. Решение об отказе в государственной регистрации может быть обжаловано в суде.

Прекращение деятельности предприятия может быть осуществлено в следующих случаях:

- 1) по решению учредителей;
- 2) в связи с истечением срока, на которое создано предприятие;
- 3) в связи с достижением цели, ради которой было создано предприятие;
- 4) в случае признания судом недействительной регистрации предприятия, в связи с допущенными при его создании нарушениями закона или иных правовых актов, если эти нарушения носят неустранимый характер;
- 5) по решению суда, в случае осуществления деятельности без надлежащего разрешения (лицензии) либо деятельности, запрещенной законом, либо с неоднократным или грубым нарушением закона или иных правовых актов;
- 6) в случае признания предприятия несостоятельным (банкротом), если оно не в состоянии удовлетворить требования кредиторов.

Важным моментом при создании и ликвидации предприятий является также информирование Федеральной налоговой службы по месту регистрации предприятия, а также предоставление в налоговую службу информации об открытии или закрытии расчетного счета. Взаимодействие с ФНС вообще обязательно на любом этапе бизнеса и забывать об этом не следует, т.к. за непредоставление тех или иных сведений и отчетов предусмотрены штрафы.



## ЛИТЕРАТУРА

1. Экономика предприятия: учебник / Т.А. Ивашенцева. — М.: КНОРУС, 2016. — 284 с.

УДК 657

### **СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ АНАЛИТИЧЕСКОГО УЧЕТА И ЕГО ВЛИЯНИЕ НА СТРАТЕГИЧЕСКИЕ ЦЕЛИ КОМПАНИИ**

IMPROVEMENT OF THE ANALYTICAL ACCOUNTING SYSTEM AND ITS IMPACT ON THE STRATEGIC OBJECTIVES OF THE COMPANY

**Ч.С. Закирова, Э.Ю. Ахметшина**

(Chulpan S. Zakirova, Elza U. Ahmetschina)

**Альметьевский государственный нефтяной институт**

(Almetyevsk State Oil Institute)

Компания ПАО «Татнефть» в целом переходит к стратегическо-ориентируемому типу управления бизнесом. По нашему мнению, стратегическое планирование Компании должно базироваться на индивидуальной оценке эффективности эксплуатации каждого объекта разработки, на основе анализа текущей операционной деятельности и будущих инвестиционных вложений.

**Ключевые слова:** эксплуатационные затраты, стратегия Компании, планирование.

**Key words:** operational costs, the Company's strategy, planning.

В рамках программы достижения стратегической цели ПАО «Татнефть» до 2025 года определена задача увеличения добычи нефти до 30,3 млн т и снижения эксплуатационных затрат на 10%. Для мониторинга и оценки результатов выполнения данной стратегии существует унифицированная система аналитического учета себестоимости продукции (работ, услуг) основного и вспомогательного производства, в которой сбор, учет, анализ затрат организован на основе единых правил. Данная система является достаточно эффективной и действует в Компании с 2006 года.

Несмотря на то, что данная ERP-система SAP/R3 долгие годы позволяла решать поставленные задачи, в текущих условиях, когда Компания в целом переходит к стратегическо-ориентируемому типу управления бизнесом, она требует совершенствования. По нашему мнению, стратегическое планирование Компании должно базироваться на индивидуальной оценке эффективности эксплуатации каждого

объекта разработки, на основе анализа текущей операционной деятельности и будущих инвестиционных вложений.

Для создания системы аналитического учета в SAP/R3, как инструмента, позволяющего формировать текущие эксплуатационные расходы каждого объекта разработки, отслеживать реализацию стратегии организации в разрезе месторождений, и оперативно вырабатывать соответствующие управленческие решения предлагаем изменить места возникновения затрат с цехов основного производства на объекты разработки. Результатом таких изменений будет являться формирование как калькуляции, так и сметы затрат по объектам разработки, ЦДНГ и НГДУ в целом (в текущих условиях смета затрат ЦДНГ имеет незавершенный вид).

В результате апробации данного алгоритма в тестовом режиме в программе SAP/R3 затраты были распределены в разрезе месторождений.

Затраты, сформированные для расчета бизнес-проектов, имеют определенные отклонения от затрат, сформированным по новому алгоритму закрытия себестоимости добычи нефти в SAP/R3, в связи с чем, была организована работа по пересмотру исходных данных бизнес-проектов. В частности, было произведено перераспределение инвестиций на ГТМ между объектами разработки ЦДНГ. А именно, в связи с ухудшением показателей эффективности инвестирования средств в разработку Екатерининского месторождения было принято решение отказаться от ряда ГТМ в пользу месторождений с более низкими эксплуатационными затратами. Корректировка плана ГТМ привела к снижению себестоимости добычи нефти, и соответственно повышению эффективности бизнес-проекта по ЦДНГ в целом.

Таким образом, предложенный новый алгоритм закрытия себестоимости добычи нефти в SAP/R3 позволит:

- формировать смету затрат и калькуляцию себестоимости производства как по отдельным месторождениям, так и по основным производственным цехам;
- повысить точность учета расходов в разрезе объектов разработки;
- сформировать более точный базис операционных расходов для других корпоративных программ, таких как ТННД, АРМИТС, «Рентабельность-М» и т.д.;
- принимать более правильные стратегические решения по разработке отдельных месторождений и проводимых на них мероприятий.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. *Бухгалтерский учет на производстве* - А.М. Абашина, А.А. Маковский, М.Н. Симонова, И.К. Талье. М.: Информационно-

издательский дом "Филинь", 2016. - 384 с. - (Серия "Бухгалтерский учет сегодня").

2. *Учет затрат и калькулирование в промышленности: Вопросы теории, методологии и организации* - П.С. Безруких, А.Н. Кашаев, И.П. Комиссаров М.: Финансы и статистика, 2015. - 223 с.

3. *Международные стандарты бухгалтерского учета: Основные принципы и приемы конвертации* - В.М. Волкова, Е.В. Лахова. — М., 2014. 154 с.

УДК 336.7

**КОНЦЕПТУАЛЬНЫЕ ПОДХОДЫ К ФОРМИРОВАНИЮ  
АНТИКРИЗИСНОГО УПРАВЛЕНИЯ**  
CONCEPTUAL APPROACHES TO THE FORMATION  
OF ANTI-CRISIS MANAGEMENT

**О.В. Киселева, А.Ф. Усманова**  
(Olga V. Kiseleva, Altynay F. Usmanova)

**Альметьевский государственный нефтяной институт**  
(Almetyevsk state oil institute)

Базовым тезисом, предваряющим изучение концептуальных подходов к формированию антикризисного управления, является утверждение, согласно которому кризисность имманентна не только транзитивным (переходным, а значит - неустойчивым) системам, но и системам, сбалансированным и находящимся на достаточно высоком уровне развития.

В отечественной науке до сих пор не сформировалось четких разграничений между терминами "антикризисное управление", "кризисный менеджмент", "антикризисный менеджмент". Однако все они являются производными от англоязычного термина "crisis management", что позволяет с небольшой долей условности использовать их как взаимозаменяемые.

The basic thesis, which precedes the study of conceptual approaches to the formation of anti-crisis management, is the assertion that crisis is immanent not only in transitive (transient and, therefore, unstable) systems, but also in systems that are balanced and at a sufficiently high level of development.

In domestic science, there has not yet been a clear delineation between the terms "crisis management", "crisis management", "anti-crisis management". However, all of them are derived from the English-speaking term "CRISIS management", which makes it possible to use them as interchangeable with a small amount of conventionality.

**Ключевые слова:** антикризисное управление, банкротство, антикризисный менеджмент, кризисный менеджмент.

**Keywords:** anti-crisis management, bankruptcy, crisis management.

По случаю опоры (в методологическом плане) на диалектическое единство макро- и микроэкономических аспектов, представляется обоснованным использование термина "антикризисное управление" (АКУ), хотя на уровне отдельных предприятий он может трансформироваться в соответствующую интерпретацию термина "менеджмент".

Анализ экономической литературы позволил выявить множество определений АКУ, принципиально не противоречащих друг другу, но существенно разнящихся в акцентах, важных как для концептуальных, так и для методологических и методических построений. Несомненный интерес с точки зрения возможности дальнейшего развития нами теории антикризисного управления представляет терминологический анализ, выполненный В.В. Пустакиным.

Он отмечает необходимость четкого обоснования понятия "антикризисное управление" и подчеркивает, что довольно часто в ряде экономических источников не фиксируются признаки отличия антикризисного и обычного управления. Внимание, как правило, акцентируется не на ликвидации кризиса, а на мерах по его недопущению и механизме банкротства<sup>18</sup>. Т.к. на достижение этой цели направлено большинство современных разработок в области теории и практики управления, именно содержание антикризисного управления не раскрыто достаточно полно с учетом российской специфики.

Так, например, антикризисное управление определяется западно-европейскими экономистами, как "деятельность, необходимая для преодоления состояния, угрожающего существованию предприятия, при котором основным вопросом становится выживание". При этом данная деятельность характеризуется "повышением интенсивности применения средств и методов на предприятии, необходимых для преодоления угрожающей существованию предприятия ситуации". По мнению английского экономиста К. Хаберланда "происходит перенос всего внимания на сиюминутные, краткосрочные проблемы, одновременно связанные с проведением жестких и быстрых решающих мероприятий"<sup>19</sup>. Вместе с тем, некоторые авторы, которые хотят подчеркнуть освободительный и положительный характер кризисов, определяют антикризисное управление как создание комплекса методов и инструментов, которые позволяют сообщить о приближающемся переломном моменте и разработать новый курс развития. При этом наряду с целеполаганием, понятие антикризисного управления включает в себя и временные характеристики. Во-первых, это определение содержит все задачи по разработке и проведению мероприятий, которые

---

<sup>18</sup> Пустакин, В. В. Политика антикризисного управления в России / В. В. Пустакин. - СПб.: Изд-во СПбГУЭФ, 2012. - 215 с.

<sup>19</sup> Бланк, И. А. Финансовый менеджмент: учебный курс / И. А. Бланк. - Киев: Ника-Центр, 2014. - 653 с.

во время кризиса ведут к ослаблению, преодолению кризисного процесса, что, по мнению Д. Копа, "необходимо характеризовать как антикризисное управление в узком смысле", и, во-вторых, к этому необходимо добавить еще "профилактику и терапию кризиса, и это будет понятием антикризисного управления в широком смысле"<sup>20</sup>. Подобное определение дает и известный исследователь в данной области Т. Янике, при этом он определяет задачи руководства и действий в рамках острого кризиса как "реактивный антикризисный менеджмент" и задачи профилактики кризисов как "превентивный (предупреждающий) антикризисный менеджмент" или "антиципативный (опережающий) антикризисный менеджмент".

Антикризисный менеджмент учитывает характеристику как по целеполаганию, по временным ограничениям, так и по областям задач. Поэтому возможно определить антикризисный менеджмент как планирование и проведение мероприятий по сохранению базисных параметров (базисных переменных) на предприятии.

Из-за прямого воздействия на обеспечение сохранения базисных переменных величин (ликвидность, доход или оборот) отдельные составные части реактивного антикризисного менеджмента характеризуются четкой целью (достижение определенного уровня ликвидности или доходности). Эта направленность и одновременная нехватка времени существенно усложняют разработку взвешенной антикризисной концепции, а также переосмысление прежних целей и норм.

Реактивный антикризисный менеджмент можно охарактеризовать как планирование и внедрение ограниченного перечня мероприятий, целью которых, как правило, является восстановление прежнего, докризисного состояния. В противоположность этому антиципативный антикризисный менеджмент имеет дело с общими целями, которые могут быть сформулированы только на более низкой ступени, чем задачи разработки конкретных мероприятий. Антиципативные отношения понимаются как долгосрочные задачи менеджмента, которые могут охватывать все области предприятия.

Проф. И.К. Ларионов предлагает два определения понятия "антикризисного управления". В широком смысле антикризисное управление — это «система управленческих мер по диагностике, предупреждению, нейтрализации и преодолению кризисных явлений и их причин на всех уровнях экономики». При определении, данном выше, всякое активное воздействие на экономику с целью обеспечения ее эффективного функционирования относится к антикризисному

---

<sup>20</sup> Кац, И. Антикризисное управление предприятием / И. Кац // Проблемы теории и практики управления. - 2013. - № 2. - С. 82-85.

управлению. Однако необходимо подчеркнуть, что все основные экономические дисциплины (финансовый анализ, стратегическое и тактическое планирование, маркетинг, инвестиции, менеджмент) объединены в понятии антикризисного управления в видоизмененном, трансформированном виде на основе одного критерия: диагностика, предупреждение, нейтрализация и преодоление кризиса. Вместе с тем, в узком смысле антикризисное управление — это «система организационно-управленческих мер в отношении отдельного хозяйствующего субъекта, находящегося в состоянии кризиса, что обычно выражается в неплатежеспособности, которая, в случае ее затяжного непреодолимого характера, нейтрализуется через процедуру банкротства». При этом для антикризисного управления в узком смысле большое значение имеет установление факта финансовой несостоятельности хозяйствующего субъекта. Профессор А.П. Градов [208] определяет цель антикризисного управления как "разработку и первоочередную реализацию мер, направленных на нейтрализацию наиболее опасных, то есть наиболее интенсивно влияющих на завершающее явление путей, приводящих к кризисному состоянию".

Таким образом, понятие "антикризисное управление" можно рассматривать в самом широком смысле и учитывать, как характеристику по целеполаганию, по временным ограничениям, так и по областям задач. Поэтому возможно определить антикризисное управление, как планирование и проведение мероприятий по сохранению базисных переменных величин внутренней среды хозяйствующего субъекта.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Бланк, И. А. *Финансовый менеджмент: учебный курс* / И. А. Бланк. - Киев: Ника-Центр, 2014. - 653 с.
2. Кац, И. *Антикризисное управление предприятием* / И. Кац // *Проблемы теории и практики управления*. - 2013. - № 2. - С. 82-85.
3. Пустакин, В. В. *Политика антикризисного управления в России* / В. В. Пустакин. - СПб.: Изд-во СПбГУЭФ, 2012. – 215 с.

**МЕТОДЫ ОЦЕНКИ СОСТОЯНИЯ ПРЕДПРИЯТИЯ КАК ОСНОВА  
ДЛЯ ПРЕВЕНТИВНОГО АНТИКРИЗИСНОГО УПРАВЛЕНИЯ**  
METHODS OF ASSESSING THE STATE OF THE ENTERPRISE AS A BASIS FOR  
PREVENTIVE ANTI-CRISIS MANAGEMENT

**О.В. Киселева, А.Ф. Усманова**  
(Olga V. Kiseleva, Altynay F. Usmanova)

**Альметьевский государственный нефтяной институт**  
(Almetyevsk State Oil Institute)

Современный антикризисный менеджмент нуждается в развитии концепции превентивной антикризисной диагностики, которая переносит акцент с диагностики внутренней среды на внешнюю среду как одну из важных сфер проявления потенциального кризиса предприятия, выявляет факторы внешней среды, влияющих на рыночную устойчивость предприятия и обеспечивает регулярный анализ этих факторов для распознавания возможных кризисных ситуаций.

Для формулирования оригинального методологического подхода к формированию системы показателей для превентивной антикризисной диагностики имеет смысл изучить существующие в других экономических науках методы анализа и диагностики состояния предприятия.

Modern anti-crisis management needs the development of the concept of preventive crisis management diagnostics, which shifts the emphasis from the diagnosis of the internal environment to the external environment as one of the important areas of the potential crisis of the enterprise, identifies environmental factors that affect the market stability of the enterprise and provides a regular analysis of these factors to identify possible crisis situations.

To formulate an original methodological approach to the formation of a system of indicators for preventive anti-crisis diagnostics, it makes sense to study the methods of analyzing and diagnosing the state of an enterprise existing in other economic sciences.

**Ключевые слова:** антикризисное управление, современный антикризисный менеджмент, рыночная устойчивость предприятия.

**Keywords:** anti-crisis management, modern anti-crisis management, crisis management, market stability of the enterprise.

В теории маркетинга и менеджмента для определения состояния предприятия используется анализ его конкурентоспособности, под которой понимается «способность предприятия как сложной открытой организационно-экономической системы прогнозировать свое будущее,

выпускать конкурентоспособную продукцию и обеспечивать за счет этого достаточную для нормального функционирования и развития прибыль»<sup>21</sup>.

При этом методология анализа конкурентоспособности основывается на первоначальном формировании базы данных показателей, характеризующих успешность предприятия на рынке.

Эти показатели, как правило, должны быть связаны с важными для рынка характеристиками рыночного предложения предприятия (ключевыми факторами успеха), а также показателями, обеспечивающими эти характеристики. Далее происходит сравнение выявленных показателей с аналогичными показателями конкурентов, из чего делается вывод об уровне конкурентоспособности предприятия. Другими словами, базой для формирования факторов и показателей конкурентоспособности являются требования рынка, а эталоном для сравнения выступают конкуренты или какой-либо один наиболее важный для предприятия конкурент.

Логика анализа конкурентоспособности предприятия базируется на требованиях рынка, определяющих те виды деятельности (или бизнес-процессы), которые предприятие «переводит» в показатели конкурентоспособности и сравнивает их с конкурентами. На основе результатов сравнений субъект диагностики интерпретирует уровень своих экономических показателей (прибыли, рентабельности, объемов продаж и т.п.). Под требованиями рынка понимаются средние значения показателей конкурентоспособности (выведенные из ключевых факторов успеха), которыми должны обладать все предприятия отрасли для обеспечения нормального процесса воспроизводства. В свою очередь ключевые факторы успеха определяются исходя из практики деятельности наиболее успешных конкурентов.

Методология оценки конкурентоспособности предприятия основана на признании примата рынка и расчете индикатора рыночной устойчивости предприятия - его конкурентоспособности. Если рынок покупает и будет покупать впредь продукцию предприятия, значит продукция соответствует его требованиям, следовательно, предприятие конкурентоспособно. Уровень конкурентоспособности определяется в результате сравнения показателей деятельности предприятия с показателями деятельности конкурентов.

Данный подход можно назвать рыночным, поскольку при оценке конкурентоспособности предприятия он исходит из требований рынка, а не внутренних способностей предприятия. Соответственно налицо попытка адаптировать внутреннюю среду предприятия к требованиям внешней среды, в которой основная роль отводится конкурентам и их конкурентоспособности.

---

<sup>21</sup> Фатхутдинов, Р.А. Конкурентоспособность: экономика, стратегия, управление / Р. А. Фатхутдинов. - М.: ИНФРА-М, 2014. - 624 с.



На первый взгляд методология анализа конкурентоспособности вполне может быть взята за основу для разработки показателей для превентивной антикризисной диагностики, поскольку основная причина кризиса предприятия кроется в несоответствии его внутренних способностей требованиям рынка. Система маркетинга призвана следить за постоянной сбалансированностью предложения предприятия (его продукции и услуг) и спроса на нее, что отражает рассматриваемый подход.

Однако в данном подходе отсутствует четкое выделение внешних факторов, которые могут негативно повлиять на рыночную устойчивость предприятия. В данном случае во внешней среде основной фокус составляют конкуренты и факторы, характеризующие их деятельность. Однако при этом практически не учитываются тенденции развития партнерского рынка (поставщиков и покупателей/посредников), смежных рынков, влияние государства, а также в целом влияние макроэкономической среды, в том числе НТП. Таким образом, очевидно, что использование вышеприведенной методологии анализа конкурентоспособности предприятия не позволит своевременно выявить надвигающийся кризис.

Тем не менее, анализ конкурентоспособности предприятия может рассматриваться как один из методов, используемых в рамках превентивной антикризисной диагностики, нацеленный на определение сильных и слабых сторон предприятия с позиций создаваемой потребительской ценности.

С начала 90-х годов на Западе и последние 3-4 года в России становится популярной, а в связи с внедрением стандартов ИСО необходимой оценка удовлетворенности потребителей. В отличие от оценки конкурентоспособности исследование удовлетворенности потребителей основано на опросе потребителей/покупателей фирмы. При этом опрос проводится по основным потребительским характеристикам ценности (предложения предприятия), которую предприятие предлагает своим потребителям.

Принципиальным отличием этого метода от оценки конкурентоспособности является следующее: в основе оценки конкурентоспособности лежат требования рынка, а в основе оценки удовлетворенности - требования покупателей/потребителей. Другими словами, когда речь идет о требованиях рынка, то имеются в виду факторы конкурентоспособности, которыми должен обладать каждый конкурент для успешной деятельности на рынке. Перенос фокуса на потребителей позволяет предприятию формировать уникальные характеристики своей потребительской ценности, которые отличают ее от конкурентов и поэтому позволяют быть более успешным на рынке. Оценка удовлетворенности потребителей в отличие от оценки конкурентоспособности знаменует переход от рыночных методов к маркетинговым,

которые в центр системы управления ставят потребителя и его потребности.

Целью оценки удовлетворенности является выявление тех направлений деятельности предприятия, которые не позволяют ему наиболее полно удовлетворять требования потребителей. Анализ требований потребителей и наличия необходимых характеристик у продуктов компании позволяет предприятию определять направления совершенствования своего предложения и находить оптимальные варианты рыночного позиционирования с учетом уникальности потребительской ценности предприятия.

Однако метод оценки удовлетворенности потребителей также имеет ряд недостатков, связанных с невозможностью учета всех факторов внешней среды, что не позволяет осуществлять комплексную диагностику всей деятельности предприятия.

Серьезной проблемой методологии оценки удовлетворенности потребителей является трудность определения объективного набора характеристик, которые составляют удовлетворенность потребителей. Это связано с падением компетентности потребителей (речь идет о розничных потребителях - людях), поскольку товары становятся все более сложными, а оценить их качество и тем более потребительскую ценность в состоянии только эксперты.

При всех недостатках рассматриваемого метода, он, как и метод оценки конкурентоспособности, должен быть включен в превентивную антикризисную диагностику. Показатель уровня удовлетворенности клиентов, рассчитываемый регулярно, отлично показывает динамику развития предприятия. Если удовлетворенность клиентов растет, то предприятие имеет устойчивую рыночную позицию. Если же удовлетворенность падает, то возможно надвигается будущий кризис.

Другим универсальным методом оценки состояния предприятия является SWOT-анализ. Логика данного метода состоит в том, что для выявления факторов, по которым затем проводится оценка силы/слабости, первоначально выявляются ключевые факторы успеха, которыми должно обладать предприятие, оперирующее на конкретном рынке. Набор таких факторов определяют эксперты - ведущие специалисты предприятия, его партнеры, аналитики, эксперты и т.п. Затем по этим факторам проводится оценка силы/слабости и шансов, и рисков.

Как видно, данный метод очень похож на метод оценки конкурентоспособности (его первая часть), хотя исключает недостаток ориентации только на конкурентов и охватывает при оценке всю внешнюю среду в целом, а точнее те ее факторы, которые посчитают важными эксперты (вторая часть метода - оценка шансов и рисков).

Однако недостатком этого метода является факт отсутствия взаимосвязи между финансовыми и операционными показателями

деятельности предприятия и его сильными и слабыми сторонами. Фактически - SWOT-анализ является качественным методом оценки и соотнести его результаты с количественными показателями не всегда просто. Чаще всего SWOT-анализ выглядит как формулирование слабых и сильных сторон предприятия, а также связанных с ними шансов и рисков. Тем не менее, как качественный метод анализа SWOT-анализ вполне приемлем для использования в качестве метода в рамках превентивной антикризисной диагностики.

В связи с недостатками, свойственными рассмотренным методам, в теории и практике бизнеса ведется постоянный поиск новых подходов и методов, которые могут использоваться в превентивной диагностике антикризисного состояния предприятия. Так, в середине 90-х годов появилась концепция системного менеджмента - контроллинга. В отличие от контроля контроллинг позволяет отслеживать деятельность предприятия в режиме онлайн (за счет внедрения современного программного обеспечения), в связи с чем появляется возможность превентивного управления, состоящего в предвидении возможных кризисных ситуаций.

Контроллинг позволяет предприятию перейти от функции простого фиксирования факта случившегося (функция контроля) перейти в фазу предугадывания того, что может случиться (превентивного контроля) за счет обладания большими массивами структурированной информации и возможности прогнозирования и предвидения тенденций развития процессов и возможных результатов.

Существующая на предприятии система контроллинга позволяет создавать базу текущих показателей, характеризующих деятельность предприятия, которые могут использоваться для проведения диагностики состояния предприятия на конкретный момент времени.

Таким образом, методология превентивной антикризисной диагностики должна, прежде всего, перераспределить акценты в поиске взаимозависимостей между разными блоками показателей, характеризующих деятельность предприятия и определяющих состояние и перспективы развития его внешней среды. Первостепенное значение мы должны отдавать диагностике факторов, характеризующих развитие внешней среды предприятия, включая показатели, характеризующие влияние общества в целом на состояние предприятия.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. *Нечитайло, А. И. Учет финансовых результатов и распределения прибыли / А. И. Нечитайло. - СПб.: Питер, 2014. - 336 с.*
2. *Пурлик, В. М. Неформализованные методы подхода / В. М. Пурлик // Экономический анализ. - 2015. - №32. - С. 20-27.*

3. Фатхутдинов, Р. А. Конкурентоспособность: экономика, стратегия, управление / Р. А. Фатхутдинов. - М.: ИНФРА-М, 2014. - 624 с.

4. Ходяченко В.Б. Маркетинг: учеб. пособие / В.Б. Ходяченко. - 2-е изд., перераб, и доп. - СПб.: ОЦЭиМ, 2014. - 416 с.

УДК 336.7

## РАЗЛИЧНЫЕ ТРАКТОВКИ ПОНЯТИЯ «КРИЗИС» VARIOUS TRACTS OF THE CONCEPT OF "CRISIS"

**О.В. Киселева, А.Ф. Усманова**

(Olga V. Kiseleva, Altynay F. Usmanova)

**Альметьевский государственный нефтяной институт**

(Almetyevsk State Oil Institute)

Исследование категории «устойчивое развитие промышленного предприятия» дает следующее понятие: «это такой процесс управления ресурсами, который не только предотвращает и исключает крайнюю степень неустойчивости самого предприятия, но и способствует неснижаемым темпам роста и прироста всех показателей его деятельности». Возникновение экономической неустойчивости следует рассматривать как состояние экономической системы, предшествующее появлению кризиса. В целях формирования экономического механизма влияния кризисов на фирму возникает необходимость в исследовании положений, раскрывающих сущность деловых кризисов.

The study of the category "sustainable development of an industrial enterprise" gives the following notion: "this is a process of resource management that not only prevents and eliminates the extreme degree of instability of the enterprise itself, but also contributes to the irreducible growth rates and growth of all indicators of its activities." The emergence of economic instability should be regarded as a state of the economic system that precedes the emergence of a crisis. In order to form an economic mechanism for the impact of crises on the firm, there is a need to examine the provisions that reveal the essence of business crises.

**Ключевые слова:** антикризисное управление, деловой кризис, определение кризиса.

**Keywords:** anti-crisis management, business crises, definition of crisis.

Прежде всего, рассмотрим общие определения кризиса. Так, если обратиться к словарю С.И. Ожегова, то кризис представляется как «резкий, крутой перелом, затруднительное и тяжёлое положение» [1]. Таким образом, кризис имеет негативный характер и, может быть связан с любыми сферами общественной деятельности. Его возникновение

связано с различными причинами (таблица 1). Первые трактовки кризиса находят своё воспроизведение в литературных источниках древних цивилизаций (трудах Платона, Сократа и Гомера, в трактате Артхашастра, кодексе Хаммурапи, учениях Конфуция). Следует отметить, что экономика древних государств испытывала кризисы из-за влияния стихийных бедствий, эпидемий, кровопролитных войн, что находило яркое отражение в различных трактатах, сборниках законов и сочинениях философов.

Таблица 1 – Эволюция теоретических взглядов на причины кризисов

Источники	Основные идеи
«Кодекс Хаммурапи» (XVIII в. до н.э.)	Основную опасность существованию общества несут половодья рек и засухи. В связи с этим предусматривались наказания за причинение вреда оросительным системам
«Артхашастра» (IV–III вв. до н.э.)	Возможности возникновения негативных явлений диктуются внутренними и внешними опасностями, среди которых выделяются: пожары, наводнения, болезни (эпидемии), голод, крысы, хищники, змеи и т.д. Стихийные катастрофы вызывали голод и упадок государства
Трактаты конфуцианцев (V в. до н.э.)	Кризис рассматривается как внезапная опасность и угроза. Особые опасности для государства несут угрозы и конфликты. В качестве угроз могут быть наводнения, засухи, болезни, войны
«Салическая правда» (VI в. н.э.)	Наибольшую опасность имеют разорительные войны, эпидемии, засухи. Для снижения влияния угроз отстаиваются позиции общины и приоритет общинной собственности над частной
А. Смит (1776). Исследование о природе и причине богатства народов	Экономика является системой, в которой действуют объективные законы. Существует «естественная гармония», которая устанавливается в экономике стихийно при отсутствии внешнего вмешательства и является оптимальным режимом функционирования экономики
Д. Риккардо (1817). «Начала политэкономии и налогообложения»	Кризисы имеют случайный характер. При действии рыночных сил не может иметь место продолжительная задержка в сбыте или хроническое обесценивание произведений отрасли, потому что промышленники немедленно переводят свой капитал из тех производств, на продукты которых спрос сократился, в другие, где спрос на продукты возрастает
Дж. Милль (1821). «Основы политической экономики»	Кризисы случайны и могут быть вызваны как недопроизводством, так и перепроизводством. Спрос и предложение в общей сумме должны быть также равны. Производство никогда не может быть слишком быстрым по сравнению со спросом. Существует возможность перепроизводства лишь отдельных товаров при одновременном недопроизводстве других товаров
С. Сисмонди (1817). «Политэкономия»	Перепроизводство товаров происходит из-за недостаточного потребления народных масс. С развитием крупного производства растёт безработица и падает зарплата, в результате чего потребление рабочих поглощает всё

	меньшую долю общественного продукта
К. Маркс (1867-1894). «Капитал»	Накопление противоречий в общественном характере производства и частнособственническом присвоении его результатов
К. Робертус (1875). «Политэкономия»	Причина кризисов – недостаточность потребления, вызванная неравномерным распределением национального дохода
М.Туган-Барановский (1895) Промышленные кризисы	В период подъёма запас свободных ссудных капиталов исчерпывается. При постоянном наличии свободных денежных капиталов подъём может продолжаться вечно. Непропорциональность общественного производства является препятствием для реализации товаров
Дж. Хикс (1939). «Стоимость и капитал»	Для экономических систем нормой является рыночное неравновесие. Происходят колебания уровня цен, занятости, объёмов производства, нормы прибыли в краткосрочном периоде, а также кризис в долгосрочном периоде вследствие циклических колебаний. Он возникает как дисбаланс системы, вызванный нарушениями пропорций воспроизводства
Дж. Кейнс (1936). «Общая теория процента, занятости и денег»	Так как экономике могут быть присущи элементы монополизма, то цены и зарплата в этих условиях становятся негибкими, что создаёт диспропорции и соответствующее падение спроса, затоваривание, безработицу и др.
Дж. Гэлбрейт (1967). «Новое индустриальное общество»	Причина кризиса в том, что «...монополизированные отрасли производят свою продукцию в огромном избытке и навязывают её потребителю. Основой власти корпораций становится техника. Определяющую роль будет играть не потребитель, а производитель, техноструктура»

Источник: таблица разработана автором

В последующие периоды истории были достигнуты значительные результаты в раскрытии природы экономических явлений в трудах классиков буржуазной политэкономии: А. Смита, Д. Риккардо, Дж. Милля, Ж.-Б. Сэя и др.

Как замечает А.В. Аникин: «Адам Смит и Давид Риккардо впервые разработали учение о хозяйстве как о системе, в которой действуют объективные, не зависящие от воли людей, но познаваемые законы» [2].

Рассматривая позиции известных классиков политэкономии, прежде всего, остановимся на работе известного английского экономиста А. Смита.

Как писал А. Смит: «Прогресс часто происходит так медленно и постепенно, что за небольшие периоды прогресс не только не заметен, но часто даже возникает подозрение, что страна беднеет и её промышленность падает, если наблюдается упадок некоторых отраслей промышленности или некоторых районов, что действительно иногда имеет место, хотя страна в общем процветает» [3]. «Ему была близка идея естественной гармонии (равновесия), которая, как он считал, устанавливается в экономике стихийно, при отсутствии внешнего

вмешательства и является оптимальным режимом функционирования экономической системы» [4]. Подобные взгляды также прослеживаются в работах английского экономиста Д. Риккардо. Он полагал: «В экономике действуют объективные и стихийные, но познаваемые законы. Механизм их действия при отсутствии внешнего вмешательства в принципе поддерживает экономическую систему в равновесии» [5].

Несколько иной трактовки придерживался Дж. Милль. Он утверждал, что природа кризисных явлений не связана с перепроизводством материальных благ, что кризисы случайны и могут быть вызваны как недопроизводством, так и перепроизводством. Дж. Милль писал, что «спрос и предложение каждого индивида непременно равны друг другу... Спрос и предложение в общей сумме должны быть также равны. Производство никогда не может быть слишком быстрым по сравнению со спросом... Возможны лишь частичные кризисы, являющиеся в равной мере кризисами недопроизводства и перепроизводства, обусловленные нарушением пропорциональности отраслей, носящие случайный характер» [6].

В исследованиях более поздних авторов угроза кризисов находит развитие в концепциях нераздельности производства и сбыта. «Жан-Батист Сэй, повторяя Дж. Милля, утверждал, что каждый продукт с того самого момента, как он произведён, открывает собой сбыт для других продуктов на полную сумму своей стоимости. Иными словами, производство автоматически расширяет сбыт, производство и обращение совершенно нераздельны. В действительности обособление актов купли и продажи означает, что произведённый товар может не превратиться в деньги и разорвётся единство фаз производства и обращения» [7]. В результате таких изменений повышается угроза кризисов.

Рассмотренные труды Дж. Милля, Д. Риккардо, Ж.-Б. Сэя и др. авторов явились основой для последующих исследований кризисов. Однако из всех, пожалуй, К. Маркс создал наиболее полную теорию кризисов, отдельные положения которой актуальны до сих пор. Также К. Маркс привёл обоснованные причины того, что производство и сбыт едины относительно, что развитие производства еще не означает рост сбыта. В одной из своих важнейших работ – «Теория прибавочной стоимости» – Маркс выделяет ряд форм экономического кризиса, обосновывает его неизбежность и периодичность возникновения.

«Кризис в своей первой форме есть метаморфоза товара, распадение купли-продажи» [8]. Как указывал К. Маркс, «формально возможность экономического кризиса заложена в противоречиях между товаром и деньгами». «Процесс обмена товаров разорван на два противоположных и различных во времени акта: продажу (Т-Д) и куплю» [4]. Данное положение Маркса указывает на одно из главных условий возникновения деловых кризисов. При этом К. Маркс обосновал угрозу платёжного кризиса при разрыве продажи и купли товара.

В исследованиях более поздних авторов угроза кризисов находит развитие в концепциях нераздельности производства и сбыта. «Жан-Батист Сэй, повторяя Дж. Милля, утверждал, что каждый продукт с того самого момента, как он произведён, открывает собой сбыт для других продуктов на полную сумму своей стоимости. Иными словами, производство автоматически расширяет сбыт, производство и обращение совершенно нераздельны. В действительности обособление актов купли и продажи означает, что произведённый товар может не превратиться в деньги и разорвётся единство фаз производства и обращения» [7]. В результате таких изменений повышается угроза кризисов.

Рассмотренные труды Дж. Милля, Д. Риккардо, Ж.-Б. Сэя и др. авторов явились основой для последующих исследований кризисов. Однако из всех, пожалуй, К. Маркс создал наиболее полную теорию кризисов, отдельные положения которой актуальны до сих пор. Также К. Маркс привёл обоснованные причины того, что производство и сбыт едины относительно, что развитие производства еще не означает рост сбыта. В одной из своих важнейших работ—«Теория прибавочной стоимости»—Маркс выделяет ряд форм экономического кризиса, обосновывает его неизбежность и периодичность возникновения.

«Кризис в своей первой форме есть метаморфоза товара, распадение купли-продажи» [8]. Как указывал К. Маркс, «формально возможность экономического кризиса заложена в противоречиях между товаром и деньгами». «Процесс обмена товаров разорван на два противоположных и различных во времени акта: продажу (Т-Д) и куплю» [4]. Данное положение Маркса указывает на одно из главных условий возникновения деловых кризисов. При этом К. Маркс обосновал угрозу платёжного кризиса при разрыве продажи и купли товара.

Таким образом, деловые кризисы носят болезненный и разрушительный характер, обостряя накопившиеся в фирмах острые противоречия и диспропорции. Последствия деловых кризисов в промышленности сопровождаются снижением эффективности производственных и инвестиционных видов деятельности. Для уменьшения влияния деловых кризисов на фирмы, по нашему мнению, следует рассматривать состояние экономической неустойчивости как состояние, предшествующее наступлению кризисных явлений в фирме. С момента возникновения фирмы в ней накапливаются и проявляются, с точки зрения экономической неустойчивости, которые усиливают внешние и внутренние угрозы для фирмы. В результате колебания, вызванные деловыми кризисами, обостряют угрозы в точках неустойчивости, что приводит к возникновению кризисных явлений в фирме. Вместе с тем возникновению кризисных явлений препятствуют рефлексивные факторы, которые способны смягчить точки неустойчивости и снизить угрозу банкротства производственной организации.



## ЛИТЕРАТУРА

1. Ожегов, С.И. Словарь русского языка: 70 000 слов / С.И. Ожегов; под ред. Н.Ю. Шведовой. – М.: Русский язык, 1990. – 921 с.
2. Аникин, А.В. Юность науки. Жизнь и идеи мыслителей-экономистов до Маркса / А.В. Аникин. – 2-е изд., доп. – М.: Политиздат, 1975. – 384 с.
3. Смит А. Исследование о природе и причинах богатства народов / А. Смит. – М.: Издательство социально-экономической литературы, 1962.
4. Экономическая энциклопедия. Политическая экономия. Том 4 / ред. А.М. Румянцев. – М.: Советская энциклопедия, 1980. – 672 с.
5. Рикардо Д. Начала политической экономии и налогового обложения / Д. Рикардо. – М.: Эксмо. 2016. – 1040 с.
6. Милль Дж. Ст. Основы политической экономии / Дж. Ст. Милль. – М.: «Прогресс», 1981. – 448 с.
7. Мендельсон, Л.А. Теория и история экономических циклов и кризисов. Т. 1 / Л.А. Мендельсон. – 2-е изд. – М.: Изд-во социально-экономической литературы, 1959. – 692 с.
8. Маркс, К. Теория прибавочной стоимости. Том 2. Ч. 2 / К. Маркс. – М.: Политиздат, 1936.

УДК 658:316

### **ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ПОВЫШЕНИЮ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОБЪЕКТОВ СОЦИАЛЬНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ НГДУ «АЛЬМЕТЬЕВНЕФТЬ»**

**PAO FEASIBILITY STUDY OF MEASURES TO IMPROVE THE EFFICIENCY OF  
THE USE OF SOCIAL INFRASTRUCTURE FACILITIES NGDU "ALMETYEVNEFT" PJSC  
"TATNEFT"**

**Д.А. Зарипова, З.И. Хафизова**

(D.A. Zaripova Z.I. Khafizova)

**Альметьевский государственный нефтяной институт**

(Almetyevsk State Oil Institute)

**Ключевые слова:** сторонние корпоративные спортивные мероприятия, востребованность услуги, социологический опрос, коммерческое предложение, услуги выходного дня.

**Keywords:** third-party corporate sports events, demand for services, opinion poll, commercial offer, weekend services.

Особенности функционирования и специфика выявленных проблем в работе объектов социальной инфраструктуры сводятся к тому, что не

все предложенные мероприятия обеспечивают получение стоимостного эффекта. Кроме того, предложенные тактические мероприятия не носят инвестиционного характера и не предполагают осуществление капитальных затрат. Рассмотрим технико-экономическое обоснование (ТЭО) по 2 объектам: Спорткомплекс, ДОЛ «Юность».

ТЭО – 1. Спорткомплекс.

Цель: повышение эффективности функционирования Спорткомплекса. Организация занятий по йоге в зале хореографии. Аренда залов для сторонних корпоративных спортивных мероприятий.

Информация о мероприятии. Востребованность занятий йогой была определена в результате социологического опроса (Приложение 1), в котором участвовали 40 работников административно-управленческого персонала НГДУ «Альметьевнефть» и 40 случайных прохожих на площади Ленина г.Альметьевска. Из 80 опрошенных 62 заинтересовались, причем большая численность – 47 человек – проявила интерес к занятиям йогой. Данные занятия целесообразно проводить в наименее загруженном зале – зале хореографии вместимостью 15 человек, который занят в 10.00 и 14.00 по вторникам, четвергам и субботам. Обработка социологического опроса позволила определить наиболее удачное время и потенциальные возможности организации групп йоги.

Начинающие группы (3): 14.00, 18.00 и 20.00 по понедельникам, средам и пятницам. Продолжающие группы (2): 16.00 и 18.00 по вторникам, четвергам и субботам.

Таблица 1 - Расчет экономического эффекта мероприятий по Спорткомплексу

Показатели	Сумма
Открытие занятий йогой	
Доходы за год, руб., всего (75чел. x 700руб/мес x 12 мес.)	630000
Количество групп	5
Вместимость зала, чел.	15
Итого занимающихся, чел (15 x 5)	75
Цена абонемента в месяц, руб. (при 3-ех разовом посещении в неделю)	700
Затраты за год, руб., всего (130000+39000+26000)	195000
Недельная нагрузка тренера, час (5 гр. X 2 час/гр)	10
Годовая нагрузка тренера, час (10 час x 52 недель)	520
Часовая тарифная ставка тренера, руб./час	250
Годовая оплата труда тренера (520час x 250руб/час)	130000
Страховые взносы, 30%	39000
Накладные расходы, 20% от оплаты труда	26000
Прибыль годовая, тыс.руб. (630000 – 195000)/1000	435
Аренда залов для корпоративных спартакиад сторонними заказчиками	
Спартакиады с использованием 4-ех залов 700тыс.руб. x (2+3)	3500

Аренда бильярдного зала (100тыс.руб. x 2)	200
Итого аренда залов (3500+200)	3700
Всего дополнительная прибыль (435+3700)	4135

Все затраты, представленные в таблице 1, являются текущими затратами по основной деятельности и поэтому не дисконтируют.

В процессе изучения проблемы партнерам ПАО «Татнефть», работающим в г.Альметьевск, были разосланы коммерческие предложения о проведении корпоративных цеховых спартакиад, семейных корпоративных спартакиад «Папа, мама, я – спортивная семья!», Корпоративных турниров по бильярду на арендованной территории Спорткомплекса в течение выходного дня: ОАО «АТЗ», ОАО «СМП-Нефтегаз», ОАО «Шешма-ойл», Завод «Радиоприбор», ОАО «Алнас», Альметьевский инструментальный завод (АИЗ). Из шести предприятий два ответили согласием на все виды мероприятий, три предприятия только на 2 вида без бильярда, АИЗ проигнорировал. Приемлемой ценой партнеры признали: 700тыс.руб. для спартакиад с использованием одновременно 4-ех залов и не более 100 тыс.руб. на бильярдный зал.

ТЭО – 2. ДОЛ «Юность».

Цель: рост дохода по основному виду деятельности. Определить одну из четырех смен полностью коммерческой. Ценообразование для работников ПАО «Татнефть» установить в размере 30% от коммерческой цены.

Информация о мероприятии. Изменения в ценовой политике предполагают полную коммерциализацию одной из смен, а остальные смены доводят внутреннюю цену до 30% от коммерческой. Расчет дополнительного дохода осуществляем по данным за 2016 год.

Таблица 2 - Расчет экономического эффекта от изменения ценовой политики ДОЛ «Юность»

Показатели	Загрузка, чел.	Стоимость на 1 путевку, руб.	кол-во смен	Доход, тыс.руб.
Коммерческая смена	260	26875	1	6987,5
Смешанная смена	120	8062,5	3	2902,5
	140	26875	3	11287,5
Возмещение из бюджета РТ (260+140x3)	680	5983,32	1	4068,66
Итого				25246,16
Доход за 2015 год				21050,2
Дополнительный доход				4195,96

Некоторые изменения ценовой политики создадут дополнительно доходов для ДОЛ в размере 4195,96 тыс.руб. При этом объект никаких

расходов не несет. Спрос на данный вид отдыха превышает предложение, что позволяет устанавливать внутренние цены на базе коммерческих.

Предложенную совокупность мероприятий по повышению эффективности работы объектов социальной инфраструктуры НГДУ «Альметьевнефть» можно лишь условно назвать проектом, т.к. они не имеют инвестиционной составляющей. Фактически это изменения, которые не носят революционного характера, поэтому являются эволюционными. По сути, это организационное развитие, которое подразумевает концепции планирования, инициирования и осуществления процессов изменения социальных систем с привлечением широкого круга участников (сам социальный объект, единая корпоративная структура, предприятия группы компаний, сторонние партнеры, жители моно-города). Эволюционная концепция предполагает, что в первую очередь должны меняться взгляды, ценностные представления и модели поведения членов социотехнической системы, а затем и сама система ("организация" в институциональном понимании).

Суть изменений заключается в том, что в рамках ведения социально ответственного бизнеса приоритетом становятся не финансовые показатели деятельности соцобъектов, а вовлеченность персонала и жителей моно-города в их деятельность. Организационное развитие выступает как долгосрочный, тщательный, всеобъемлющий процесс изменения и развития социальных объектов как элементов корпоративной культуры.

Для осуществления указанных изменений нет необходимости создавать дополнительные отделы (кроме клиентской службы Спорткомплекса), менять организационную структуру объектов, принимать дополнительный персонал. Изменения носят операционный характер. Поэтому управление ими текущее и может осуществляться в рамках ежедневной работы действующей системы управления и организационной структурой.

Приложение 1

## **ОПРОС**

Уважаемый житель г.Альметьевска или его гость, просим Вас ответить на несколько вопросов с тем, чтобы сделать Ваше проживание в городе более комфортным и здоровым. Данный опрос организован Спортивным комплексом НГДУ «Альметьевнефть». Мы хотим улучшить нашу работу и учесть Ваши пожелания.

1. Хотите ли Вы осваивать оздоровительные техники:

- Да
- Нет
- Не знаю

2. Если «да», то какие:

- Йога
- Дыхательные техники
- Цигун
- Другое (укажите, пожалуйста) \_\_\_\_\_

3. Какое время для занятий для Вас наиболее приемлемое:

- 10.00
- 12.00
- 14.00
- 16.00
- 18.00
- 20.00

4. Какая группа для Вас была бы наиболее оптимальна?

- Начинаящая
- Продолжающая
- Незнаю

5. Укажите, пожалуйста, Ваш пол:

- Женский
- Мужской

6. Укажите, пожалуйста, Ваш возраст

- 20 – 30 лет
- 31-40 лет
- 41-50 лет
- 51-60 лет
- 61-70 лет

Благодарим Вас за участие в нашем опросе.

УДК 316

## **УПРАВЛЕНИЕ КОНФЛИКТАМИ В ОРГАНИЗАЦИИ** MANAGING CONFLICTS IN ORGANIZATIONS

**Ю.А. Ермоленко**

(Yu. A. Ermolenko)

**Альметьевский государственный нефтяной институт**  
(Almetyesk State Oil Institute)

В статье делается анализ теории конфликтов в организации. Разбираются виды конфликтов, причины конфликтов, способы разрешения конфликтов. Информация помогает достичь позитивных последствий после разрешения конфликтов.

This article provides an analysis of the theory of conflict in organizations. Understand the types of conflicts, causes of conflicts, ways of conflict resolution. Information helps to achieve positive effects after conflict resolution.

**Ключевые слова:** организация, внутренняя, внешняя среда, конфликты в организации.

**Key words:** organization, internal, external environment, conflict in organization, conflict management.

Организация является основной ячейкой в социальной структуре современного общества. Социальная жизнь людей протекает в составе тех или иных организаций.

Сложная система отношений в организации таит в себе возможность возникновения самых различных конфликтов, которые специфичны как по содержанию и динамике, так и по способам разрешения.

Организация — это систематизированное сознательное объединение действий людей, преследующих посредством задач, стоящих перед организацией, достижение определенных целей. [1].

Любая организация функционирует в рамках внутренней и внешней среды. Они и предопределяют успех функционирования предприятия.

Основу внутренней среды организации составляют ее функциональная структура, цели и задачи, ресурсы, технологии и коммуникации.

Внешняя среда организации включает в себя факторы и социальные условия окружающей среды – это макроокружение и непосредственное окружение.

Факторы внутренней и внешней среды организации могут становиться причиной конфликтов.

Конфликты в организации — это конфликты, возникающие между субъектами социального взаимодействия внутри организации. [2].

При анализе таких конфликтов важно учитывать все составляющие, которые влияют на функционирование организации.

Многообразие конфликтов в организации можно представить в виде табл. 1.

Таблица 1 - Типы конфликтов в организации

п/п	Основная классификация	Типы конфликтов	Причины
1	2	3	4
1	Субъекты конфликта	Межличностные конфликты: а) по вертикали (руководитель—подчиненный); б) по горизонтали (между субъектами одного иерархического уровня управления)	Весь комплекс межличностных причин
		Межгрупповые конфликты: а) между структурными подразделениями;	Распределение ресурсов; неудовлетворительные коммуникации; различия в целях; неудовлетворительные условия

		б) между группами сотрудников одного подразделения, в том числе и между микрогруппами, в) между руководством организации и персоналом, г) между администрацией и профсоюзами	труда; нарушения трудового законодательства; нарушение договорных обязательств
		Конфликты типа «личность— группа»: а) между руководителем и коллективом организации или структурного подразделения; б) между рядовым сотрудником и коллективом организации или структурного подразделения	Новый руководитель, назначенный со стороны (в коллективе был свой достойный претендент на эту должность). Стиль управления. Низкая компетентность руководителя. Сильное влияние отрицательно направленных микрогрупп и их лидеров
2	Источники конфликта	Структурные конфликты (конфликты между структурными подразделениями. Например, между производственными отделами и отделами маркетинга, бухгалтерией и основными подразделениями и др.)	Конфликтная личность. Нарушение групповых норм. Неадекватность внутренней установки статусу
		Инновационные конфликты (конфликты, связанные с развитием организации, ее структурными изменениями)	Изменение организационной структуры; ошибки в распределении функций; нарушения привычных норм, правил взаимоотношений; несоответствие квалификации работников инновационным изменениям
		Позиционные конфликты (конфликты, возникающие на основе вопроса о значимости тех или иных субъектов социального взаимодействия внутри организации)	Различие в задачах и целях; групповой эгоизм; неадекватность в понимании места и роли той или иной структурной единицы организации
		Ресурсные конфликты (конфликты, возникающие в процессе распределения и использования ресурсов)	Ограниченные ресурсы; нарушение принципа справедливости или целесообразности в распределении ресурсов
		Динамические конфликты (конфликты, обусловленные социально-психологической динамикой организации)	Социально-психологические причины, отражающие становление и этапы развития коллективов внутри организации
3	Тип функциональной системы	Организационно -технологические конфликты	Рассогласование формальных организационных начал; несбалансированность рабочих мест; нарушения технологических процессов
		Конфликты в социально-экономической системе организации	Неудовлетворительная заработная плата; задержка и невыплата заработной платы за произведенный труд; увеличение норм выработки или снижение тарифов в оплате; несовершенная система стимулирования; просчеты со

			стороны руководства организации в финансово-экономической деятельности; дисбаланс в распределении ресурсов и финансов между подразделениями
		Конфликты в административно - управленческой системе	Экономические и организационно-технологические причины (названные выше); невыполнение руководством своих обещаний, нарушение договорных обязательств; неполная информация о реальном состоянии дел в организации
		Конфликты, связанные с функционированием неформальной организации	Противоречия в системе формальных и неформальных отношений; столкновение формальных и неформальных интересов; несовпадение формальных и неформальных методов решения задач
		Конфликты, связанные с функционированием социально-психологической системы отношений	Нарушение сложившейся системы формальных и неформальных отношений в группе; нарушение групповых норм; борьба за лидерство; столкновение групповых интересов, целей, ценностей

Особое место в управлении организационными конфликтами занимает их прогнозирование и предупреждение на основе контроля уровня социальной напряженности

Признаки социальной напряженности могут быть выявлены методом обычного наблюдения.

Признаками назревающего конфликта в организации являются:

- стихийные минисобрания (беседы нескольких человек);
- увеличение числа неявок на работу;
- снижение производительности труда;
- увеличение числа локальных конфликтов;
- массовые увольнения по собственному желанию;
- распространение слухов;
- коллективное невыполнение указаний руководства;
- стихийные митинги и забастовки;
- рост эмоциональной напряженности

Одной из важнейших особенностей управления организационными конфликтами является то, что их регулирование и разрешение основывается на прочной правовой базе (от Конституции РФ до отдельных приказов и распоряжений руководства организации). Одним из основных правовых документов, регламентирующих отношения в системе «работник—работодатель», является Закон «О порядке разрешения коллективных трудовых споров», а для отдельных организаций — коллективный договор, в котором, как правило,



оговариваются возможные варианты урегулирования трудовых споров и конфликтов.

Для регулирования и разрешения локальных конфликтов правовой базой могут служить устав организации и другие правовые акты, определяющие систему прав и обязанностей всех ее членов, а также нормы и правила взаимодействия между ними.

Конфликты занимают особое место в жизни и общества. Управление ими в организации является одной из важнейших направлений в деятельности руководителя. От его конфликтологической компетентности зависит успех в решении сложных конфликтологических задач и успех в целом его управленческой деятельности, создании здорового социально-психологического климата в организации.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Менеджмент. Виханский О.С., Наумов А.И. 5-е изд. – М.: 2014. – 576с. 4-е изд., перераб. И доп. – М.: 2006. – 670с.

2. Конфликтология [Электронный ресурс]: учебник для студентов вузов, обучающихся по специальностям экономики и управления и гуманитарно-социальным специальностям / В.П. Ратников [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2012. — 543 с. — 978-5-238-02174-4. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/7023.html>

УДК 338.012

### **СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ЭКСПОРТНОЙ ПОЛИТИКИ КАК ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ РОССИЙСКОГО НЕФТЕГАЗОВОГО КОМПЛЕКСА** DEVELOPMENT OF EXPORT POLICY AS A FACTOR OF INCREASING THE COMPETITIVENESS OF THE RUSSIAN OIL AND GAS COMPLEX

**Д.В. Роднянский, Л.Г. Гильфанова**

(D.V. Rodnyansky, L.G. Gilfanova)

**Казанский (Приволжский) федеральный университет**  
(Kazan Federal University)

В статье проведен анализ динамики экспорта Российской Федерации, на основании которого выявлены управленческие проблемы в рамках регулирования нефтегазового комплекса. Обозначенные проблемы подкреплены математическими расчетами и статистическими данными. Авторами определены основные направления совершенствования экспортной политики и рассмотрены возможные мероприятия, ведущие к укреплению национальной экономики.

The article reviews the export's dynamics of the Russian Federation, on the basis of which have been identified management problems within the framework of the regulation of the oil and gas complex. The indicated problems identified confirmed statistics and

mathematical calculations. The authors defined the main directions for improving the export policy and considered possible measures leading to the strengthening of the national economy.

**Ключевые слова:** нефтегазовый комплекс, экспортная политика, модернизация, эффективность государственной политики.

**Keywords:** fossil fuels, export policy, modernization, state management efficiency.

2017 год ознаменовался ростом экспорта России, отмеченного после трехлетнего спада – за первое полугодие текущего года экспортная выручка увеличилась на 28,7% и составила 168,6 млрд. долл., из которых на долю углеводородов приходится 66,6% (увеличение относительно аналогичного периода 2016 года на 4,3%). Главной причиной данной тенденции отмечается повышения цен на нефть. При этом на долю нефти и продуктов нефтепереработки приходится 46% экспортных доходов (рис. 1). [1]

Согласно данным рис. 1, наибольший темп прироста отмечен у таких товарных групп, как топливо (36,8%) и минеральное сырье (34,7%). Однако, стоит отметить, что в 2016 году произошло сокращение доли обрабатывающих производств, ориентированных на экспорт. Товарная структура экспорта России почти не изменилась, новые производства обеспечили лишь 0,1% общей стоимости поставок.



Рисунок 1 - Отраслевая структура экспорта России, млрд. долл.

Соответственно, дальнейший вектор движения российского топливно-энергетического комплекса в современных реалиях должен быть направлен на адаптацию к складывающимся экономическим условиям. Важной целью, стоящей перед Россией сегодня, является завершение перехода от экстенсивного пути развития к интенсивному,

что будет способствовать инновационному развитию нефтегазовой отрасли.

Одним из рассматриваемых направлений в достижении обозначенной цели является обеспечение опережающего прироста жидких углеводородов и проведение геологоразведочных работ в неосвоенных и малоосвоенных месторождениях.

Следующее направление предусматривает повышение коэффициента извлечения нефти на разрабатываемых сегодня месторождениях. Смежной целью также является увеличение глубины нефтепереработки и выхода светлых нефтепродуктов. На сегодняшний день значение данного показателя зафиксировано на уровне 79%, однако в странах с развитой экономикой он достигает значения 90-95%. [2]

Примером деятельности в данном направлении является ПАО «Татнефть», закрепившееся на рынке производства нефтехимии и нефтепродуктов, благодаря приобретения акций ПАО «Нижнекамскнефтехим» и АО «ТАНЕКО» величиной 24,9% и 9% соответственно. Данный стратегический ход позволил компании повысить добавленную стоимость произведенной в Республике Татарстан продукции в следствие более глубокой переработки нефтяного сырья, достигающей 97%, и выхода светлых нефтепродуктов на уровне 90%. [3]

Рассматривая вопросы глубины переработки нефти, стоит затронуть и проблему первичной и вторичной нефтепереработки. Целью нашего государства должно являться наращивание экспорта продукции с высокой добавленной стоимостью. Однако для достижения данной цели необходимо провести ряд мероприятий, главным из которых может рассматриваться модернизация нефтеперерабатывающих заводов при одновременном увеличении глубины переработки, сокращении издержек и снижении зависимости от внешнего кредитования.

На сегодняшний день переработка одной тонны сырой нефти обеспечивает 26,6% дизтоплива, 24,9% мазута, 17,6% бензинов автомобильных, 3,9% керосина, 1,9% битумов и менее 1% сжиженных углеводородных газов. Оставшиеся 14,9% составляют иные продукты нефтепереработки и 10% списывается на потери. Рассматривая товарную структуру экспорта нефтепродуктов, стоит отметить, что стоимость одной тонны бензина автомобильного и дизельного топлива оценивается гораздо выше аналогичных показателей битума и мазута – 33,53 тыс. и 33,85 тыс. рублей против 12,09 и 13,4 тыс. рублей соответственно. Таким образом, общая стоимость корзины нефтепродуктов отмечается на уровне 21,3 тыс. рублей, что обеспечивает приблизительно 42% добавленной стоимости относительно сырой нефти.

Результатом 2016 года является сокращение нефтепереработки российскими НПЗ на 1,1%, общий объем сырой нефти при этом составил

279,4 млн. тонн. Изменить сложившуюся негативную тенденцию может проведение модернизации нефтеперерабатывающих заводов. Сегодня в России функционирует 32 крупных НПЗ и около 80 малых предприятий, мощность которых в совокупности свыше 270 млн. тонн нефти в год, что является значительным конкурентным преимуществом нашей страны в наращивании производства продуктов нефтепереработки с высокой долей добавленной стоимости.

С позиции государственного управления достижению цели по повышению конкурентоспособности сектора отечественной нефтепереработки может содействовать сокращение либо полная отмена экспортной пошлины на нефть, которая в настоящее время обеспечивает отрасль нефтепереработки, функционирующей в условиях недостаточной эффективности. Положительным следствием данной меры рассматривается повышение эффективности деятельности нефтеперерабатывающих заводов, ведущее к росту реального ВВП страны. Актуальность данной меры обусловлена также необходимостью снижения производственных издержек нефтеперерабатывающих заводов при одновременном увеличении цены нефти. Основываясь на расчеты, приведенные в статье [4], можно сделать вывод, что наиболее подходящим периодом для снижения экспортной пошлины является текущий период, характеризуемый уровнем цены на нефть в границах 50 долл./барр. Сопровождаться это должно увеличением цены на нефтепродукты до 20% и повышением уровня потребления домохозяйств до 1,5%, что в долгосрочной перспективе приведет к повышению благосостояния населения.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. *Официальный сайт Федеральной таможенной службы // Экспорт-импорт важнейших товаров за январь-июнь 2017 года. URL: [http://www.customs.ru/index2.php?option=com\\_content&view=article&id=25598&Itemid=1981](http://www.customs.ru/index2.php?option=com_content&view=article&id=25598&Itemid=1981) (дата обращения: 02.10.2017)*
2. *Официальный сайт Министерства энергетики Российской Федерации // Переработка нефти и газового конденсата. URL: <https://minenergo.gov.ru/node/1212> (дата обращения: 02.10.2017)*
3. *«Татнефть» стала единоличным владельцем ТАНЕКО и сделала зависимым от себя «Нижнекамскнефтехим». URL: [http://iadevon.ru/news/corporate/%C2%ABtatneft%C2%BB\\_stala\\_edinol\\_ichnim\\_vladeltsem\\_taneko\\_i\\_sdelala\\_zavisimim\\_ot\\_sebya\\_%C2%ABnizhnekamskneftehim%C2%BB-3908/](http://iadevon.ru/news/corporate/%C2%ABtatneft%C2%BB_stala_edinol_ichnim_vladeltsem_taneko_i_sdelala_zavisimim_ot_sebya_%C2%ABnizhnekamskneftehim%C2%BB-3908/) (дата обращения: 04.10.2017)*
4. *А. Зубарев, А. Полбин. Оценка макроэкономических эффектов от снижения экспортной пошлины на нефть // Экономическая политика. 2016. Т.11. №6. С. 8-35.*

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖАНИЯ  
ПЛАСТОВОГО ДАВЛЕНИЯ И ЕЕ ВЛИЯНИЕ НА ЭКОНОМИЧЕСКИЕ  
ПОКАЗАТЕЛИ ПРЕДПРИЯТИЯ**

IMPROVEMENT OF THE PLAST PRESSURE SUPPORT SYSTEM AND ITS  
IMPACT ON THE ECONOMIC INDICATORS OF THE ENTERPRISE

**Е.А. Каптелинина, Г.Ф. Габзалилова**

(E.A. Kaptelinina, G.F. Gabzalilova)

**Акционерный банк «Девон-Кредит» (публичное акционерное  
общество)**

(Joint-stock bank "Devon-Credit" (public joint-stock company))

Статья посвящена совершенствованию системы поддержания пластового давления и его влиянию на экономические показатели предприятия. В статье рассматривается изменение себестоимости и технико-экономических показателей предприятия.

The article is devoted to the improvement of the reservoir pressure maintenance system and its impact on the enterprise's economic indicators. The article considers the change in the cost and technical and economic indicators of the enterprise.

**Ключевые слова:** предприятие, себестоимость, система поддержания пластового давления, экономические показатели.

**Key words:** enterprise, cost, system of maintaining reservoir pressure, economic indicators.

Актуальность проблемы совершенствования системы ППД обусловлена нынешним этапом развития компании ОАО «Татнефть» и состоянием структуры запасов разрабатываемых месторождений, в настоящее время себестоимость добычи нефти очень высока и именно оптимизация технологических процессов при закачке воды в пласт является одним из самых больших резервов снижения себестоимости добываемой нефти.

Одним из крупных проектов по совершенствованию системы ППД в НГДУ «Елховнефть» является проект по переводу КНС-78с под закачку пресной воды.

Кустовая насосная станция является одним из технологических узлов системы ППД. На КНС осуществляется подача воды. До реконструкции вода подавалась сернистая сточная с УПВСН (установки подготовки высокосернистой нефти), а после пресная с Камского водозабора ООО «УПТЖ для ППД» (управление по подготовки технической жидкости для ППД) а далее рабочий агент (вода) через водораспределительные блоки (ВРБ) по водоводам высокого давления и

нагнетательным линиям скважин подается для закачки в пласт с целью поддержания пластового давления. В НГДУ «Елховнефть» необходимость реконструкции КНС, то есть смены агента нагнетания вызвана тем, что, в связи с увеличением объемов добычи нефти по верхним горизонтам Ново-Елховского месторождения не обеспечивается необходимая компенсация отборов жидкости закачкой воды, что привело к снижению пластового давления на объектах. Основная причина недообеспеченности закачкой воды - низкая доля объемов закачки воды при невысокой обводненности продукции данных горизонтов (51%) [2].

В составе проекта предусматривается:

1. строительство подводящего водовода протяженностью 7 км и внутривидовых трубопроводов;
2. электроснабжение и автоматизация БГ;
3. монтаж и обвязка БГ, демонтаж оборудования БГ, планировка и устройство площадок [3].

Чистый дисконтированный доход за рассматриваемый период положителен, срок окупаемости 4,9 лет с начала внедрения, индекс доходности больше единицы, что доказывает экономическую эффективность проекта реконструкции КНС-78с.

В работе был проведен анализ уровня безубыточности и уровня предельной цены, для определения зависимости от добычи нефти и цены реализации. В первые два года реализации инвестиционного проекта коэффициент предельной цены выше 1, в оставшиеся годы данный коэффициент ниже единицы, что говорит об устойчивости проекта к изменению цены.

Исследована чувствительность ЧДД к 3 факторам. Наибольшую чувствительность ЧДД проекта проявил к изменению цены реализации. Остальные факторы менее значимы. Проект выходит на прибыль при различных вариантах развития ситуации на рынке и в экономике в целом, кроме ситуации, когда цена реализации снизится на 30% от проектной цены.

Совершенствование системы ППД в НГДУ «Елховнефть» за счет рассмотренного инвестиционного проекта позволит не только улучшить обеспеченность отборов жидкости закачкой воды, восстановить пластовые давления и получить дополнительную добычу нефти, но и снизит себестоимость одной тонны добываемой нефти. На данном слайде представлено влияние реализации инвестиционного проекта на себестоимость.

Таким образом, Себестоимость 1 тонны нефти снижается на 5 руб. в сравнении с себестоимостью 1 тонны нефти до внедрения данного проекта.

Совершенствование системы ППД улучшают основные экономические показатели НГДУ «Елховнефть», в результате увеличилась выручка на 6,2%, так как увеличился объем добычи нефти,

следовательно, и чистая прибыль. Показатели рентабельности с каждым годом увеличиваются, что говорит об экономической выгодности и целесообразности совершенствования системы ППД путем реализации инвестиционного проекта по реконструкции КНС-78с.

Таким образом, система поддержания пластового давления является основным рычагом воздействия на продуктивные пласты, а ее совершенствование - это и есть резерв улучшения технико-экономических показателей предприятия.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Закирова Ч.С. «Лекции по анализу хозяйственной деятельности», АГНИ, 2015.
2. Пояснительная записка к годовому отчету НГДУ «Елховнефть» 2012г-2013г.
3. Производственная деятельность НГДУ «Елховнефть» в 2013-2014 гг.
4. Статья «Эффективные решения в системах повышения давления при добыче нефти», журнал «Добыча нефти и газа», 4/2011.

УДК 33:316

## СОЦИАЛЬНО - ЭКОНОМИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ РОССИИ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ SOCIAL AND ECONOMIC DEVELOPMENT OF RUSSIA AT THE PRESENT STAGE

**С.Б. Жукова, Е.Н. Абрамова**

(Sofia B. Zhukova, Ekaterina N. Abramova)

**Альметьевский Государственный Нефтяной Институт**

(Almetyevsk State Oil Institute)

Статья посвящена вопросам экономического развития России в 2012 - 2016 гг. Анализируются внутренние и внешние вызовы, с которыми столкнулась российская экономика в этот период. В работе осуществлен анализ основных показателей социально-экономического развития страны.

The article is devoted to the issues of economic development of Russia in 2012 - 2016. The internal and external challenges faced by the Russian economy during this period are analyzed. The work analyzes the main indicators of the country's socio-economic development.

**Ключевые слова:** кризис, экономика, социально-экономическое развитие, санкции, валовый внутренний продукт.

**Key words:** crisis, economy, socio-economic development, sanctions, gross domestic product.

Экономика России проходит период глубокого преобразования. В ближайшие годы стране предстоит осуществить коренное обновление своей экономической системы, что соответствует изменениям, которые происходят в мировом социальном и экономическом порядке. Необходимо создать такую модель развития, которая бы смогла обеспечить России значимое место в мире.

Современный кризис показывает нарастание нестабильности мировых рынков, функционирование которых существенно отличается от того, что было принято на протяжении предшествовавших десятилетий. Сформировался глобальный финансовый рынок, что способен почти мгновенно перемещать по миру огромные суммы денег. Однако не сформировалась адекватная ему система глобального регулирования.

Важной особенностью современного этапа развития (и современного кризиса) становится политизация экономической жизни, особенно на международном уровне. Рынки начинают подчиняться законам политики в ущерб законам экономики. Политический фактор все больше начинает вмешиваться в экономическую политику, подменяя собой рыночную конкуренцию. И наиболее яркий пример проявления данного тренда – санкции [1].

Экономическое развитие России оказалось под влиянием внешних факторов, что остро дают о себе знать еще с 2014 года. К таким относятся: динамика цен на нефть и другие товары российского экспорта, финансовые и технологические санкции. Рассмотрим динамику цен на нефть Brent за баррель на рисунке 1.

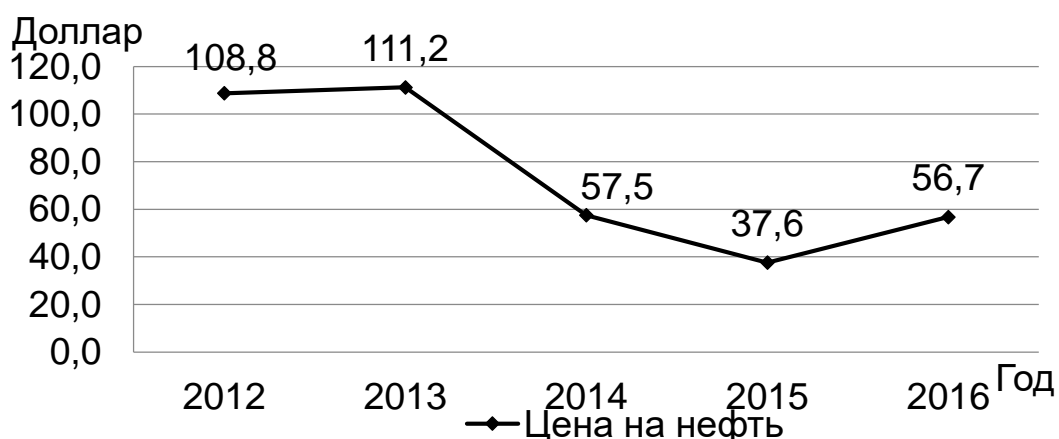


Рисунок 1 – Динамика цен на нефть Brent за баррель за 2012-2016 годы, в долларах

Так, по данным рисунка 1 в 2015 году нефть подешевела вдвое практически за полгода, что беспрецедентно в современной экономической истории. Затем в 2016 году нефть снова начинает дорожать, и разница составляет 50,8 %.

В 2016 году снизился оборот розничной торговли: он упал на 5,2% и составил 28,1 трлн. руб. Падение замедлилось: годом ранее розничные продажи снизились на 10% по сравнению с 2014-м. Потребительская



активность - именно ее традиционно считают основным критерием подъема или падения экономики в целом - прежде зависела от динамики реальных доходов населения, но теперь эта тенденция прервалась, так как люди предпочитают не тратить заработанное, а копить, отмечали ранее Минэкономразвития и Центробанк [2].

Мало кто ожидал, что падение потребительской активности будет таким существенным, говорит экономист «ВТБ Капитала» по России и СНГ Александр Исаков. Но причины — не в склонности к сбережениям, считает он: весь год доля накоплений в доходах населения падала. Сокращение товарооборота связано с «затяжным ужесточением условий розничного кредитования и продолжающейся долговой разгрузкой домохозяйств», объясняет экономист.

Если данные о благосостоянии россиян по-прежнему показывают отрицательную динамику, то такие макроэкономические показатели, как промышленность и сельское хозяйство, растут (рисунок 2) [6].

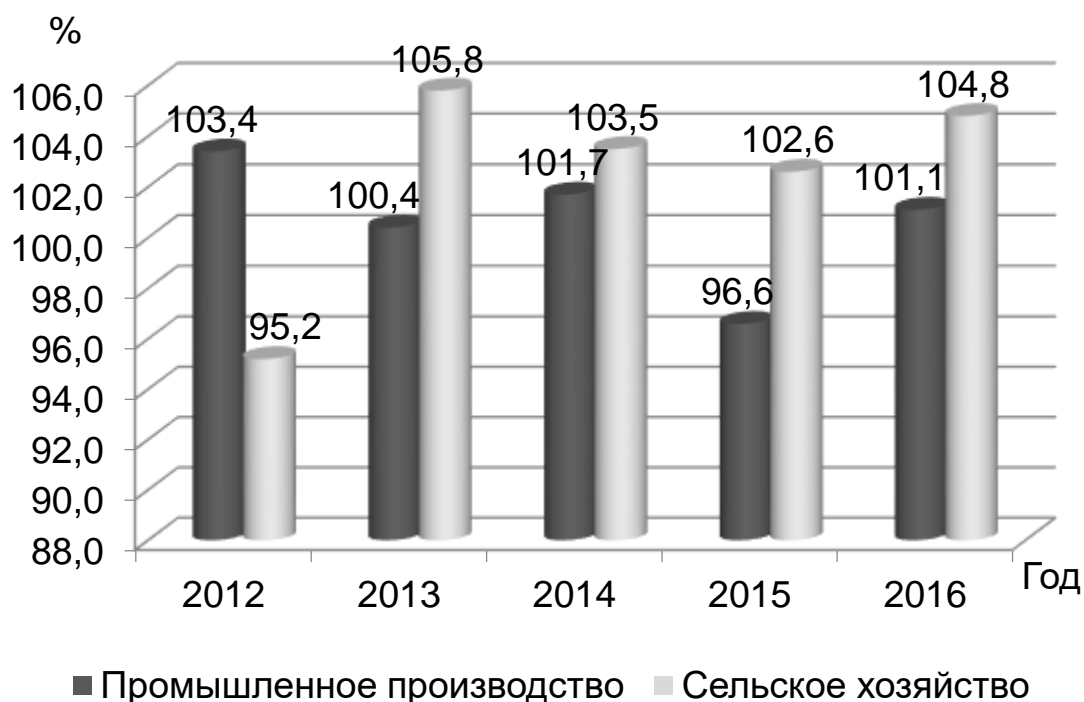


Рисунок 2 – Динамика индексов промышленного производства и сельского хозяйства за 2012-2016 годы, %

Так, по рисунку 2 видно, что индекс промышленного производства, в 2015 году, упавший на 3,4%, в 2016 году вырос на 1,1%. Наибольшее влияние на это оказали рост в добыче полезных ископаемых на 2,5%. Также сельское хозяйство растет - в 2016 году на 2,1%, но это не стало неожиданностью: оно показывало положительную динамику и по итогам 2015 года, а в 2016 году в России был собран рекордный урожай зерна.

В 2016 году увеличились зарплаты граждан. Они возросли на 0,6% по сравнению с 2015 годом, однако в 2014 году упали на 9%. Номинальные зарплаты показывают более устойчивую динамику. Они

выросли на 7,7% в 2016 году, и на 5,1% в 2015 году. Более точные выводы о благосостоянии российских граждан можно сделать на основе данных о реальных доходах, так как они учитывают сведения не только о зарплатах, но и о доходах от собственности, социальных выплатах, а также об обязательных платежах- налогах и платы за ЖКХ. Доходы граждан падают уже три года - в 2016 году они снизились на 5,9%, при этом ситуация выглядит хуже по сравнению с 2015 годом, когда они также сократились, но только на 3,2%.

Безработица остается на низких уровнях (5,3%, или 4,2 млн человек, в декабре). По итогам 2016 года общая численность безработных сократилась на 0,5% (годом ранее выросла на 7,4%) [6].

В 2016 году под влиянием мер, принятых Правительством Российской Федерации по насыщению рынков, проводимой тарифной и денежно-кредитной политикой, потребительская инфляция в России снизилась до однозначных значений. В 2016 году инфляция составила 5,4%, в среднем за год потребительские цены выросли на 7,1%, в 2015 году инфляция составила 12,9%, а потребительские цены - 15,5%.

На замедление инфляции оказал низкий рост цен на продовольственные товары в результате процессов импортозамещения и хорошего урожая, на что поспособствовало увеличение предложения более дешевой отечественной продукции. Еще один положительный эффект на снижение инфляции оказала более низкая индексация цен и тарифов на продукцию (услуги) компаний инфраструктурного сектора. Основной вклад в инфляцию 2016 года внес рост цен на непродовольственные товары вследствие пролонгированного переноса курсовых издержек из-за снижения платежеспособности населения. Но влияние данного фактора к концу года практически исчерпалось.

В начале 2017 года тенденция снижения инфляции сохранилась. По состоянию на 23 января за годовой период инфляция снизилась до 5,3 %, по состоянию на 16 января инфляция составила 5,4 %.

Продолжается снижение активов банковского сектора, сопровождаемое, в целом улучшением их структуры. В 2016 году кредитная активность ухудшилась по сравнению с 2015 годом. Вместе с тем, качество кредитного портфеля улучшается – просроченная задолженность как по кредитам в рублях, так и по кредитам в валюте продолжает снижаться.

Депозиты населения показывают положительную динамику, депозиты юридических лиц - отрицательную.

За декабрь 2016 года количество действующих кредитных организаций сократилось с 635 до 623, при этом кредитные организации продолжают показывать высокую прибыль.

Таким образом, сложность задач, которые необходимо решить России, масштаб вызовов, на которые необходимо ответить, особенно в условиях ограниченных ресурсов, требуют точных действий. Только в

этом случае Россия сможет в обозримом будущем увидеть не просто контуры новой структуры экономики, а вполне ощутимые результаты. Результаты, которые прежде всего, почувствуют люди. Результаты, которые дадут возможность России играть одну из ведущих ролей в мировой экономике. Результаты, которыми мы все сможем гордиться.

Д.Медведев: «Бессмысленно ждать возвращения благоприятной сырьевой конъюнктуры. Такая стратегия обрекала бы нашу страну на отставание, понижение уровня жизни, закрывала бы перспективы выхода на передовые позиции в экономике и социальной сфере. Не имеют перспектив и ожидания, что проблемы экономического развития могут быть решены преимущественно за счет государственных средств».

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Жукова С.Б., Ахметзянова И.С. Прогнозирование реального сектора экономики *Научно-исследовательский журнал European research* – Иваново: Общество с ограниченной ответственностью Олимп, 2016 (дата принесения - 26.12.2016)
2. Медведев Д. Социально-экономическое развитие России: обретение новой динамики// *Вопросы экономики*. - 2016. - № 10.
3. Клейнер. Устойчивость российской экономики в зеркале системной экономической теории (Часть 2) // *Вопросы экономики*. - 2016. - №1. - С.117-138
4. Фейнберг А. Росстат подвел итоги российской экономики в 2016 году// *Ведомости*. -2017. -№013 (2510)
5. Цветков В. И. Российская экономика после кризиса: от стабилизации к стагнации // *Проблемы теории и практики управления* – 2012. - № 9-10. – С. 12-26.
6. Эдер Л. Экономика нефтегазового сектора России // *Вопросы экономики*. - 2012. - № 10. - С. 76-92.
7. <http://www.gks.ru>.
8. Интернет источник:  
[<http://www.banki.ru/products/currency/usd/>], дата обращения 06.10.2017
9. Интернет источник: [<https://news.yandex.ru/quotes/1006.html>], дата обращения 06.10.2017.

**ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВНЕДРЕНИЯ ЛУЧШИХ ПРАКТИК В ПРОИЗВОДСТВЕННУЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ (НА ПРИМЕРЕ НГДУ «АЗНАКАЕВСКНЕФТЬ»)**

**ECONOMIC EFFECTIVENESS OF INTRODUCTION OF BEST PRACTICES IN PRODUCTION ACTIVITIES**

**Е.А. Каптелинина, З.Х. Гимаева**

(Elena A. Kaptelinina, Zilya H. Gimaeva)

**Альметьевский государственный нефтяной институт, НГДУ «Азнакаевскнефть»**

(Almetyevsk State Oil Institute, Oil and gas production company "Aznakayevskneft")

В статье рассматривается система лучших практик НГДУ «Азнакаевскнефть» как один из методов повышения эффективности инновационной деятельности. Описаны основные преимущества системы и результаты ее внедрения.

The article focuses on the system of the best practice implemented by oil and gas production company "Aznakayevskneft" as a method of improving the effectiveness of innovation. The basic advantages of the system and the results of its implementation are described.

**Ключевые слова:** *система управления инновациями, лучшая практика, управление инновационными процессами.*

**Key words:** *innovation management system, best practice, innovation process management.*

На современном этапе эффективное функционирование предприятий невозможно представить без управления их инновационным развитием. Одним из способов такого управления является применение системы лучших практик.

Идея лучшей практики заключается в том, что в любой деятельности существует оптимальный способ достижения цели, и этот способ, оказавшийся эффективным в одном месте, может оказаться столь же эффективным и в другом.

Использование лучших практик в производственной деятельности позволяет НГДУ «Азнакаевскнефть» отбирать и тиражировать идеи, доказавшие свою экономическую и технологическую эффективность, а также создает единую платформу для обмена опытом между сотрудниками.

Основной целью работы является анализ влияния внедрения лучших практик на технико-экономические показатели НГДУ «Азнакаевскнефть».

Процесс отбора лучших практик проходит ряд этапов от зарождения идеи до мониторинга ее внедрения.

Основными критериями отбора являются наличие технологической и экономической эффективности.

Также эффективность их внедрения характеризуется комплексом специфических показателей, которые были ранее рассмотрены в статье «Повышение эффективности системы управления инновациями». Например, показатель результативности освоения, который рассчитывается как отношение внедренных лучших практик к разработанным, для НГДУ составляет 0,74, то есть 74% заявленных мероприятий прошли отбор в библиотеку лучших практик.

Финансовый леверидж равен нулю в связи с тем, что основными источниками финансирования лучших практик являются собственные средства структурных подразделений, заемные источники не привлекаются.

С целью выбора лучших практик был проведен бенчмаркинг себестоимости добычи 1 т нефти НГДУ «Елховнефть», НГДУ «Джалильнефть» и НГДУ «Азнакаевскнефть». Так как предприятия стремятся снизить себестоимость добычи 1 т нефти, то следует рассмотреть опыт тех предприятий, у которых показатели наилучшие.

И в связи с тем, что особенностью системы лучших практик является возможность обмена опытом с другими структурными подразделениями, наибольший интерес представил опыт НГДУ «Елховнефть», в данной работе были рассмотрены лучшие практики данного НГДУ, направленные на снижение расходов по статьям «Расходы на энергию по извлечению нефти» и «Расходы по сбору и транспортировке нефти». По данным статьям у Елховнефти наилучшие показатели.

Первая лучшая практика - «Повышение коэффициента замераемости ГЗУ с помощью сепаратора-диспергатора ЕВК-6» - разработка НГДУ «Елховнефть».

Основное назначение сепаратора-диспергатора ЕВК-6 заключается в защите от загрязнения турбинного счетчика жидкости ТОР. Сепаратор размельчает твердые частицы, парафины до дисперсного состояния.

Поток жидкости проходит через фильтрующий и дробящий механизм. Крупные частицы соли, грязи и металла, древесный мусор оседают в накопительной емкости ЕВК-6. Дробящий механизм представляет собой диспергатор. Жидкость, проходя через сепаратор, приводит во вращательно-поступательное движение диспергатор. Если фильтрующий блок сепаратора засоряется, то срабатывает перепускной клапан и поток жидкости направляется напрямую, минуя фильтрующий блок.

За счет внедрения данной лучшей практики снизилось количество заявок по причине засорения ТОР и увеличилась наработка счетчика ТОР

между очистками. Если до внедрения наработка составляла 8 суток, то после внедрения увеличилась до 113 суток.

Результаты расчета подтверждают экономическую эффективность проекта. В результате снижения эксплуатационных затрат на очистку ТОР операторами добычи в расчете на 1 ГЗУ экономия составит 76,98 тыс.руб.

Чистый дисконтированный доход от внедрения мероприятия за расчетный период составит 18,993 тыс.руб., что больше 0. Индекс доходности затрат дисконтированный равен 1,284 д.ед., что также больше 1. Использование сепаратора-диспергатора ЕВК для повышения коэффициента замеряемости ГЗУ окупится в течение 1 года.

Вторая лучшая практика «Применение крана углового шарового (КУШ-д-50/40x140) для скважин, оборудованных УЭЦН» также была разработана в НГДУ «Елховнефть».

Основными критериями применимости КУШ являются:

-скважина, оборудованная УЭЦН (без ограничения по дебиту жидкости);

-условный проход – 50мм.

Эксплуатация скважин, оборудованных УЭЦН, характеризуется завышенным потреблением электроэнергии при работе УЭЦН с постоянно установленным штуцером на линии, а также трудозатратами оператора по добыче нефти и газа, связанными с установкой и снятием штуцера.

С целью сокращения эксплуатационных затрат предлагается установить шаровой кран «КУШ-д-50/40x140п», отличительной чертой которого является наличие положений «открыто», «закрыто», «дроссель». Возможность установки штуцеров необходимого диаметра позволяет отказаться от использования штуцера на линии УЭЦН в постоянном режиме.

Работа скважины с постоянно установленным штуцером потребляет электроэнергии на 3,4% выше, чем со снятым штуцером. В связи с этим основными эффектообразующими показателями КУШ являются сокращение потребления электроэнергии при работе скважины с УЭЦН без постоянно установленного штуцера; сокращение затрат, связанных с установкой и снятием штуцера.

Таким образом, расчет подтверждает эффективность мероприятия. Эксплуатационные затраты снижаются за счет снижения затрат на оплату труда на 0,624 тыс.руб. и электроэнергию на 48,826 тыс.руб.

Чистый дисконтированный доход равен 21,322 тыс.руб., а индекс доходности дисконтированных затрат – 1,758 д.ед. Оба показателя соответствуют нормативным значениям. Дисконтированный срок окупаемости по проекту составляет менее 1 года.

Кроме этого, себестоимость необходимо снижать и в части условно-постоянных затрат. С этой целью предлагается к рассмотрению опыт самого НГДУ «Азнакаевскнефть». Показатель НГДУ по статье «Расходы

на содержание и эксплуатацию оборудования» наибольший среди показателей остальных НГДУ. Для их снижения предлагается лучшая практика «Применение модернизированной штанговой вставки для отворота оборванных или заклинивших штанг с использованием гидравлического ключа ГКШ-1200».

В процессе ремонта скважин могут возникнуть трудности по отвороту штанговой колонны. Такая ситуация может быть при устранении обрыва штанг, подъеме штанг с заклинившим плунжером (из-за сильного запарафинивания колонны НКТ), подъеме штанг с НКТ.

В таких случаях для отворота используется круговой штанговый ключ, к которому необходимо приложить очень большие усилия для проворота штанг в запарафиненной колонне НКТ. Это часто приводит к опасному возвратно - пружинному эффекту. Такие работы увеличивают продолжительность подъема.

Необходимо сократить непроизводительные работы по подготовке отворота штангового насоса, как следствие, сократить продолжительность ремонта при отвороте штанг.

Для улучшения условий труда операторов ПРС предлагается использовать специальную штанговую вставку. Конструкция вставки представляет собой основание от списанного ЭШН-10, к которому приварен усиленный патрубок от ствола промывочного вертлюга. В этом патрубке, для монтажа на оборванную штангу, по всей длине вырезается полоса шириной 33мм.

На корпусе ЭШН сверлятся два отверстия, в которых нарезается резьба под болты М 14, которыми закрепляется накидная планка к корпусу элеватора. Для фиксации штанги с корпусом ЭШН делается накидная планка, представляющая собой винтовую пару с плашкой от трубного ключа.

После ее монтажа на штанговую колонну, последняя приводится во вращение гидравлическим ключом ГКШ-1200.

Как результат, сокращаются непроизводительные работы по подготовке отворота штангового насоса, а значит, и продолжительность ремонта при отвороте штанг, также снижаются недоборы нефти во время ремонта.

Результаты расчета подтверждают экономическую эффективность проекта. Использование модернизированной штанговой вставки окупится в течение 1 года за счет:

- снижения потерь времени отворота запарафиненных скважин на 304,524 тыс.руб.;

- снижения потерь времени отворота штанг при ликвидации обрыва штанг на 126,885 тыс.руб.;

- снижения потерь нефти на 179,895 тыс.руб.

Всего выручка составит 611,304 тыс.руб. Чистый дисконтированный доход от внедрения мероприятия за расчетный период составит 413,062

тыс.руб., что больше 0. Индекс доходности затрат дисконтированный равен 3,084 д.ед., что также больше 1.

Как видно из расчетов, внедренные лучшие практики повлияли на все условно-переменные статьи калькуляции, а также на условно-постоянные – «Расходы на содержание и эксплуатацию оборудования» и «Основная заработная плата производственных рабочих».

Себестоимость добычи нефти после внедрения предлагаемых мероприятий снизилась на 373,82 тыс.руб. или 0,001%.

В расчете на 1 т нефти снижение произошло по статьям «Расходы на энергию по извлечению жидкости» и «Расходы на содержание и эксплуатацию оборудования».

Кроме этого, необходимо рассмотреть влияние предлагаемых мероприятий на технико-экономические показатели НГДУ «Азнакаевскнефть».

В связи с тем, что по первому мероприятию снижаются потери нефти по причине ремонта, объем добычи нефти после внедрения увеличился на 0,015 тыс. т или 0,0004%.

Валовая прибыль предприятия увеличивается на 553,715 тыс.руб. или 0,004%.

Рентабельность издержек изменилась на 0,048% и составила 53,348%. А рентабельность продаж выросла на 0,002% и в 2015 году была равна 34,789%.

Таким образом, можно сделать вывод, что все рассмотренные лучшие практики с технологической и экономической точки зрения эффективны. В результате их внедрения снижается себестоимость и увеличивается прибыль предприятия.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Баранчеев, В. П. *Управление инновациями: учебник для бакалавров/ В. П. Баранчеев, Н. П. Масленникова, В. М. Мишин. – М.: Издательство Юрайт. – 2014. — 711 с.*

2. Баскакова О.В. *Экономика предприятия (организации): учебник/ О.В. Баскакова, Л.Ф.Сейко. – М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К». – 2013. – 372 с.*

3. Гимаева З.Х., Каптелинина Е.А. *Повышение эффективности системы управления инновациями. Научная сессия студентов Альметьевского государственного нефтяного института, Альметьевск, 2017.*

4. Сафронов Д.М. *К вопросу об оценке эффективности инновационной деятельности предприятия// Инновации и менеджмент. -2014. -№2. – С.83-87.*



**ВЛИЯНИЕ РОСТА ФАКТОРОВ ДОБЫВАЮЩЕЙ ОТРАСЛИ НА  
ТЕНДЕНЦИИ ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ СТРАНЫ**  
THE EFFECT OF GROWTH FACTORS MINING INDUSTRY ON THE TREND OF  
ECONOMIC DEVELOPMENT OF THE COUNTRY

**Т.Н. Губайдуллина**

(T.N. Gubaidulina)

**Казанский (Приволжский) федеральный университет**

(Kazan (Volga region) Federal University)

В статье выполнен научный анализ проблем функционирования и развития добывающего сектора российской экономики. Исследованы теоретические основы явления «голландской болезни», обобщен зарубежный опыт и предложены пути решения проблемы. Определено, что опыт нефтедобывающих стран показывает, что на динамику современной внешней торговли оказывает влияние изменение отраслевой структуры производства, происходящее вследствие изменения предложения экономических факторов. Обосновано, что опережающий рост одного из факторов не только повышает удельный вес сектора, где он интенсивно используется. При неизменных мировых ценах это приводит к сокращению выпуска в остальных секторах экономики. На основе анализа фактических данных о динамике условий торговли для экспортеров сырья нет необходимости препятствовать капиталовложениям в производство сырья. Доказано, что опыт стран мира (Норвегия, Китай, США, Великобритания) свидетельствует о реальности решения данной проблемы путем проведения реструктуризации экономики. Предлагается применять этот опыт для условий современной российской экономики.

This article gives a scientific analysis of problems of functioning and development of the mining sector of the Russian economy. Theoretical basis of the phenomenon of "Dutch disease", summarizes the foreign experience, and proposed solutions to the problem. The experience of oil producing countries shows that the dynamics of modern foreign trade is influenced by changes in the sectoral structure of production that occurs as a result of the change suggestions of economic factors. It is proved that rapid growth of one of the factors not only increases the specific weight of the sector where it is heavily used. At unchanged world prices, this leads to a reduction in output in other sectors of the economy. Based on the analysis of actual data on the dynamics of terms of trade for commodity exporters, there is no need to discourage investment in production of raw materials. The experience of the world (Norway, China, USA, UK) testifies of the reality of solving this problem by restructuring the economy. It is proposed to apply this experience to conditions of modern Russian economy.

**Ключевые слова:** добывающий сектор экономики, «голландская болезнь», экономика России, международный опыт, пути решения проблем.

***Key words:** the mining sector of the economy, Dutch disease, Russia's economy, international experience, ways of solving problems.*

В последнее время к описанию экономической ситуации в России все чаще применяют термин «**голландская болезнь**», подразумевая под этим зависимость экономики от конъюнктуры мировых рынков минерального сырья.

Международный опыт нефтедобывающих стран показывает, что на динамику современной внешней торговли оказывает влияние изменение отраслевой структуры производства, происходящее вследствие изменения предложения экономических факторов. Так в 1955 году польский ученый Т. Рыбчинский сформулировал теорему, согласно которой "при неизменных ценах и наличии в экономике только двух секторов рост одного из факторов производства ведет к сокращению выпуска одного из товаров".

Опережающий рост одного из факторов не только повышает удельный вес сектора, где он интенсивно используется. При неизменных мировых ценах это приводит также к сокращению выпуска в остальных секторах экономики. Это связано с тем, что тот сектор, где наиболее интенсивно используется подешевевший фактор производства, «переманивал» у другого все мобильные факторы производства.

Этот вывод, полученный Т. Рыбчинским, означает, что разработка новых месторождений, как, например, нефти или газа в Канаде и Великобритании, может затормозить развитие других отраслей, в частности обрабатывающей промышленности. И наоборот, интенсивное накопление капитала и рост квалификации рабочей силы в быстро растущей экономике с развитой внешней торговлей могут привести к сокращению здесь добычи полезных ископаемых и обусловить рост зависимости от импорта сырья. Так случилось с Соединенными Штатами, которые в процессе опережающего остальных страны экономического роста в прошлом столетии превратились в чистого импортера минерального сырья.

С этой проблемой столкнулись в Голландии в процессе разработки месторождений природного газа в Северном море. При этом с ростом добычи природного газа промышленный экспорт Голландии все больше приходил в упадок. Рост экспорта газа привел к увеличению инфляции и безработицы, падению экспорта продукции обрабатывающей промышленности и темпов роста доходов. Это связано с тем, что новый сектор экономики оттягивает ресурсы из промышленности. А именно, рабочая сила привлекается повышенными ставками заработной платы, капитал – повышенной ставкой процента. В результате такого роста издержек производства выпуск в обрабатывающей промышленности сокращается. Таким образом «голландская болезнь» влечет за собой

деиндустриализацию экономики. Рост цен на нефть в середине 1970-1980 годов вызвал подобный эффект в Саудовской Аравии, Нигерии, Мексике.

Некоторые экономисты указывают на некорректность использования термина **«голландская болезнь»** для анализа ситуации в **экономике России**.

По их мнению, данная модель описывает явление неожиданного открытия новых сырьевых месторождений с последующим ростом реального валютного курса и негативным воздействием на отрасли экономики, не относящиеся к сырьевым.

Главный аргумент противников характеристики ситуации в **экономике России** как **«голландской болезни»** – не наблюдается главного ее признака, стагнации обрабатывающей промышленности: по темпам роста она не уступает сектору услуг.

Имеются подсчеты Международного валютного фонда, согласно которым вклад нефтяных цен – это не более 40 % экономического роста России, а остальные 60 % – это результат роста внутреннего рынка.

Экономисты предлагают следующие варианты выхода из такой ситуации:

- если цена на рассматриваемый ресурс падает и этот ресурс является важнейшим элементом затрат, тогда прибыли и объем производства в данном секторе должны вырасти;

- на новый природный ресурс можно установить налог, а полученные доходы использовать для стимулирования промышленного производства.

В начале 60-х годов прошлого столетия Рауль Пребиш (Аргентина) и другие ученые определили, что для стран-экспортеров сырья характерны следующие признаки:

- первоначальное установление торговых отношений приносит развивающейся стране меньше выгод, чем промышленно развитой, закупающей новый продукт сырьевого экспорта;

- условия торговли экспортеров сырья ухудшаются, и будут продолжать ухудшаться, поэтому правительства должны препятствовать росту инвестиций в производство сырья и поощрять инвестиции в промышленность;

- расширение мощностей в производстве сырья (например, посадка новых кофейных деревьев) ведет к ухудшению условий торговли, что в итоге может привести к разоряющему росту. Экономическая политика должна препятствовать инвестициям в производство сырья и поощрять промышленность;

- развитию промышленности следует способствовать еще и потому, что это дает побочные выгоды в форме распространения современных технических знаний.

Некоторые экономисты считают, что на основе анализа фактических данных о динамике условий торговли для экспортеров сырья нет

необходимости препятствовать капиталовложениям в производство сырья. Приводимый ими анализ показывает, что относительные цены в сырьевом секторе мирового хозяйства были стабильны и даже несколько повышались. Объем выпуска на единицу затрат увеличивался медленнее, поэтому разрыв в доходах между сырьевым и промышленным секторами постепенно возрастал. Так что не «разоряющий» рост является, по мнению экспертов, основной проблемой в производстве сырья, скорее проблема состоит в недостаточном росте производства. Таким образом, экономическая наука не дала еще окончательного ответа на проблему динамики сырьевых цен, исследования продолжаются.

Многие эксперты ставят РФ диагноз **голландской болезни**, выдавая за отрицательное воздействие сам факт получения страной серьезных экспортных доходов. Причем не принципиально, откуда берутся эти увеличивающиеся экспортные доходы. *Например, Китай* в свое время резко увеличил экспортную выручку за счет расширения перерабатывающего сектора в особых экономических зонах внутри страны. Но *голландской болезни в Китае* не было, так как не было укрепления национальной валюты, поскольку Китай привязал юань к доллару, защитив от негативного эффекта свою экономику.

Две страны с голландской болезнью справились, проведя реструктуризацию экономики. Их опыт заслуживает внимания. Это Норвегия с государственным регулированием и Великобритания с либеральной моделью. Правительство показало эффективность своей политики. Стратегия малого государства взяла за постоянную величину внешнеэкономические изменения. Вся политика старалась минимизировать их негативные последствия. В результате норвежское правительство создало подобие стабилизационного фонда. Его средства законодательно запретили применять внутри страны. Они направлялись на смягчение инфляции. Итогом укрепления норвежской кроны стало снижение конкурентоспособности промышленности и крах судостроительной отрасли. Правительство направило средства на инновационную модернизацию нефтедобычи. Из экономической болезни страна вышла не просто экспортёром сырья, но и оборудования и технологий для его добычи.

Опыт Великобритании показывает, что решить проблему можно посредством воздействия на внешнеэкономические изменения. Правительство открыло новые рынки для товаров с низкой конкурентоспособностью внутри страны. Ими оказались азиатские и арабские страны. Вторым шагом стала интервенция казначейства на валютный рынок для стабилизации обменного курса фунта стерлингов.

В России, на наш взгляд, существуют определенные признаки «голландской болезни». Следует при этом отметить существенное укрепление национальной валюты, избыточную макроэкономическую волатильность, а также институциональных проблемы. К примеру, по

данным Всемирного форума, по качеству корпоративного управления РФ находится лишь на 21 месте, а в рейтинге Всемирного банка *DoingBusiness* – за пределами первой сотни. Столь далекие места в важных рейтингах при достаточно мощной экономике как раз свидетельствуют о симптомах «голландской болезни». Институциональные проблемы – главное препятствие для развития РФ. Их решение – своего рода прививка против «голландской болезни». Другой необходимый шаг – проведение структурных реформ.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Абсалямова С.Г., Губайдуллина Т.Н. *Современные тенденции и противоречия развития мировой экономики // Национальные экономические системы в контексте формирования глобального экономического пространства: сборник научных трудов III Международной научно-практической конференции (г. Симферополь, 24 марта 2017 г.). - Симферополь: ИП Хомеева Л.В., 2017. - С. 40-42.*
2. *Development of a strategic management system based on realizing the potential of integrated entity// Mediterranean Journal of Social Sciences. - 2015.- 3. - 746-750.*
3. *Gubaidullina Tatiana, Yakupov Alexander, Export potential of the Russian regions in the context of WTO accession//INTERNATIONAL CONFERENCE ON APPLIED ECONOMICS (ICOAE) 2015. - 2015. - Vol.24, Is. - P.274-279.*
4. *Природные ресурсы России: Комментарий законодательства / О.И. Крассов. - М.: Юр.Норма, НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 816 с. - <http://znanium.com/bookread2.php?book=505325>*
5. *Ресурсы глобальной экономики (теория, методология, практика): Учебник / Орлова Н. - М.: Дашков и К, 2017. - 312 с. - <http://znanium.com/bookread2.php?book=935918>.*

УДК 658

### **ТЕХНОЛОГИЯ БЛОКЧЕЙН В НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ** THE BLOCKCHAIN TECHNOLOGY IN THE OIL AND GAS INDUSTRY

**С.Б. Жукова, Г.Р. Ризванова, А.Я. Гафурова**  
(Sofia B. Zhukova, Galiya R. Rizvanova, Alfira Ya. Gafurova)

**Альметьевский государственный нефтяной институт**  
(Almetyevsk State Oil Institute)

Мир меняется и уже сегодня началась глобальная перестройка экономической системы. Статья посвящена технологии будущего – блокчейну, которая способна полностью модернизировать всю систему

экономических отношений. Рассматривается влияние данной технологии на нефтегазовую отрасль.

The world is changing and today began a global restructuring of the economic system. The article is devoted to the technology of the future - Blockchain, which is capable of completely modernizing the whole system of economic relations. Examines the impact of this technology on the oil and gas industry.

**Ключевые слова:** блокчейн, криптовалюта, программирование, экономическая безопасность, нефтяная отрасль.

**Key words:** blockchain, crypto currency, programming, economic security, oil industry.

Многие ученые экономисты считают, что при организации любого процесса необходимо следовать концепции «единого центра», однако развитие технологий открывает новые аспекты, основанные на применении принципов децентрализации.

Наиболее известным и нашумевшим фактом реализации децентрализованных транзакционных платформ стало создание первой цифровой валюты — биткоин, в основе которой лежит технология блокчейн.

Технология блокчейн стремится к созданию интернета ценностей как параллели интернету информации.

Распределенная база данных блокчейн позволяет создать единую сеть бухгалтерских книг, которые не закрыты и не принадлежат кому-то одному. В данной сети все транзакции записываются и содержат информацию о суммах, времени, дате и участниках операции. Каждая часть сети имеет копию всех других транзакций, которые защищены криптографическим протоколом. Разделенный характер базы данных дает возможность контролировать достоверность транзакций без наблюдения каких-либо финансовых регуляторов. Если злоумышленник попытается взломать один блок-транзакцию, то ему будет необходимо взломать все предыдущие блоки на множестве компьютеров, которые криптографически связаны друг с другом и защищены. Малейшее изменение транзакции на одном компьютере, приведет к сигналу и несовпадению с остальными копиями на других носителях. Если же применять данную технологию на экономику в целом, то блокчейн предстанет в виде открытой инфраструктуры, содержащей много видов ресурсов, с их историей владения, перемещения и нахождения.

Сегодня спрос на продуктивность и прозрачность системы продолжает увеличиваться. Нефтяная отрасль по-прежнему составляет контракты в бумажной форме и использует устаревшие торговые платформы. Однако будущее за умными контрактами и системой распределённых регистров, которые обещают обеспечить прорыв в

интернет технологии и сэкономить значительную сумму денежных средств отрасли.

Далее приведены примеры возможных направлений применения блокчейна в нефтяной отрасли, которые позволят сэкономить на операционных затратах [1]:

- учет статуса/появление материалов/запасов;
- учет положения при снятии информации с датчиков, сенсоров;
- учет и подтверждение прав собственности, торговое финансирование; удостоверение и проверка происхождения товаров; бесклиринговая торговля;
- оптимизация аутентификации поставщиков, подписания закупочных договоров, аудит и проверка транзакций.

По прогнозам нефтяные компании могут стать субъектами блокчейна уже в начале 2018 года. На рисунке 1 представлен потенциал блокчейнизации для различных нефтегазодобывающих компаний страны [3].

Внедрение блокчейна в нефтегазовом секторе страны приведет к изменениям в таких функциональных блоках, как закупки, сбыт, трейдинг и поддерживающие процессы. Оценка эффекта для компании Газпром равняется плюс 60 млрд. руб. к биржевой оценке всей компании в текущий момент времени, для Лукойла – плюс 210 млрд. рублей. Поскольку Газпром занимается не только добычей, но и транспортной и газораспределительной деятельностью, то с отменой централизации и системы посредничества, компания может потерять те сегменты, где она выполняет функции диспетчера и регулятора. Поэтому эффективность внедрения блокчейн в транспортной и сбытовой деятельности Газпрома зависит от качественного реформирования и принятия определенных мер в компании.

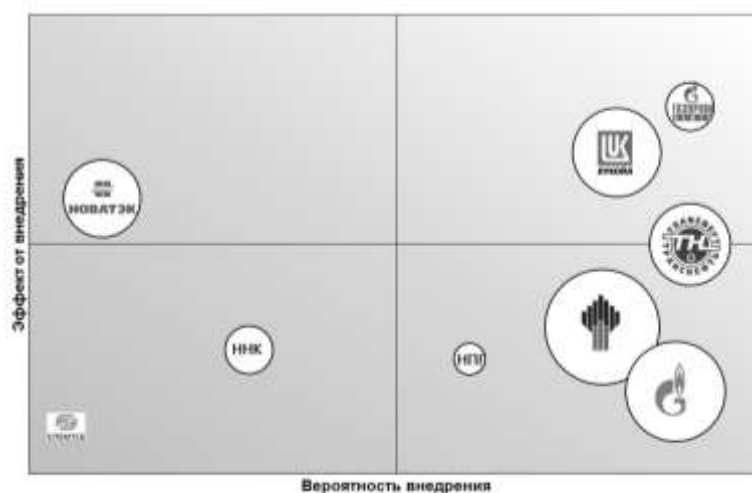


Рисунок 1 – Потенциал блокчейнизации в нефтегазовом секторе

Что касается независимых нефтяных компаний (в том числе ПАО «Татнефть»), то эффект оценивается в 3-5% от операционных расходов.

Еще одним применением технологии блокчейн в нефтяной отрасли является создание в мае 2017 года новой криптовалюты «Bilur», которая стремится составить конкуренцию лидеру индустрии – Биткоину. В отличие от Биткоина, Bilur имеет реальную стоимость, поэтому менее подвержен колебанию цен. Один Bilur эквивалентен 6,5 баррелям сырой нефти марки Brent, то есть стоимость одного Bilur на 10.10.2017 составляет \$ 366.

Можно предположить, что в будущем у каждой отрасли будет своя криптовалюта, курс каждой из них будет зависеть от успешности отрасли. Соответственно, специалисты каждой из отраслей будут стараться, чтобы их котировки росли, что приведет к более эффективной деятельности многих отраслей и улучшению благосостояния общества.

Данная технология несёт огромный потенциал для любого бизнеса, любого общества и для каждого из нас лично. Блокчейн способен сделать большую часть экономической деятельности более защищенной и автоматизированной, сводя вмешательство человека к минимуму.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Варбург Б. Как блокчейн радикально изменит экономику [Электронный ресурс]. - Доступ: <http://fastsaltimes.com/sections/foto-video/1005.html>
2. Дерден Т. Криптовалюта «Bilur» [Электронный ресурс]. - Доступ: <https://cryptocurrency.tech/kriptovalyuta-bilur-privyazannaya-k-nefti-planiruet-konkurirovat-s-bitkoinom/>
3. Жукова С.Б. Роль деловых игр в формировании специалистов. Ученые записки Альметьевского государственного нефтяного института. Том 13, часть 3. Альметьевск: Альметьевский государственный нефтяной институт, 2015г.
4. Ник. Л. Блокчейн в нефтегазовой отрасли России: неизбежен [Электронный ресурс]. - Доступ: <http://neftianka.ru/blokchejn-v-neftegazovoj-otrasli-rossii-neizbezhen/>
5. Р.Х. Ягудин, С.Б. Жукова. Экономика отраслевых рынков: Методические указания для проведения практических занятий и организации самостоятельной работы по дисциплине «Экономика отраслевых рынков» для магистров направления подготовки 38.03.01 «Экономика» магистерская программа «Экономика и управление нефтегазового комплекса» для всех форм обучения – Альметьевск: Альметьевский государственный нефтяной институт, 2016. –50 с.
6. Свон М. Блокчейн. Схема новой экономики – М.: Олимп-Бизнес, 2016.



**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ НЕФТЯНОГО ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ  
ОПТИМИЗАЦИИ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ЗАТРАТ (НА ПРИМЕРЕ НГДУ  
«АЛЬМЕТЬЕВНЕФТЬ»)**

PERFECTION OF THE OIL EQUIPMENT FOR OPTIMIZATION OF POWER  
EXPENSES (ON AN EXAMPLE NGDU "ALMETYEVNEFT")

**И.Н. Глазкова, К.М. Хакимова**

(Irina N. Glazkova, Karina M. Khakimova)

**Альметьевский Государственный Нефтяной Институт**

(Almetyevsk State Oil Institute)

В современном мире вопросы энергосбережения и экономии электроэнергии имеют первостепенную важность. Особенно это касается нашей страны, где потери электроэнергии достигают десятки процентов. Перспективы энергосбережения в нашей стране большие, только для этого необходимо рационально использовать энергоресурсы. Так называемые «утечки» и «издержки», происходят во всех секторах экономики, как в промышленности, так и в топливно-энергетическом комплексе.

In the modern world, issues of energy conservation and energy saving are of paramount importance. Especially it concerns our country, where the power losses reach tens of percent. Prospects of energy saving in our country are large, only for this purpose it is necessary to rationally use energy resources. The so-called "leaks" and "costs" occur in all sectors of the economy, both in industry and in the fuel and energy sector.

**Ключевые слова:** энергосбережение, оптимизация, энергосберегающие технологии, УЭЦН, экономическая эффективность.

**Key words:** energy saving, optimization, energy saving technologies, ESP, economic efficiency.

Вопрос энергосбережения на сегодняшний день является наиболее актуальным практически во всех сферах деятельности, в том числе и в нефтегазодобывающих компаниях, которые нацелены на динамичное развитие в плане снижения издержек производства.

Основные факторы, которые способствуют активизации проблемы энергосбережения, являются, с одной стороны, увеличивающиеся суммарные затраты на добычу и транспортировку нефти и газа и на сохранение при этом окружающей природной среды, с другой – высокая сравнительная эффективность энергосберегающих мероприятий и наличие значительных резервов экономии энергоресурсов.

Одним из наиболее перспективных направлений развития сырьевой базы нефтяной и газовой промышленности России в соответствии с Энергетической стратегией России на период до 2030 года, утвержденной распоряжением Правительства РФ от 13.11.2009 № 1715-р, можно назвать поиск, разведку и освоение нефтяных и газовых месторождений на континентальном шельфе арктических, дальневосточных и южных морей. Освоение континентального шельфа, особенно в арктических условиях, невозможно без применения современных технологий.

В республике Татарстан действует государственная программа «Энергосбережение и повышение энергетической эффективности в Республике Татарстан на 2014 – 2020 годы», задачами которой является:

- сокращение удельного потребления первичного топлива при производстве электрической и тепловой энергии;

- снижение удельного потребления электрической и тепловой энергии, воды и природного газа, сокращение потерь энергоресурсов в сфере производства и потребления.

В настоящее время по праву можно отметить тот факт, что лидирующее положение в Республике Татарстан в области освоения передовых технологий в области энергетики занимает ПАО «Татнефть». Это подтверждается экономическим эффектом от внедренных энергосберегающих мероприятий, реализуемых согласно целевой программе «Энергоэффективная экономика» на период до 2020 года, направленная на снижение потребления топливно-энергетических ресурсов по всей технологической цепочке добычи нефти.

В других нефтегазодобывающих компаниях Татарстана также внедряются и разрабатываются следующие энергоэффективные технологии:

- внедрение электродвигателей с повышенным напряжением питания;

- применение винтовых насосов на ДНС/ГЗНУ взамен центробежных, которое позволяет снизить удельное энергопотребление на 1-2,5 кВт-час./м<sup>3</sup> в зависимости от производительности насоса;

- внедрение батарей статических конденсаторов для скважин с УШГН/УЭЦН, позволяющих снизить удельное энергопотребление на 0,16 кВт-час./м<sup>3</sup>.

Объектом исследования является структурное подразделение вертикально-интегрированной компании ПАО «Татнефть» нефтегазодобывающее управление НГДУ «Альметьевнефть». Важным аспектом в работе НГДУ является удельное энергопотребление и состояние энергетических объектов.

Таким образом, предлагается внедрить следующие энергосберегающие мероприятия:

Замена УЭЦН-60 на УЭЦН-125 для эксплуатации в режиме ПЭС. Технологическая эффективность данного мероприятия основана на

применении УЭЦН большего типоразмера, обладающим большим КПД. Снижение производительности установки до заданной осуществляется посредством снижения времени работы скважины и организации периодической работы (чаще всего в пределах 10-15 мин на цикл работы и накопления). Для снижения риска преждевременного отказа установки по причине частых пусков скважина оборудуется устройством плавного пуска, позволяющего увеличивать частоту тока постепенно, избегая пусковых нагрузок, негативно влияющих как на ПЭД, так и на кабель. С целью снижения риска перетоков момент остановки (накопления) скважины в УЭЦН оборудуется дублирующим обратным клапаном.

Применение погружного кабеля большего сечения (замена кабеля с сечением 16 мм<sup>2</sup> на 25 мм<sup>2</sup>). Известно, что потери мощности в силовом кабеле достигают 3-8% общей активной мощности, потребляемой установками электроцентробежных насосов (УЭЦН). Одной из простейших, но достаточно эффективных технологий повышения энергоэффективности при эксплуатации скважин с УЭЦН является снижение потерь мощности в силовом кабеле путем увеличения площади сечения его жил.

Данные мероприятия позволяют снизить потери энергии в основных узлах установки электроцентробежного насоса (УЭЦН), который предназначен для откачки из нефтяных скважин пластовой жидкости, содержащей нефть, воду, газ и механические примеси.

Таблица 1 - Сводная оценка результатов эффективности мероприятий по оптимизации энергетических затрат

Наименование показателей	Ед. изм.	Замена УЭЦН-60 на УЭЦН-125 (ПЭС)		Увеличение сечения погружного кабеля с 16 мм <sup>2</sup> до 25 мм <sup>2</sup>		
		за первый год внедрения	за весь срок внедрения	за первый год внедрения	за третий год внедрения	за весь срок внедрения
Объем внедрения	скв.	10		1		
Объем затрат на замену	тыс.руб.	892	5027	148,5		
Чистая прибыль	тыс.руб.	714	4022	-5,8	19,8	152,9
ЧДД	тыс.руб.	3116		147,6		
ИДДЗ	д.ед.	1,7		1,9		
Дисконтированный срок окупаемости	год	1,35		3,5		
Экономия электроэнергии	тыс.кВт-час.	624		23,1		
Экономия расходов на электроэнергию	тыс.руб.	1479,9		54,8		

Экономический эффект, представленный на таблице 1, по внедрению УЭЦН-125 в режиме ПЭС получился за счет экономии электроэнергии, которая составляет 624 тыс. квт-час., в денежное выражение – 1 479 тыс.руб. Данное мероприятие окупится в первый год внедрения.

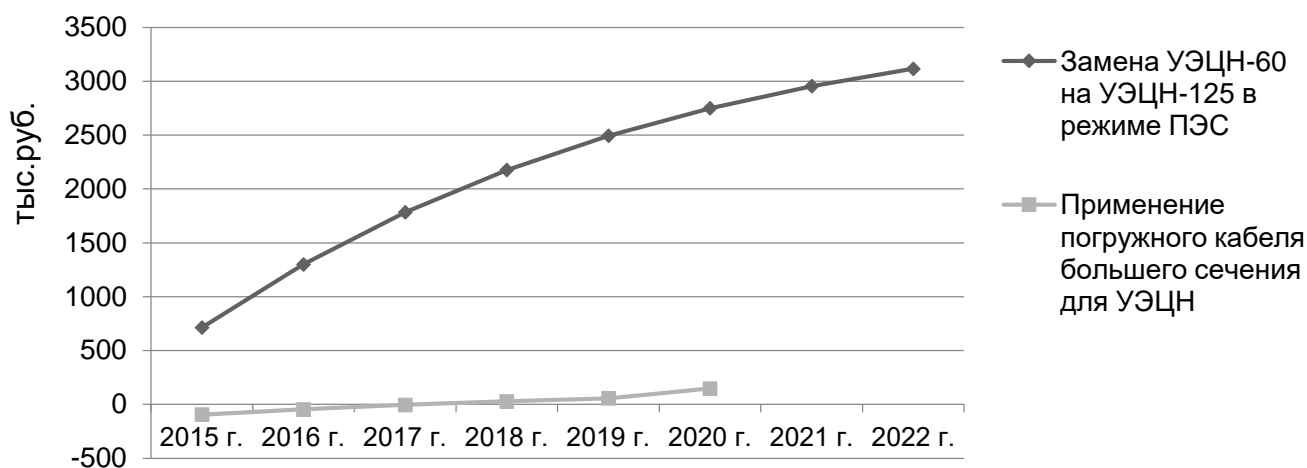


Рисунок 2 - Динамика ЧДД от внедрения, предлагаемых мероприятий, тыс.руб.

Экономический эффект от применения погружного кабеля с сечением 25 мм<sup>2</sup> также получился за счет экономии электроэнергии на 23 тыс. квт-час. или 54 тыс руб. Окупится данное мероприятие на третий год эксплуатации.

Показатели ЧДД представлены на рисунке 2. Основные показатели оценки экономической эффективности соответствуют всем критериям, которые необходимы для признания проектов эффективными.

Рассмотрим таблицу влияния предлагаемых мероприятий на себестоимость добычи нефти на таблице 2.

Таблица 2 - Влияние предлагаемых мероприятий на себестоимость добычи нефти

Наименование статей затрат	До внедрения		Влияние мероприятий		После внедрения	
	тыс.руб.	руб./т	замена на УЭЦН-125 с ПЭС	увеличение сечения кабеля для УЭЦН	тыс.руб.	руб./т
Расходы на энергию по извлечению нефти	2 309 352	550,5	- 1 479,9	- 54,8	2 307 817	550,1

Амортизация скважин	1 334 919	318,2		59,4	1 334 978	318,2
Расходы на содержание и эксплуатацию оборудования	2 397 298	571,4	587,8		2 397 886	571,6
Производственная себестоимость	29 120 231	6 941,0	-892,3	4,6	29 119 343	6 940,8

Проанализировав таблицу 2, можно сделать вывод о том, что большее влияние данные мероприятия, оказали на статью 'Расходы на энергию по извлечению нефти', за счет экономии электроэнергии.

Производственная себестоимость внедрения УЭЦН-125 с ПЭС снизилась на 892 тыс. руб, а при увеличении сечения кабеля, наоборот увеличилась на 4 тыс. руб, т.к. данный проект будет приносить выгоду только на третий год эксплуатации.

Предлагаемые мероприятия позволили снизить расходы на энергию по извлечению на 1 535 тыс.руб. или на 0,4 руб./т (рисунок 3), себестоимости добычи нефти также снизилась на 888 тыс.руб. или на 0,2 руб/т (рисунок 4).

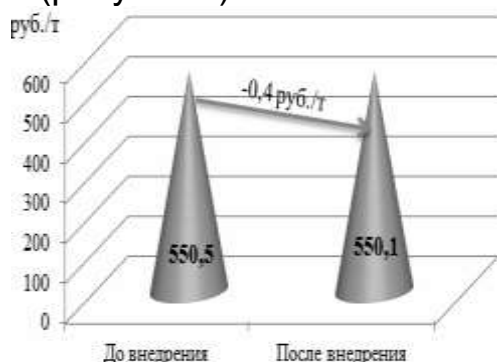


Рисунок 3 - Динамика расходов на энергию по извлечению нефти до и после внедрения мероприятий, руб./т

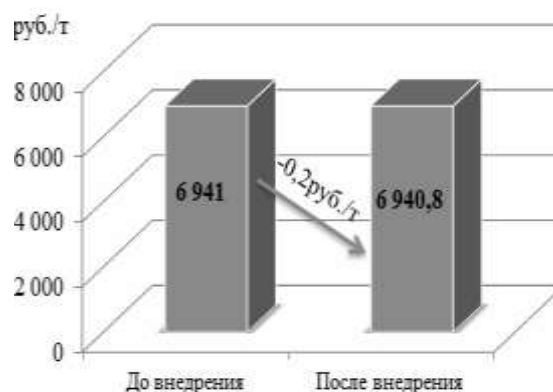


Рисунок 4 - Динамика себестоимости 1 тонны добычи нефти до и после внедрения мероприятий, руб./т

Таким образом, в результате анализа влияния предложенных мероприятий на себестоимость добычи нефти, производственная стоимость показала снижение в 2015 году, что говорит об эффективности внедрения данных мероприятий. Такое изменение произошло за счет сокращения электроэнергии.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Распоряжение Правительства РФ от 13.11.2009 № 1715-р «Об Энергетической стратегии России на период до 2030 года».

2. Постановление КМ РТ от 04.12.2013 № 954 «Об утверждении государственной программы «Энергосбережение и повышение энергетической эффективности в Республике Татарстан на 2014 - 2020 годы»

3. Газета «Нефтяная вертикаль». Добыча нефти: энергоэффективность -2014 г.

4. НГДУ «Альметьевнефть» [Электронный ресурс]. - Доступ <http://www.ngdu.tatneft.ru/>.

УДК 338.2

## **НАЛОГ НА ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЙ ДОХОД: НАЧАЛО ПЕРЕСТРОЙКИ НАЛОГОВОЙ СИСТЕМЫ РОССИИ**

ADDITIONAL INCOME TAX: THE START OF RUSSIAN TAX SYSTEM  
REARRANGEMENT

**Д.Р. Байгильдин**

(D.R. Baygildin)

**Казанский (Приволжский) федеральный университет**

(Kazan (Volga) Federal University)

В данной статье проводится анализ действующей налоговой системы Российской Федерации и запланированной фискальной реформы в отношении национальной нефтяной отрасли. Дана характеристика налога на добычу полезных ископаемых и экспортной пошлины, а также подвергнуто сомнению успешность «большого налогового маневра» проводимого в период с 2015 по 2017 гг. Кроме этого, представлена подробная предварительная характеристика налога на дополнительный доход, а также выделены положительные и отрицательные стороны его внедрения в российскую систему налогообложения.

This article analyzes the current tax system in the Russian Federation and the planned fiscal reform with respect to the national oil industry. A detailed description of the tax on mineral extraction and export duty is given, and the success of the "big tax maneuver", which was conducted during the period from 2015 to 2017 is also questioned. In addition, a detailed preliminary description of additional income tax is presented, as well as the positive and negative aspects of its introduction into the Russian taxation system.

**Ключевые слова:** нефть, налог на добычу полезных ископаемых, экспортная пошлина, налог на дополнительный доход.

**Keywords:** oil, mineral extraction tax, export duty, additional income tax, pilot projects.

Нефтегазовая отрасль России является основополагающим источником дохода национальной бюджетной системы. Так, например, в 2016 году налогообложение нефтегазового сектора обеспечило около 36% доходов федерального бюджета. Однако, сегодня, в условиях постоянного роста стоимости добычи нефти, обусловленного истощением старых месторождений, необходимостью крупных инвестиций в разработку новых территорий, ограниченным доступом к зарубежным технологиям и капиталу, а также обвалом мировых цен на нефть, государство рискует значительно снизить достигнутые объемы нефтедобычи, что вероятнее всего негативно отразится на доходной части бюджета страны. Таким образом, приоритетным направлением государственной политики в отношении нефтяной отрасли, сегодня, является формирование максимально эффективной налоговой системы, обеспечивающей стабильные поступления в национальный бюджет России, а также сохраняющей довольно высокие стимулы для инвестиций в долгосрочное развитие данного сектора экономики.

В настоящее время налоговая политика России в отношении предприятий нефтяного сектора базируется, помимо прочих налогов и платежей, на двух основных составляющих: налог на добычу полезных ископаемых (НДПИ) и экспортная пошлина на нефть (см. табл. 1). Налогооблагаемой базой по данным налогам выступают количественные показатели (объем добычи или экспорта нефти).

Таблица 1 - Характеристика современной системы налогообложения нефтяного сектора (на 1 января 2017 г.).

Вид налога	Ставка	Распределение <sup>1</sup>
Налог на добычу нефти.	919 руб./т.	ФБ – 80%. РБ – 20% .
Налог на прибыль	20%	ФБ – 15% РБ – 85%.
НДС	18%	ФБ – 100%.
Налог на имущество	2,2% (макс.)	РГ – 100%.
Экспортная пошлина.	30% <sup>2</sup>	ФБ – 100%.
Разовые платежи за право на добычу (лицензия).	не менее 5%	ФБ – 100%.
Налог на прибыль организаций при выполнении соглашений о разделе продукции.	По соглашению.	ФБ – 20%. РБ – 80%.
Регулярные платежи за пользование недрами:		
Поиск и оценка.	120 – 540 руб./кв. км.	ФБ – 40%. РБ – 60%.
Разведка.	5 – 20 тыс. руб./кв. км.	ФБ – 40%. РБ – 60%.
<sup>1</sup> ФБ – федеральный бюджет. РБ – региональный бюджет.		
<sup>2</sup> При цене на нефть более 25\$ за баррель.		
<i>Источник: составлено автором по данным ФНС, ФТС.</i>		

Действующие формулы расчета НДС и экспортной пошлины обеспечивают прогрессивность данных налогов по отношению к мировой цене на нефть марки Urals. Так, например, в период высоких цен на нефть, НДС и экспортная пошлина приносят дополнительные поступления в бюджет за счет сверхдоходов компаний.

Вплоть до 2015 года характерной чертой налоговой политики России была высокая экспортная пошлина на нефть при относительно низком уровне НДС. В 2015 году, проведенный «большой налоговый маневр» перенес значительную часть фискальной нагрузки в нефтяной сфере на НДС, а именно с 2015 года НДС выросло с 519 руб./т. до 919 руб./т., а экспортная пошлина сократилась примерно в 1,7 раз до 30%. Однако некоторые эксперты подвергают сомнению успешность данного маневра, предполагая, что положительный эффект от снижения экспортных пошлин был не только полностью нивелирован ростом НДС, но также увеличилась общая нагрузка на отрасль за счет вытекающего роста налоговых платежей по НДС. Таким образом, увеличенный в результате налогового маневра НДС, сегодня, выполняет лишь фискальную функцию налогообложения в ущерб стимулирующей, тем самым задерживая планомерное развитие отрасли [1].

В силу того, что НДС взимается вне зависимости от достигнутых финансовых результатов, существенно страдают новые, еще не введенные в эксплуатацию участки недр, а также месторождения с низкорентабельной добычей. Как мы сегодня видим, полностью решить данную проблему точечными льготами затруднительно, по причине того, что трудноизвлекаемые запасы «соседствуют» (имеют гидродинамическую связь) с эффективными запасами и администрировать границу между ними можно только по экономическим критериям [2]. Таким образом, большинство экспертов сходится во мнение, что НДС представляет собой устаревший инструмент, требующий либо кардинальных изменений, либо замены на более эффективный налоговый механизм.

В последние годы активно обсуждается вопрос постепенного внедрения фискального механизма на основе налога на дополнительный доход (НДД). Так, например, Бобылев Ю.Н. и др. утверждают, что применение такого налога позволяет учесть не только получаемый производителем валовой доход (как применение НДС и экспортной пошлины), но и затраты на добычу нефти на конкретном месторождении. Это позволяет обеспечить дифференциацию налоговой нагрузки и создать необходимые условия для освоения новых и низкорентабельных месторождений с повышенными производственными затратами [3].

С 2018 года, в России, планируется апробация НДД на двух пилотных проектах, включающих в себя новые месторождения, выработанные на менее чем 5% и зрелые месторождения, выработанные на 20-80% с объемом добычи до 10 млн. тонн в год. Ставку НДД для



пилотных месторождений планируется закрепить на уровне 50%, экспортную пошлину оставить без изменений, в то время как НДС снизить до минимального уровня (см. табл. 2).

Таблица 2 - Предварительная характеристика налога на дополнительный доход

Начало апробации:	1 января 2018 года.
Период апробации:	3-5 лет.
Налогоплательщики:	1-я группа проектов (гринфилды) — новые месторождения, выработанные до 5% находящиеся в традиционных регионах добычи; 2-я группа проектов (браунфилды) — пилотные проекты в Западной Сибири (ХМАО, ЯНАО, Тюменская область), выработанные на 20-80% (к 1 января 2016 года) с объемом добычи не более 10 млн тонн.
Ставка НДС.	50%
Лимит по сумме вычитаемых расходов.	7140 рублей за тонну.
Индексация убытка	16,3%
Исторические убытки	Для всех месторождений гринфилдов разрешено учитывать исторические затраты начиная с 01.01.2011 г. (с 01.01.2007 г. для морских месторождений)
<b>Основные нефтяные налоги при использовании НДС.</b>	
НДС	Для гринфилдов: (цена на нефть — 15) * 0,5 * 40 % (в течение первых 5 лет промышленной эксплуатации); 60 % (в течение 6-го года промышленной эксплуатации); 80 % (в течение 7-го года промышленной эксплуатации); 100 % (с 8-го года промышленной эксплуатации);
	Для браунфилдов: (цена на нефть — 15) * 0,5
	Действующие ставки НДС на природный и попутный нефтяной газ при переходе на НДС сохраняются.
Экспортная пошлина	Действующая формула со ставкой 30 %.
Налог на прибыль	20%. Сумма НДС учитывается в расходах при расчете налоговой базы по налогу на прибыль
<i>Источник: составлено автором по данным СМИ.</i>	

Также, сумма НДС будет вычитаться из налогооблагаемой базы при расчете налога на прибыль организаций, тем самым, исключая двойное обложение прибыли. Кроме этого, с целью предупреждения значительных потерь в доходной части бюджета предполагается ограничение расходов, в пределах 7140 рублей за тонну нефти, которые учитываются при расчете налогооблагаемой базы [4].

Сторонники введения НДС в российскую налоговую систему среди основных преимуществ НДС чаще всего выделяют:

- Создание условий для ввода новых мощностей и активной разработки низкорентабельных и/или трудноизвлекаемых запасов (т.к. налог взимается с учетом понесённых расходов, а не с валового дохода).
- Упрощённое регулирование системы налогообложения, а именно снижение числа точечных льгот и преференций.
- Приведение налоговой нагрузки в соответствие с условиями разработки (горно-геологические и географические условия) добычи конкретных месторождений.

Таким образом, в результате налоговой реформы ожидается увеличение объема добываемой нефти, а также сохранение стабильного притока доходов в государственный бюджет

Однако есть и противники данного нововведения, которые руководствуются следующими доводами:

- Риски: Государство несет больший риск, чем компании, так как в случае не достижения пороговой нормы доходности проекта, бюджет не будет получать ресурсную ренту. Кроме этого государство берет на себя риск увеличения реальной стоимости проекта (например, запрет на ввоз оборудования в условиях нынешних санкций).

- Администрирование НДС не упрощается, а наоборот, затрудняется требуя существенных ресурсных затрат из-за необходимости получения доступа к данным по расходам компаний.

- Неопределенность по выплатам НДС с проектов негативно отражается на бюджетном планировании [5].

Итак, мы видим, что НДС наряду с существенными преимуществами, обладает широким перечнем недостатков. Таким образом, перед возможным распространением НДС на всю нефтяную отрасль России, новая система налогообложения, очевидно, требует тщательного и продолжительного изучения на примере пилотных проектов с различными конфигурациями.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. «Удался ли налоговый маневр». [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://regnum.ru/news/2149078.html>
2. Материалы национального нефтегазового форума «Дайджест» «Налог на финансовый результат». – Москва. – 2015.
3. Бобылев Ю. Н., Идрисов, Г. И., Синельников-Мурылев С.Г. Экспортные пошлины на нефть и нефтепродукты: необходимость отмены и сценарный анализ последствий. Москва: Институт Е.Т. Гайдара, 2012. – с. 84.
4. Масштабная налоговая реформа в нефтяной отрасли одобрена Дворковичем. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.vedomosti.ru/economics/articles/2017/04/21/686734-reforma-neftyanoi-otrasli>

5. Панчева В.С. Анализ необходимости введения налога на финансовый результат и дополнительный доход в нефтегазовой отрасли России на примере зарубежных стран. Москва: Вестник Университета, 2014. – с. 7.

УДК 621.31

**ВНЕДРЕНИЕ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЮ КАК  
ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА**  
IMPLEMENTATION OF ENERGY CONSERVATION MEASURES AS A FACTOR  
OF IMPROVEMENT OF PRODUCTION EFFICIENCY

**Р.Р. Садыкова, З.Х. Мугинова**

(Regina R. Sadykova, Ziliya H. Muginova)

**Альметьевский государственный нефтяной институт**

(Almetyevsk state oil Institute)

Снижение энергетических затрат в нефтегазодобывающей промышленности является главной задачей для совершенствования деятельности производства, на снижение издержек и экономию ресурсов. В статье были предложены и проанализированы мероприятия которые положительно повлияли на снижение энергетических затрат в нефтегазодобывающем предприятии.

Lower energy costs in oil and gas industry is a major challenge for improvement of production, reducing costs and saving resources. The article was proposed and analyzed measures which had a positive impact on reducing energy costs in the oil and gas company.

**Ключевые слова:** *энергосберегающие мероприятия, энергетические затраты, инвестиционный проект, индекс доходности, срок окупаемости.*

**Key words:** *energy saving activities, energy costs, investment project, profitability index, payback period.*

Ресурсосбережение является одной из самых главных задач XXI века. От итогов решения данной проблемы зависит место нашего общества в ряду развитых в экономическом отношении стран. Россия не только располагает всеми необходимыми природными ресурсами и интеллектуальным потенциалом для успешного решения своих энергетических проблем, но и объективно является ресурсной базой для европейских и азиатских государств, экспортируя природный газ, нефтепродукты и нефть в объемах, стратегически значимых для стран-импортеров. Однако избыточность топливно-энергетических ресурсов в нашей стране совершенно не должна предусматривать энергорасточительность, только энергоэффективное хозяйствование при

открытой рыночной экономике является важнейшим фактором конкурентоспособности российских товаров и услуг.

Важными факторами, способствующими активизации проблемы энергосбережения, являются, с одной стороны, увеличивающиеся суммарные затраты на добычу и транспортировку нефти и газа и на сохранение при этом окружающей природной среды, с другой - высокая сравнительная эффективность энергосберегающих мероприятий и наличие значительных реальных резервов экономии энергоресурсов.

Прямые потери при переработке, добычи, транспортировке и хранении или недостаточно эффективном распоряжении дорогостоящих энергоресурсов являются по существу реальным убытком части наших материальных благ, которые могли бы, в конечном счете, конкретно выразиться в дальнейшем улучшении нашего уровня жизни.

При существующей технике и технологии производства экономия энергоресурсов достигается в результате совершенствования процессов добычи, сбора, хранения и транспортировки нефти на основе эффективных режимов работы предприятий, герметизации емкостей и трубопроводов и других мероприятий, а также за счет повышения уровня утилизации нефтяного газа, потери которого еще велики.

Важным энергосберегающим мероприятием является полное использование извлеченных из недр нефти и попутного газа. К эффективным энергосберегающим мероприятиям также можно отнести внедрение менее энергоемкого и более долговечного нефтепромыслового оборудования.

Учитывая, что в перспективе в нефтяной промышленности серьезную роль будут играть факторы, повышающие затраты энергоресурсов на добычу, энергосбережению в ПАО «Татнефть» уделено особое внимание.

С 2000 г. в ПАО «Татнефть» реализуется программа «Энергоэффективная экономика», целью которой является снижение потребления топливно-энергетических ресурсов (ТЭР) по всей технологической цепочке добычи нефти.

Для достижения цели программы «Энергоэффективная экономика» была выработана методология сбора, обобщения, анализа и оценки разработанных мероприятий по энергосбережению. Эта методология с учетом накопленного за время работы программы опыта была формализована в стандарте организации «Ресурсосбережение», который охватывает такие направления как экономия материальных, природных и трудовых ресурсов.

Энергосбережение является одним из важнейших факторов повышения эффективности общественного производства и представляет собой планомерный процесс постоянной рационализации потребления ТЭР в народном хозяйстве на основе внедрения достижений научно-технического прогресса и усиления режима экономии.

НГДУ «Бавлынефть» - является одним из подразделений ПАО «Татнефть». Совершенствование процесса разработки месторождений, улучшение технологии добычи и подготовки нефти позволяет НГДУ на протяжении около 15 лет сохранять стабильный уровень добычи нефти, с учётом того, что месторождения находятся на поздней стадии разработки. В целом НГДУ «Бавлынефть» в условиях постоянного финансово-экономического подъема производства с поставленными перед собой задачами справляется.

Была проведена оценка экономической эффективности мероприятий:

- внедрение светодиодных светильников;
- замена электрических котлов на пеллетные.

В результате внедрения рассмотренных мероприятий общая себестоимость добычи нефти увеличилась на 8 тыс. руб. и составила 18 763 883 тыс. руб. Также сократилась себестоимость добычи 1 тонны нефти на 7,8 коп. Оценивая итоги отчетного года, можно сказать, о положительных тенденциях в развитии финансово-хозяйственной деятельности предприятия. Успешно реализована производственная программа.



Рисунок 1 - Сравнение себестоимости валовой нефти, тыс.руб.

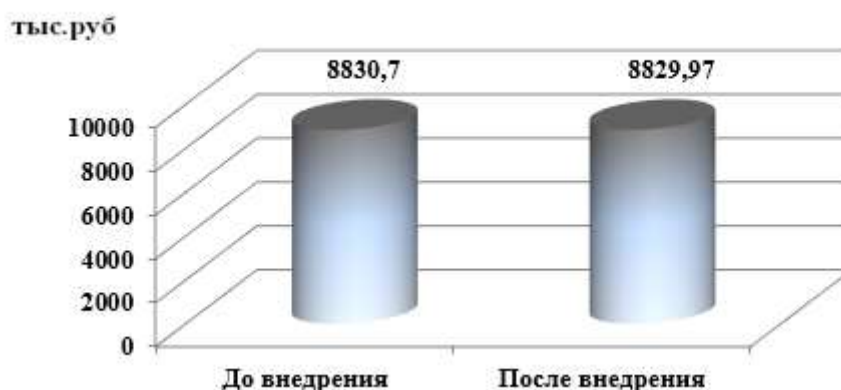


Рисунок 2 - Сравнение себестоимости 1 т нефти, тыс.руб.

Анализ динамики объёма добычи нефти, её себестоимости, анализ экономической эффективности рассмотренных мероприятий и влияния

их применения на точку безубыточности и зоны безопасности, а также на основные технико-экономические показатели предприятия позволяют сделать вывод о том, что рассмотренные методы снижения расхода энергетических ресурсов являются достаточно эффективными и устойчивыми как первый год их применения, так и с перспективой на последующие периоды.

Таким образом, применение данных мероприятий по энергосбережению в НГДУ «Бавлынефть» положительно влияет на производственную деятельность предприятия. Главное, снижается потребление энергетических ресурсов, обеспечивая прирост прибыли. В условиях роста тарифов на электроэнергию работа по энергосбережению становится наиболее актуальной. Поэтому большое значение в НГДУ «Бавлынефть» уделяется выполнению мероприятий по программе энергоэффективной экономики. С помощью внедрения предложенных мероприятий эту задачу можно выполнить, сохраняя позитивную тенденцию технико-экономических показателей НГДУ «Бавлынефть».

#### ЛИТЕРАТУРА

1. *Годовой отчет НГДУ «Бавлынефть» за 2014-2015*
2. *Пояснительная записка к годовому отчету НГДУ «Бавлынефть» за 2014-2015*
3. *Артёменко В.Г. Экономический анализ: учебное пособие / В.Г. Артёменко, Н.В. Анисимова. — М.: КНОРУС, 2013.*

УДК 338.24

### ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЧЕЛОВЕЧЕСКИХ РЕСУРСОВ В НАЦИОНАЛЬНОЙ ЭКОНОМИКЕ EVALUATION OF THE EFFECTIVENESS OF THE USE OF HUMAN RESOURCES IN THE NATIONAL ECONOMY

**О.В. Антипова**

(Olga.V. Antipova)

**Альметьевский государственный нефтяной институт**

(Almetyevsk State Oil Institute)

Статья посвящена анализу зарубежного опыта инвестирования в сферу создания и использования человеческих ресурсов страны. Финансовое обеспечение процесса использования человеческих ресурсов определено как один из ключевых факторов, влияющих на эффективность их использования национальном масштабе.

The article is devoted to the analysis of foreign experience of investing in the sphere of creation and use of the country's human resources. Financial support for the process of

using human resources is defined as one of the key factors affecting the effectiveness of their use on a national scale.

**Ключевые слова:** *человеческий капитал, образование, отдача.*

**Keywords:** *human capital, education, return.*

Одной из стратегических задач страны в управлении социально-экономического прогресса, является решения вопроса обеспечения профессиональными кадрами и обеспечение условий по созданию генерации новых знаний и идей. Поэтому государственная политика в области образования и науки, направленная на создание необходимых условий по развитию образовательного и научного потенциала страны.

Одним из важных рычагов управления этим процессом служит государственный механизм не только финансирования образования и НИОКР, но и создание условий по стимулированию частного бизнеса к субсидированию образовательных и научных структур.

В последние годы в мировой практике произошло изменение финансирования государственных систем образования и в том числе, механизмов распределения бюджетных средств между учебными заведениями. Это обусловлено резким ростом контингента обучаемых и ограниченностью бюджетных ресурсов, что требует повышения эффективности использования государственных средств и привлечения различных негосударственных источников.[1]

Для наглядности практической апробации нами были рассмотрены статистические данные стран, находящиеся на разных ступенях экономического развития и использующие различные тактики финансирования интеллектуального капитала страны.

Одним из показателей, отражающие динамику вложений страны в образование и научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки (НИОКР) при сложившихся возможностях и результативности деятельности, является ВВП. Так как от ВВП устанавливаются проценты на выделения программ финансирования образовательной структуры и научной деятельности. Прежде всего, это финансирование образовательного комплекса страны, отражающий фактический вклад государства в образовательный потенциал, задействованный в производстве национальной экономики и результативность деятельности которой отражается в ВВП. Другой немаловажный показатель, характеризующий эффективность национальной экономики, – вложения в научный потенциал. Этот показатель хорошо можно просмотреть в отражении связи «затраты на НИОКР – результативность национальной экономики». Таким образом, мы видим значимость данных двух параметров в оценке эффективности вложения национальной экономики в человеческие ресурсы.

Вложения в образование и здравоохранение дант нам возможность сделать вывод о динамике и интенсивности происходящих изменений в национальной экономике относительно образовательной структуры и эффективности экономики.

Рассмотрев динамику вложения инвестированных финансовых средств национальными экономиками в образование, науку, здравоохранение и прироста ВВП, нами были получены следующие данные (рисунок 1), характеризующие эффективность использованных финансовых средств.

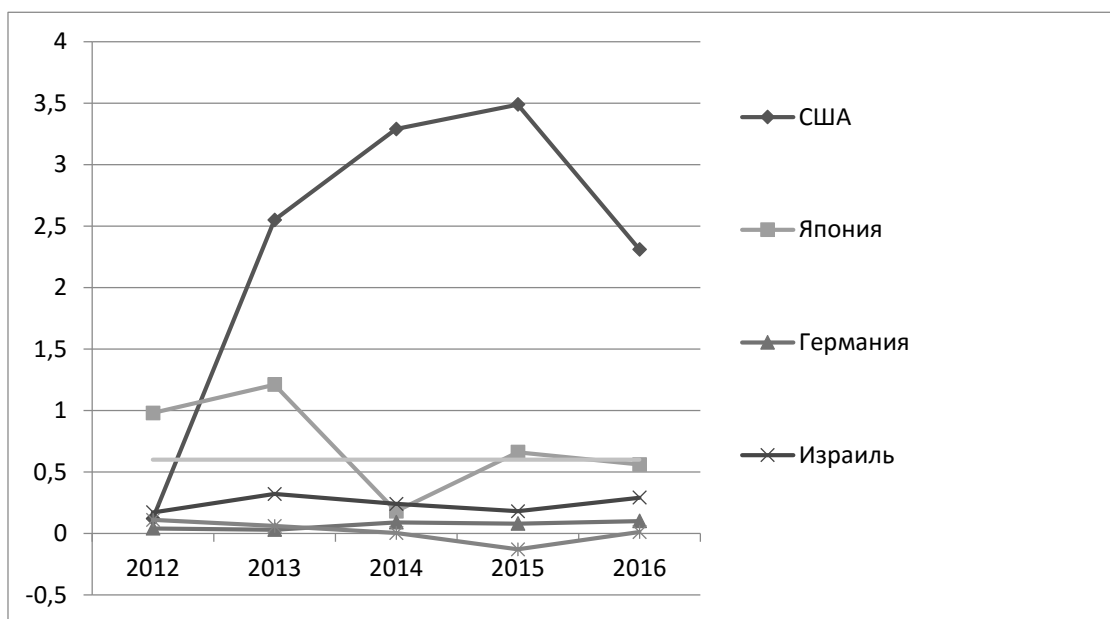


Рисунок 1 - Отдача на инвестирование в человеческий капитал

Поэтому, эффективно построенная система взаимоотношений между наукой, бизнесом и государством по созданию новых знаний, воплощенная в инновациях, приводят не только к экономическому росту, но придают импульс по повышению его качественной составляющей.

Экономика, основанная на знаниях, отличает тенденция роста расходов на НИОКР из общих расходов государства и частных фирм, увеличение капитализации фирм, занимающиеся высоконаучными исследованиями и разработками.

Основными чертами экономики знаний является следующие:

- 1) высока доля сферы услуг в структуре экономике. Например, в США в этой сфере работает свыше 75% всех занятых;
- 2) рост затрат на образование и научные исследования. Отношение затрат на образование и науку в экономически развитых странах к ВВП составляет около 6,5%;
- 3) прогресс в информационно-коммуникационной сфере;
- 4) развитие сетевых отношений в форме корпоративных и персональных сетей;



5) формирование национальной инновационной системы, включающей инфраструктуру фундаментальной науки, центров трансфера технологий, венчурных фондов и т.д.;

6) развитие сферы образования, когда среднее образование стало всеобщим, а высшее образование массовым, охватывающим до 60% населения соответствующего возраста, когда реализуется концепция образования в течение всей жизни;

7) интернационализация экономик различных стран. [3]

Таким образом, современные условия развития конкуренции на отраслевых рынках, складывающиеся финансовые кризисные ситуации в национальной экономике, предъявляют требования к профессионально-квалификационному составу рабочей силы и уровню их подготовки. Формирование таких сотрудников предполагает иную систему образования.

Такие тенденции роста объемов финансирования научных исследований способствовал активным исследованиям перспективных технологий и их практическому применению, что позволило создать в развитых странах мощную научно-производственную базу для развития новой экономики, основанной на знаниях. [2]

Таким образом, из представленного анализа мы видим, что России существенно отстает от показателей и расходования и получения результативных параметров от промышленно развитых стран. Поэтому, активно изучая их передовой опыт внедрения софинансирования частного бизнеса в данном направлении и подготовки специалистов в соответствии с потребностями рынка труда данной страны и предпринимательских структур. Это, конечно, будет способствовать рациональному использованию финансовых ресурсов на программы вложения в образования и науку, а также заинтересованность бизнеса в развитие собственных человеческих ресурсов и науки. В дальнейшем по совершенствованию всех показателей развития, можно предложить внедрения различных программ государственно-частного партнерства бизнеса, в частности создания образовательных кластеров в национальной экономике, что будет способствовать в подготовке специалистов с тем набором компетенций, которые требуются производственной структуре, это экономит не только время, но и финансовые средства.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Кузьмина Н.Г. Зарубежный опыт финансирования образования в условиях возрастающей автономии ВУЗов //Вестник Волгоградского государственного университета. Серия 3: Экономика. Экология. - №2, 2008. – С. 233.

2. Муртазин А.С. Возрастание роли интеллектуальных ресурсов для формирования новой экономики //Известия Пензенского

государственного педагогического университета им. В.Г.Белинского. *Общественные науки*, 2012. - №28. – С.432.

3. Ярукшина Е.А. Сфера образования как первое подразделение экономики знаний // *Вестник Адыгейского государственного университета. Серия 5: Экономика*, 2012. - №4 (111). – С.2.

4. Антипова О.В. Особенности управления финансовыми ресурсами и оценка эффективности их использования в нефтяных компаниях // *Сборник статей по материалам XIII Международной научно-практической конференции преподавателей, ученых, специалистов, аспирантов, студентов. Нижегородской государственной педагогический университет имени Козьмы Минина, Кафедра экономики предприятия*. 2015. С.10-15.

УДК 658:622.69

**ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ РЕКОНСТРУКЦИИ  
РЕЗЕРВУАРНОГО ПАРКА С ОБЩИМ ОБЪЁМОМ 40 ТЫС. М<sup>3</sup> (НА  
ПРИМЕРЕ ЦППН – 3 ООО «РН-ЮГАНСКНЕФТЕГАЗ»)  
ECONOMIC EFFICIENCY OF RECONSTRUCTION OF THE RESERVOIR PARK WITH  
TOTAL VOLUME 40 THOUSAND. M<sup>3</sup>**

**Е.А. Каптелинина, Г.И. Нургалиева**

(Gulnaz I. Nurgalieva, Elena A. Kaptelinina)

**ООО «РН-Юганскнефтегаз», АГНИ**

("RN-Yuganskneftegaz", Almet'yevsk State Oil Institute)

В статье рассматривается реконструкция резервуарного парка ЦППН-3 Южно-Балыкского месторождения ООО «РН-Юганскнефтегаз» для обеспечения резервуарных емкостей из расчета 3-х суточной пропускной способности нефтепровода от объекта нефтедобычи.

The article deals with the reconstruction of the reservoir park of the CPF-3 of the Yuzhno-Balykskoye field of "RN-Yuganskneftegaz" to provide tank capacities based on the 3-hour capacity of the oil pipeline from the oil production facility.

**Ключевые слова:** резервуар вертикальный стальной со стационарной крышей, пропускная способность, дыхательная аппаратура, чистый дисконтированный доход.

**Key words:** vertical steel tank with stationary roof, discharge capacity, breathing apparatus, net present value.

В связи с увеличением добычи и переработки нефти в России с каждым годом требуется значительное расширение резервуарного парка. Резервуарный парк расширяется как путем создания новых, более экономичных резервуаров, так и путем увеличения их вместимости.

Для хранения нефти и нефтепродуктов используют резервуары самых разнообразных конструктивных решений, в основном стальные и

железобетонные, наиболее распространён стальной цилиндрический вертикальный резервуар. Стальные резервуары в отличие от аналогичных железобетонных имеют меньшую стоимость строительства и трудоёмкость. Однако они сравнительно металлоёмки и подвержены коррозии.

В связи с этим, в статье рассматривается расширение товарного парка путем сооружения четырех РВС – 10000 для обеспечения резервуарных емкостей из расчета 3-х суточной пропускной способности нефтепровода от объекта нефтедобычи.

Проектируемые вертикальные цилиндрические стальные резервуары (без понтона) со стационарной крышей РВС-10000 предназначены для приёма, хранения, подготовки, учёта и выдачи нефти. Данные резервуары относятся к I классу (особо опасные резервуары) по степени опасности и к I (повышенному) уровню ответственности.

При строительстве данных резервуаров необходимо уделять первостепенное значение вопросам надёжности и эффективности конструктивных и технологических решений сооружения, а также вопросам охраны окружающей среды и рационального природопользования. Это, в свою очередь, требует комплексного системного подхода к указанной проблеме с охватом вопросов изысканий, долговременного прогнозирования взаимодействия сооружений с окружающей средой, обоснованием эффективных технологических и конструктивных решений, методов строительства и эксплуатации, а также применяемых материалов.

Определено основное оборудование резервуара, это клапаны КДС2-3000У0, с пропускной способностью 4338 м<sup>3</sup>/ч по внутреннему давлению и 3810 м<sup>3</sup>/ч по вакууму, патрубки приемо-раздаточные DN500 - 5 шт. и DN200 - 1шт (рисунок 3); патрубок подслоного пожаротушения DN150 - 3 шт.; патрубок DN150 для зачистки - 1 шт. (рисунок 4); патрубок DN500 для стационарного пробоотборника - 1 шт.; патрубок дренажный DN100 - 1шт.; патрубок монтажный DN1000 - 1шт.; патрубок монтажный DN500 для клапанов предохранительных - 4шт.; патрубок DN150 для люка замерного - 1шт.; патрубок DN500 для газоуравнительной трубы (1 шт.); патрубок монтажный DN 300 (2 шт.)

Был выполнен расчет резервуара по определению минимальной допустимой толщины стенки. Так же расчет на прочность, устойчивость и опрокидывание. На основании этих расчетов выбрана сталь марки 09Г2С-13 и получены следующие результаты толщины поясов стенки резервуара: 1 пояс - 12 мм; 2 пояс - 10 мм; 3 пояс - 10 мм; 4 пояс - 10 мм; 5 пояс - 10 мм; 6 пояс - 10 мм; 7 пояс - 10 мм; 8 пояс - 10 мм. В результате расчета на опрокидывание выяснили, что анкерное крепление резервуара не требуется.

Расчет экономической эффективности инвестиционного проекта от технического перевооружения резервуарного парка с общим объемом 40

тыс. м<sup>3</sup>, показал эффективность проекта, так как ЧДД больше 0 и равен 55318 т.р., ИД больше 1 и равен 1,32. Инвестиции на техническое перевооружение резервуарного парка в размере 22030 т.р., являются целесообразными и окупятся в течении 12 месяцев.

Таким образом, можно сделать вывод, что данный проект с технологической и экономической точки зрения эффективен. В результате реконструкции резервуарного парка обеспечиваются резервуарные емкости из расчета 3-х суточной пропускной способности нефтепровода от объекта нефтедобычи, что увеличивает прибыль предприятия.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. *Руководство по безопасности стальных вертикальных цилиндрических стальных резервуаров для нефти и нефтепродуктов. Серия 03. Выпуск 69 – М.: ЗАО НТЦ ПБ, 2013 – 240 с.*

2. *Мустафин Ф.М., Резервуары для нефти и нефтепродуктов: Т1. Конструкции и оборудование: учебник для вузов/ Ф.М. Мустафин, Р.А. Жданов, М.Г. Каравайченко и др. – СПб.: Недра, 2010, - 480с.*

3. *Сафронов Д.М. К вопросу об оценке эффективности инновационной деятельности предприятия// Инновации и менеджмент. -2014. -№2. – С.83-87*

4. *Каптелинина Е.А., Николаева Н.С., Рейтинговая оценка инновационного развития нефтегазодобывающих предприятий РФ// Сборник научных трудов по итогам международной научно-практической конференции. № 2. Санкт-Петербург, 2015. 339 с.*

УДК 336.76

#### **ПОДХОД ЗАРУБЕЖНЫХ И РОССИЙСКИХ НЕФТЯНЫХ КОМПАНИЙ К ФОРМИРОВАНИЮ СОСТАВА НЕМАТЕРИАЛЬНЫХ АКТИВОВ, ОТРАЖАЕМЫХ В ОБЩИХ АКТИВАХ КОМПАНИИ**

THE APPROACH OF FOREIGN AND RUSSIAN OIL COMPANIES TO THE FORMATION OF THE COMPOSITION OF INTANGIBLE ASSETS, REFLECTED IN THE COMPANY'S TOTAL ASSETS

**Р.Ш. Садыкова, И.Ф. Асылгараева**

(Roza Sh. Sadykova, Ilyuza F. Asylgaraeva)

**Альметьевский государственный нефтяной институт**

(Almetyevsk State Oil Institute)

В статье дан анализ структуры доли нематериальных активов в общих активах зарубежных и российских нефтяных компаний, а также исследованы подходы к формированию их состава.

The article analyses the structure of the share of intangible assets in total assets of foreign and Russian oil companies, and investigated the approaches to the formation of their composition.

**Ключевые слова:** нематериальные активы, интеллектуальная собственность, Гудвилл, патент.

**Key words:** intangible assets, intellectual property, goodwill, patent.

Нематериальные активы являются традиционным средством обеспечения конкурентоспособности компаний. Повышение доли НМА - один из главных инструментов роста кредитного рейтинга и инновационной привлекательности компании. В странах большой семерки доля нематериальных активов составляет от 30% до 40% от всех активов предприятий, а в наукоемких компаниях этот показатель достигает 70-80%, в России доля НМА – до 5% (таблица 1) [1].

На сегодняшний день в российских компаниях в бухгалтерских и финансовых документах отражаются права на товарный знак, знак обслуживания, наименование места происхождения товаров, т.е. около 75 % НМА, оставшиеся 25% – это фирменные наименования, которые не отражаются из-за отсутствия специального закона.

Таблица 1 – Доля всех НМА в общей стоимости активов, ведущих ВИНК

Наименование ВИНК	Доля всех НМА в активах (%)		
	на 31.12.2013	на 31.12.2014	на 31.12.2015
ПАО «Газпром Нефть»	3,5%	3,4%	3,02%
ПАО «Роснефть»	3,1%	3,02%	2,85%
ПАО «Лукойл»	1,3%	1,19%	1,03%
ПАО «Татнефть»	0,53%	0,44%	0,35%
ОАО «Сургутнефтегаз»	0,34%	0,26%	0,21%

Нематериальные активы можно подразделить на три основные группы:

1. Интеллектуальная собственность (изобретения, товарные знаки, фирменные наименования, права на секреты производства, авторские права).
2. Имущественные права (лицензии на пользование недрами, участками земли).
3. Цена фирмы (гудвилл - стоимость деловой репутации фирмы) [2].

В российских нефтяных компаниях характерной чертой для большинства из них является преобладание нематериальных активов, относящихся ко 2 и 3 группам. Так, например, в состав нематериальных активов ПАО «НК «Роснефть» включены:

- исключительное право на программы для ЭВМ, базы данных;
- исключительное право на топологии интегральных микросхем;
- исключительное право на товарный знак и знак обслуживания, наименование места происхождения товаров;

- исключительное право на селекционные достижения;
- исключительное право на секреты производства (ноу-хау);
- лицензии на добычу нефти и газа;
- исключительные права пользования недрами при заключении международных договоров, дающих право на реализацию проектов в области разведки и добычи нефти и газа на иностранной территории или территории РФ;
- лицензии на геологическое изучение и добычу полезных ископаемых (смешанная лицензия) и т.д. (таблица 2) [4].

Таблица 2 - Информация о нематериальных активах ПАО «НК «Роснефть», млн руб.

Наименование	2014 г.		2015 г.	
	на начало года	на конец года	на начало года	на конец года
Нематериальные активы, всего	9 960	20 512	20 512	21 670
Товарные знаки	7,8	7,9	7,9	10,8
Патенты	27,9	37,4	37,4	573
исключительные права на программы ЭВМ, базы данных	834,4	922	922	1 145
Лицензии на добычу нефти и газа	8982	19 469	19 469	19 708
Прочие лицензии	0,8	0,8	0,8	0,8
прочие нематериальные активы	107	75	75	232

В ПАО «Газпром нефть» в состав нематериальных активов включаются затраты на приобретение исключительных прав на результаты интеллектуальной деятельности. Также в состав входит Гудвилл, полученный в результате приобретения дочерних компаний (таблица 3).

Таблица 3 - Информация о нематериальных активах ПАО «Газпром нефть», млн руб.

Наименование	2014 г.		2015 г.	
	на начало года	на конец года	на начало года	на конец года
Гудвилл	27 972	33 439	33 439	36 309
Программное обеспечение	9 235	11 549	11 549	13 213
Права на землю	13 965	13 684	13 684	13 125
Прочие НМА	4 214	12 568	12 568	12 443
Итого НМА	55 386	71 240	71 240	75 090

Гудвилл, приобретенный в результате операций по приобретению бизнеса, был распределен на сегмент разведки и добычи (НИС и Томскнефть) и сегмент переработки, маркетинга и сбыта («Газпромнефть – Московский НПЗ») в сумме 29,2 и 7,1 млрд руб. соответственно на 31 декабря 2015 г. (на 31 декабря 2014 г. – 26,5 и 6,9 млрд руб. соответственно) [4].

Состав нематериальных активов ПАО «Лукойл» представлен в таблице 4.

Таблица 4 - Наличие нематериальных активов на начало и конец периода  
 ПАО «Лукойл», млн руб.

Наименование	2014 г.		2015 г.	
	на начало года	на конец года	на начало года	на конец года
Нематериальные активы, всего	666,2	753,3	753,3	790,4
в т.ч.:				
исключительные права на изобретение, промышленный образец	19,9	20,3	20,3	21,7
исключительные права на программы ЭВМ, базы данных	304,6	300,9	300,9	304,8
исключительные права на товарный знак и знак обслуживания, наименование места происхождения товара	38,2	42,1	42,1	51,9
прочие исключительные права	303,4	389,9	389,9	412,1

На рисунке 1 представлена структура НМА российских нефтяных компаний. Как видно из рисунка, в ПАО «Газпром нефть», ПАО «Роснефть», ПАО «Лукойл», ОАО «Сургутнефтегаз» основную долю в составе всех НМА занимает Гудвилл. Кроме того, в составе НМА ПАО «Газпром нефть» и ПАО «Роснефть» также учтено право аренды. Следует отметить, что указанные группы не относятся к объектам интеллектуальной собственности компаний, а являются особенностью ведения бизнеса.

Во всех рассматриваемых компаниях объекты интеллектуальной собственности представлены в составе прочих НМА, доля которых различна. Так НМА ПАО «Татнефть» представлены только прочими НМА (100%), в остальных компаниях доля прочих составляет от 8% до 54%[4].



Рисунок 1 – Структура НМА крупных российских нефтяных компании, %

Доля нематериальных активов крупной американской нефтяной компании «Exxon Mobil Corporation» составляет около 60%. Нематериальные активы компании подразделяются на две группы:

а) приобретённые лицензии на программное обеспечение. Активы амортизируется линейным способом в течение 15 лет (ожидаемый срок полезного использования программного обеспечения);

б) расходы франшизы: это суммы, выплачиваемые в УАС, дающие компании право на использование бренда «Mr. Biggs» в торговых точках «Mobil».

В китайской нефтегазовой компании «PetroChina» в состав нематериальных активов включаются затраты на приобретение патентов, товарных знаков, технические ноу-хау и лицензий. Они принимаются к учету по первоначальной стоимости, начисление амортизации проводится линейным методом в течение всего срока полезного использования. Если балансовая стоимость актива превышает восстановительную стоимость, то это считается убытком от обесценения, и он отражается в консолидированном отчете о прибылях и убытках. Гудвилл формируется при приобретении филиалов, ассоциированных и совместных предприятий (таблица 4).

Таблица 4 - Нематериальные активы «PetroChina» за 2014-2015гг.

Наименование	2014 г.		2015 г.	
	млн.юаней	млн.руб.	млн.юаней	млн.руб.
Патенты и технические ноу-хау	6,9	60,3	7,1	61,5
Компьютерное программное обеспечение	8,3	71,3	8,9	77,6
Гудвилл	7,2	62,5	45,6	393,9
Другие	17,5	151,2	18,2	157,1
Всего нематериальных активов	39,9	345,3	79,9	690,2

Нематериальные активы французской нефтегазовой компании «Total S.A.» включают также в себя Гудвилл, патенты, товарные знаки и права аренды. Нематериальные активы отражаются по первоначальной стоимости, за вычетом накопленной амортизации и накопленных убытков от обесценения. Гудвилл не амортизируется, но проверяется на предмет обесценения ежегодно. Другие нематериальные активы имеют ограниченный срок полезного использования и амортизируются линейным методом в течение от трех до двадцати лет в зависимости от срока полезного использования активов [4].

Таблица 5 - Нематериальные активы «Total S.A.» за 2014-2015гг.

Наименование	2014 г.		2015 г.	
	млн.дол.	млн.руб.	млн.дол.	млн.руб.
Гудвилл	1,639	97,135	1,597	94,65
Доказанные права на владение полезными ископаемыми	12,215	723,921	12,8	758,592
Недоказанные права на владение полезными ископаемыми	10,673	632,541	11,751	696,42



Другие нематериальные активы	4,387	260	4,059	240,56
Всего нематериальных активов	28,914	1713,59	30,207	1790,22

Нематериальные активы китайской нефтяной и химической корпорации «Sinopet» отражаются в балансе компании по первоначальной стоимости. Амортизация производится линейным способом в течении срока полезного использования активов.

Таблица 6 - Нематериальные активы «Sinopet» за 2014-2015гг.

Наименование	2014		2015	
	млн.юаней	в млн.руб.	млн.юаней	млн.руб.
Право на пользование землей	49,136	424,61	51,044	441,1
Патенты	0,567	4,9	0,604	5,22
Непатентные технологии	1,525	13,18	1,932	16,7
Право на эксплуатацию	26,075	225,33	26,097	225,52
Другие нематериальные активы	1,378	11,91	1,404	12,13
Всего нематериальных активов	78,681	679,92	81,081	700,66

Гудвилл компании распределяется между следующими генерирующими денежные средства группами:

Таблица 7 – Распределение суммы Гудвилла компании «Sinopet»

Инвестор	Основной вид деятельности	2014		2015	
		млн юаней	млн руб.	млн. юаней	млн руб.
Нефтехимическая отрасль «Sinopet Yanshan» (Пекин)	Производство продуктов нефтехимии и нефтепродуктов	1,157	10	1,157	10
Нефтепереработка и нефтехимия «Sinopet Zhenha»	Производство продуктов нефтехимии и нефтепродуктов	4,043	34,94	4,043	34,94
Sinopet (Hong Kong) Limited	Торговля продуктами нефтехимии	0,853	7,37	0,853	7,37
Несколько подразделений без индивидуальной существенной деловой репутации		0,218	1,88	0,228	1,97
Всего		6,271	54,19	6,281	54,28

Таким образом, во составе НМА вертикально интегрированных нефтяных компаний России преобладают активы, не относящиеся к результатам интеллектуальной деятельности. Значительную часть составляют активы, зависящие от условий финансово-хозяйственной деятельности компании и особенностей ведения бизнеса. За рубежом компании стремятся планомерно увеличивать долю НМА, в т.ч. содержащую результаты интеллектуальной деятельности, в общей

структуре активов предприятия, так как этот показатель является важным и показывает, идет ли компания «в ногу со временем».

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Роль нематериальных активов в стоимости предприятия: [электронный ресурс]// Международный научно-исследовательский журнал. URL: <http://research-journal.org/economical/rol-nematerialnyh-aktivov-v-stoimosti-predpriyatiya/>

2. Оценка нематериальных активов: [электронный ресурс]// Единый центр дистанционного образования. Экономика и развитие предприятия. URL: <http://www.kylbakov.ru/page110/page184/index.html>

3. Интеллектуальная собственность – основа инновационного управления предприятием: [электронный ресурс]. URL: [http://mosgarantfund.ru/userfiles/ufiles/shaykhutdinov\\_\\_kapitalizatsiya\\_nma.pdf](http://mosgarantfund.ru/userfiles/ufiles/shaykhutdinov__kapitalizatsiya_nma.pdf)

4. Годовые отчеты за 2015 г. компаний: ПАО «НК «Роснефть»; ПАО «Газпром нефть»; ПАО «Лукойл»; ПАО «Татнефть»; «Exxon Mobil Corporation»; «Total S.A.»; «PetroChina»; «Sinorec».

УДК 658.5.012.2

### ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ДОБЫЧИ НЕФТИ НА ПОЗДНЕЙ СТАДИИ РАЗРАБОТКИ НЕФТЯНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ (НА ПРИМЕРЕ НГДУ «ЕЛХОВНЕФТЬ»)

WAYS OF INCREASE IN OIL PRODUCTION AT THE LATE STAGE OF  
DEVELOPMENT OF OIL FIELDS (ON THE EXAMPLE OF NGDU ELKHOVNEFT)

**О.А. Фатхутдинова, А.А. Судник**

(Olga A. Fathutdinova, Alina A. Sudnik)

**Альметьевский государственный нефтяной институт**

(Almetyevsk state oil institute)

В ухудшающихся условиях добычи нефти с каждым годом предприятию все сложнее удерживать её на прежнем уровне. Создание и внедрение в производство новых технологий воздействия на пласт для получения высоких технико-экономических показателей является главным этапом в решении этой проблемы. Особенностью строения продуктивных пластов является широкое развитие низкопроницаемых коллекторов, содержащих значительные запасы нефти, однако большая часть этих запасов является трудноизвлекаемой. Для решения этой проблемы в НГДУ «Елховнефть» применяют различные методы повышения нефтеотдачи пластов.

In the worsening conditions of oil production, every year the company harder to keep her steady. Creation and introduction into production of new technologies stimulation to obtain high technical and economic indicators is a major step in solving this problem. The

peculiar structure of the productive strata is the wide development of low-permeability reservoirs containing significant oil reserves, but most of these reserves is hard to recover. To solve this problem in OGPD "Elkhovneft" using various methods of enhanced oil recovery.

**Ключевые слова:** добыча нефти, месторождения, поздняя стадия разработки, пласты, среднесуточный дебит.

**Key words:** oil production, oilfield, late stage development, layer, average daily flow.

Повышение добычи нефти - сложная проблема, для решения которой используется опыт, накопленный во всех областях нефтепромыслового дела.

В наше время существенно увеличились масштабы добычи нефти и газа и вводятся в разработку месторождения со сложными геолого-физическими условиями, решается важнейшая проблема увеличения полноты извлечения нефти из недр. Большая роль в обеспечении высокой нефтеотдачи играют мероприятия, проводимые на поздней стадии разработки месторождений. Появление новых технологий геологического изучения недр, современных технологий МУН и ОПЗ, внедрения современного оборудования позволяют существенно увеличить нефтеотдачу пластов по старым месторождениям и сроки разработки нефтяных месторождений в IV стадии за счет прироста извлекаемых запасов.

По месторождениям НГДУ «Елховнефть» отобрано 81,7% начальных извлекаемых запасов, поэтому большое внимание уделяется методам увеличения нефтеотдачи пластов. С целью повышения эффективности разработки в НГДУ «Елховнефть» проводятся мероприятия, направленные на дальнейшее совершенствование гидродинамических и физико-химических методов повышения нефтеотдачи пластов. В 2015 году дополнительная добыча нефти за счет методов повышения нефтеотдачи пластов составила 1399,5 тыс. т или 45,5% от всей добытой нефти по НГДУ «Елховнефть».

За 2015 год по разрабатываемым месторождениям НГДУ «Елховнефть» добыто 3078,1 тыс. т. нефти при плане 2967,8 тыс. т. За этот период добыто 14,17 млн т жидкости. Обводненность добываемой продукции составила 78,3%.

В данной работе рассматриваются две технологии по повышению добычи нефти на поздней стадии разработки нефтяных месторождений на основе внедрения новых технологий:

1. Технология увеличения нефтеизвлечения путем комплексного воздействия на пласты составами на основе микродисперсного силикатного геля (технология МДС).

2. Технологии воздействия на терригенные и карбонатные коллектора модифицированными биополимерными композициями (технология РБК-М).

Первая технология увеличения нефтеизвлечения путем комплексного воздействия на пласты составами на основе микродисперсного силикатного геля (технология МДС). Область применения технологии МДС – обводнённые закачиваемой водой любой минерализации терригенные пласты, характеризующиеся неоднородностью по проницаемости.

Технология предназначена для увеличения нефтеизвлечения из неоднородных по проницаемости заводнённых продуктивных пластов с применением композиции на основе микродисперсных силикатных гелей.

Метод воздействия на пласт по технологии МДС основан на закачке комплексной композиции, состоящей из двух последовательных оторочек: первая оторочка – микродисперсный силикатный гель, полученный на основе силиката натрия и соляной кислоты, и вторая оторочка – водный раствор ПАВ.

Воздействие на пласт первой оторочкой – микродисперсным силикатным гелем приводит к снижению проницаемости интервалов преимущественной фильтрации воды и перераспределению закачиваемой воды в менее проницаемые зоны, увеличение извлечения нефти из которых достигается закачкой в пласт второй оторочки – водного раствора ПАВ.

Технология реализуется через нагнетательные скважины, находящиеся под закачкой как пресных, так и минерализованных вод плотностью от 1,00 до 1,20 г/см<sup>3</sup>.

Далее рассматривается вторая технология воздействия на терригенные и карбонатные коллектора модифицированными биополимерными композициями (технология РБК-М). Технология РБК-М предназначена для увеличения охвата и коэффициента вытеснения путём закачки в пласт модифицированного реагента на основе ксантанового биополимера.

Технология основана на последовательном закачивании в пласт через нагнетательные скважины щелочного раствора и композиционного состава на основе реагента биополимерного ксантанового (РБК).

В технологии РБК-М используется концентрированный композиционный реагент РБК, содержащий вспомогательные компоненты и стабилизаторы, улучшающие блокирующие и нефтевытесняющие свойства закачиваемой композиции. РБК производится в промышленных условиях, после доставки на место закачки разбавляется до требуемых концентраций и закачивается в пласт.

Технология РБК-М основана на последовательной закачке трёх растворов.

Предварительно производится закачка щелочного раствора, выполняющего роль защитной буферной системы, также способствующей снижению адсорбции активных компонентов основной композиции на поверхности породы и улучшению её технологических показателей.

Затем производится закачка основной композиции – гелеобразующего состава на основе модифицированного РБК и сшивателя.

Далее осуществляется закачка щелочного раствора, который способствует упрочнению блокирующего экрана и усиливает нефтевытесняющие свойства счёт снижения межфазного натяжения на границе раздела сред.

Технологии РБК-М позволяет решать следующие задачи разработки: выравнивание профиля приёмистости и фронта вытеснения, обеспечение более полного нефтеизвлечения из менее проницаемых интервалов пласта, снижение обводненности добываемой продукции и увеличение добычи нефти.

Применение МДС позволило в среднем увеличить среднесуточный дебит на 1,9 т/сут, и он составил 4,9 т/сут. Технология РБК-М так же оказала положительное воздействие на средний дебит, за счет его применения количество нефти, добываемой в среднем за сутки, увеличилось на 1,4 т/сут. и составило 3,87 т/сут. Тем самым средний дебит скважин, где проведены МДС и РБК-М, составил в среднем 4,5 т/сут.

В результате применения данных мероприятий по повышению добычи нефти дополнительная добыча нефти за 2015 год составила 16179 т. Наибольший дополнительный объем добычи нефти приходится на мероприятие РБК-М и составляет 8339 т, дополнительная добыча на 1 скв. составляет 1042 т. По мероприятию МДС дополнительная добыча всего составляет 7840 т, а на 1 скв. - 1307 т.

Реализовав данные мероприятия, НГДУ «Елховнефть» удастся снизить себестоимость добычи нефти на 10,4 руб/т, получить за счет этого дополнительную прибыль в размере 14164543 тыс.руб., которую можно будет использовать на нужды НГДУ. Выручка от реализации повысилась на 214288 тыс. руб. и составила после внедрения мероприятий 40981875 тыс. руб. Рентабельность продукции до внедрения составила 52,63%, а после внедрения составила 52,81%.

Таким образом, можно сделать вывод, что каждый из проведенных мероприятий эффективен, для повышения дебита и дополнительной добычи нефти. Применение новых технологий повышения нефтеотдачи пластов позволило НГДУ «Елховнефть» обеспечить рост объемов добычи нефти за 2014-2015 гг.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Бабук И.М. Экономика промышленного предприятия / И.М. Бабук, Т.А. Сахнович. - М.: ИНФРА-М, 2013. - 439 с.
2. Бердикова Т.Б. Анализа и диагностика финансово – хозяйственной деятельности предприятия. Учеб. пособие для вузов. / Т.Б. Бердикова. – М.: Издательский дом «ИНФРА-М», 2014. – 206с.
3. Муслимов Р.Х. Нефтеотдача: прошлое, настоящее, будущее - Казань: Изд-во «Фэн» Академия наук РТ, 2012. -664с.
4. Мониторинг по способам воздействия МУН, НГДУ «Елховнефть», 2015 г.

УДК 519

### **ИНСТРУМЕНТЫ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В MS EXCEL**

INSTRUMENTS OF FORECASTING OF ECONOMIC PROCESSES IN EXCEL MS

**Т.В. Сынкова**

(Tatyana V. Synkova)

**Альметьевский государственный нефтяной институт**

(Almetyevsk State Oil Institute)

В статье дано определение термину «прогнозирование» и определена его основная цель; рассмотрены основные инструменты прогнозирования (операторы), применяемые в табличной программе Microsoft Office Excel, а также к каждому инструменту приведен конкретный пример на основе данных предприятия за несколько лет.

Прогнозирование представляет собой оценку, предвидение и предсказание будущего развития выбранного объекта управления. Прогнозирование - это взгляд в будущее, оценка всевозможных путей развития и дальнейших последствий тех или иных решений. Основная цель любого прогнозирования – это сформировать научные предпосылки принятия управленческих решений.

В условиях быстрого развития научно-технического прогресса и возрастающих тенденций глобализации резко начинает возрастать неопределенность в поведении объектов управления в будущем и растет цена ошибок при принятии управленческих решений. Поэтому роль прогнозирования в 21 веке принципиально возрастает.

На сегодняшний день существует множество программ, которые помогают спрогнозировать разные процессы, в том числе и экономические (например, спрогнозировать прибыль предприятия на ближайшие три года). Одной из таких программ является табличный процессор Microsoft Office Excel, который состоит из различных инструментов, необходимых для прогнозирования.

Microsoft Office Excel — это программа, предназначенная для работы с электронными таблицами. Программа предоставляет возможности экономико-статистических расчетов, графические инструменты. Microsoft Office Excel на сегодняшний день является одним из наиболее популярных приложений в мире. С помощью программы можно выполнить несколько способов прогнозирования. В виде графиков прогнозирование можно сделать через применение такого инструмента, как линия тренда, а аналитическим методом – с помощью целого ряда статистических функций. В результате обработки данных данными инструментами прогнозирования может получиться различный итог, потому что все они применяют разные методы расчета. Если отклонение является небольшим, то все полученные варианты к данному конкретному случаю, можно считать относительно достоверными.

The article defines the term "forecasting" and defines its main goal; The main forecasting tools (operators) used in the Microsoft Office Excel spreadsheet program are discussed, and a concrete example based on the enterprise data for several years is given to each tool.

Forecasting is an assessment, foresight and prediction of the future development of a selected control object. The main goal of any forecasting is to form scientific prerequisites for making managerial decisions.

In the conditions of rapid development of scientific and technological progress and increasing tendencies of globalization, uncertainty in the behavior of management objects in the future is sharply increasing and the cost of mistakes in the making of managerial decisions is growing. Therefore, the role of forecasting in the 21st century is fundamentally increasing.

To date, there are many programs that help to predict various processes, including economic ones (for example, to forecast the company's profits for the next three years). One such program is the Microsoft Excel spreadsheet, which consists of various tools needed for forecasting.

Microsoft Office Excel is a program designed for working with spreadsheets. The program provides opportunities for economic and statistical calculations, graphic tools. Microsoft Office Excel today is one of the most popular applications in the world. Using the program, you can perform several methods of forecasting. In the form of graphs, forecasting can be done through the use of a tool such as a trend line, and by an analytical method - using a number of statistical functions. As a result of data processing by these forecasting tools, a different result may result, because all of them apply different calculation methods. If the deviation is small, then all the options obtained for this particular case can be considered relatively reliable.

**Ключевые слова:** прогнозирование, MS Excel, инструменты прогнозирования, статистический инструмент, графический метод.

**Key words:** forecasting, MS Excel, forecasting tools, statistical tool, graphical method.

Прогнозирование – это предсказание вероятностного развития событий или явлений в будущем на основе проведения статистических, социальных, экономических и других исследований.

Прогнозирование является важным элементом абсолютно любой сферы деятельности. Цель любого прогнозирования – это определение текущей тенденции и выявление предполагаемого результата в отношении конкретного объекта, который необходимо изучить, на определенный отрезок времени в будущем.

В настоящее время существует достаточное количество программ, которые специализируются именно в этом направлении. Но далеко не все пользователи программных продуктов знают, что обычный табличный процессор Microsoft Excel имеет в своем запасе инструменты, необходимые для прогнозирования, которые по своей эффективности ничем не уступают разным профессиональным программам.

Рассмотрим основные инструменты Microsoft Excel, применяемые в прогнозировании:

1. Линия тренда – инструмент, являющийся одним из самых популярных графических видов прогнозирования в MS Excel. Например, с помощью данного инструмента можно спрогнозировать прибыль предприятия на следующий год или ближайшие несколько лет (например, 3 года) на основе данных по данному показателю за предыдущие несколько лет. Рассмотрим использование данного метода на примере прибыли от продаж ПАО «Татнефть» (рисунок 1).

В форматировании линии тренда можно выбрать вид аппроксимации (*линейная, логарифмическая, экспоненциальная, степенная, полиномиальная* или *линейная фильтрация*). В данном примере используется линейная аппроксимация.

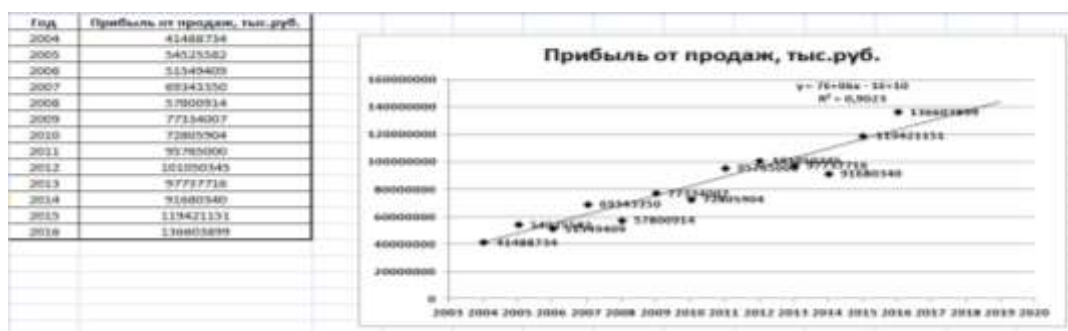


Рисунок 1 – Пример построения линии тренд

Таким образом, по построенной линии тренда можно определить примерную величину прибыли через три года. К 2019 году прибыль от продаж должна будет перейти за 140 000 000 тыс. рублей.

Коэффициент  $R^2 = 0,9023$ , он отображает качество линии тренда. Чем выше данный коэффициент, тем выше является достоверность линии. Максимальная величина коэффициента = 1 и при коэффициенте больше 0,85 линия тренда считается достоверной.

Необходимо отметить, что эффективным прогноз через линию тренда может быть в том случае, если период прогнозирования не превышает 30% от анализируемой базы периодов. То есть, при анализе



периода за 12 лет мы не сможем получить эффективный прогноз больше чем на 3-5 лет. Но и в данном случае прогноз будет относительным, так как за это время могут произойти форс-мажорные обстоятельства или наоборот слишком благоприятные обстоятельства, которых не было в предыдущих периодах.

2. Оператор ПРЕДСКАЗ – статистический инструмент прогнозирования, имеющий следующий синтаксис: = ПРЕДСКАЗ (X; известные\_значения\_y; известные значения\_x),

где «X» – аргумент, значение функции для которого нужно определить (год);

«Известные значения y» — база известных значений функции (величина прибыли за предыдущие периоды);

«Известные значения x» — это аргументы, которым соответствуют известные значения функции (года, за которые была собрана информация о прибыли предыдущих лет). При вычислении этим способом применяется метод линейной регрессии. Рассмотрим использование данного метода на примере прибыли от продаж ПАО «Татнефть» (рисунок 2).

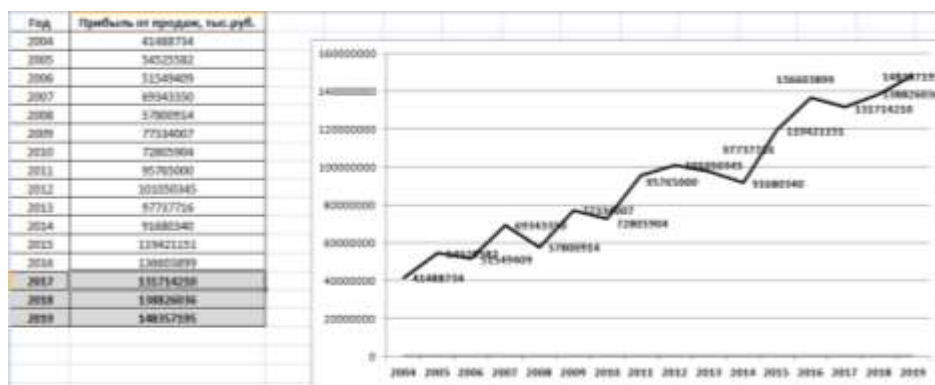


Рисунок 2 – Пример применения оператора ПРЕДСКАЗ

Таким образом, оператор рассчитывает прогнозные показатели на основе введенных данных и показывает результат. Например, на 2017 год планируется прибыль от продаж в районе 131 714 210 тыс. рублей.

При применении данного инструмента необходимо также помнить, что отрезок времени до прогнозируемого периода не должен превышать 30% от всего срока базы данных.

3. Оператор ТЕНДЕНЦИЯ - статистический инструмент операторов. В данной функции появляется дополнительный аргумент «Константа», не являющийся обязательным и применяющийся только при наличии постоянных факторов. Рассмотрим использование данного метода на примере прибыли от продаж ПАО «Татнефть» (рисунок 3).

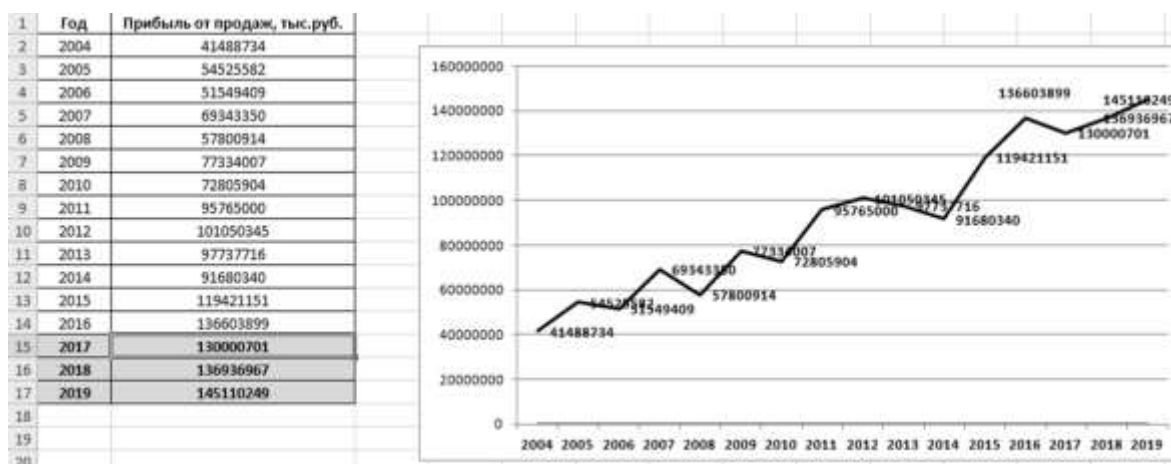


Рисунок 3 – Пример применения оператора ТЕНДЕНЦИЯ

Таким образом, сумма прогнозируемой прибыли от продаж на 2017 год, рассчитанная методом линейной зависимости, составит 130 000 701 тыс. руб.

4. Оператор РОСТ – относится к статистической категории инструментов, только в отличие от предыдущих инструментов, при расчете используется не метод линейной зависимости, а метод экспоненциальной зависимости. Аргументы у этой функции совпадают с аргументами оператора *ТЕНДЕНЦИЯ*. Рассмотрим использование данного метода на примере прибыли от продаж ПАО «Татнефть» (рисунок 4).

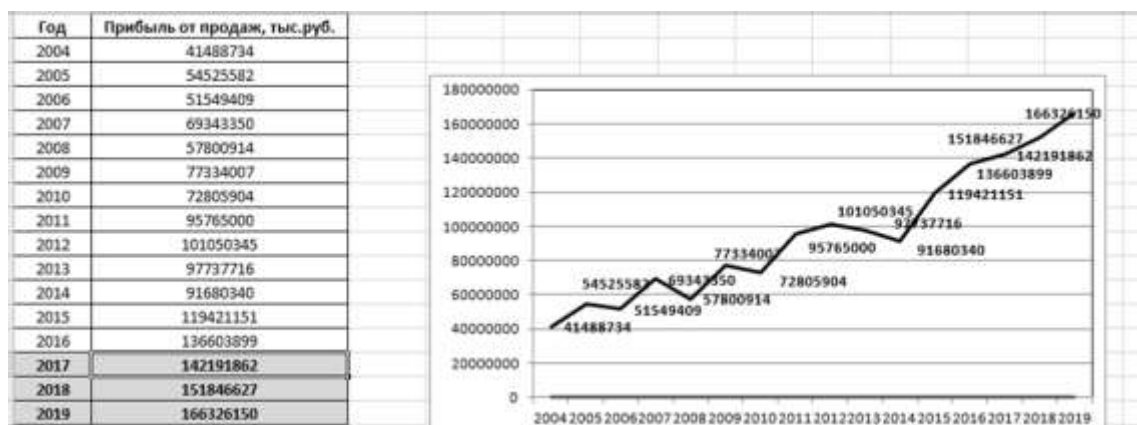


Рисунок 4 – Пример применения оператора РОСТ

Таким образом, прогнозируемый результат составляет в 2017 году 142 191 862 тыс. рублей. Имеются отличия от результатов обработки данных инструментом *ТЕНДЕНЦИЯ*. Это связано с тем, что данные операторы используют разные методы расчета: метод линейной зависимости и метод экспоненциальной зависимости.

5. Оператор *ЛИНЕЙН* – данный инструмент использует метод линейного приближения. Рассмотрим использование данного метода на примере прибыли от продаж ПАО «Татнефть» (рисунок 5).

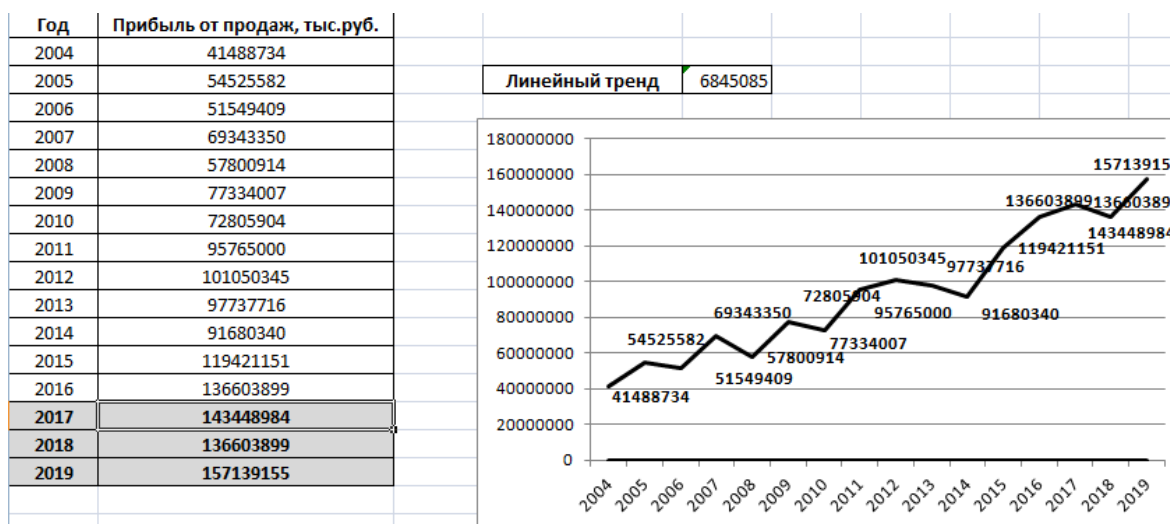


Рисунок 5 – Пример применения оператора ЛИНЕЙН

Таким образом, прогнозируемая величина прибыли от продаж, рассчитанная методом линейного приближения, в 2017 году составит 143 448 984 тыс. рублей.

6. Оператор ЛГРФПРИБЛ - производит расчеты на основе метода экспоненциального приближения, его аргументы полностью совпадают с элементами предыдущей функции, но алгоритм расчета прогноза немного изменяется. Данная функция рассчитывает экспоненциальный тренд, который показывает, во сколько раз поменяется сумма выручки за период (год). Рассмотрим использование данного метода на примере прибыли от продаж ПАО «Татнефть» (рисунок 6).

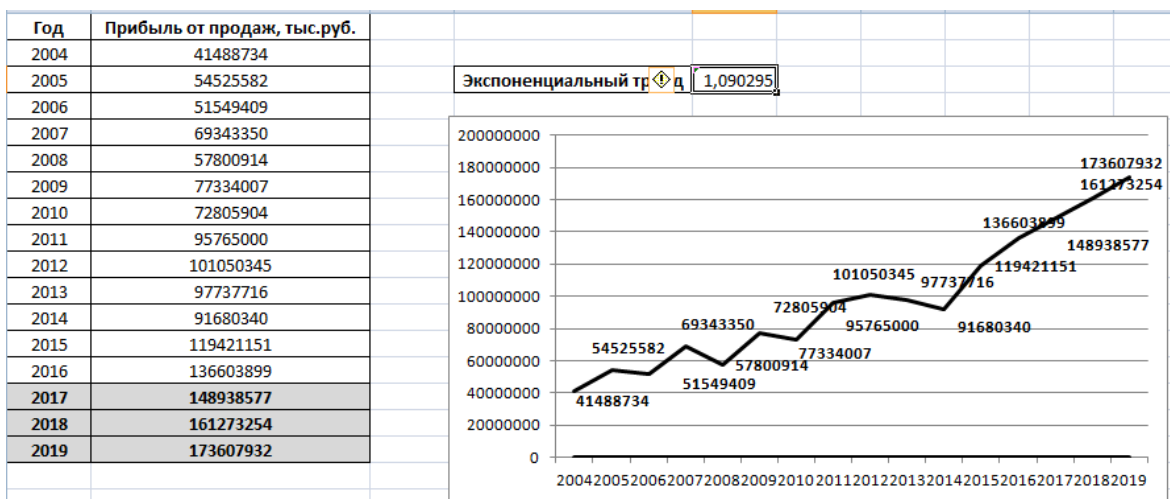


Рисунок 6 – Пример применения оператора ЛГРФПРИБЛ

Таким образом, прогнозируемая прибыль от продаж в 2017 году, которая была рассчитана методом экспоненциального приближения, составит 148 938 577 тыс. рублей.

Таким образом, существует несколько способов, с помощью которых можно осуществить прогнозирование в программе MS Excel. В виде графиков это можно сделать через применение такого инструмента, как линия тренда, а аналитическим методом – с помощью целого ряда статистических функций. В результате обработки данных данными инструментами может получиться различный итог, потому что все они применяют разные методы расчета. Если отклонение небольшое, то все полученные варианты к данному конкретному случаю, можно считать относительно достоверными.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Захарченко Н. И. *Бизнес статистика и прогнозирование в MS Excel* / Н. И. Захарченко — М.: Диалектика, 2014. — 204 с.
2. Тихонов Э. Е. *Методы прогнозирования в условиях рынка (с использованием MS Excel)* / Э. Е. Тихонов — ИНФРА: М, 2013. — 221 с.

УДК 519

## ОСНОВНЫЕ ТИПЫ ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ MAIN TYPES OF ECONOMIC AND MATHEMATICAL MODELS

**Т.В. Сынкова**

(Tatyana V. Synkova)

**Альметьевский государственный нефтяной институт**

(Almetyevsk State Oil Institute)

Экономико-математическое моделирование – это неотъемлемая часть любого экономического исследования. Развитие математического анализа, исследования разных операций, теории вероятностей и математической статистики привело к формированию различных экономических моделей.

**Экономико-математическая модель (ЭММ)** — это математическое описание экономического объекта или процесса, предназначенное для исследования и управления ими. Применение экономико-математических моделей говорит об эффективности использования данных методов в экономике. Объекты экономики различного уровня (начиная с уровня предприятия и заканчивая макроуровнем - экономикой страны или мировой экономикой) можно рассматривать с позиций системного подхода. Также такие характеристики поведения экономических систем, как изменчивость (динамичность), противоречивость поведения, тенденция к ухудшению характеристик, подверженность воздействию окружающей среды определяют выбор метода их исследования.

За последние 40 лет методы моделирования экономики разрабатывались очень интенсивно. Они строились для теоретических целей анализа экономики и для практических целей планирования, управления и прогноза. С ростом временного горизонта растет и разнообразие вариантов развития экономики в перспективе и возрастает количество степеней свободы для выбора оптимальных решений, поскольку уменьшается влияние ограниченности ресурсов, неизбежно предопределяемой предшествующим развитием.

Существуют различные классификации экономико-математических моделей. Это говорит о том, что в основу их классификации закладываются разные типологические признаки. По функциональному признаку экономико-математические модели подразделены на модели планирования, бухгалтерского учета, статистики, экономического анализа, регулирования и управления и другие. По признаку размерности можно подразделить на макромоделли, локальные модели и микромоделли. По используемому математическому аппарату модели могут подразделяться на модели линейного программирования, модели динамического программирования, игровые модели, модели массового обслуживания и другие. Модели могут быть также детерминированными и стохастическими. Наиболее распространенными экономико-математическими моделями являются экстраполяционные модели, факторные эконометрические модели, оптимизационные модели, балансовые модели, модели экспертных оценок, теория игр, сетевые модели.

Economic-mathematical modeling is an integral part of any economic research. The development of mathematical analysis, the study of different operations, probability theory and mathematical statistics led to the formation of various economic models.

Economic-mathematical model (EMM) is a mathematical description of an economic object or process, designed for research and management. The application of economic-mathematical models speaks about the effectiveness of using these methods in the economy. The objects of economy of various levels can be viewed from the viewpoint of a systems approach. Also, such characteristics of the behavior of economic systems as variability, inconsistency of behavior, a tendency to deterioration of characteristics, exposure to the environment determine the choice of the method of their study.

Over the past 40 years, the methods of modeling the economy have been developed very intensively. They were built for the theoretical purposes of economic analysis and for practical purposes of planning, management and forecasting. With the growth of the time horizon, the variety of economic development options grows in the future and the number of degrees of freedom increases for choosing optimal solutions, since the influence of the limited resources inevitably predetermined by previous development decreases.

There are various classifications of economic and mathematical models. This suggests that different typological features are based on their classification. According to the functional feature, economic and mathematical models are divided into models of planning, accounting, statistics, economic analysis, regulation and management, and others. On the mathematical model used, models can be subdivided into linear programming models, dynamic programming models, game models, queuing models and others. Models can also be deterministic and stochastic. The most common economic-mathematical models

are extrapolation models, factor econometric models, optimization models, balance models, expert evaluation models, game theory, network models.

**Ключевые слова:** *экономико-математическая модель, экстраполяция, оптимизационная модель, теория игр.*

**Key words:** *economic-mathematical model, extrapolation, optimization model, game theory.*

Для того чтобы изучить и разобрать различные экономические явления экономисты применяют их упрощенные формальные описания, которые называются экономическими моделями. **Модель** представляет собой логическое или математическое описание компонентов и функций, которые отражают основные свойства объекта или процесса моделирования.

В управлении хозяйственными процессами наибольшее значение принадлежит **экономико-математическим моделям**, которые часто объединяются в системы моделей.

**Экономико-математическая модель (ЭММ)** — это математическое описание экономического объекта или процесса, предназначенное для исследования и управления ими. Это математическая запись решаемой экономической задачи. Можно выделить следующие типы экономико-математических моделей:

1. Экстраполяционные модели – это отражение изменений различных характеристик модели во времени. Такие модели применяются для определения тенденций развития (например, определение численности населения через определенный отрезок времени).

Экстраполяционные методы, основанные на выявлении тенденций прошлого и настоящего на будущий период, могут применяться в прогнозировании только в периоде до пяти - семи лет. Важным условием использования модели является наличие устойчивых тенденций развития явления или процесса. При наиболее продолжительных сроках прогноза данные методы не будут давать точных результатов.

Виды экстраполяционных моделей:

- линейная модель – изменение переменной, для которой будет характерно увеличение или уменьшение показателей на одну и ту же величину;

- экспоненциальная модель – изменение значения переменной, характеризующееся ростом геометрической прогрессии;

- логистическая модель – изменение переменной, для которой характерно сначала резкий рост, а затем – после точки перегиба – замедление;

- параболическая – изменение переменной, для которой характерен рост, а затем спад или наоборот;

- гиперболистическая модель – изменение переменной, с непрерывным снижением.

2. Факторные эконометрические модели - вероятностно-статистические модели, описывающие механизм функционирования экономической или социально-экономической системы. Выделяют три вида факторных эконометрических моделей:

- регрессионная модель с одним уравнением - в моделях результат представляется в виде функции факторных признаков. Например, функция цены  $P = f(Q, P_k)$ , где цена определенного товара -  $P$  зависит от объема его поставки –  $Q$  и от цен конкурирующих товаров -  $P_k$ .

- системы одновременных уравнений - данные модели представляют собой системы взаимосвязанных регрессионных уравнений. Такая система прогнозирует результативные признаки по количеству уравнений, входящих в систему.

- модели временных данных – в данной модели результативным признаком является функция переменной времени (то есть фактором выступает время) или множества переменных, относящихся к другим моментам времени. К моделям временных данных относятся модели тренда, модели сезонности и модели тренда и сезонности.

3. Оптимизационные модели - модели, которые предполагают нахождение экстремума (минимума или максимума) целевой функции. Например, целевой функцией может выступать максимизация прибыли предприятия при ограничениях на наличие трудовых ресурсов (материальных, трудовых, финансовых).

4. Балансовые модели – это метод взаимного сопоставления имеющихся на предприятии материальных, трудовых и финансовых ресурсов и потребностей в них. Балансовая модель представляет собой систему уравнений, где каждое из уравнений выражает требование баланса между производимым объектами экономики количеством продукции и их потребностью в данной продукции.

Важные виды балансовых моделей:

- частные материальные, трудовые и финансовые балансы для народного хозяйства и отдельных отраслей;

- межотраслевые балансы;

- матричные технические, промышленные финансовые планы предприятий.

5. Экспертные оценки - это метод измерения, с помощью которого особенности явлений выражаются в виде оценок. Метод экспертных оценок заключается в формализованной процедуре сбора, анализа и интерпретации независимых суждений нескольких экспертов.

6. Теория игр - математический метод изучения оптимальных стратегий в играх. Игра – это процесс, в котором участвуют две и более сторон, ведущих борьбу за реализацию своих интересов.

Каждая из сторон имеет свою цель и применяет некоторую стратегию, ведущую к выигрышу или проигрышу — в зависимости от поведения других игроков. Теория игр помогает выбрать лучшие стратегии с учётом представлений о других участниках, их ресурсах и их возможных поступках.

7. Сетевые модели - это графическое представление плана выполнения некоторого комплекса взаимосвязанных работ (операций), заданного в специфической форме сети, графическое изображение которой называется сетевым графиком. Построение сетевой модели позволяет проанализировать все работы и внести улучшения в структуру модели до начала ее реализации.

Таким образом, экономико-математическая модель характеризует наиболее важные свойства конкретных экономических систем. Существует несколько типов экономико-математических моделей, наиболее важными являются экстраполяционные модели, факторные эконометрические модели, оптимизационные модели, балансовые модели, модели экспертных оценок, теория игр, сетевые модели.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Печерских И.А. *Математические модели в экономике* / И.А. Печерских — М.: ИНФРА-М, 2013. — 191 с.

2. Федосеев В.В. *Экономико – математические методы и прикладные модели* / В.В. Федосеев — ЮНИТИ, 2014. — 391 с.

УДК 334.723

### **МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ОЦЕНКИ СОЦИАЛЬНО- ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ МЕХАНИЗМА ГОСУДАРСТВЕННО-ЧАСТНОГО ПАРТНЕРСТВА В ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ СФЕРЕ**

METHODOLOGICAL FRAMEWORK FOR THE ASSESSMENT OF SOCIO-ECONOMIC  
EFFICIENCY OF IMPLEMENTING THE MECHANISM OF PUBLIC-PRIVATE  
PARTNERSHIP IN THE ENVIRONMENTAL FIELD

**О.А. Александрова**

(Olga A. Aleksandrova)

**ФГБОУ ВО «Уфимский государственный нефтяной технический  
университет»**

(Ufa State Petroleum Technological University)

Рассматриваются вопросы оценки финансовой эффективности проектов ГЧП, регулируемые на законодательном уровне. Предлагается система оценок социально-экономической эффективности реализуемых проектов ГЧП, в т.ч. в экологической сфере.



The article deals with evaluation of financial viability of PPP projects is regulated on the legislative level. A system of social and economic efficiency of implemented PPP projects, including in the environmental field.

**Ключевые слова:** *государственно-частное партнерство, проекты, социально-экономическая эффективность, оценка, показатели.*

**Key words:** *public-private partnership, projects, socio-economic efficiency, evaluation, performance.*

В экономике Российской Федерации появилась и представляет определенный интерес форма инновационного предпринимательства – государственно-частное партнерство (ГЧП), которое в общем виде можно выразить как «государство + частный бизнес».

Экономическое взаимодействие сторон при реализации проектов ГЧП в любой форме такого взаимодействия – концессионных соглашений, контрактов жизненного цикла, договоров аренды и др. – создает определенные выгоды всем участвующим в соглашении сторонам, о чем свидетельствует долгосрочная зарубежная практика применения механизма ГЧП в различных сферах экономики. При применении механизма ГЧП выгоды могут приобретать, во-первых, непосредственные участники такого соглашения, а это – государство и частный бизнес, во-вторых, выгоды в целом для региональной и национальной экономики.

В соответствии с частью 10 Постановления Правительства РФ от 30 декабря 2015 г. № 1514, Приказом МЭР РФ от 30 ноября 2015 г. № 894 рассмотрение проекта ГЧП на его сравнительное преимущество допускается только в случае, если данный проект будет признан эффективным по каждому из критериев: финансовая эффективность проекта; социально-экономический эффект от реализации проекта [1], [2].

Цель оценки финансовой эффективности проекта ГЧП – определить коммерческую целесообразность проекта (окупаемость проекта для частного партнера –  $NPV_{PP}$ ). Проект признается соответствующим критерию финансовой эффективности, если чистая приведенная стоимость проекта для частного партнера  $NPV_{PP} \geq 0$ .

Цель оценки социально-экономических эффектов от реализации проекта ГЧП – определить соответствие проекта документам целеполагания, а также соответствие технико-экономических показателей проекта целевым показателям (индикаторам) действующих документов программирования соответствующего уровня [1], [2].

Представляется возможным отметить, что действующие нормативно-правовые документы Российской Федерации достаточно конкретно излагают условия и методику расчета финансовой эффективности проектов ГЧП.

Однако действующее российское законодательство достаточно четко не определяет методику расчета социально-экономического эффекта от реализации проектов ГЧП.

С учетом вышеизложенного автором предлагаются методические основы определения социальной и экономической эффективности проектов ГЧП, реализуемых в экологической сфере, и включающие виды оценок (таблица 1) [3 – 17].

Таблица 1 Социально-экономическая оценка проектов ГЧП

№ п.п.	Вид эффективности	Показатели оценки
1	Экологическая	<ul style="list-style-type: none"> <li>- объем выбросов загрязняющих веществ по видам веществ;</li> <li>- различные виды платы (в пределах установленных нормативов, свыше нормативов и др.) за выбросы от стационарных и передвижных источников загрязнения в различные среды (земля, воздух, вода);</li> <li>- расходы на приобретение и строительно-монтажные работы по установке очистительных сооружений и аналогичного оборудования;</li> <li>- расходы на сбор и переработку мусора;</li> <li>- плата за хранение твердых бытовых отходов;</li> <li>- затраты на страхование экологических рисков/ущербов, в т.ч. страхование ответственности за вред, причиненный собственнику природного объекта, и страхование ответственности за вред, причиненный здоровью и имущественным интересам юридических и физических лиц, и др. экологические расходы;</li> <li>- доля затрат предприятия–частного инвестора на решение экологических вопросов в общих затратах и др.</li> </ul>
2	Инвестиционная	<ul style="list-style-type: none"> <li>- чистый дисконтированный доход;</li> <li>- дисконтированный срок окупаемости;</li> <li>- индекс доходности проекта;</li> <li>- внутренняя норма доходности;</li> <li>- модифицированная внутренняя норма доходности</li> </ul>
3	Бюджетная	<ul style="list-style-type: none"> <li>- величины налоговых поступлений, сборов и прочих видов обязательных платежей в соответствии с Налоговым кодексом Российской Федерации, предусмотренных для формирования бюджетов различных уровней</li> </ul>
4	Инновационная	<ul style="list-style-type: none"> <li>- сравнительный учет текущих затрат (выражаемый через сокращение эксплуатационных затрат по проекту);</li> <li>- сокращение сроков окупаемости проекта;</li> <li>- сравнительный учет прибыльности;</li> <li>- сравнительный учет рентабельности;</li> <li>- приведенные затраты;</li> </ul>

		- коэффициент сравнительной экономической эффективности
5	Инфраструктурная	Данную оценку можно сформировать, используя показатели капиталоемкости реализуемого проекта ГЧП, срока окупаемости инвестиций. Следует отметить, что оценивать инфраструктурную эффективность проекта целесообразно для среднесрочных и долгосрочных широкомасштабных и сложных проектов с так называемыми «необратимыми» затратами. В таких проектах значительная часть инвестиционных вложений осуществляется в проект в начале периода его реализации, задолго до момента, когда проект выйдет на запланированную проектную мощность и начнет приносить прибыль (например, проекты разработки месторождений полезных ископаемых и т.п. проекты)
6	Социальная	- уровень занятости трудоспособного населения; рост реальных доходов населения; расширение объема и повышение качества оказываемых услуг; - объемы инвестиций на душу населения и др.
7	Отраслевая	Отраслевая эффективность конкретного проекта ГЧП проявится в: - повышении конкурентоспособности частного инвестора (что отразится в конечном итоге в величине чистой прибыли предприятия); росте узнаваемости бренда предприятия–частного партнера; - признании предприятия–частного партнера социального вклада в жизнедеятельность общества и т.п. характеристиках частного инвестора
8	Региональная	- доле проекта ГЧП в величине внутреннего регионального продукта, внутреннего валового продукта; - количество проектов ГЧП, реализуемых в конкретном субъекте Российской Федерации; - величина инвестиций, привлеченных по схеме ГЧП по сравнению с общим объемом инвестиций в конкретном регионе

Учитывая тенденции развития российского общества за последнее десятилетие, можно сделать вывод, что наибольшие перспективы применения механизма ГЧП имеются в сфере переработки твердых бытовых отходов, строительстве очистных сооружений, энергосбережения, а в ближайшей перспективе – проектов повышения энергоэффективности, в т.ч. в строительной отрасли, и развития возобновляемых источников энергии.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Постановление Правительства РФ от 30 декабря 2015 г. №1514 «О порядке проведения уполномоченным органом оценки эффективности проекта государственно-частного партнерства, проекта муниципально-частного партнерства и определения их сравнительного преимущества» // Официальный сайт компании «КонсультантПлюс». – М.: КонсультантПлюс, 1997 – 2017. – URL: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online> (дата обращения: 10.10.2017).
2. Приказ Минэкономразвития России от 30 ноября 2015 г. № 894 «Об утверждении Методики оценки эффективности проекта государственно-частного партнерства, проекта муниципально-частного партнерства и определения их сравнительного преимущества» // Официальный сайт компании «КонсультантПлюс». – М.: КонсультантПлюс, 1997 – 2017. – URL: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online> (дата обращения: 10.10.2017).
3. Александрова О.А. Актуальные вопросы реализации проектов государственно-частного партнерства в российской экономике // *Российская экономика: взгляд в будущее: материалы III Международной научно-практической конференции (заочной): в 2 частях. Часть 2 / М.-во обр. и науки РФ; ФГБОУ ВО «Тамб. гос. ун-т им. Г.Р. Державина»; [отв. ред. Я.Ю. Радюкова]. – Тамбов: Издательский дом ТГУ им. Г.Р. Державина, 2017. – С. 41 – 53.*
4. Александрова О.А., Майский Р.А. Вопросы распределения рисков в проектах государственно-частного партнерства // *Российская экономика: взгляд в будущее: материалы III Международной научно-практической конференции (заочной): в 2 частях. Часть 2 / М.-во обр. и науки РФ; ФГБОУ ВО «Тамб. гос. ун-т им. Г.Р. Державина»; [отв. ред. Я.Ю. Радюкова]. – Тамбов: Издательский дом ТГУ им. Г.Р. Державина, 2017. – С. 53 – 62.*
5. Александрова О.А. Разделение рисков в проектах государственно-частного партнерства // *Проблемы функционирования и развития территориальных социально-экономических систем: Материалы X Международной научно-практической internet-конференции 14 октября – 14 ноября 2016 г. – Уфа: ИСЭИ УНЦ РАН, 2016. – С. 11 – 15.*
6. Александрова О.А. Типичные признаки проектов государственно-частного партнерства // *Современные технологии в нефтегазовом деле – 2017: сборник трудов международной научно-технической конференции в 2-х т. / отв. ред. В.Ш. Мухаметшин. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2017. – Т. 2. – С. 3 – 7.*
7. Александрова О.А. Состояние и развитие государственно-частного (муниципально-частного) партнерства в Республике Башкортостан // *Современные технологии в нефтегазовом деле – 2017: сборник трудов международной научно-технической конференции*

в 2-х т. / отв. ред. В.Ш. Мухаметшин. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2017. – Т. 2. – С. 7 – 11.

8. Александрова О.А. Особенности финансирования проектов государственно-частного (муниципально-частного) партнерства // *Современные технологии в нефтегазовом деле – 2017: сборник трудов международной научно-технической конференции в 2-х т. / отв. ред. В.Ш. Мухаметшин. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2017. – Т. 2. – С. 11 – 15.*

9. Александрова О.А. Государственно-частное партнерство как эффективная форма реализации инфраструктурных проектов // *Стратегия Республики Башкортостан – 2030: приоритеты экономического роста: сборник научных статей Всероссийской научно-практической конференции, 16 марта 2017 г. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2017. – С. 192 – 195.*

10. Александрова О.А. Российские и зарубежные модели государственно-частного партнерства: сравнительный анализ // *Инновации в управлении региональным и отраслевым развитием: материалы Всероссийской с международным участием научно-практической конференции (Тюмень. 11 ноября 2016 г.) / отв. ред. В.В. Пленкина. – Тюмень: ТИУ, 2017. – С. 16 – 20.*

11. Гусманов Р.У., Александрова О.А. Управление инвестициями в сельское хозяйство // *Никоновские чтения: Информатизация в агропромышленном комплексе. – Москва: ВИАПИ им. А.А. Никонова: «Энциклопедия российских деревень», 2012. – С. 198 – 200.*

12. Александрова О.А., Майский Р.А. Инновационные технологии развития сельскохозяйственной отрасли США: высокотехнологичное земледелие, биотехнология // *Инновации и перспективы сервиса: Материалы VIII Международной научно-технической конференции, 7 декабря 2011 г. (Часть 6). – Уфа: Уфимская государственная академия экономики и сервиса, 2011. – С. 8 – 13.*

13. Александрова О.А., Майский Р.А. Актуальные вопросы оценки эффективности проектов государственно-частного (муниципально-частного) партнерства // *Инновационные технологии управления социально-экономическим развитием регионов России: Материалы IX Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. – Уфа: ИСЭИ УНЦ РАН, 2017. – С. 123 – 126.*

14. Александрова О.А. Республика Башкортостан: особенности применения механизма государственно-частного партнерства в сельском хозяйстве // *Инновационные технологии управления социально-экономическим развитием регионов России: Материалы IX Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. – Уфа: ИСЭИ УНЦ РАН, 2017. – С. 345 – 347.*

15. Александрова О.А. Отказ от традиционных энергоресурсов и проблемы производства биотоплива // *Проблемы функционирования и развития территориальных социально-экономических систем:*

Материалы IX Всероссийской научно-практической интернет-конференции 26 октября – 26 ноября 2015 г. – Уфа: ИСЭИ УНЦ РАН, 2015. – С. 165 – 168.

16. Александрова О.А., Низамова Г.З. Использование механизмов государственно-частного партнерства в химической отрасли РФ с учетом рискованной составляющей // Интернет-журнал «НАУКОВЕДЕНИЕ» Том 9, № 1 (2017). – URL: <http://naukovedenie.ru/PDF/96EVN117.pdf> (дата обращения: 11.10.2017).

17. Александрова О.А., Низамова Г.З. Оценка эффективности инвестиционных проектов в нефтегазовой отрасли с использованием механизмов государственно-частного партнерства // Интернет-журнал «НАУКОВЕДЕНИЕ» Том 9, № 2 (2017). – URL: <http://naukovedenie.ru/PDF/74EVN217.pdf> (дата обращения: 11.10.2017).

УДК 336.2

## НАЛОГОВЫЕ ИНДИКАТОРЫ В СБАЛАНСИРОВАННОЙ СИСТЕМЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ДЛЯ ПРЕДПРИЯТИЙ НЕФТЕГАЗОВОГО СЕРВИСА

TAX INDICATORS IN THE BALANCED SCORECARD OF INDICATORS FOR OIL AND GAS SERVICE ENTERPRISES

**А.Я. Гафурова, Г.С. Бочкарёва**  
(Gafurova A.Ya., Bochkareva G.S.)

**Альметьевский государственный нефтяной институт**  
(Almetyevsk State Petroleum Institute)

В статье рассматриваются налоговые индикаторы и возможность их применения в сбалансированной системе показателей для сервисных предприятий нефтегазового комплекса.

The article considers tax indicators and the possibility of their application in the balanced scorecard for oil and gas service companies.

**Ключевые слова:** сбалансированная система показателей, компании нефтегазового сектора, налоговые индикаторы.

**Key words:** the balanced scorecard, oil and gas service companies, tax indicators.

Оценка эффективности деятельности предприятий находится в центре внимания как зарубежных, так и отечественных экономистов, и менеджеров. В современных условиях экономической деятельности, характеризующиеся высоким уровнем конкуренции, своевременное определение фактического состояния предприятия является залогом успешного развития.

Нестабильность условий функционирования в нефтегазодобывающем комплексе усугубляется негативной динамикой цен на нефть и санкциями, действующие со стороны западных государств. Нефтегазодобывающие предприятия, будучи основным клиентом сервисных компаний, оказывают существенное влияние на обслуживаемую сферу, которая не приспособлена к существующим условиям. Так, сервисные предприятия, чья выручка напрямую не связана с ценами на нефть. В частности, уменьшение объемов услуг из-за прекращения финансирования новых проектов и сокращения текущих услуг из-за экономии средств со стороны добывающих компаний повлекло за собой убытки. Данная негативная тенденция усугубляется, если сервисное предприятие ориентировано только на одного основного заказчика (клиента) или оказывает узкий перечень услуг. Сложившаяся ситуация показывает отсутствие у сервисных компаний способности к гибкому реагированию на нестабильные условия функционирования. В связи с этим, существует проблема создания новой системы управления сервисным предприятием в нефтегазодобывающем комплексе.

Современный менеджмент сейчас предлагает для применения методы с использованием систем оценочных показателей. И в настоящее время перспективным инструментом в стратегическом управлении является сбалансированная система показателей, которая базируется на причинно-следственных связях между стратегией предприятия и его тактических целей.

Сбалансированная система показателей (BSC, Balanced Scorecard) – это система стратегического управления компанией на основе измерения и оценки ее эффективности по набору оптимально подобранных показателей, отражающих все аспекты деятельности организации: финансовые, производственные, маркетинговые, инновационные, инвестиционные, управленческие и т. д.» [1].

«Как правило, при разработке ССП используют показатели, которые напрямую характеризуют деятельность предприятия, однако есть группа показателей, характеризующая также предпринимательскую активность, но не включаемая в большинстве случаев в ССП, а именно налоговые обязательства.

Финансово-хозяйственная деятельность предприятия связана с уплатой налогов, структура которых зависит от отраслевой принадлежности предприятия. Различна структура налоговых платежей и для предприятий, оказывающих услуги нефтегазового сервиса [3]. Так для транспортно-технологического обслуживания характерен высокий уровень транспортного налога, для прокатных и фондоемких ремонтных организаций – налога на имущество. Разработка ССП с включением налоговых показателей позволит гибко реагировать на изменение налогового законодательства, планировать налоговую политику при расширении деятельности.

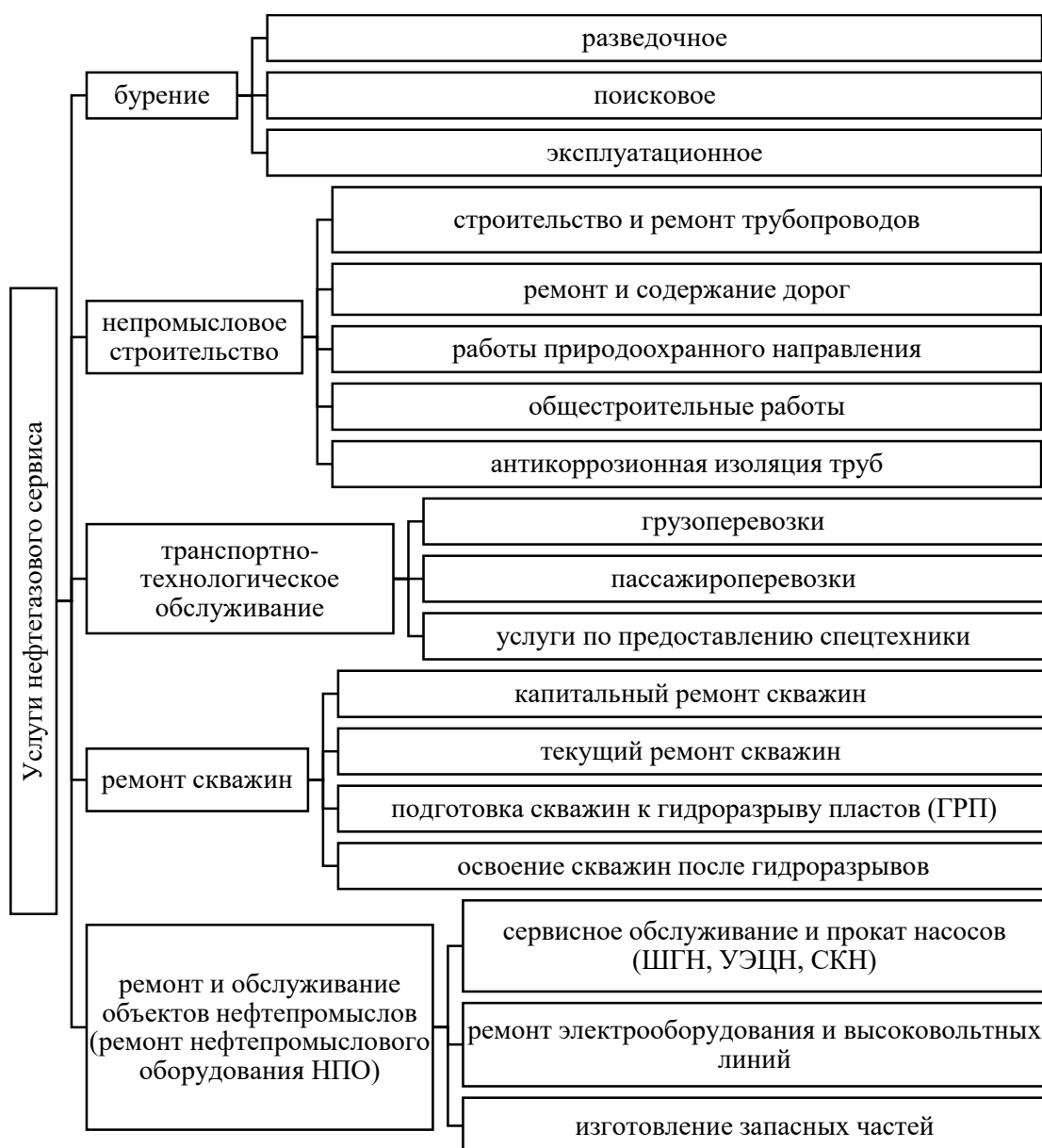


Рисунок 1 – Направление деятельности нефтегазового сервиса

Для включения в ССП предлагаются налоговые индикаторы микроуровня, такие как показатель налоговой нагрузки, коэффициент налоговой экономии, коэффициент эффективности налогообложения и налоговоемкость (таблица 1).

Таблица 1 – Формулы расчета налоговых индикаторов

Показатель	Формула расчета	Характеристика показателя
Показатель налоговой нагрузки	$НБ = (Н_{общ} / В_{общ}) \times 100\%$	-
Коэффициент налоговой экономии	$Кэ = \sum Н / \text{Впр} \times 100\%$	20-25% - система налогового планирования работает эффективно; 25-40% - система работает недостаточно эффективно;



		40-70% – налоговый план требует корректировки.
Коэффициент эффективности налогообложения	$Кэ.н.=ЧПпл/ΣНП$	Положительная тенденция: повышение коэффициента
Налогоемкость	$НЕ=ΣНП/Упр$	Положительная тенденция: уменьшение показателя
<p>где Нобщ – сумма начисленных налогов;          Вобщ – выручка от реализации;  <math>ΣН</math> – сумма налогов, начисленных за период;          Упр – объем реализованной продукции за период;          ЧПпл–планируемая сума чистой прибыли;  <math>ΣНП</math> –Общая сумма налоговых платежей</p>		

Приведенная формула расчета налоговой нагрузки является общепринятой методикой. Налоговая нагрузка в этом случае характеризует налоговое бремя продукции, при этом недостаток использования данного метода состоит в том, что он не позволяет определить связь между изменениями структуры налогов и налогового бремени.

Коэффициент налоговой экономии позволяет определить % экономии, которую может получить компания при применении той или иной схемы налогообложения, при этом в расчет включается не только сумма самостоятельно начисленных налогов, но и суммы доначисленные налоговой инспекцией.

Коэффициент эффективности налогообложения характеризует результативность налогового планирования, то есть, насколько эффективны методы и схемы использует предприятие.

Налоговая нагрузка реализации продукции характеризует сумму налоговых платежей, приходящихся на единицу объема реализованной продукции.

Расчет и анализ полученных показателей за прошлые периоды дает возможность получить прогнозные значения, на основе которых может планировать свою деятельность и оптимизировать налоговые платежи. Налоговые индикаторы в совокупности с другими показателями ССП позволяют наиболее комплексно проанализировать деятельность предприятия.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Лощина И.В. BSC (Сбалансированная система показателей) и Business Studio / Журнал «ВУТЕ/Россия». – 2007. - №9 [Электронный ресурс]. URL:

[http://www.businessstudio.ru/procedures/strategic/bsc\\_strategy\\_formula/full/](http://www.businessstudio.ru/procedures/strategic/bsc_strategy_formula/full/)

2. Басова В.Ю. Система налоговых индикаторов в налоговом анализе / В.Ю. Басова, Е.Г. Лезина. Электронное периодическое научное

издание «Системное управление». – 2011. Вып. 4 (14). [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL:<http://sisupr.mrsu.ru/2011-4/PDF/13/Basova.pdf>

3. Томазова О.В. Становление и развитие нефтегазового сервиса / Научный журнал «Вестник Самарского Государственного Технического Университета». – 2013. – № 2 (8). – С. 181 – 188. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://vestnik.samgtu.ru/uploads/series/1/18/2013-2-8.pdf#page=181>

4. Михеева О.А., Гафурова А.Я. «Повышение конкурентоспособности предприятия ООО «Татнефть-АЗС Центр» на основе применения системы сбалансированных показателей» / Журнал «Экономика и управление: проблемы, решения». – 2017. - № 4 том 3, апрель. – С. 36-41.

УДК 338.24

## **ПРОЦЕССНЫЙ ПОДХОД КАК ФАКТОР ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ**

PROCESS APPROACH AS A FACTOR OF INNOVATIVE DEVELOPMENT

**И.Н. Глазкова, Н.С. Галимова**

(Irina N. Glazkova, N.S. Galimova)

**Альметьевский государственный нефтяной институт**

(Almetyevsk State Petroleum Institute)

Сокращение издержек ресурсов, эффективность всегда остаются одной из главных задач экономики. И в ее решение процессный подход может внести определенный вклад: описав (отмоделировав) процессы, позволит видеть реальную организацию работ, а именно правильная организация (при условии равного доступа к ресурсам) является главным фактором эффективности. Но эффективность, как известно, имеет две стороны. Можно сокращать затраты, а можно повышать качество продукта, что определяет ценность его для клиентов. И смысл процессного подхода заключается именно в этом – «достигать лучшего результата на выходе». А результат оценивает потребитель и цена (связанная с собственными затратами) лишь один из факторов оценки, с которой он всегда сопоставляет потребительскую ценность этого результата.

Reducing the costs of resources, efficiency is always one of the main tasks of the economy. And in its solution, the process approach can make a certain contribution: after describing (modeling) the processes, we will better see the actual organization of work, namely, the correct organization (provided equal access to resources) is the main factor of effectiveness. But efficiency, as is known, has two sides. You can reduce costs, but you can improve the quality of the product, its value for customers. And the sense of the process approach is precisely this: "to achieve a better result at the output." And the result is

estimated by the consumer and the price (connected with own expenses) only one of the evaluation factors with which he always compares the consumer value of this result

**Ключевые слова:** процессный подход, инновации, бизнес-вызовы, аукцион бизнес-идей.

**Keywords:** process: approach, innovations, business challenges, auction of business ideas.

Процессный подход к управлению - основа всех современных систем управления, как регулярной деятельностью предприятия, так и в его развитии. Первым, кто выдвинул идею процессного подхода, был основатель административной школы управления - Анри Файоль. Развивая теории А.Файоля, процессный подход стал рассматриваться как сумма всех процессов предприятия - планирование, организация, мотивация и контроль. Основной упор при таком подходе делается на взаимодействие структурных единиц, вовлеченных в их один процесс. Вся команда ориентирована на достижение общей цели – удовлетворенности потребителя.

Для достижения эффективной работы организации необходимо соблюдать последовательность выполнения представленных функций. При этом необходимо проверять качество выполнения предшествующего этапа и вносить дополнительный вклад для достижения наибольшей ценности конечного продукта.

Процессный подход предполагает, что каждый сотрудник видит свою роль в работе компании. При правильном внедрении процессного подхода организация будет взаимодействовать как со структурными единицами, так и с внешней средой. Процессный подход ориентирован на конечный продукт, а также заинтересованность всей команды в повышении эффективности деятельности компании.

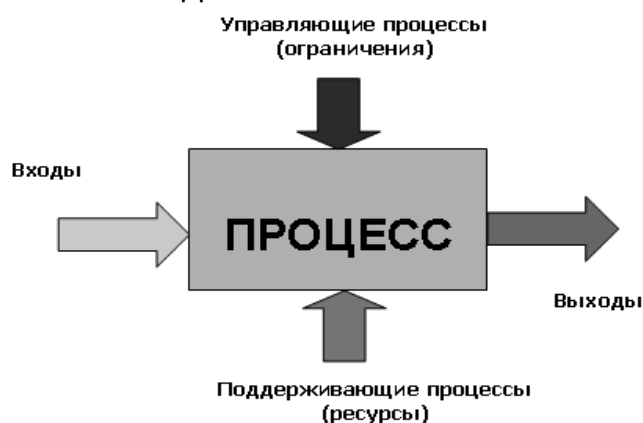


Рис. 1. Схема процесса

## Рисунок 1 – Схема процесса

Руководство деятельностью компании через процессы повышает

эффективность и качество выполняемых работ за счет: формализации процесса, измерения процесса, обратной связи, контроля, усовершенствования, оптимизации. Ход реализации управления процессом с использованием данных методов и инструментов процессного управления дает возможность подразделениям и сотрудникам, задействованным в рамках одного процесса, самостоятельно заниматься координацией работ и принятием решений.

В целом, можно выделить следующие преимущества процессного управления:

- четкое определение целей, расстановка приоритетов, рациональное использование имеющихся ресурсов;
- регламентированная система взаимосвязей внутри процессов и в соответствующих им подразделениях;
- нацеленность всех сотрудников на результат работы компании;
- качество результата за счет исполнения всех необходимых шагов процесса;
- анализ и контроль исполнения процессов на основании показателей эффективности;
- прозрачность протекающих процессов, получение реальной картины о состоянии дел в организации.

Управление бизнес-процессами позволяет совершенствовать производственный процесс (сокращение времени изготовления продукции, снижение затрат, повышение конкурентоспособности), производительность труда (за счет ускорения передачи информации в ходе бизнес-процесса, повышение производительности труда офисных сотрудников), командную работу (продуктивная работа сотрудников компании, оперативная реакция на изменения, эффективное планирование дальнейших действий).

В ПАО «Татнефть» с целью совершенствования системы управления, повышения производительности труда и эффективности деятельности группы компаний «Татнефть» разработан стандарт корпоративного управления «Управление процессами в ПАО «Татнефть».

В данном стандарте представлены цели и задачи процессного управления в рамках компании, определены термины, используемые в процессном управлении, сформулированы единые правила по применению процессного управления, а также описан единый подход по внедрению процессного управления. Согласно принятому стандарту корпоративного управления, в группе компаний ПАО «Татнефть» внедрение системы процессного управления они предполагают последовательное выполнение следующих этапов:

- создание процессного комитета;
- разработка плана работ по внедрению процессного управления;
- разработка системы целей;
- разработка системы процессов организации;

- разработка системы показателей;
- составление реестра бизнес-процессов организации;
- осуществление мониторинга показателей;
- запуск цикла PDCA.

В структурном подразделении ПАО «Татнефть» НГДУ «Альметьевнефть» для реализации процессного управления определены следующие этапы:

- создание института Владельцев процессов;
- создание института Потребителей и Аудиторов процессов;
- стандартизация процессной деятельности;
- заведение процессов на мониторинг в ЦУП и автоматизированные системы по индивидуальным показателям результативности каждого процесса.

Также «Татнефть» проводит работу по созданию собственной краудсорсинг-модели инновационного развития Компании. Разработаны инструменты для привлечения внешних краудсорсеров к решению конкретных задач через Электронную торговую площадку «Татнефти». Реализация данных проектов уже сегодня позволяет любому работнику Компании выявлять и публиковать производственные проблемы, предлагать идеи по решению актуальных проблем, делиться с коллегами передовым опытом и многое другое.

В целях формализации работы выстроены и полностью автоматизированы 12 основных этапов развития инноваций, которые включают в себя все процессы от выявления проблемы до внедрения лучших идей в производство и формирования Банка знаний. Созданы также инструменты для подачи заявок работниками компании и программа стимулирования авторов лучших идей. Эффективность данной технологии, подтверждаемая практическими примерами, вдохновляет все больше компаний и государственных структур применять ее для решения многих задач. Для организации эффективного процесса движения инноваций Банка проблем, идей и знаний базируются в рамках IT-проекта «Аукцион бизнес-идей».

По направлению проектного управления «Банк идей» состоит из следующих групп:

- бизнес-вызовы;
- стратегически значимые проекты;
- операционные проекты.

Таблица 1 – Реестр значимых идей, реализованных проектами в 2016г.

Реестр идеи	Сумма эффекта в 2016г., тыс. руб.	Описание результата
Эффективное управление ресурсами ПРС	100 000	Снижение эксплуатационных затрат на ремонт скважин на 100 млн.руб.

Снижение издержек при проведении ГРП	61 160	Снижение стоимости ПЗР и ГРП за счет оптимизации технологических операций и снижения потерь
<b>Сокращение затрат по расходу электроэнергии на добычу нефти</b>	<b>57 332</b>	<b>Сокращение эксплуатационных затрат за счет снижения объема электропотребления и тарифа на электроэнергию</b>
Реконструкция печей нагрева нефти на САУКПН	35 000	Увеличение объемов поставки попутного нефтяного газа на МГПЗ «УТНГП» за счет снижения потребления попутного нефтяного газа
Проведение ТРС (нагнетательный фонд) силами бригады ПРС	30 000	Отказ от одной бригады КРС в 2017 году - замещение бригадой ПРС
<b>Регулирование электрической мощности НГДУ в период пиковых нагрузок</b>	<b>11 300</b>	<b>Экономия электроэнергии 2МВт в месяц</b>
<b>Сокращение затрат на расход тепловой энергии НГДУ</b>	<b>9 700</b>	<b>Сокращение эксплуатационных затрат за счет повторного использования отработанного пара котельных</b>
Капитальный ремонт НА на КНС	9 200	Экономия электроэнергии 9,8 млн.кВт*ч.
<b>Сокращение затрат на эксплуатацию системы электроснабжения НГДУ</b>	<b>9 050</b>	<b>Сокращение эксплуатационных затрат за счет увеличения периодичности обслуживания электрооборудования подстанций, оптимизации количества и мощности электрооборудования</b>
Отопление производственных зданий и сооружений тепловой энергией САУКПН	1800	Отказ от покупки пара со стороны для отопления производственных зданий.
Извлечение ГНО на 24 скв. и адресная замена	1 500	Снижение затрат по аренде ГНО
Обслуживание, чистка приемных фильтров на приеме КНС силами НГДУ	1 100	Снижение затрат по договору с ООО УК «Система-Сервис»
Перевод системы пожаротушения печей нагрева нефти ЦС-345 с пара на азот на САУКПН	800	Отказ от покупки пара в летнее время со стороны для пожаротушения печей нагрева нефти.
<b>ИТОГО</b>	<b>327 942</b>	

Таким образом, процессное управление и его инструменты в НГДУ «Альметьевнефть» существуют и работают. Мониторинг эффективности по производственным показателям позволяет видеть и оптимизировать потери. Экономия от внедрения инструментов процессного управления за 2016 год - 327 млн. рублей.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Зайнутдинов Р.А., Крайнова Э.А. Теория и практика экономической оценки повышения эффективности нефтегазодобывающего производства: Монография. – М.: ГУП Изд-во «Нефть и газ» РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина, 2002. – 384с.

2. Гулькеева Р.И. Глазкова И.Н. Внедрение технологий "Бережливого производства" в нефтяной промышленности/Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 60-летию высшего нефтегазового образования в Республике Татарстан «Достижения, проблемы и перспективы развития нефтегазовой отрасли». – Альметьевск: Альметьевский государственный нефтяной институт. – 2016. Т. 8. – С.265-267.

3. Галимова Наталья Сергеевна. Краудсорсинг как инновационный ресурс развития компании // Вестник магистратуры № 3 (54) 2016.

УДК 331.101

### **СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ МОТИВАЦИИ ПЕРСОНАЛА В НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ НА ПРИМЕРЕ ПАО «ЛУКОЙЛ»**

IMPROVING THE SYSTEM OF MOTIVATION OF PERSONNEL IN THE OIL AND  
GAS INDUSTRY ON THE EXAMPLE OF PJSC "LUKOIL"

**О.М. Мохова, О.И. Старикова**

(Olga M. Mohova, Olga I. Starikova)

**Альметьевский государственный нефтяной институт**

(Almetyevsk State Oil Institute)

Актуальность темы связана с необходимостью разработки действенной модели мотивации персонала на примере ПАО «ЛУКОЙЛ» для повышения производительности труда и эффективности системы управления организацией в целом. На основании этого целью работы стало определение методик повышения стимулирования персонала, выявление путей роста творческой инициативы работников. В статье рассмотрены методы поощрений персонала, проанализирована используемая система мотивации персонала, выявлены плюсы и недочеты, рассмотрены предпосылки, вызывающие надобность ее совершенствования.

The relevance of the topic associated with the need to develop effective models of staff motivation on the example of PJSC "LUKOIL" to increase the productivity and effectiveness of the system of management of the organization as a whole. Based on this, the aim of this work was to determine ways to improve employee incentives, identify ways in which the growth of the creative initiative of employees. In the article the ways of

encouragement of the staff, analyzed the system of personnel motivation, identified its strengths and weaknesses, reviewed the causes of the need for its improvement.

**Ключевые слова:** мотивация персонала, премирование, эффективность труда, политика управление персоналом, совершенствование мотивации.

**Key words:** motivation of staff, bonus payments, productivity, policy, personnel management, improvement of motivation.

«Лукойл» - публичное акционерное общество, это одна из крупнейших нефтегазовых компаний в нашей стране, основанная в 1991 году. Управление в компании осуществляется Советом директоров, комитетом Совета директоров и правлением. Число сотрудников в компании составляет практически 152 тысячи - это специалисты, которые осуществляют свою деятельность по всей стране и еще более чем в 30 странах мира на 4 континентах. Целью кадровой политики компании является формулирование главных принципов управления персоналом и характеристика основных направлений системы управления персоналом [1]. основополагающим принципом кадровой политики в организации является ее направленность на обеспечение баланса между экономической и социальной эффективностью применения человеческих ресурсов. Под экономической эффективностью понимается использование результатов профессиональной деятельности работников ПАО «Лукойл» для достижения стратегических целей и задач компании. Нефтяная компания ПАО "Лукойл" задалась целью создать устойчивый имидж солидного работодателя и провести стандартизацию системы поощрений персонала. Была разработана целостная политика управления кадрами во всех региональных подразделениях, комплексный подход к мотивации сотрудников.

Перечень стимулирующих факторов включает:

1. Материальную часть:

а) прямое вознаграждение:

— фиксированное (зарплата и дополнительные выплаты за выполнение KPI);

— переменное (годовые и долгосрочные премиальные выплаты);

б) не прямое вознаграждение:

— программы социальной защиты (государственные и корпоративные);

— дополнительные льготы (общие и для отдельных категорий сотрудников).

2. Нематериальная часть (государственная система поощрения и корпоративная).

Система материального поощрения ПАО «Лукойл» состоит из следующих видов вознаграждений:



1. Премии за производственные результаты;
2. Премии за введение в срок/досрочно производственных мощностей и объектов;
3. Премии за улучшение конечных результатов хозяйственной деятельности;
4. Единовременное поощрение за выполнения важных производственных заданий;
5. Единовременное поощрение к юбилейным датам;
6. Единовременное вознаграждение за выслугу лет;
7. Вознаграждение за непрерывный стаж работы в компании;
8. Вознаграждение за работу по итогам года.

Система морального поощрения ПАО «Лукойл» сотрудников состоит из:

1. Охрана здоровья, медицинское обслуживание работников (также и добровольное медицинское страхования сотрудников);
2. Создание условий для отдыха и оздоровления работников и членов их семей;
3. Спортивно-оздоровительные мероприятия для сотрудников и членов их семей;
4. Оказание помощи работникам в приобретении собственного жилья;
5. Социальная поддержка женщин-сотрудников и семей с детьми;
6. Социальная поддержка молодых специалистов организации.

Таким образом, в ПАО «Лукойл» оказывается разносторонняя поддержка сотрудников организации, что в некой доли привлекает молодых специалистов в компанию.

Основные проблемы отсутствия мотивации нефтегазовой отрасли:

- выбытие персонала;
- 12-часовой рабочий день;
- отсутствие возможности самостоятельно ставить цели, контролировать работу, находить творческие способы решения поставленных задач (т.е. отсутствие самореализации);
- бессистемный, стихийный характер программ по увеличению мотивации не имеет значимых для работника поощрений.

Для повышения эффективности мотивации персонала в организации ПАО «Лукойл» проводится:

- работа с молодыми специалистами;
- система премирования, поощрений и вознаграждений;
- возможность удовлетворить потребность работников в самореализации, росте и развитии;
- коммуникабельность и доступность руководства;
- карьерный рост;
- внедрение системы перераспределения рабочего времени посредством создания гибких графиков работы;

- создание комфортного психологического климата в коллективе;
- вовлечение персонала в разработку и совершенствование программ мотивирования и стимулирования сотрудников.

В результате внедрения системы компания получила желаемый имидж, смогла упростить систему управления кадрами и повысить лояльность работников.

Основная цель Политики управления персоналом получить максимальную отдачу от инвестиций в персонал через построение системы, которая:

- мотивирует каждого работника к достижению целей Компании;
  - способна объективно оценить степень достижения результатов;
  - справедливо вознаграждает и поощряет за их достижение.
- Основными составляющими Политики управления персоналом являются пять взаимосвязанных областей:
- повышение результативности работы на всех уровнях;
  - привлечение на работу в Компанию «лучших из лучших» и обеспечение эффективного использования их возможностей и потенциала;
  - обучение и развитие [2-4], планирование кадрового потенциала;
  - создание эффективной системы общего вознаграждения;
  - построение эффективной и динамичной организации, ее непрерывное развитие.

Для повышения эффективности мотивации персонала в организации проводится работа с молодыми специалистами, что является одним из приоритетных направлений политики управления персоналом ПАО «Лукойл».

Ежегодно службами управления персоналом организовывается участие молодых работников в конкурсе на лучшую молодежную научно-техническую разработку по проблемам топливно-энергетического комплекса и многих других отраслевых и региональных конкурсах. С 2004 года в ПАО «Лукойл» молодые специалисты принимают участие в конкурсе организаций группы «Лукойл» на присвоение звания «Лучший молодой специалист года». Также важной мотивацией персонала является система премирования. Она является одним из весомых мотивирующих причин для работников компании. Важным моментом здесь является необходимость понять работнику предприятия, что премия - это не привычная форма доплаты, которая не может стимулировать, а доплата за действенный труд, инициативу и т.п. Кроме системы премирования, можно отметить еще несколько моментов, которые несомненно позволят улучшить систему мотивации в компании, сделать ее еще более эффективной:

- обогащение содержания работы и расширение ее рамок; это позволит удовлетворить потребность работников в самовыражении, росте и развитии;

- коммуникабельность и доступность руководства. Персонал должен постоянно ощущать внимание к своей работе, к своим производственным и личным проблемам;

- карьерный рост. Он позволяет задействовать внутренний потенциал сотрудников, объединяя в себе целый комплекс мер мотивации сотрудников и развития их профессионального потенциала. Очевидно, что для поддержания внутренних стимулов сотрудника необходимо организовывать определенные виды перемещений и карьерных передвижений;

- систематическая проверка срока работы персонала на одной должности и управляемое горизонтальное перемещение по службе с интервалом примерно в пять лет;

- внедрение системы перераспределения рабочего времени посредством создания гибких графиков работы. Правом работать в свободном режиме необходимо наделять передовых работников, сознательных и организованных. Это будет дополнительной мотивацией к более эффективной работе;

- создание комфортного психологического климата в коллективе [5]. Это является одним из важнейших условий повышения эффективности работы персонала. Устойчивый психологический климат характеризуется стабильностью коллектива и удовлетворением, с которым люди ходят на работу. Комфортный психологический климат - это обстановка, когда все заняты интересным для себя делом, каждый знает свое место в иерархии организации и доволен им, когда компетенции сотрудников не пересекаются и, следовательно, не возникают острые разногласия, в организации существует атмосфера взаимопомощи.

- вовлечение персонала в разработку и совершенствование программ мотивирования и стимулирования сотрудников.

Таким образом, предложенные мероприятия по совершенствованию мотивации персонала увеличат эффективность деятельности компании ПАО «Лукойл», помогут внедрить собственную политику в отношении персонала и оставаться предприятиям нефтегазовой отрасли одними из самых востребованных работодателей на рынке.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. *Официальный сайт ПАО «Лукойл» - [Электронный ресурс]: Режим доступа: [www.lukoil.ru](http://www.lukoil.ru).*

2. *Садриева Л.М., Мохова О.М., Ханова И.А. Применение информационных технологий при подготовке инженеров нефтедобывающей отрасли (статья). // Научный психолого-педагогическое издание. Казанский педагогический журнал. - Казань: Казанский педагогический журнал. №3, 2010. -С. 127-132.*

3. Садриева Л.М., Мохова О.М., Ханова И.А. Изучение и применение компьютерных технологий при подготовке инженеров нефтедобывающей отрасли. // Материалы научной сессии ученых по итогам 2009 года. - Альметьевск: Агни, 2010. -С. 334-337.

4. Садриева Л.М., Мохова О.М., Ханова И.А. Перспективы развития дистанционного обучения в АГНИ. // Материалы научной сессии ученых Альметьевского государственного нефтяного института. 2010. Т. 1. С. 318-321.

5. Литвинюк А. А. Мотивация и стимулирование трудовой деятельности. Теория и практика. Учебник; Юрайт - Москва, 2014. - 398 с.

УДК 331.101

## **ИННОВАЦИИ В НЕФТЯНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ: ИНСТИТУЦИОНАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ**

INNOVATIONS IN OIL INDUSTRY: INSTITUTIONAL ASPECTS

**О.М. Мохова, Д.С. Бравчук**

(Olga M. Mohova, D.S. Bravchuk)

**Альметьевский государственный нефтяной институт**

(Almetyevsk State Oil Institute)

В нефтяной промышленности России в настоящее время ощущается дефицит инновационных отечественных технологий. Рост добычи нефти в России не должен вводить в заблуждение: если компании не пойдут в новые районы, рост может смениться быстрым спадом, который повлияет на развитие других отраслей российской экономики. Без инновационных технологий невозможно разрабатывать практически все новые перспективные нефтяные ресурсы – арктический шельф, Восточную Сибирь, глубокие горизонты Западной Сибири. Показана необходимость развития нефтегазового сектора России по инновационному пути. Предложены направления перехода нефтяной промышленности России на траекторию инновационного развития. Рассмотрена роль государства в регулировании инновационных процессов в нефтегазовом секторе.

In oil industry of Russia, the deficiency of innovative domestic technologies is felt now. Growth of oil production in Russia shouldn't mislead: if the companies don't go to new areas, growth can be replaced by fast recession which will influence development of other branches of the Russian economy. Without innovative technologies it is impossible to develop practically all new perspective oil resources – the Arctic shelf, Eastern Siberia, the deep horizons of Western Siberia. Need of development of the oil and gas sector of Russia on an innovative way is shown. The directions of transition of oil industry of Russia to a

trajectory of innovative development are offered. The role of the state in regulation of innovative processes in the oil and gas sector is considered.

**Ключевые слова:** *инновационное развитие, нефтяная промышленность, государственное регулирование.*

**Key words:** *innovation development, oil industry, government regulation.*

Нефтегазовый сектор (НГС) является в настоящее время и в обозримой перспективе будет одним из ключевых секторов российской экономики. В НГС, с одной стороны, имеется большой инновационный потенциал и финансовые ресурсы для его реализации, а с другой стороны, эффективное функционирование и развитие нефтяной промышленности невозможно без широкого применения инновационных технологий.

В настоящее время (как в мире в целом, так и в России) происходит качественное усложнение условий освоения нефтегазовых ресурсов, что определяет более высокие издержки и риски для участников данных процессов:

- освоение ресурсов углеводородного сырья в новых регионах требует формирования капиталоемких и протяженных транспортных мощностей, выхода с производимой продукцией на новые рынки;

- разработка нефтегазовых месторождений на шельфе России требует привлечения отечественных и зарубежных инвесторов, использования инновационных технологий;

- освоение ресурсов недр и в уже зрелых, и в новых провинциях требует применения инновационных технологий (методов повышения нефтеотдачи пластов, новых технологий разработка более глубоких горизонтов в зрелых провинциях, прежде всего в Западной Сибири).

Данные обстоятельства определяют необходимость:

- изменений в системе государственного регулирования недропользования – в лицензионной, налоговой, научно-технической политике, в регулировании монопольных видов деятельности, способствующих выходу на инновационную траекторию развития;

- участия государства в формировании организационных структур (с участием государства и бизнеса, определением и разделением их сфер ответственности и компетенции), ориентированных на создание новых технологий и адаптацию уже созданных, осуществление трансфера технологий;

- формирования недропользователями новых форм взаимодействия для объединения усилий, сокращения издержек и распределения рисков при реализации проектов с широким использованием новых технологий (консорциумы, операторы проектов, реализация совместных проектов с гибким разделением ответственности, рисков и выгод).

Инновационные технологии в нефтяной промышленности создают условия для рационального использования минерально-сырьевой базы, сохранения окружающей среды и увеличения доходов бюджетов. Применительно к НГС инновационная активность компаний может быть оценена на основе удельных затрат на НИОКР по отношению к объему реализованной продукции или по отношению к объему добычи углеводородного сырья.

По затратам на НИОКР по отношению к объему добычи углеводородов (в долларах США к тонне добычи) российские компании сегодня отстают от своих иностранных коллег. Для сравнения удельные затраты на НИОКР у нефтегазовой компании Exxon Mobil в 2008–2010 гг. составляли 4,3–5,3 дол. /т нефтяного эквивалента.; у Shell –6,1–7,5 дол. /т; а у «Роснефти» –0,4–0,7 дол./т. Показатель «расходы на НИОКР по отношению к выручке», который широко используется для оценки инновационной активности в различных компаниях, отраслях промышленности и сферах деятельности, не учитывает специфику конкретных секторов экономики. Данный показатель для российских нефтегазовых компаний, хотя и несколько ниже, чем у их зарубежных коллег, но вполне сопоставим с их уровнем. Например, в 2010 г. в крупнейших зарубежных нефтегазовых компаниях (Exxon Mobil, Royal Dutch Shell, BP) этот показатель был на уровне 0,26–0,28%. При этом BP в 2010 г. потратила на НИОКР 780 млн. дол. (в 2009 г. –587 млн. дол., в 2008 г. –595 млн. дол.).

В «Газпроме» расходы на НИОКР по отношению к выручке составляют 0,17–0,18%, что сравнимо с зарубежными компаниями. Несколько ниже данный показатель был в 2010 г. в «ЛУКОЙЛе» и «Роснефти» (на уровне 0,11–0,13%). В «Роснефти» в 2010 г. объем финансирования инновационной деятельности, направленной на освоение и разработку новых технологий производства и управления, составил 3 млрд. руб. В 2011 г. на финансирование разработки новых технологий (НИОКР) выделено 0,53% от выручки компании (около 8,4 млрд. руб.). Общее финансирование проектов разработки новых технологий производства и управления в 2011–2015 гг. составит 52 млрд. руб.

При этом к основным формам организации научно-исследовательских работ в «Роснефти» относятся: выполнение целевых инновационных программ силами корпоративных институтов; коммерциализация (доводка) разработок российских научных центров; реализация межотраслевых проектов совместно с Российской академией наук, ВУЗами и отраслевыми институтами; финансирование НИОКР по системе грантов «Роснефти», предоставляемых ведущим российским научным коллективам на конкурсной основе.

В другой крупнейшей нефтяной компании России – «ЛУКОЙЛе» – программа научно-технических работ на 2009 г. включала в себя более

800 тем по основным направлениям производственной деятельности. На финансирование их разработки было выделено около 3 млрд. руб. (что составляет около 0,125% от объема выручки компании). Объем финансирования научно-технических работ на 2010–2011 гг. находится на уровне 7 млрд. руб.

В агрегированной оценке инновационной активности компаний есть много «подводных камней». Например, какие исследования и работы относятся к НИОКР в российских компаниях, а какие – в зарубежных. Также с точки зрения уровня затрат на НИОКР важно, что НГС является потребителем результатов инноваций в других отраслях (например, конструкционных материалов, информационных технологий, телекоммуникаций), что обеспечивает сокращение затрат на НИОКР.

В России сейчас к наиболее распространенным направлениям НИОКР следует отнести:

- Доработку и адаптацию закупаемых за рубежом технологий для российских условий;
- Разработку специфичного для компаний программного обеспечения;
- Совершенствование существующих технологий.

За редким исключением российские компании не реализуют прорывные инновации, связанные с разработкой и внедрением новых технологий. В некоторых случаях те работы, которые сейчас компании учитывают, как НИОКР, являются скорее модернизацией существующих мощностей, а не полноценными инновациями. Сравнивая показатели для разных компаний, необходимо учитывать «качественные» характеристики самих НИОКР, в какой мере они направлены на инновационное развитие.

В настоящее время основные направления НИОКР российских нефтяных компаний связаны с учетом особенностей разработки новых месторождений, со снижением удельных затрат на добычу. У крупнейших зарубежных энергетических компаний сегодня несколько иной акцент при проведении НИОКР. Исследования и разработки часто связаны с новыми источниками энергии, с созданием предпосылок для адекватного ответа на вызовы и риски перехода от экономики, основанной на углеводородном сырье, к альтернативным возобновляемым источникам энергии. Направленность НИОКР в большинстве зарубежных корпораций отражает стратегию их постепенной трансформации от нефтегазовых компаний в энергетические компании, для которых не столь важно, из чего вырабатывается энергия, которую они поставляют на рынок.

Большинство российских недропользователей ориентируют свои научные разработки на проектирование относительно простого оборудования и оптимизации процессов в рамках уже используемых технологий. При этом основная часть высокотехнологичного

оборудования и принципиально новых технологий закупается за рубежом.

Сегодня российские нефтегазовые компании по уровню своего инновационного потенциала, технологической независимости существенно отстают от своих зарубежных коллег. Освоение практически всех перспективных нефтегазовых районов требует применения инновационных технологий. Для выхода НГС России на траекторию инновационного развития требуется целый ряд институциональных преобразований, включая меры государственного регулирования (прежде всего стимулирующего характера), формирование и развитие новых организационных структур и подходов, способствующих трансферу технологий, как от зарубежных компаний, так и среди российских компаний и разработчиков инновационных технологий.

С учетом мультипликативных эффектов наиболее эффективно использование новых технологий, созданных на отечественной научно-промышленной базе. Если при создании отечественной инновационной технологии выигрывают и компания, и российская сфера НИОКР, то при покупке импортных технологий – только компания, получившая такую технологию. Формирование совместных предприятий с иностранными партнерами для осуществления нефтегазовых проектов, предполагающих создание и реализацию инновационных технологий, также представляется важным и продуктивным направлением с точки зрения перехода на инновационную траекторию развития. Совместные предприятия с участием иностранного капитала создают возможности доступа к новым технологиям, опробованным в других странах.

Обычно, когда говорят о нефтяной промышленности, прежде всего, подразумевают поиск, разведку и добычу нефти. Но для того, чтобы данная отрасль успешно функционировала, необходим эффективный сервисный сектор, который оказывает широкий спектр услуг – от проведения геологоразведки до производства оборудования. При этом именно в нефтесервисе лежат предпосылки и возможности решения многих проблем добычи, повышения уровня ее инновационного развития и эффективности.

В современных условиях разработка и использование многих новых технологий в добыче углеводородного сырья происходит либо по инициативе, либо с участием сервисных компаний. Интеллектуальный, наукоемкий сервис, даже при более высокой стоимости позволяет значительно снизить как издержки прироста единицы запасов, так и себестоимость добываемой продукции.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Богданчиков С.М. Роль научно-технического прогресса в развитии мировой нефтяной промышленности // *Научно-технический вестник ОАО «НК «Роснефть»*. – 2006. – № 1. – С. 3–7.



2. *Игнатьев М. Будущее Ханты-Мансийского автономного округа. // Нефтегазовая вертикаль. – 2010. – № 23–24. – С. 78–80.*

3. *Шпильман А. Перспективный потенциал Югры: невозможен без льгот. // Нефтегазовая вертикаль. – 2010. – № 23–24. – С. 82–84.*

4. *Материалы Круглого стола на тему «Перспективы развития и внедрения инновационных технологий в сфере поиска, оценки, разведки, добычи и переработки полезных ископаемых». – Комитет Государственной Думы по природным ресурсам, природопользованию и экологии. 15 февраля 2010 года [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [Http://www.duma.gov.ru/cnature](http://www.duma.gov.ru/cnature).*

5. *Проекты компании «Салым Петролеум Девелопмент» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [Http://www.spdntv.ru](http://www.spdntv.ru).*

УДК 331.101

**ИННОВАЦИИ В СФЕРЕ УПРАВЛЕНИЯ ПЕРСОНАЛОМ В ПАО  
«ТАТНЕФТЬ»**  
INNOVATION IN THE FIELD OF PERSONNEL MANAGEMENT IN THE Public  
JSC «TATNEFT»

**О.М. Мохова, А.А. Кучербаева**  
(Olga M. Mohova, Aliya A. Kucherbaeva)

**Альметьевский государственный нефтяной институт**  
(Almetyevsk State Oil Institute)

Инновационной компанией называют непрерывно обновляющуюся компанию, которая постоянно следит за последними изменениями на рынке. Такие организации конкурентоспособны и постоянно стремятся к лидерству. ПАО «Татнефть» является инновационной компанией, которая занимается системой непрерывного профессионального образования, в которую входят: подготовка, повышение квалификации рабочих, специалистов, руководителей среднего звена и высшего менеджерского состава.

**Ключевые слова:** *инновационная компания, персонал, квалификация, производительность труда.*

**Key words:** *innovative company, personnel, qualification, labour productivity.*

Персонал играет ключевую роль в деятельности любой организации и является ее основной ценностью. Каждый сотрудник – это основополагающий фактор существования всей организации и главный фактор ее инновационной активности. Персонал, работающий в

инновационной организации, может быть только креативно мыслящим. Это люди широких взглядов, люди способные постоянно меняться и подстраиваться под изменения различных внешних условий и факторов рынка той среды, в которой они работают.

Управление персоналом в любой организации начинается с найма, отбора и приема подходящих организации людей. В инновационных организациях выделяют два основных критерия найма сотрудников:

1. во-первых, инновационные компании акцентируют внимание на поиске творческих работников. Многие организации считают данный критерий приоритетным при приеме сотрудников на работу;

2. во-вторых, инновационные компании отдают предпочтение работникам разнообразных квалификаций. Данному критерию одни инновационные компании уделяют больше внимания, а другие меньше, но все же обычно все они принимают работников широкого профиля.

Отбор творческих работников из числа тех, кто желает устроиться на работу в инновационную компанию – это трудная задача для отдела кадров. Люди приносят с собой резюме, рекомендации, дипломы по определенным специальностям, но нет каких-то единых сертификатов, которые охарактеризовали бы творческие достижения кандидата.

С данной задачей инновационные компании справляются по-разному. Одни организации обращают внимание на творческую активность человека в предыдущей трудовой деятельности. Такие компании выясняют, как человек подходит к делу. Есть ли у него определенное творческое чутье? Сможет ли человек сделать что-то оригинально, по-особенному? В поисках ли он в работе какого-то своего пути? Или человек подстраивается к уже имеющимся в организации правилам и стилям и делает работу хорошо, но ничем не выделяется?

Особенностями деятельности инновационной компании, в том числе и в управлении персоналом являются:

1. различная степень регламентации трудовой деятельности разных критерий персонала. Трудовая деятельность специалистов менее регламентирована по сравнению с трудовой деятельностью рабочих.

2. выраженный показатель производительности труда работников и их инновационной активности – создание объектов интеллектуальной собственности (изобретение, промышленный образец).

3. различные периоды и “горизонт планирования” деятельности для разных категорий персонала (для рабочих и специалистов).

4. превалирование персонала, выполняющего научные и инновационные исследования и разработки.

5. сложная профессионально-квалификационная структура персонала, занятого научной и инновационной деятельностью.

На состояние инновационной деятельности персонала влияет личная мотивация, поэтому инновационную деятельность нужно постоянно стимулировать. В инновационных организациях выделяют два

вида стимулирования деятельности персонала. Это материальное и нематериальное стимулирование.

К материальному стимулированию относятся различные премии, надбавки к заработной плате, денежные поощрения работников, утверждение специальных выплат, для чего может создаваться специальный денежный фонд. К нематериальному стимулированию относятся все виды стимулирования, в основе которых нет денежного мотивации работника, то есть работник имеет иную заинтересованность в развитии инноваций в организации и побуждается к действию иными средствами.

Рассмотрим, как реализуются инновации в сфере управления персоналом на примере ПАО «Татнефть». «Татнефть» - одна из крупнейших российских нефтяных компаний, международно-признанный вертикально-интегрированный холдинг. В составе производственного комплекса Компании стабильно развиваются нефтегазодобыча, нефтепереработка, нефтехимия, шинный комплекс, сеть АЗС и блок сервисных структур. Татнефть также участвует в капитале компаний финансового (банковского и страхового) сектора. В целях дальнейшего экономического роста, инновационного развития и укрепления своих позиций как одного из лидеров нефтяной отрасли России «Татнефть» успешно реализует программы по стабилизации объемов рентабельной добычи нефти и газа на разрабатываемых лицензионных месторождениях; активно осваивает новые месторождения, в том числе высоковязкой и трудноизвлекаемой нефти на территории Татарстана; расширяет ресурсную базу за пределами РТ и РФ; увеличивает объемы производства и реализации готовых видов продукции высокой конкурентоспособности за счет развития нефтехимии и нефтепереработки; эффективно формирует и реализует инновационно-направленную инженерно-техническую политику. Повышение квалификации рабочих для ПАО «Татнефть» осуществляется с помощью частного образовательного учреждения «Центр подготовки кадров – «Татнефть». Компания занимается подготовкой руководителей высшего и среднего звена управления. Повышение их квалификации проводится в образовательных заведениях, у которых есть высокий рейтинг в подготовке специалистов нефте и газодобывающего сектора промышленности.

Подготовка и повышение квалификации специалистов среднего звена осуществляется в соответствии с программой обучения руководителей и специалистов ПАО «Татнефть», и программами повышения квалификации структурных подразделений, которые проводятся на базе профильных ВУЗов Республики Татарстан и Российской Федерации. С помощью «Московского института нефтегазового бизнеса» по программе «Нефтяной и газовый бизнес» осуществляется подготовка высшего менеджерского состава. Именно

туда ПАО «Татнефть» каждый год направляет на обучение перспективных работников предприятий Группы компаний «Татнефть».

В 2015 году обучение и повышение квалификации прошли 18 713 сотрудников Компании. В их числе – 10 825 рабочих, 4 364 руководителей и 3 524 специалистов и служащих. На эти цели направлено более 160 млн рублей.

В компании в рамках реализации инновационной стратегии в мае 2013 года был создан «Центр передового опыта» (ЦПО). Это сетевой ресурс, с помощью которого проводится сбор, систематизация и распространение информации об инновациях и лучших практиках для дальнейшего применения на производстве.

Ключевыми задачами ЦПО являются: создание единой системы знаний и передового опыта, структурированной по направлениям деятельности компании, вовлечение сотрудников компании в инновационную деятельность.

Первостепенным источником информации для центра является личный опыт сотрудников компании «Татнефть», который является результатом обмена опытом с зарубежными коллегами, также с опытом, полученным в ходе ежедневной трудовой деятельности.

В настоящее время в Центре передового опыта, создано более восьми сотен моделей, представляющих самые последние тенденции и технологии, а также разработки, предложения по рационализации, научные работы, представленные на конференциях и семинарах, методические рекомендации. Представленные на портале модели подвергаются экспертной оценке, которую осуществляет исполнительный аппарат компании [1].

В развитии бизнеса главную роль имеет корпоративное обучение и работа над кадровым потенциалом. Жесткая конкуренция, большое количество задач и нехватка времени требуют применения в работе с кадрами современных инструментов. В 2011 году компания «Татнефть» создала Электронный корпоративный университет, который является инновационным образовательным ресурсом, обеспечивающим непрерывное профессиональное развитие специалистов с использованием передовых образовательных форм и технологий [2].

Электронный корпоративный университет занимается интеллектуальным и профессиональным развитием работников, выявляет и отбирает талантливых специалистов в перспективный кадровый резерв организации, осуществляет сотрудничество с вузами в области дистанционной подготовки будущих специалистов Компании. Также Электронный корпоративный университет уделяет внимание профессиональной адаптации молодых специалистов, профориентации работы со школьниками.

Особенностью ЭКУ является его ориентация на цели организации. Благодаря тому, что разработчиками курсов, практикумов и тренингов

являются ведущие специалисты Компании, слушатели ЭКУ обучаются в соответствии со стратегией развития ПАО «Татнефть» [2].

Таким образом, управление персоналом в инновационной компании обладает рядом особенностей, отличающих его от управления персоналом в традиционных компаниях.

Компания ПАО «Татнефть» - это компания, которая занимается улучшением жизни общества. Главной целью инноваций в сфере управления персоналом в ПАО «Татнефть» является обеспечение компании работниками, которые постоянно производят инновации во всех сферах своей деятельности и их эффективное использование с помощью создания условий для внедрения инноваций, профессионального и социального развития.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. *Применение программы «1 С: УЭК» в нефтяных компаниях. // Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 60-летию высшего нефтегазового образования в Республике Татарстан «Достижения, проблемы и перспективы развития нефтегазовой отрасли». Альметьевский государственный нефтяной институт. -2016. Т.2. -500с.*

2. *Официальный сайт [www.tatneft.ru](http://www.tatneft.ru)*

3. *Дейнека А.В. Управление персоналом: Учебник / М.: Издательско-торговая корпорация Дашков и Ко, -2014 г. – с.77.*

4. *Суровкин Н.В Система управления персоналом как инновация // Управление персоналом. – 2015 г. – с. 22-27.*

УДК 331.1

### **АНАЛИЗ ЭЛЕМЕНТОВ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПЕРСОНАЛОМ (НА ПРИМЕРЕ ПРЕДПРИЯТИЯ ООО «НКТ-СЕРВИС»)**

**ANALYSIS OF ELEMENTS OF THE PERSONNEL MANAGEMENT SYSTEM (ON THE EXAMPLE OF THE ENTERPRISE ООО «NKT-SERVICE»)**

**З.И. Хафизова, А.А. Гиниятуллина**

(Zilya I. Khafizova, Albina A. Giniyatullina)

**Альметьевский государственный нефтяной институт**

(Almetyevsk State Oil Institute)

Анализ элементов системы управления персоналом позволяет установить действительную ситуацию на предприятии по отношению к сотрудникам, выявить слабые места и устранить их. Это, в свою очередь, способствует повышению конкурентоспособности персонала и обеспечит развитие предприятия.

Analysis of the elements of the personnel management system allows you to establish the actual situation at the enterprise in relation to employees, identify weaknesses

and eliminate them. This, in turn, will help increase the competitiveness of personnel and ensure the economic development of the enterprise.

**Ключевые слова:** подбор, отбор и найм персонала, адаптация персонала, мотивация и стимулирование труда, обучение и развитие персонала.

**Key words:** recruitment, selection and hiring of personnel, staff adaptation, motivation and stimulation of work, training and development of personnel.

Согласно системному подходу управление персоналом является системой, состоящей из множества элементов, объединенных общей целью и постоянно взаимодействующих между собой. Рассмотрим основные элементы системы управления персоналом в ООО «НКТ-Сервис»:

1. Подбор, отбор и найм персонала.
2. Адаптация персонала.
3. Мотивация и стимулирование труда.
4. Обучение персонала.
5. Кадровый резерв.
6. Оценка персонала.

ООО «НКТ-Сервис» является самой крупной из управляемых организаций УК ООО «ТМС групп», которая была основана в **2008 году** как база обслуживания наземного нефтепромыслового оборудования.

На предприятии используются современные методы подбора и отбора персонала, представленные на рисунке 1.

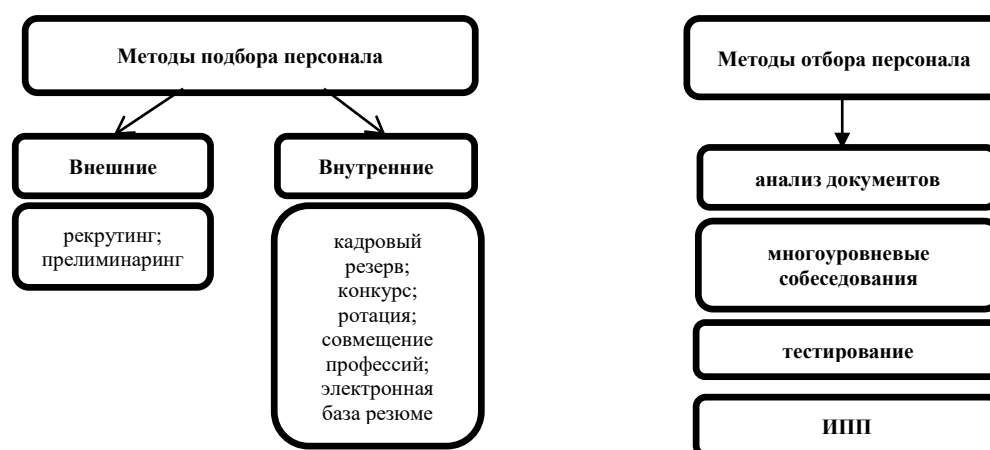


Рисунок 1 – Методы подбора и отбора персонала, применяемые в ООО «НКТ-Сервис»

С 2014 года на предприятии строятся целеполагания по процессу подбора, отбора и найма персонала. Вакансии, закрытые в назначенные сроки, – один из показателей эффективности системы управления

персоналом. В 2013–2015 гг. наблюдается постепенное снижение текучести кадров с 10% до 8% и рост коэффициента постоянства кадров, что является положительной тенденцией (рисунок 2).

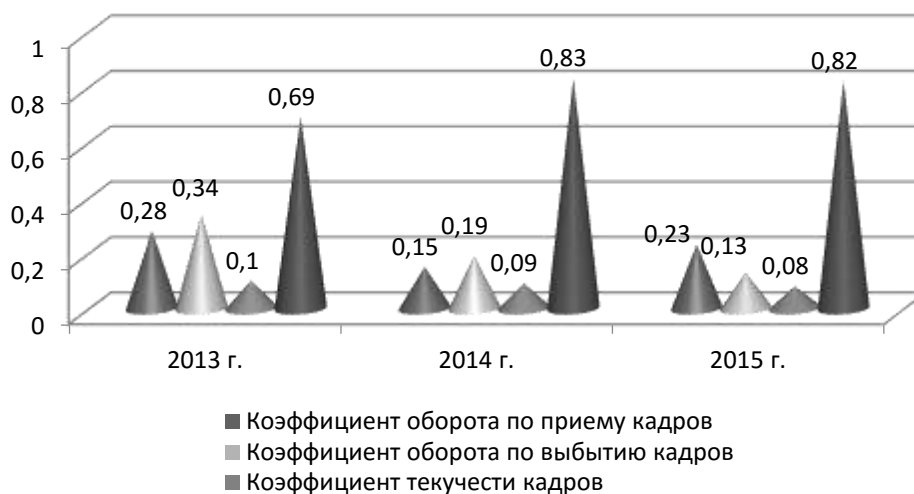


Рисунок 2 – Коэффициенты, характеризующие движение работников в ООО «НКТ-Сервис» за 2013–2015 гг.

Особенности процесса адаптации персонала в ООО «НКТ-Сервис» представлены на рисунке 3.

В 2015 г. уровень неадаптировавшихся сотрудников снизился с 8,33 % до 0%, уровень закрепленности РСС вырос с 2,8% до 4,4 %. Следовательно, процесс адаптации на предприятие достаточно эффективен.

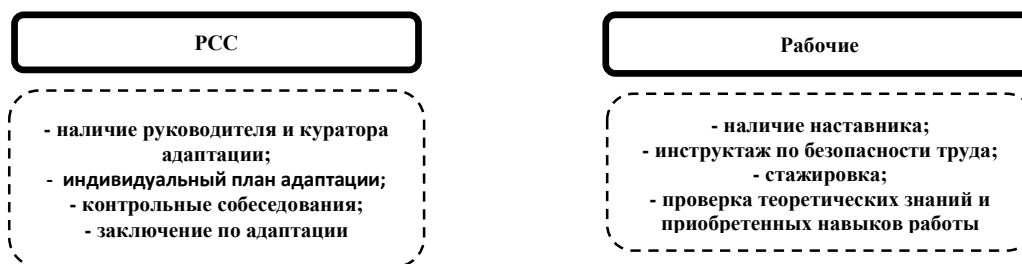


Рисунок 3 – Особенности адаптации персонала в ООО «НКТ-Сервис»

В ООО «НКТ-Сервис» действует система KPI, результатами применения которой стали:

- увеличение числа поданных идей по оптимизации и улучшению бизнес-процессов;
- рост уровня мотивированности персонала на достижение показателей эффективности;
- повышения уровня вовлеченности персонала на достижение целей предприятия;

- контроль качества выполнения обязанностей и т.д.

На предприятии активно применяются как материальные (постоянная и переменная части заработной платы, частичная оплата путевок на отдых и лечение), так и нематериальные стимулы (возможности для карьерного роста, благоприятный моральный климат). Все это является подтверждением эффективности функционирующей на предприятии подсистемы мотивации и стимулирования труда.

На предприятии имеется собственный учебный центр, действует система TWI, проводятся семинары и тренинги по клиентоориентированности, используется каскадный метод обучения и т.д. Эффективность обучения персонала в ООО «НКТ-Сервис» выражается в показателях, представленных на рисунке 4.

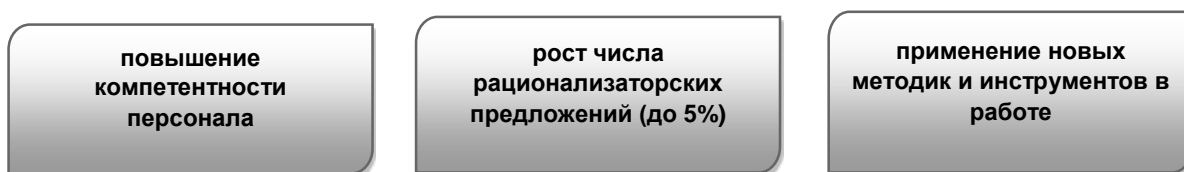


Рисунок 4 – Показатели эффективности обучения персонала в ООО «НКТ-Сервис»

В ООО «НКТ-Сервис» функционирует кадровый резерв.

Критериями отбора кандидатов для последующего включения в состав кадрового резерва являются:

- результативность выполнения должностных обязанностей;
- участие в проектной, процессной деятельности;
- подача рационализаторских предложений;
- лидерские качества и др.

В ООО «НКТ-Сервис» за период 2013–2015 гг. среднее время нахождения в кадровом резерве руководителей сократилось с 3,4 до 2,7 лет, а специалистов – с 3,9 до 2,5 лет.

Среднее нахождение руководителя на одной позиции за период 2013–2015 гг. снизилось с 3 до 2,4 лет, а специалиста – с 3,1 до 2,6 лет. Следовательно, у персонала повысилась возможность карьерного роста. Сотрудники стали быстрее расти по карьерной лестнице и занимать при этом должности, в которых они максимально эффективно трудятся. Все это подтверждает высокую эффективность работы с кадровым резервом.

Оценка персонала в ООО «НКТ-Сервис» осуществляется с помощью аттестации и оценки компетенций персонала методом интервью по поведенческим примерам (ИПП).

Причинами направления работника на ИПП могут быть:

- отбор при приеме на инженерно-техническую должность;
- карьерное продвижение, участие в конкурсе на вакантную должность;
- рассмотрение вопроса о повышении разряда;



- в рамках разработки модели должности (например, «модели мастера»);
- для включения в кадровый резерв компании;
- для принятия иных управленческих решений.

Для фиксации и архивации факта проведения ИПП сотрудником проводится видеосъемка или аудиозапись интервью.

Рассмотрим сменяемость работников на руководящих должностях в ООО «НКТ-Сервис» в связи с некомпетентностью сотрудников (рисунок 5).

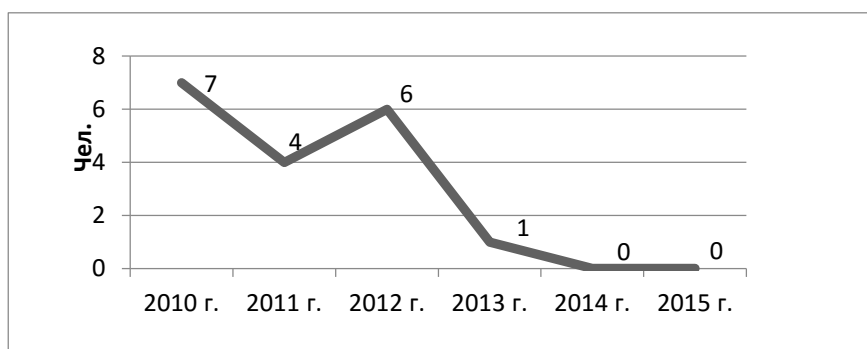


Рисунок 5 – Сменяемость начальников цехов в ООО «НКТ-Сервис» за 2010–2015 гг., чел.

Исходя из рисунка 5, видно, что в 2010–2012 гг. сменяемость начальников цехов была высокая. К 2013 году она достигла 1, а в 2014–2015 гг. сократилась до 0. Это является положительной тенденцией, и говорит о том, что применение компетентностного подхода в оценке персонала способствует снижению текучести сотрудников на должности, поскольку он максимально подходит для этой работы и будет выполнять свои функции наиболее эффективно. Это, в свою очередь, повлечет за собой повышение ключевых показателей эффективности, выполнение (перевыполнение) производственного плана и т.п., следовательно, и повышение прибыли предприятия.

Следовательно, мы можем утверждать, что оценка персонала в ООО «НКТ-Сервис» с помощью компетентностного подхода приносит положительные результаты, так как за 2013–2015 гг. наблюдается снижение текучести на должностях, а также снижение среднего времени нахождения работников предприятия в кадровом резерве и снижение среднего нахождения работника на одной позиции.

Таким образом, на основании всего вышеизложенного можно сделать вывод, что в ООО «НКТ-Сервис» основные элементы системы управления персоналом, а именно: процесс подбора, отбора и найма персонала, адаптация сотрудников, мотивация и стимулирование труда, развитие, обучение персонала и его оценка функционируют эффективно, а значит, эффективной является и вся действующая система управления персоналом на предприятии.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Атанасян Л.С. Управление персоналом: учебное пособие для ВУЗов / Л.С. Атанасян, В.Т. Базылев. – М.: КноРус, 2014. – 125 с.
2. Дейнека А.В. Управление персоналом организации: учебник для бакалавров / А.В. Дейнека. – М.: Дашков и К, 2015. – 288 с.
3. Маслова В.М. Управление персоналом: учебник для бакалавров / В.М. Маслова. – М.: Юрайт, 2015. – 492 с.
4. Михайлина Г.И. Управление персоналом: учебное пособие / Г.И. Михайлина, Л.В. Матраева. – М.: Дашков и К, 2016. – 280 с.
5. Семёнов А.Г. Управление персоналом (для бакалавров): учебное пособие / А.Г. Семёнов, Т.Е. Баева, С.Н. Бекасова. – М.: КноРус, 2013. – 432 с.

УДК 336.5

## МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ОЦЕНКИ ИНВЕСТИЦИОННОЙ ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ

METHODOLOGICAL ASPECTS ASSESSMENT OF INVESTMENT APPEAL OF COMPANY

**Н.Р. Кашафутдинова**

(Nailya R. Kashafutdinova)

**Альметьевский государственный нефтяной институт**

(Almetyevsk State oil Institute)

В работе представлены различные методики оценки инвестиционной привлекательности компании. Проведен сравнительный анализ подходов оценки, выявлены достоинства и недостатки.

In article various methods for assessing the company's investment attractiveness are considered. Comparative analysis of evaluation approaches has been carried out, advantages and disadvantages have been revealed.

**Ключевые слова:** инвестиционная привлекательность, анализ, методы, факторы, денежные потоки.

**Keywords:** investment appeal, analysis, methods, factors, cash flow.

На современном этапе специфика развития нефтяной отрасли предполагает разработку методов повышения энергоэффективности отрасли, модернизации оборудования и применения инновационных технологий на всех уровнях нефтедобычи. Следовательно, вопросы эффективного инвестирования предприятий нефтяного комплекса являются актуальными.

Вопрос о методике оценки инвестиционной привлекательности предприятий до сих пор является дискуссионным. Поэтому становится необходимым изучение методологии оценки инвестиционной привлекательности и выявление факторов, влияющих на нее.

Актуальность выбранной темы обусловлена значительной ролью инвестиционной привлекательности в деятельности компании. Ее оценка является важнейшим условием стабильного развития предприятий..

Понятие «инвестиционная привлекательность предприятия» является одним из сложнейших категорий в экономической науке. К настоящему моменту не существует единой его трактовки толкования данного термина. Труды многих отечественных специалистов посвящены исследованию данной проблематики: Т.В. Теплова, Д.А. Ендовицкий, В.А. Бабушкина и Н.А. Батурина, Э.И. Крылов, В.М. Власов, М.Е. Егоров, Е.А. Мелай, А.В. Сергеева. Методологические аспекты проблемы инвестирования освещаются в работах зарубежных ученых-экономистов. Среди современных зарубежных специалистов проблема роста инвестиционной привлекательности исследуется в работах Г. Александер, Л. Дж. Бейли, Дж. Гитман, М. Д. Джонк, Дж. Доунс, У. Шарп, которые акцентируют особое внимание на финансово - производственные факторы инвестиционной привлекательности компании: ВВП, объем промышленного производства, уровень деловой активности, объем товарооборота.

В настоящее время в экономической литературе рассматривают множество методов оценки инвестиционной привлекательности компаний. Рассмотрим основные подходы.

В основе семифакторной модели лежит зависимость между рентабельностью активов и чистой рентабельности продаж оборачиваемости оборотных активов, коэффициента текущей ликвидности, отношения краткосрочных обязательств к дебиторской задолженности, соотношения дебиторской и кредиторской задолженности, доли кредиторской задолженности в заемном капитале и соотношения заемного капитала и активов организации. Сущность данного метода заключается в наиболее полном отражении факторов, влияющих на рентабельность активов.

Анализ семифакторной модели оценки инвестиционной привлекательности выявил, что данная методика построена на расчете финансовых показателей, она учитывает лишь внутренние показатели деятельности предприятия, исследует только финансовую сторону. Для устранения данного недостатка необходимо рассмотреть квалиметрическую методику оценки инвестиционной привлекательности. Она включает исследование 4 этапов: построение иерархической структурной схемы свойств - дерево свойств); расчет коэффициентов весомости этих свойств; определение значения абсолютных показателей свойств, с приведением их к общему масштабу измерения; вычисление

интегральный показатель – коэффициент инвестиционной привлекательности предприятия.

В процессе применения метода дисконтирования денежных потоков сравнивается стоимость денег в начале финансирования и стоимость денег при их возврате в виде будущих денежных потоков, учитывается фактор времени. Используя данную методику, можно быстро оценить стоимость компании без громоздких и сложных вычислений.

В рамках применения такого метода, как оценка инвестиционной привлекательности на основе анализа факторов внешнего и внутреннего воздействия необходимо сначала с помощью метода Дельфи определить внешние и внутренние факторы, оказывающие на инвестиционную привлекательность наибольшее влияние; затем построить модель влияния выбранных факторов; проанализировать инвестиционную привлекательность предприятия; на завершающем этапе необходимо разработать ряд рекомендаций. Все этапы являются взаимосвязанными. Совокупность внешних факторов определяется с помощью анкетирования, следовательно, зависит от объекта исследования.

Методика интегральной оценки инвестиционной привлекательности на основе внутренних показателей предполагает использование относительных внутренних показателей деятельности предприятия, которые объединены в пять групп: показатели эффективности использования основных и материальных оборотных средств, финансового состояния, использования трудовых ресурсов, инвестиционной деятельности, эффективности хозяйственной деятельности. Расчеты, производящиеся по каждой группе, сводятся к интегральному показателю инвестиционной привлекательности компании.

Важным методом является комплексная оценка инвестиционной привлекательности предприятия, заключающаяся в анализе как внутренних, так и внешних факторов деятельности предприятия и сведению их к единому интегральному показателю. Данный метод объединяет 3 раздела: общий, специальный и контрольный. Контрольный раздел методики предполагает расчет итогового коэффициента инвестиционной привлекательности, определяемого как сумма произведений ранее проставленных баллов и весовых коэффициентов, по которому и делается окончательный вывод.

Методы анализа инвестиционной привлекательности предприятий представлена в таблице 1.

Таблица 1 - Методы анализа инвестиционной привлекательности предприятий

Наименование методики	Достоинства	Недостатки
Семифакторная модель	Оперативность, позволяет математически точно определить	Учитывает лишь внутренние показатели деятельности предприятия, исследует

	показатель, который служит критерием оценки.	только финансовую сторону.
Квалиметрическая модель	Анализ коэффициентов инвестиционной привлекательности дает возможность определить проблемные места компании.	Субъективный характер данных, который проявляется на этапе выставления балльных оценок.
Метод дисконтирования денежных потоков	Позволяет учесть динамику рынка, неравномерную структуру доходов и расходов.	Вероятность ошибки в процессе прогнозирования, риск «симпатия» оценщика
Оценка инвестиционной привлекательности на основе анализа факторов внешнего и внутреннего воздействия	Оцениваются внешние и внутренние факторы воздействия.	Субъективность полученных результатов, снижение точности оценки
Интегральная оценка инвестиционной привлекательности на основе внутренних показателей	Объективность, сведение всех расчетов к окончательному интегральному показателю, значительно упрощает интерпретацию результатов.	Ориентированность методики только на внутренние показатели деятельности предприятия, изолированность её от внешних индикаторов
Комплексная оценка инвестиционной привлекательности компании	Охват большой совокупности показателей и коэффициентов, сведение расчетов к единому интегральному показателю	Субъективный характер данных, который проявляется на этапе выставления экспертных оценок.

Таким образом, что инвестиционную привлекательность предприятия следует понимать как способность и возможность компании наиболее эффективно реализовывать инвестиционные задачи при максимальном использовании имеющихся ресурсов: материальных, финансовых, кадровых, информационных, организационных и технических, необходимых для эффективного осуществления и реализации инвестиционной деятельности, при которой с высокой долей вероятности в приемлемые для инвестора сроки инвестиции могут дать удовлетворительный уровень прибыльности или положительный эффект.

Проведя анализ подходов и методов оценки инвестиционной привлекательности предприятия, необходимо отметить, что рассмотренные методы имеют достоинства и недостатки. В настоящее время нет единой сформировавшейся комплексной методики для оценки привлекательности компаний, которая не имела бы недостатков и помогала бы инвесторам принять верное решение. С позиции внутренней деятельности предприятие поможет оценить анализ на основе semifactorной модели и интегральной оценки по внутренним

показателям, кроме того, данные методы позволят принять объективное решение. Комплексный метод и метод, основывающийся на анализе факторов внутреннего и внешнего воздействия, помогут учесть нерассмотренные в первых двух методиках факторы, однако данные будут иметь субъективный характер.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Теплова Т.В. *Инвестиции: учебник для бакалавров* / Т.В. Теплова. – М.: Издательство «Юрайт»; ИД «Юрайт», 2011. - С.31.
2. Ендовицкий Д.А. *Анализ инвестиционной привлекательности организации: научное издание* / Д.А. Ендовицкий, В.А. Бабушкин, Н.А. Батурина и др. М.: КноРус, 2012. - С.20.
3. Крылов Э.И., Власова В.М. *Анализ финансовых результатов предприятия: учеб. пособие* / С-Петербург. ун-т аэрокосмич. приборостроения. СПб., 2012. - С. 48.
4. Мелай Е.А., Сергеева А.В. *Подходы к оценке инвестиционной привлекательности организации: сравнительный анализ* // Известия Тульского государственного университета. Экономические и юридические науки: научно-практический журнал. № 1. 2015. - С.3.
5. Гуськова Т.Н. *Оценка инвестиционной привлекательности объектов статистическими методами.* – М.: ГАСБУ, 2013. – С. 101.
6. Толкаченко О.Ю. *Оценка инвестиционной привлекательности фирмы с использованием индикативной методики* // Транспортное дело России: научно-практический журнал. №2. 2012. - С. 47.

УДК 332.13

### **ПУТИ РАЗВИТИЯ КЛАСТЕРНОЙ КООПЕРАЦИИ (НА ПРИМЕРЕ НЕФТЕХИМИЧЕСКОГО ТЕРРИТОРИАЛЬНОГО КЛАСТЕРА)** THE WAYS OF DEVELOPMENT CLUSTER COOPERATION (CASE STUDY OF THE PETROCHEMICAL TERRITORIAL CLUSTER)

**М.А. Шкалей, А.Е. Тасмуханова**

(Shkaley M. A., Tasmukhanova A.E.)

**ФГБОУ ВО Уфимский Государственный Нефтяной  
Технический Университет**

(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education Ufa State  
Petroleum Technological University)

На основе выявленных наиболее успешных практик поддержки кластерности определены текущие тенденции развития кластеров в целом и выявлены приоритетные направления развития кластеров. Определены возможные способы укрепления взаимодействия

участников нефтехимического территориального кластера Республики Башкортостан.

Defined current trends in the development of clusters based on the most successful practices of supporting clustering and key areas of cluster development. Defined possible ways of strengthening interaction of the petrochemical territorial cluster of the Republic of Bashkortostan.

**Ключевые слова:** кластер, закупки, развитие кооперации, инструменты развития кластера.

**Key words:** cluster, procurement, development of cooperation, cluster development instrument.

Наличие на территории региона развивающихся кластеров служит одним из признаков инновационной направленности его экономики. Актуальность проблемы исследования сущности и принципов формирования территориальных кластеров обусловлена тем, что в современных условиях именно они способствуют интенсификации инновационной активности хозяйствующих субъектов. Современный международный опыт свидетельствует о том, что самые прогрессивные формы инновационного развития наиболее успешно реализуются в рамках территориальных кластеров.

Таким образом, рассмотрев практики кластеров-лидеров и существующие возможности роста можно выявить наиболее приоритетные направления развития кластеров Российской Федерации:

1) обеспечение технологического лидерства по ключевым направлениям деятельности кластера;

2) достижение мирового уровня коммерциализации технологий, развития технологического предпринимательства и инновационной инфраструктуры;

3) ускоренное расширение экспорта и международного сотрудничества, поддержка быстрорастущих высокотехнологичных малых и средних компаний;

4) содействие модернизации деятельности предприятий кластера;

5) формирование системы привлечения инвестиций;

6) развитие системы подготовки и повышения квалификации кадров с учетом потребностей кластера, молодежного инновационного творчества.

Проанализировав практики, применяемые кластерами-лидерами в ряде регионов РФ, были выявлены существующие тенденции развития кластеров, которые отражены в таблице 1.

Таблица 1 - Тенденции развития кластеров

Направление	Регионы
Создание полной цепочки добавленной стоимости	Калужская область, Томская область

Переход к агломерационной форме кластера, объединение, укрупнение	Красноярский край, Московская область, Томская область
Развитие R&D центров	Липецкая область, Калужская область, Республика Татарстан
Единая инновационная инфраструктура, центры инжиниринга, прототипирования	Московская область, Новосибирская область, Республика Башкортостан, Республика Татарстан, Самарская область
Развитие образовательных центров	Новосибирская область, Калужская область, Республика Мордовия
Формирование новых start up на стыке специализаций	Республика Татарстан, Ульяновская область

Необходимо отметить, что современная государственная политика в области формирования и развития кластеров, определяется многими особенностями. Она может быть весьма разнообразной и выступать в виде:

- политики с четко установленной стратегией и выделенным бюджетом, которая может охватывать ряд промышленных секторов;
- политики, сфокусированной на отдельных аспектах развития кластеров, например, взаимодействия между бизнесом и исследовательскими организациями или бизнесом и государством;
- политики как составляющей других стратегий экономического развития.

В зависимости от проводимой политики определяются и направления, формы государственной поддержки кластеров, среди которых можно выделить прямую финансовую поддержку специфических проектов, снижение налогов на исследовательские расходы, организацию публичных мероприятий (ярмарки, торговые миссии, конференции и пр.), обеспечение передачи информации.

Среди мер поддержки оказываемых, к примеру, одной только Группой Внешэкономбанка, существуют следующие финансовые инструменты:

- а) предоставление кредитов, займов, осуществление лизинговых операций и финансирование на возвратной основе в иных формах, предусмотренных Федеральным законом «О банке развития»;
- б) выдача гарантий и поручительств;
- в) участие в уставных капиталах хозяйственных обществ;
- г) гарантийная поддержка экспорта.

Более разнообразными являются оказываемые той же Группой Внешэкономбанка нефинансовые инструменты поддержки, среди которых: проектное управление, экспертиза проектной документации,



экспертиза и мониторинг инвестиционных проектов, технологический и финансовый аудит, контроль за целевым и эффективным использованием средств при строительстве объектов, экологический консалтинг и аудит, организация финансирования проектов, оценка бизнеса и активов

Объектом исследования является нефтехимический территориальный кластер, созданный в 2012 году в Республике Башкортостан. Ядро кластера формируют крупные научные, проектные, инжиниринговые, производственные и образовательные организации, обеспечивающие развитие базовых отраслей кластера(рис.1). Поддержка малого и среднего предпринимательства является одним из важнейших направлений развития нефтехимического территориального кластера.

Для обеспечения субъектов малого и среднего предпринимательства научными и аналитическими услугами в рамках кластера был создан центр коллективного доступа к высокотехнологичному оборудованию. Для обеспечения доступа научных и проектных организаций к высокопроизводительному оборудованию и дорогостоящему программному обеспечению в рамках кластера был создан инжиниринговый центр.

Кластер включен в перечень пилотных инновационных территориальных кластеров. Уровень организационного развития нефтехимического инновационного территориального кластера Республики Башкортостан (согласно Российской Кластерной Обсерватории) – высокий. Количество участников кластера в различных источниках варьируется от 160 до 192.



Рисунок 1 – Блок-схема участников нефтехимического территориального кластера Республики Башкортостан

Управляющей компанией (специализированной организацией развития) кластера является ГУП «Институт нефтехимпереработки Республики Башкортостан». Структура финансирования управляющей компании кластера выглядит следующим образом : 36% - доходы от продажи услуг управляющей компании, 19% - средства регионального бюджета и 45% - средства федерального бюджета.

Так же, благодаря произведенному исследованию выявлено, что распределение участников в кластере выглядит следующим образом (рис. 2): 41% участников кластера относятся к нескольким сферам деятельности одновременно, 36% участников кластера являются представителями только одной сферы деятельности, и о 23% участников недостаточно информации либо они ведут деятельность, не соответствующую специализации кластера.

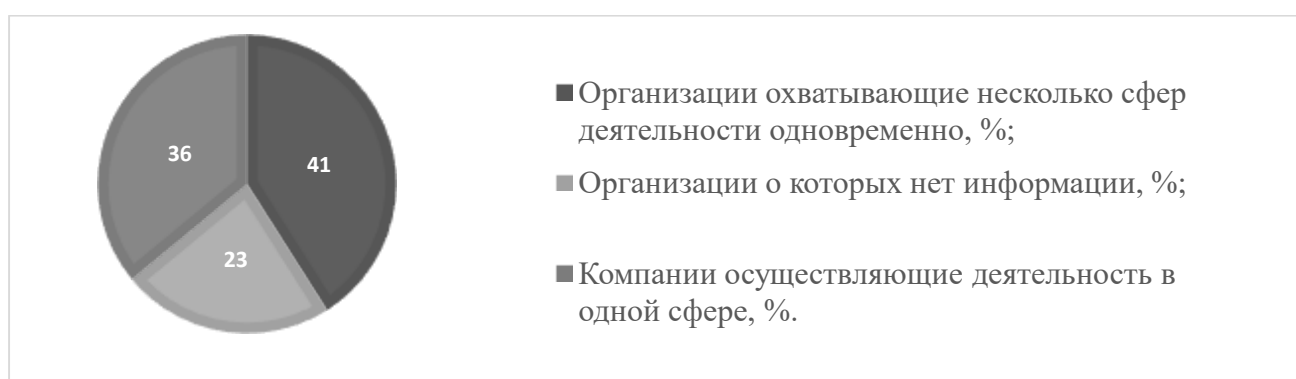


Рисунок 2 – Структура кластера по видам деятельности

Подробное рассмотрение участников каждого кластера в составе Башкирского Нефтехимического позволило выявить следующую структуру распределения участников по сферам деятельности (рис 3).

Наглядно видно, что количество организаций выполняющих к примеру научно-исследовательскую функцию в каждом из кластеров различно. Определить оптимальную структура на данный момент не представляется возможным, ввиду отсутствия достаточной информации.

Вероятно, большое количество участников кластера может мешать им взаимодействовать между собой. В ходе проведенного анализа не выявлено крупных проектов, в которых участвовали бы несколько участников кластера. Очевидно, что необходимо выработать механизмы, способствующие развитию кооперативных связей между организациями-участниками кластера.

Рассмотрим нефинансовые инструменты, которые способствовали бы развитию кооперации участников кластера. Для достижения этой цели возможно проведение в еженедельном формате совместных аппаратных совещаний, в рамках которых участников кластера информируют о выполняемых участниками проектах и путях «синхронизации» деятельности.

Так же, одним из необычных форматов взаимодействия может стать проведение на постоянной основе «дня открытых дверей», когда максимально возможное количество участников кластера собираются на одном из предприятий, либо в инжиниринговом центре, либо в центре коллективного пользования и проводят круглый стол. Это позволит участникам ознакомиться со всеми доступными им услугами/продуктами в рамках кластера.

Эти мероприятия могут использоваться для того чтобы обеспечить коммуникационную, информационную функцию, выступая коммуникационной площадкой, так как многие предприятия не владеют достаточной информацией друг о друге.

Специализированная организация-кластер может быть интересна участникам кластера как раз генерацией каких-то новых проектов, в которых роль организации была бы координирующей, нужно формировать проекты, в которых бы участвовали несколько участников. Плюс кластеров – это выстраивание кооперационных отношений в изготовлении сложно-технических изделий. Безусловно в таких условиях необходим кооперационный кластерный портал заказов и закупок – интерактивно-информационная площадка, на которой было бы возможно выстраивать совместные закупки, к примеру. Когда постоянно покупаемые изделия, либо комплектующие, предприятия выкладывают у себя в рабочем кабинете, и в случае совпадения номенклатуры, площадка сама подсказывает, что можно объединить усилия и получить дополнительные преференции и у поставщиков.

Еще один плюс подобной площадки в том, что возможно разместить такие бизнес-процессы, без которых сложно-техническую продукцию нельзя вывести на рынок. Это НИОКР, инжиниринг, подготовка производства, испытательные лаборатории и сертификация.

Для того чтобы Нефтехимический территориальный кластер Республики Башкортостан следовал пути инновационного развития и мог наиболее эффективно работать, необходимо определить наиболее подходящие инструменты, способствующие достижению заданной цели.

В ходе исследования были определены следующие мероприятия, используя которые нефтехимический кластер сможет более эффективно выстроить процессы, происходящие между участниками кластера:

1) проведение систематических информационных мероприятий, форумов, круглых столов для участников кластера, для того, чтобы они имели всю необходимую информацию друг о друге;

2) создание единой электронной площадки, на которой участники кластера могут размещать информацию о текущих проектах для привлечения других участников.;

3) на базе электронной площадки так же разработать сервис сбора идентичных заказов со всех участников кластера для того, чтобы облегчить процедуру проведения торгов.

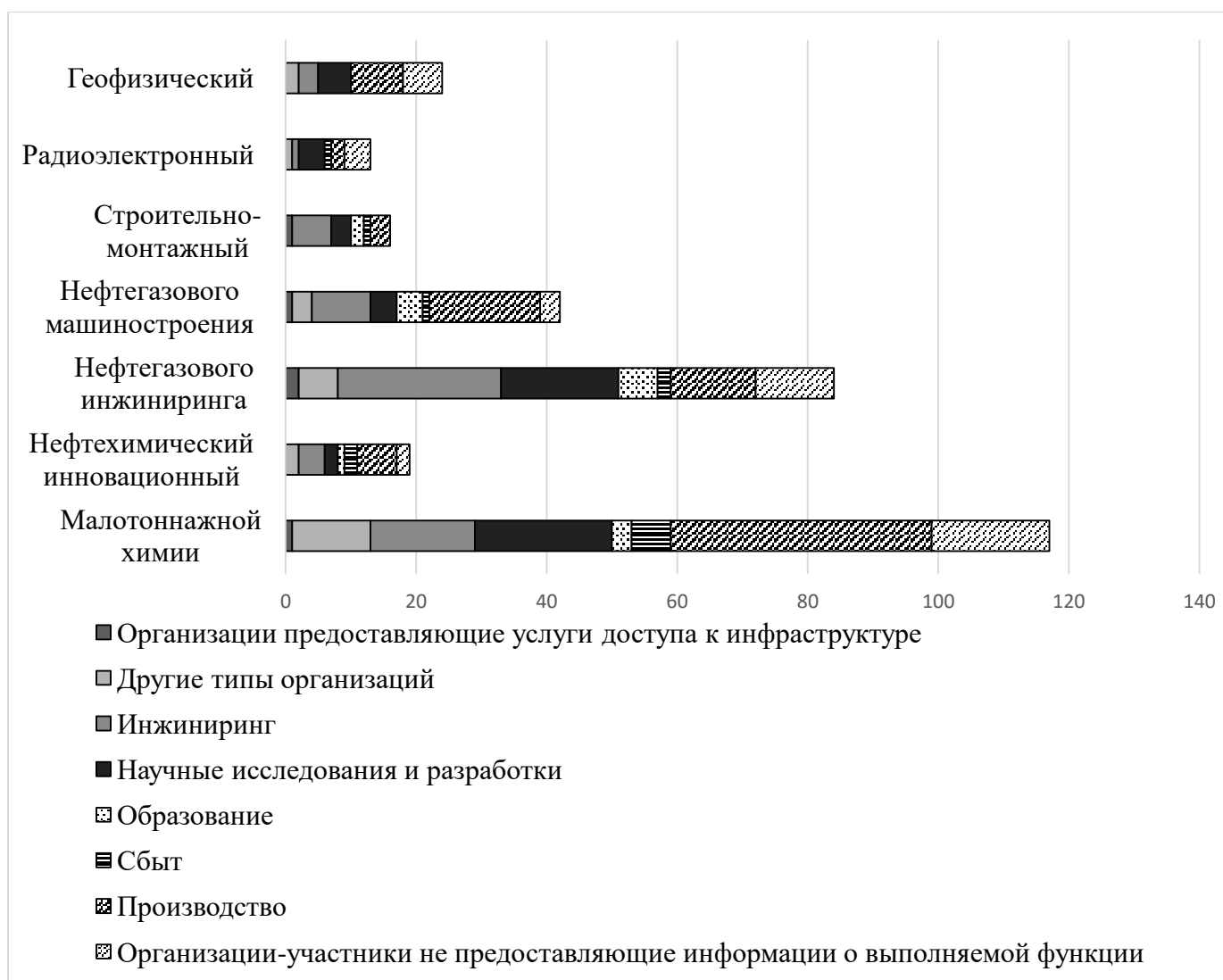


Рисунок 3 – Распределение участников кластеров по выполняемым функциям

### ЛИТЕРАТУРА

1. Печаткин В.В. Инновационное развитие регионов России на основе кластерных технологий: проблемы и пути их решения (на примере Республики Башкортостан) // Региональная экономика: теория и практика. 2013. №26. С.24-30
2. Пилотные инновационные территориальные кластеры в Российской Федерации: направления реализации программ развития / под. ред. Л.М. Гохберга, А.Е. Шадрина; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». – М.: НИУ ВШЭ, 2015. – 92 с.
3. Сапегина Ольга Петровна Кластеры как инициаторы инновационных процессов в экономике региона // Теория и практика общественного развития. 2014. №4. С.193-195
4. Тасмуханова А.Е. Управление и реструктуризация. Учебное пособие. (2-е издание, переработанное) - Уфа, 2012. – 270 с.
5. Тасмуханова А.Е., Мазитова А.Р. Формирование методологии комплексной оценки эффективности реструктуризации

нефтегазовых компаний // В сборнике: Проблемы и перспективы экономики и управления Материалы III Международной научной конференции. 2014. С. 216-221.

6. Шкалей М.А. Формирование закупочной деятельности на нефтегазодобывающих предприятиях/ Инновации в управлении региональным и отраслевым развитием материалы Всероссийской с международным участием научно-практической конференции. 2017. С. 480-484.

7. Шкалей М.А. Эффективность концентрации и специализации монопрофильной недвижимости/Прорывные экономические реформы в условиях риска и неопределенности сборник статей международной научно-практической конференции: в 2 частях. 2017. С. 172-175.

УДК 301

**КОНЦЕПТУАЛЬНЫЕ ОСНОВЫ ИССЛЕДОВАНИЯ  
СОЦИАЛЬНОГО ПОТЕНЦИАЛА РАБОТАЮЩЕЙ МОЛОДЕЖИ ПАО  
«ТАТНЕФТЬ», ФАКТОРОВ И НАПРАВЛЕНИЙ ЕГО РЕАЛИЗАЦИИ**  
CONCEPTUAL BASES OF SOCIAL POTENTIAL RESEARCH OF YOUTH  
WORKING FOR PUBLIC JSC TATNEFT, FACTORS AND DIRECTIONS OF ITS  
IMPLEMENTATION

**Р.М. Рахимова, Э.А. Иванова, М.Н. Христинина**  
(Rasima M. Rakhimova, Elvira A. Ivanova, Marina N. Khristinina)  
**Альметьевский государственный нефтяной институт**  
(Almetyevsk state oil institute)

В данной статье обосновывается необходимость мониторинговых исследований, которые могут стать одним из инструментов повышения конкурентоспособности Компании и реализации социального потенциала работающей молодежи.

In this article feasibility of systematic studies of PJSC Tatneft young workers social well-being and expectations concerning of their interests and needs satisfaction for quick adaptation and effective HR policy directed to the youth of the enterprise is proven. Conceptually based monitoring studies are effective tools for company competitiveness increasing and applying of working youth social potential.

**Ключевые слова:** социальный потенциал, программа социологического исследования, адаптационный подход.

**Keywords:** social potential, program of sociological research, adaptation approach.

Молодежная организация ПАО «Татнефть» возникла в 2000 году. Ее появление стало ответом на вызовы нулевых годов. Одним из проявлений деструктивности периода трансформации российского общества стала депривация молодежи как социальной группы с

недостаточным статусом. В этот период главное бюджетобразующее предприятие Республики Татарстан - ПАО (ОАО) «Татнефть», определив социальные приоритеты компании, направило финансовые, материальные ресурсы на создание системы социальной поддержки своих молодых работников. В результате была создана Молодежная организация ОАО «Татнефть», в структуре которой Молодежный комитет «Татнефти», первичные молодежные организации во всех подразделениях компании. Деятельность молодежной организации была построена на принципах социального партнерства Молодежного комитета с руководящими структурами нефтяной компании всех уровней, в том числе, общественных организаций, их всестороннего взаимодействия с целью реализации экономических, социальных интересов Компании и работающей молодежи. Основная цель проводимой ПАО «Татнефть» молодежной политики – развитие и поддержка работающей молодежи, реализация ее профессионального и творческого потенциала в интересах молодежи.

Совпадение, пересечение интересов – объективная основа потенциала социального партнерства работающей молодежи и Компании:

1) ПАО «Татнефть» необходимы энергичные, профессиональные, социально активные молодые работники, которые будут проявлять всестороннюю солидарность с предприятием.

2) Молодые работники особенно заинтересованы в рабочих местах, возможности повышения квалификации, карьерного роста, повышения зарплаты, скором решении социальных вопросов: личные квартиры, места для детей в дошкольных учреждениях, качественный досуг, творческая самореализация в рамках родного предприятия.

На протяжении всего времени существования Молодежного комитета ПАО «Татнефть», исходя из потенциала региона, ресурсов и целей Компании обе стороны: Молодежный комитет и руководство «Татнефть», осознавая приоритеты и значимость поставленных задач, выбирали из насущных потребностей молодых работников наиболее актуальные. При этом иерархия потребностей претерпевала изменения. Молодежный комитет ПАО «Татнефть» выполняет роль социального менеджера, являясь формально органом самоуправления молодых работников.

Итогом более чем семнадцатилетней практики молодежной политики ПАО «Татнефть», стала реализация программ ипотечного жилья для молодых семей, системы профессионального обучения молодых работников, создание кадрового потенциала, системы корпоративных социальных сетей, Корпоративного университета, программы позитивного досуга и другое. Сегодня перед ПАО «Татнефть» и Молодежным комитетом стоит задача оптимизации кадровой политики в отношении молодых работников с учетом их социальных характеристик:

мировоззрения, ценностных установок, социального самочувствия, а также индивидуальных особенностей, их приверженности целям и ценностям Компании. Это позволит оценить перспективы их эффективной интеграции в Компанию и определить основные направления реализации их профессионального и социального потенциала.

Важным шагом на пути решения данной задачи может стать пилотное социологическое исследование на тему «Социальный потенциал работающей молодежи ПАО «Татнефть»: состояние, факторы, направления реализации». Авторы программы исследования полагают, что она может стать основой систематических исследований, направленных на совершенствование молодежной кадровой политики. Внедрение мероприятий, базирующихся на результатах мониторинговых исследований, на наш взгляд, должно быть основано на адаптационном подходе, который позволяет учитывать: 1) конкретные социально-экономические, политические, социокультурные изменения в обществе и в компании; 2) специфику структуры личности конкретного работника, различные психосоциальные типы личности; 3) возможности применения более сложных, затратных способов и технологий мотивации инновационного поведения к социально активной части работающей молодежи [1, С.275-276]. Данный подход базируется на интегральной модели Л.Портера и Э.Лоулера, которая основана на мотивационных концепциях: иерархической структуры потребностей А.Маслоу, двухфакторной теории Ф.Герцберга, высших достижений МакКлелланда, ожидания В.Врума, справедливости С.Адамса [2, С.343-358].

В контексте исследуемой проблемы, наиболее перспективной, по мнению авторов статьи, является комплексная модель Портера-Лоулера, так как она учитывает как индивидуальные и социально обусловленные характеристики работника, так и особенности социальных условий деятельности организации. Данная теория рассматривает мотивацию как сложную систему взаимосвязанных элементов, где достигнутые результаты зависят от приложенных усилий, способностей и характерных особенностей человека, от осознания работником своей роли и оценки ценности вознаграждения. В рамках этого исследования, максимальная интегрированность в различные виды деятельности компании, реализация социального потенциала молодых работников рассматривается как способствующая реализации внешних стимулов (премии, продвижение по службе и т.п.) и внутреннего вознаграждения (чувство удовлетворения от выполненной работы, чувство компетентности и самоуважения).

Адаптационный подход находит отражение в задачах данного исследования:

I. Определить социальный потенциал молодых работников на основе выявления: 1) доминирующих потребностей молодых работников;

2) ценностей (жизненных, профессиональных, социальных) молодых работников; 3) компетенций молодых работников: профессиональных, социальных, творческих, знаний, умений, навыков, качеств; 4) степени удовлетворенности разными сторонами работы как показателя реализации социального потенциала; 5) степени интернализации ценностей Компании и Молодежной Организации ПАО «Татнефть» (приверженность ценностям ПАО «Татнефть», Молодежной Организации ПАО «Татнефть», желание работать в ПАО «Татнефть», установка на перспективу работать в Компании).

Важным мотиватором реализации социального потенциала является солидарность молодых работников с ценностями компании, принятие их в свою структуру ценностей. Это ведет к предсказуемости профессионального, социального поведения молодых работников и управляемости компании в целом. Ценностный консенсус в условиях жесткой статусной, материальной иерархии компании – источник ее стабильности. Специфическая черта современной молодежи – целерациональность. Она направлена на четкое соотнесение затраченных усилий и средств для их достижения.

II. Выявить представления молодых работников о ресурсах ПАО «Татнефть», направляемых Компанией на реализацию социального потенциала работающей молодежи, их оценку: 1) возможностей профессионального переобучения; 2) возможностей карьерного роста; 3) деятельности Молодежного Комитета по формированию и поддержке имиджа компании, ориентированного на социальное развитие молодежи (интегрирующие мероприятия: спортивно-оздоровительные, культурно-досуговые, волонтерские, научно-практические, имиджевые); 4) эффективности КСС, СМИ: TV, печатные издания, социальные сети; 5) используемых систем материального и морального стимулирования молодых работников ПАО «Татнефть».

III. Определить социальное самочувствие и социальные ожидания от работы в ПАО «Татнефть» (карьерные, профессиональные, экономические), способы и сроки их реализации в представлениях респондентов.

IV. Выявить мотивационные факторы трудовой деятельности молодежи, в первую очередь – эффективность профессиональных «социальных лифтов» в компании; роль Молодежного Комитета в реализации личных прав, интересов молодого работника.

V. Определить направления реализации социального потенциала работающей молодежи: 1) *в программах профессионального развития*: а) повышение квалификации, переобучение; б) участие в конкурсах профессионального мастерства; в) выдвижение рационализаторских предложений; г) участие в научно-практических конференциях; 2) *в программах социального развития*: а) разработка и реализация социальных проектов; б) гражданская самореализация (волонтерство,



участие в деятельности Молодежной организации, участие в патриотических мероприятиях); 3) *в программах личностного развития*: а) участие в конкурсах, концертах, фестивалях, выставках; б) развитие художественного творчества; в) проведение тренингов; г) развитие внутреннего туризма.

VI. Выявить факторы участия/неучастия молодых работников в направлениях реализации их социального потенциала.

VII. Разработать рекомендации по реализации социального потенциала молодежи для оптимальной интеграции молодых работников в ПАО «Татнефть» с целью повышения эффективности деятельности Компании.

Важной задачей исследования, согласно пожеланиям заказчика, должен стать анализ социального потенциала молодых работников в поколенческом аспекте. Планируется сопоставление оценок, суждений, жизненных установок следующих групп работающей молодежи: от 16 до 24 лет, от 25 до 33 лет, а также экспертной группы – работников Компании в возрасте от 35 до 45 лет.

При этом мы исходим из следующих теоретических интерпретаций явлений и понятий исследования.

*Ресурсы Компании* – блага и ценности, которыми располагает компания и которые используются в производстве, в экономическом и социальном развитии: а) природные; б) трудовые (состояние здоровья, работоспособность работников); в) ценностно-мотивационные; г) образовательная подготовка, профессиональные навыки работников (человеческий капитал); д) капитальные (физический капитал); е) оборотные средства (материалы); ж) финансовые (денежный капитал); з) информационные; и) статусные (моральный капитал).

*Ресурсы молодых работников*: а) образование; б) интеллект; в) здоровье; г) жизненный опыт; д) ценности; е) эмоциональный интеллект; ж) семейный статус.

*Жизненные ценности* - основополагающие ориентиры в различных видах деятельности, способствующие личностному росту, созданию комфортной жизни, формированию творческого мышления, самореализации в целом.

*Социальные ценности* – разделяемые обществом или социальной группой убеждения по поводу целей, которые необходимо достигать, основных путей и средств, которые ведут к этим целям; важнейший элемент системы социальной регуляции поведения человека, социальной группы, общества в целом, обеспечивающий мотивацию их жизни и деятельности.

*Интернализация* - активное сознательное усвоение индивидом ценностей и норм общества (группы), включение их в свою структуру ценностных ориентаций, предполагающее их инновационное принятие, генерирование новых ценностей и норм.

Эмпирическая интерпретация включает характеристики и показатели явлений, отражающих предмет социологического исследования:

I. *Социальный потенциал молодого работника* включает в себя

1) квалификационно-профессиональный потенциал (образование, профессиональная подготовка, управленческий опыт, способность и готовность его применять и развивать); 2) психофизиологический и личностный потенциал (состояние здоровья, работоспособность, ценностные ориентации и мотивация); 3) социокультурный потенциал (культурный капитал) – богатство в форме знаний или идей, символов, моделей успеха, моделей делового поведения, потребительских стандартов, готовности и подготовленности к освоению существующих и формированию новых символов и моделей поведения; 4) имущественный (материальный) потенциал – масштабы и характер владения разными видами собственности (включая интеллектуальную и на собственную рабочую силу), способность и готовность ее защитить и приумножить.

II. *Структура социального потенциала молодежи ПАО «Татнефть»* отражена через систему компетенций (профессиональных, социальных), доминирующих потребностей, ценностей и ценностных ориентаций (жизненные, профессиональные и социальные).

Важнейшим показателем эффективности корпоративной молодежной политики и фактором ее развития является социальное самочувствие молодых нефтяников, отражающееся в социальных ожиданиях, оценках и ценностных установках. Оно проявляется в степени активности реализации социального потенциала молодых работников ПАО «Татнефть». Реализация социального потенциала работающей молодежи, невозможна без систематического социологического сопровождения кадровой молодежной политики. Основанные на адаптационном подходе, мониторинговые исследования социального самочувствия, актуальных потребностей, ценностных ориентаций молодежи, ее социальных ожиданий от участия в деятельности корпорации, позволят эффективно реализовывать и использовать социальный потенциал молодых нефтяников.

## ЛИТЕРАТУРА

1. *Иванова Э.А., Христинина М.Н. Инновационный потенциал работающей молодежи: сущность, факторы и направления реализации // Нефтегазовый комплекс: образование, наука и производство: Материалы всероссийской научно-практической конференции «Нефтегазовый комплекс: образование, наука и производство» 30 марта – 3 апреля 2015 г. Часть 2. – Альметьевск: Альметьевский государственный нефтяной институт, 2015. С. 270-278.*

2. *Мескон М.Х., Альберт М., Хедоури Ф. Основы менеджмента. – 3-е изд. / Пер. с англ. – М.: ООО "И.Д. Вильямс", 2012. – 672 с.*

**ОЦЕНКА ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ  
ПОТОЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА НА ПРИМЕРЕ ООО «РЕМСТРОЙ-  
ЭНЕРГОСЕРВИС»**

ASSESSMENT OF ECONOMIC EFFICIENCY OF THE ORGANIZATION OF LINE  
PRODUCTION ON THE EXAMPLE OF LLC «REMSTROY-ENERGOSERVICE»

**С.М. Нурыйахметова, М.Н. Ракипова**

(S.M.Nuryahmetova, M.N.Rakipova)

**Альметьевский государственный нефтяной институт**

(Almetyevsk State Oil Institut)

Статья посвящена проблеме организации поточного производства на предприятиях нефтегазовой отрасли. Представлен опыт сервисного предприятия ООО «Ремстрой-ЭнергоСервис», которое занимается ремонтом электродвигателей.

Article is devoted to a problem of the organization of line production at the enterprises of oil and gas branch. Experience of the service enterprise LLC «Remstroy-Energoservice» which is engaged in repair of electric motors is presented.

**Ключевые слова:** *поточное производство, картирование, эффективность, поток, электродвигатели.*

**Key words:** *line production, kartirovanie, efficiency, line, electric motors.*

Под поточной организацией производства понимается такой метод организации производства, который предусматривает выполнение операций в определенной, заранее установленной последовательности; при этом они имеют равные задания по выпуску предметов труда за тот же период и выполняются одновременно.

Тема организации поточного производства на сегодняшний день является довольно актуальной, поскольку в условиях рыночной конкуренции, любое предприятие стремится усовершенствовать свои производственные процессы, чтобы достичь высоких объемов производства и реализации товаров, работ, услуг, улучшить качество производимой продукции, и тем самым увеличить прибыль от своей деятельности. А внедрение поточного производства позволяет выполнить данную задачу, причем в кратчайшие сроки.

Базой для изучения экономической эффективности организации поточного производства послужил опыт организации поточных линий в Азнакаевском цехе по РЭТО ООО «Ремстрой-ЭнергоСервис», где создание потока связано, прежде всего, с ремонтом низко- и высоковольтных электродвигателей.

Перестроение производственного процесса в Азнакаевском цехе проводилось на основании результатов, полученных при проведении картирования производственных процессов. Это метод, заключающийся

в изучении и визуальном изображении материального и информационного потоков создания ценности. По итогам картирования были выявлены значительные непроизводительные потери на линии по ремонту низковольтных электродвигателей цеха. Нерациональное расположение рабочих мест приводило к излишней транспортировке деталей и ожиданию из-за перезагруженности участков.

Одним из мероприятий, позволяющих избежать проблем, выявленных при картировании, явилось создание потока на участке по разборке и сборке низковольтных электродвигателей. До внедрения данного мероприятия статоры низковольтных двигателей транспортировались на участок пропитки для нагрева лака, затем транспортировались обратно, для снятия обмотки.

В рамках проекта был создан участок по демонтажу обмоток низковольтных электродвигателей рядом с печью обжига. Сравнение работы цеха до и после создания потока представлено в таблице 1.

Таблица 1 – Сравнение работы цеха до и после создания поточного производства

Характеристика	До создания	После создания
Время на ремонт одного электродвигателя, %	100	83
Коэффициент загрузки печи	0,2	0,8
Производительность труда, шт	120	150

Вторым мероприятием, способствующим созданию поточного производства, является замена двух поршневых компрессоров на один винтовой, который позволяет избежать значительных потерь при обработке роторов и деталей и, тем самым, сократить время ремонта электродвигателя.

Винтовой компрессор – это машина объемного типа, которая работает без необходимости во всасывающих и нагнетательных клапанах. У нее есть возможность автоматически менять объем всасывания одновременно с понижением потребляемой мощности при частичной нагрузке. Винтовые компрессоры предоставляют намного больший рабочий диапазон и более низкие затраты на техническое обслуживание чем типичные поршневые компрессоры. Эти машины также меньше по размерам и создают меньший уровень вибрации, чем поршневые машины.

Оба внедренных мероприятия существенно упрощают и совершенствуют работу цеха. Однако для полного анализа влияния данных совершенствований на производственную деятельность предприятия необходимо провести расчет экономической эффективности вышеописанных мероприятий.

При помощи фактических данных, представленных предприятием, были проведены расчеты, позволяющие выявить пользу данных мероприятий для экономики ООО «Ремстрой-ЭнергоСервис». Результатом создания потока на участке по сборке и разборке электродвигателей позволило меньше чем за месяц увеличить количество проводимых ремонтов, тем самым, увеличив финансовые результаты как цеха, так и предприятия в целом.

Замена двух поршневых компрессоров на один винтовой окупается за 3,84 года, что связано со значительными финансовыми затратами на оборудование. Однако уже в первый год установки винтового компрессора значительно облегчается работа членов трудового коллектива, поскольку уровень посторонних шумов и вибрация снижаются почти в 3 раза. Чистый дисконтированный доход от проведенной замены на десятый год эксплуатации составляет 8383,86 тыс.руб.

Таким образом, как показывает практика, организация поточного производства становится все более популярной в России, поскольку позволяет при незначительных финансовых затратах увеличить объемы и качество производства, сократить затраты на производственный процесс и повысить конкурентоспособность как продукции, так и самого предприятия. Опыт ООО «Ремстрой-ЭнергоСервис», описанный в данной статье, является доказательством того, что поточное производство – один из самых эффективных средств в борьбе за лидерство на отечественном и зарубежном рынках.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Агарков, А.П. *Экономика и управление на предприятии* / А.П. Агарков [и др.]. - М.: Дашков и Ко, 2013. – 400 с.
2. Баскакова, О.В. *Экономика предприятия (организации): Учебник* / О.В. Баскакова, Л.Ф. Сейко.. - М.: Дашков и К, 2013. - 372 с.
3. Волкова К.А. *Основы организации производства: Учебник* / Под ред. Волковой К.А. *Экономика*, 2013. - 432 с.
4. Гринцевич Л.В., Демидов В.И., Сахнович Т.А. *Экономические методы управления развитием предприятия*. – Минск: БНТУ, 2014. – 475 с.
5. Туровец О. Г., Бухалков М. И., Родионов В. Б. и др. *Организация производства и управление предприятием: Учебник* / Под ред. О. Г. Туровца. - М.: Инфра-М, 2012. - 367 с.

**УПРАВЛЕНИЕ ЗАТРАТАМИ НА ПРЕДПРИЯТИИ В ЦЕЛЯХ ИХ  
МИНИМИЗАЦИИ (НА ПРИМЕРЕ ООО «БУРЕНИЕ»)**  
COST MANAGEMENT AT THE ENTERPRISE FOR THEIR MINIMIZATION (ON THE  
EXAMPLE OF LLC «BURENIYE»)

**О.А. Фатхутдинова, Е.Д. Ярулина**  
(Olga A. Fatkhutdinova, Elena D. Yarulina)

**Альметьевский государственный нефтяной институт**  
(Almetyevsk state oil institute)

В статье рассматриваются мероприятия по сокращению цикла строительства скважин, применяемые в ООО «Бурение», которые способствуют снижению затрат. Описаны основные преимущества и результаты внедрения.

In article the actions for reduction of a cycle of construction of wells applied in LLC «Bureniye» which promote cost cutting are considered. The main advantages and results of introduction are described.

**Ключевые слова:** управление затратами, цикл строительства скважины, бурение.

**Key words:** cost management, cycle of well construction, drilling.

В процессе производственной деятельности предприятия несут определенные затраты, которые представляют собой объем ресурсов в стоимостном выражении, использованных в назначенных целях и модифицирующихся в себестоимость продукции (услуг).

Важнейшим объектом анализа на предприятии являются затраты на производство продукции, оказание услуг. Анализ затрат позволяет выявить их эффективность, резервы снижения, а также осуществлять планирование уровня прибыли и рентабельности производства, принимать наиболее приемлемые и оптимальные управленческие решения.

Прибыль предприятия является основой его будущего развития, увеличить собственную прибыль компания может за счет увеличения объемов производства и цен на выпускаемую продукцию или оказываемые услуги, но в современных экономических условиях, с учетом высокой конкуренции на рынке, это не всегда целесообразно. Актуальность выбранной темы заключается в том, что условием роста прибыли также является снижение затрат на производство, а также реализацию продукции и услуг, поэтому управление затратами является приоритетнейшей задачей предприятия.

Ключевым сектором экономики нашей страны является нефтегазовая отрасль, за последнее десятилетие компании нефтегазовой отрасли значительно увеличили затраты, связанные с

бурением, это связано с проведением более сложных операций. Бурение скважин - это важнейшее звено нефтегазового цикла, ведь успех разработки месторождений зависит напрямую от результатов буровых работ. Одна из важнейших задач бурового предприятия на современном этапе - сокращение затрат.

В структуре себестоимости строительства скважин наибольшую долю занимают затраты, зависящие от времени, поэтому сокращение цикла строительства скважин актуальная тема для буровых предприятий. В этих целях в данной статье рассматриваются следующие мероприятия, применяемые в ООО «Бурение», по сокращению цикла строительства:

- применение наддолотного модуля при строительстве БГС;
- быстрая переналадка буровой установки БУ- 2000/125 ЭБМ.

В связи с ростом количества строительства БГС и БС ежегодно перед ПБР ставятся задачи по оптимизации цикла строительства. Решение этой проблемы возможно с помощью применения НДМ, включаемого в КНБК и доставляемого на забой с помощью бурового инструмента.

Модуль геонавигации позволяет оперативно управлять проводкой скважины по геофизическим данным, получаемым по электромагнитному каналу связи, а так же позволяет повысить точность и исключить ошибки в проводке горизонтальных скважин не по продуктивному пласту. Данные геофизических исследований, полученные НДМ в процессе бурения могут служить в большинстве скважин надежным критерием интерпретации результатов с целью дальнейшего планирования работ на скважине (опробования объектов, отбора керна, решения к спуску «хвостовика»). В этих случаях комплекс ГИС, проводимый аппаратурой на кабеле, может быть сокращен, либо не производится вовсе. Это дает возможность сократить количество привязочных каротажей при зарезке БГС (вследствие чего сократится количество СПО) и цикл строительства скважины.

Помимо геофизических параметров при помощи НДМ мы так же имеем с забоя данные о частоте вращения вала двигателя и истинной осевой нагрузке на долото, тем самым можно поддерживать режим таким образом, чтобы обеспечивалась максимальная механическая скорость проходки, следить за износом долота, не допуская критических режимов его работы.

В результате реализации мероприятия на 18 скважинах, сокращается время строительства БГС на 684 часа, что приводит к значительному экономическому эффекту – 5053,3 тыс.руб., сумма экономии составляет 10730,08 тыс. руб., все это доказывает высокую эффективность проекта.

Сокращение цикла строительства скважин с каждым годом приобретает все большее значение среди направлений деятельности бурового предприятия. Для повышения производительности

перемонтажа буровых установок предлагается мероприятие по быстрой переналадке буровой установки БУ-2000/125 ЭБМ в кусте.

В результате отслеживания процесса передвижки буровой установки БУ – 2000/125 ЭБМ были выявлены следующие виды потерь: ожидание ремонта техники, низкая производительность - отсутствие плана работ, отсутствие 5 S – некорректное расположение демонтируемого оборудования, излишние перемещение - поиск инструмента и материала.

После выявления потерь следующей задачей является определение текущего состояния передвижки и составление карты будущего движения, поиск потерь - картирование процесса передвижки буровой установки БУ-2000/125 ЭБМ в кусте.

Для достижения поставленной цели были выполнены следующие задачи:

1. Разработана схема расстановки демонтируемого оборудования для исключения потерь времени связанных с его некорректным расположением, за счет разработки схем расположения. В результате исключается повторное перемещение оборудования.

2. Для стандартизации процесса передвижки буровой установки и визуализации процесса передвижки буровой установки БУ 2000/125 ЭБМ был разработан план передвижки буровой установки в кусте в котором определены роли и ответственности для каждого члена вышкомонтажного звена и используемая спец. техника. В результате составления данного плана снижение времени на передвижку буровой установки составило 0,6 дня, что на 25 % меньше.

3. По снижению излишних перемещений, ожиданий и поиску инструмента были разработаны индивидуальные операционные карты на каждого участника процесса передвижки, где пошагово описаны действия, время выполнения работ, необходимый инструмент и специальная техника.

Стандартный план по передвижке БУ 2000/125 ЭБМ в кусте с операционными картами предназначен для четкого распределения обязанностей между членами вышкомонтажного звена и пуско-наладочной бригады для повышения ответственности за выполнение индивидуальных задач по монтажу и демонтажу буровой установки.

Члены буровой бригады выполняют задачи согласно плана и оказывают поддержку в выполнении задач бригадам вышкостроения и бригадам пуско-наладочной бригады. Для успешного выполнения данного плана необходимо заблаговременно распределить индивидуальные операционные карты между членами вышкомонтажного звена и пуско-наладочной бригадой, заказать необходимую спец. технику и определить точное время передачи буровой установки от ООО «Бурение» к ООО «Татбурмонтаж».



При производстве работ по данному плану, мастер, занятый на производстве в вышкостроении и мастер пуско-наладочной бригады отслеживают, выполнение задач через каждый период времени (стрелкой назад – отставание по задаче, стрелкой вперед – опережение выполнения задачи, прямой вертикальной линией – выполнение задачи в заданный период времени), также при возникновении проблем в выполнении задачи в колонке «комментарий» описывают проблему и причину ее возникновения.

По завершению работ по монтажу и демонтажу буровой установки, мастер, занятый на производстве в вышкостроении сдает выполненный, либо невыполненный план по передвижке буровой установки с отметками о своевременном или несвоевременном выполнении задач в отдел ПТО.

Данный проект позволяет сократить время простоев буровой бригады в ожидании готовности блока на 45 часов, что непосредственно сокращает и весь цикл строительства скважин. Экономический эффект от быстрой переналадки буровой установки БУ – 2000/125 ЭБМ в кусте составил 538,9 тыс.руб. в стоимостном выражении.

Таким образом, эффективность и целесообразность внедрения рассмотренных мероприятий доказана расчетным путем. Рассмотренный комплекс мероприятий является резерв сокращения затрат ООО «Бурение» и позволяет увеличить прибыль предприятия.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Закирова Ч.С., *Анализ и диагностика финансово-хозяйственной деятельности предприятия: учебное пособие.* - Альметьевск: Альметьевский государственный нефтяной институт, 2012.

2. Клочкова, Е. Н. *Экономика предприятия / Е. Н. Клочкова, В. И. Кузнецов, Т. Е. Платонова.* - М.: Юрайт, 2014. - 448 с.

3. Трубочкина М.И. *Управление затратами предприятия: учебное пособие / - 2-е изд., испр. и доп.* - М.: НИЦ Инфра-М, 2013. – 317 с.

4. Чечевицына Л.Н., Хачадурова Е.В. *Экономика организации: учебное пособие.* — Ростов н/Д: Феникс, 2016. — 382 с.

**КАРТИРОВАНИЕ ПОТОКА СОЗДАНИЯ ЦЕННОСТИ НА  
ПРЕДПРИЯТИИ (НА ПРИМЕРЕ КОМПАНИИ ООО "ТНГ-ГРУПП")**  
MAPPING OF THE VALUE STREAM IN THE ENTERPRISE (BY THE EXAMPLE OF  
ООО «TNG-GROUP»)

**С.А. Каримова, Д.Д. Галлямова, Д.И. Шарифуллина**  
(Sveta.A. Karimova, Daniya D. Gallyamova, Dilyara I. Sharifullina)  
**Альметьевский государственный нефтяной институт**  
(Almetyevsk State Oil Institute)

**Ключевые слова:** *картирование потока создания ценности, материальные потоки, информационные потоки, участок СГМЛ, ценности.*

**Keywords:** *mapping of the value stream, material flows, information flows, section of SGML, values.*

В настоящее время функционирование какой-либо отрасли предопределяется необходимостью поиска механизмов оптимизации деятельности, повышения эффективности труда, снижения расходов и минимизации потерь. Все эти функции включает в себя концепция картирования потока создания ценности (КПСЦ). Сегодня методы этой концепции являются самыми востребованными методами производственного менеджмента в мире.

Процесс КПСЦ предполагает построение карты потока создания ценности, представляющий достаточно простую и наглядную графическую схему, изображающую материальные и информационные потоки, которые необходимы для предоставления продукта или услуги конечному потребителю.

Построение КПСЦ позволяет увидеть и понять материальные и информационные потоки в ходе создания ценности, также определить скрытые потери, зачастую составляющие большую часть себестоимости продукта или услуги.

Компания ООО «ТНГ-Групп» проводит геолого-геофизические работы по разведке и эксплуатации месторождений нефти и газа. Одним из основных видов работ является сейсморазведка, где широко применяется различное сейсморудование.

Для того, чтобы оборудование было в исправном состоянии участок СГМЛ (специализированная геофизическая мастерская-лаборатория) Геосервис в ООО «ТНГ-Групп» занимается ремонтом и тестированием сейсмостанций, геофизического полевого оборудования, систем синхронизации взрывных источников и т.д.

Из-за большого объема выполняемых работ и потребности наличия исправного оборудования, возник вопрос о длительном времени, затраченном на ремонт сейсмических кос, которые являются важным элементом производственного процесса, испытывающие большие нагрузки и время от времени выходящие из строя.

Для выявления потерь времени необходимо построить карту текущего состояния потока создания ценности (рисунок 1).



Рисунок 1- Карта текущего состояния потока создания ценности

С целью обобщения полученных результатов построена таблица целевых показателей, в которую занесены данные параметров текущего состояния (таблица 1).

Таблица 1 - Анализ показателей текущего состояния производственного процесса

№ п/п	Показатели	Ед. изм.	Текущее состояние
1	Время создания ценности	сек	960
2	Время не создания ценности	сек	40
3	Потери времени	сек	600
3	Общее время выполнения операции	сек	1600
4	Доступное время	сек	2700
5	Перемещение	м	42
6	Производительность за смену	шт.	16
7	Места хранения	шт.	2
8	Эффективность	%	60

Как показывают данные таблицы 2, общее время выполнения операции составляет 1600 сек, а оперативное время, то есть время создания ценности 960 сек. В процентном выражении это значение составляет 60%.

Самое значительное непроизводительное время выпадает на операцию поиска кабеля нужного размера - она длится 600 сек и занимает 38% общего времени операции.

Вследствие построения карты текущего состояния потока создания ценности выяснилось, что основной причиной длительного ремонта кос является потеря времени на поиск кабеля необходимого размера для

замены его в косе, что делает процесс ремонта детали нерациональным и имеющим низкую ценность.

Все это свидетельствует о том, что имеет место сверх неэффективная организация производственного процесса ремонта рассматриваемой детали. А также нерациональное размещение рабочих мест в ходе выполнения технологических операций не позволяет получать высокую ценность производственного процесса ремонта кабеля.

Для того, чтобы получить эффективный результат от внедрения инструментов бережливого производства, надо сначала постараться увидеть весь процесс создания продукции с точки зрения процессов, создающих ценность, и процессов, не создающих ценность (потерь).

Проанализировав процесс спайки кос, выявлены большие потери времени на поиск кабеля необходимого размера для замены его в косе. Время затрачиваемое на поиск варьируется от 6 до 20 мин (рисунок 2).

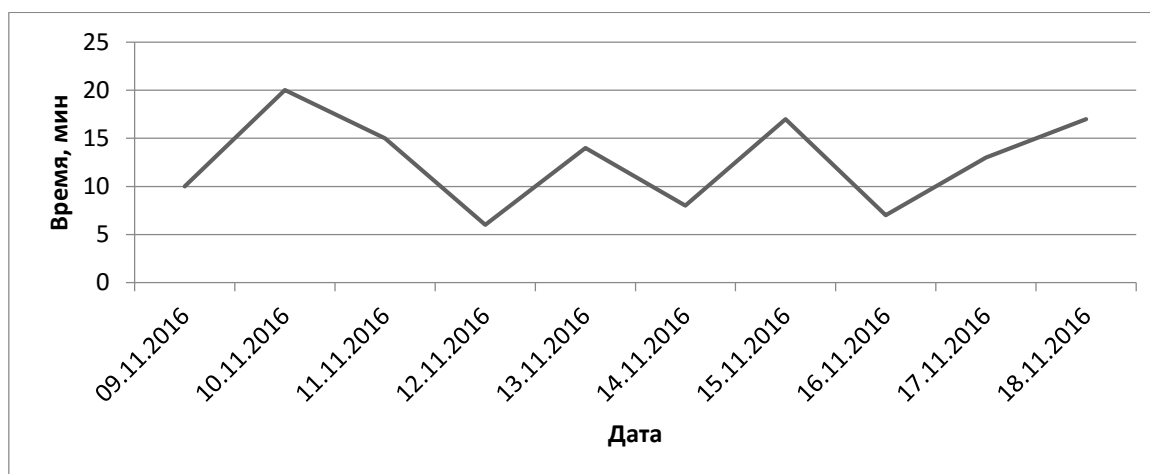


Рисунок 2 - Время на поиск кабеля нужного размера

Для решения данной проблемы предложены следующие идеи:

1. Смонтировать стеллаж для размещения кабелей, что сократит время поиска на 4 минут (плановый экономический эффект - около 90 тыс. руб.).
2. Применить систему 5S на стеллаже, что сократит время поиска на 6 минут (плановый экономический эффект - около 130 тыс. руб.). А именно если раньше все остатки кабелей лежали на полу, то при организации места хранения кабелей теперь будет видно и понятно к какой из полки подходить, чтобы взять нужный размер.
3. Применить визуализацию на стеллаже, что сократит время поиска еще на 5 минут (плановый экономический эффект - около 60 тыс. руб.).
4. Расположить стеллаж в шаговой доступности от рабочего места, что сократит время на 3 минуты.

После предложенных идей были выполнены следующие мероприятия (таблица 2).

Таблица 2 - Мероприятия по сокращению времени на поиск кабеля нужного размера

Действия	Срок
1. Поиск места для хранения кабеля	15.11.2016
2. Изготовление стеллажа	30.11.2016
3. Визуализирование полок стеллажей по размеру кабеля (от 1 до 10 метров, от 11 до 20 метров и т.д.)	15.12.2016
4. Отсортировка имеющегося кабеля	03.12.2016
5. Наведение порядок в зоне размещения стеллажа	07.12.2016
6. Отсортировка кабеля по размерам	10.12.2016

На этой основе составляется карта потока создания ценности при параметрах будущего состояния производственного процесса обработки детали (рисунок 3).

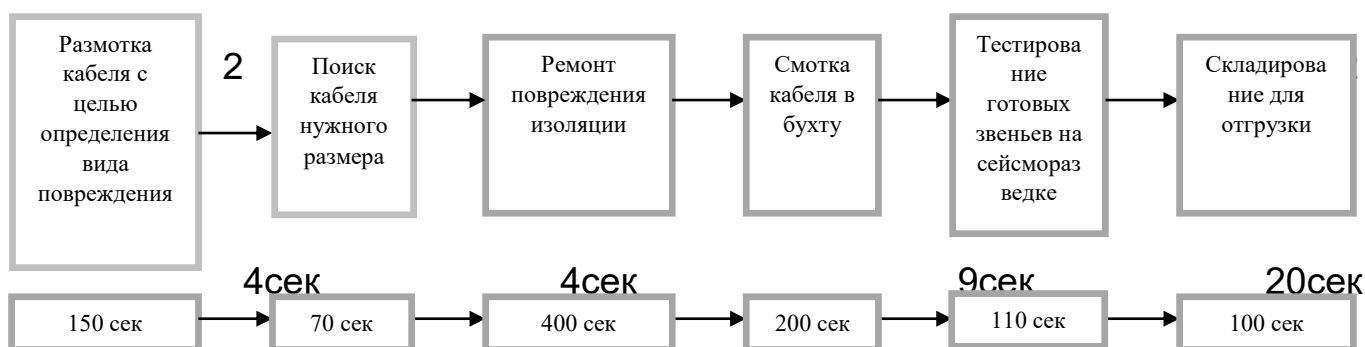


Рисунок 3 - Карта будущего состояния потока создания ценности

Построив карту будущего состояния потока создания ценности, необходимо посчитать эффективность после сокращения потерь (таблица 3).

Таблица 3 - Анализ показателей будущего состояния производственного процесса

№ п/п	Показатели	Ед. изм.	Текущее состояние
1	Время создания ценности	сек	960
2	Время не создания ценности	сек	40
3	Потери времени	сек	70
3	Общее время выполнения операции	сек	1030
4	Доступное время	сек	2700
5	Перемещение	м	42
6	Производительность за смену	шт.	27
7	Места хранения	шт.	2
8	Эффективность	%	93

Как показывают данные таблицы 4, общее время выполнения операции после сокращения потерь составляет 1030 сек, а оперативное время, то есть время создания ценности 960 сек. В процентном выражении это значение составляет 93%, а значит сокращение потерь привело к увеличению эффективности производства.

После выполненных мероприятий результат реализации увеличится на 15%, то есть количество отремонтированных косс увеличится на 215 штук (рисунок 4).

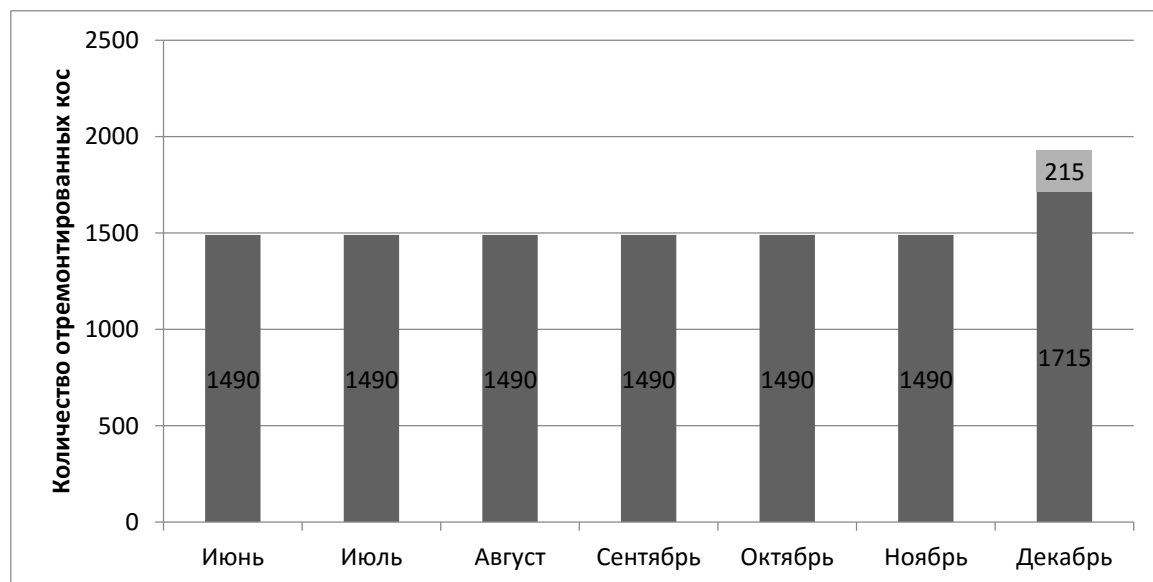


Рисунок 4 - Количество отремонтированных кос за 7 месяцев

После построения карты ПСЦ ("будущее состояние") предлагаются дальнейшие идеи, которые позволят существенно повысить эффективность производственного процесса, сократив существующие потери:

Для хранения кабелей соорудить катушку, которая будет сама контролировать размер нужного кабеля (плановый эффект от применения данной идеи составит около 150 тыс. рублей в год).

Сдавать остатки кабеля на утилизацию, а на средства полученные от их сдачи закупать полноценные кабеля.

Только такое комплексное решение производственных проблем позволит сократить потери в исследованном производственном процессе и на этой основе повысить его эффективность.

С целью обобщения полученных результатов построена таблица целевых показателей, в которую занесены данные параметров текущего состояния (таблица 1).

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Вумек Дж. Бережливое производство./ пер. с англ. - М.: Альпина Паблишер, 2013. -472 с.

2. *Вэйдер М. Инструменты бережливого производства. Мини-руководство по внедрению методик бережливого производства. - М.: Альпина Паблишер, 2012. - 125 с.*
3. *Деннис П. Основы бережливого производства. Путеводитель по самой эффективной в мире системе производства. - М.: Олимп, 2013. - 206 с.*
4. *Джордж М. Бережливое производство плюс шесть сигм в сфере услуг. - М.: Манн, Иванов и Фербер, 2011. - 328 с.*
5. *Официальный сайт ООО «ТМС-ГРУПП» // Бережливое производство.—2017. — [электронный ресурс] — Режим доступа. [www.tng.ru](http://www.tng.ru) — (дата обращения 07.10.2017).*

УДК 336

## **СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ КРЕДИТОВАНИЯ ФИЗИЧЕСКИХ ЛИЦ** IMPROVEMENT OF CREDITING OF INDIVIDUALS

**С.П. Спиридонов, Е.С. Балыбина**

(Sergey P. Spiridonov, Ekaterina S. Balybina)

**Тамбовский государственный технический университет**

(Tambov State Technical University)

В работе рассмотрены риски, возникающие в процессе банковского кредитования физических лиц. Проведена оценка состояния кредитования физических лиц банком на примере дополнительного офиса «Расказово» АО «Россельхозбанк». Выявлены проблемы рынка кредитования физических лиц, а также предложены пути совершенствования системы кредитования физических лиц.

In this work the concept of bank loans to individuals and their classification are given. The order of crediting, as well as the risks arising in the process of bank lending to individuals, is considered. Provided an assessment of the state of lending to individuals by the bank on the example of the additional office Rasskazovo JSC "Rosselkhozbank." The problems of the lending market for individuals have been identified, as well as ways to improve the lending system for individuals.

**Ключевые слова:** кредитование физических лиц, кредитные риски, программы потребительского кредита, проблемы кредитования и пути совершенствования.

**Key words:** lending to individuals, credit risks, consumer credit programs, credit problems and ways to improve.

Сегодня кредитование является основным направлением банковской деятельности и главным источником получения доходов. В наши дни кредит для потребителя нередко является единственным

выходом из сложившейся трудной ситуации. На сегодняшний день банки предоставляют кредиты не только при приобретении дорогостоящего имущества, но и в обычной повседневной жизни: для покупки недвижимости, автомобилей, на образование, потребительские нужды. Однако, в данном сегменте банковского кредитования возникают определённые проблемы, связанные, прежде всего, с высокой неплатежеспособностью населения. В настоящее время банки не уверены в надёжности и финансовой состоятельности своих клиентов, так как существует высокий риск невозврата денежных средств, выданных по кредиту. В связи с чем, каждый банк по своему усмотрению определяет риски и закладывает их в высокие банковские проценты и меры по ужесточению кредитной политики.

Таким образом, все вышеуказанное определило актуальность выбранной тематики исследования.

Раскрывая сущность кредита, его, как правило, определяют как экономические отношения между кредитором и заемщиком по поводу возвратного движения стоимости, осуществляемого на основе учета базовых принципов, а именно: срочности, платности, возвратности, обеспеченности и дифференцированности [1].

В банковской деятельности постоянно присутствует большое количество рисков. Наибольшие риски возникают при осуществлении деятельности по кредитованию физических лиц, которые указаны в таблице 1.

Таблица 1 – Классификация рисков при кредитовании физических лиц банками

Виды рисков	Характеристика рискового источника
1. Риски, связанные с заемщиками, гарантами и страховщиками: а) объективный риск (финансовой возможности);	Заемщик (гарант или страховщик) не способен исполнить свои обязательства из текущих своих поступлений денег или от продажи залога - своего имущества.
б) субъективный риск (репутации);	Репутация, ответственность и готовность заемщика выполнить все взятые по договору кредита обязательства.
в) риск гибели;	Уничтожение в целом предмета залога.
г) юридический риск.	Недостатки составления и оформления залогового договора
2. Операционные риски	а) ошибки в управлении; б) сотрудники могут злоупотребить должностным положением, осуществить мошенничество.



В Россельхозбанке действует несколько программ потребительского кредитования физических лиц. К ним относятся как кредиты на любые потребительские цели, так и специальные программы целевого кредитования. Они представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Программы потребительского кредитования в АО «Россельхозбанк» [2]

Программа	Срок кредита	Минимальная сумма	Процентная ставка
Потребительский кредит с обеспечением	до 60 мес.	10 000 руб.	от 11,5%
Потребительский кредит без обеспечения для физических лиц, получающих зарплату на счет в АО «Россельхозбанк»	до 60 мес.	10 000 руб.	от 11,5%
Потребительский кредит без обеспечения	до 60 мес.	10 000 руб.	от 11,5%
Нецелевой потребительский кредит под залог жилья	до 120 мес.	100 000 руб.	от 15,0%
Садовод	до 60 мес.	10 000 руб.	от 19,5%
Потребительский без обеспечения для членов Общероссийской общественной организации «Союз садоводов России»	до 60 мес.	10 000 руб.	от 7,15%
Инженерные коммуникации	до 60 мес.	10 000 руб.	от 20,5%
Кредит пенсионный	до 84 мес.	10 000 руб.	от 11,5%
Рефинансирование	до 60 мес.	нет ограничений	от 12,9%

Именно благодаря широкой линейке кредитов, которые предоставляются Россельхозбанком, а также наличию специальных программ кредитования, клиенты банка имеют возможность подобрать для себя самый оптимальный вариант, с наименьшей процентной ставкой.

Динамика кредитного портфеля физических лиц в Дополнительном офисе Рассказово АО «Россельхозбанк» показана в таблице 3.

Таблица 3 – Динамика кредитного портфеля физических лиц в Дополнительном офисе Рассказово АО «Россельхозбанк» [3]

Вид кредита	Годы									
	2014 год		Абс. изм, тыс. руб.	Прирост, %	2015 год		Абс. изм., тыс. руб.	Прирост, %	2016 год	
	Сумма, тыс. руб.	Уд. вес, %			Сумма, тыс. руб.	Уд. вес, %			Сумма, тыс. руб.	Уд. вес, %
Кредит на неотложные нужды	26545	48,7	7517	28,3	34062	61,7	5512	16,2	39574	62,5
Кредит на развитие ЛПХ	9492	17,4	1004	10,6	10496	19	1371	13,1	11867	18,8
Пенсионный кредит	16132	29,6	-10170	-63	5962	10,8	575	9,6	6537	10,3
Ипотечный кредит	2265	4,3	1334	107,6	4703	8,5	591	12,6	5294	8,4
Итого	54454	100	769	1,4	55223	100	8049	14,6	63272	100

На основе данных таблицы, можно сделать вывод о том, что с каждым годом наблюдается рост кредитного портфеля физических лиц, за 2015 год он увеличился на 769 тыс.руб., прирост составил 1,4%.

Наибольшее влияние на что оказали ипотечные кредиты – увеличение составило 1334 тыс.руб., прирост 107,6%, кредиты на развитие ЛПХ – увеличение на 1004 тыс.руб., прирост 10,6%, кредиты на неотложные нужды – увеличение на 7517 тыс.руб., что составляет 28,3%, а размер выданных пенсионных кредитов в 2015 году снизился на 10170 тыс.руб., что составляет 63%.

Кредитный портфель за 2016 год возрос на 8049 тыс.руб., прирост составил 14,6%, по сравнению с предыдущим годом, благодаря росту выданных кредитов на неотложные нужды – увеличение на 5512 тыс.руб., прирост 16,2% и кредитов на развитие ЛПХ – увеличение на 1371 тыс.руб., прирост 13,1%. Величина выданных пенсионных кредитов за 2016 год увеличилась на 575 тыс.руб., что составляет 9,6% по сравнению с предыдущим годом.

Сегодня существует ряд проблем, которые препятствуют эффективному функционированию рынка банковского кредитования населения, и он достаточно широк. Их анализ можно провести с двух позиций: банка и клиента.

С точки зрения банка выделяют такие основные проблемы:

1) Не целевое использование кредита.

При использовании, например, потребительского кредита, довольно сложно отследить в каких целях заемщик берет кредит и как он им распорядится. Предположим, банк выдает заемщику кредит на получение образования, думая, что это сможет помочь заемщику увеличить свой доход, следовательно, возратить ссуду с процентами вовремя. Но заемщик покапает телевизор на полученные от банка денежные средства.

2) Мошенничество в сфере банковского кредитования населения.

Одним из типов банковского мошенничества в области кредитования населения являются преступления, которые связаны с банковскими картами. Целью такого рода мошенничества является получение доступа к конфиденциальным данным пользователей – ПИН – кодам.

3) Вероятность невозврата кредитных средств банку.

Основной проблема невозврата денежных средств, выдаваемых по кредитному договору, заключается в следующем:

- низкий уровень правовой и экономической грамотности населения;
- недооценка собственных финансовых возможностей заемщика;
- наличие пробелов в области кредитования в законодательстве РФ.

Теперь рассмотрим проблемы с позиции заемщика.

1) Переложение рисков на потребителей за счет повышенных процентов.

Решая проблему собственных юридических рисков, банки перекладывают свои риски на потребителей, завышая проценты за пользование кредитом.

## **2) Низкая платежеспособность населения.**

Работодатели довольно часто отдают предпочтение «серым» схемам выплаты гонораров своим сотрудникам, поэтому заемщик никак не может официально подтвердить уровень доходов, а банк теряет платежеспособного клиента.

## **3) Ошибки в кредитной истории.**

В кредитных историях заемщиков могут встречаться ошибки, как правило, технические и в основном, как заверяют сотрудники БКИ, это происходит по причине невнимательности банковских работников.

4) Финансовая неграмотность населения в вопросах кредитования. Данный вопрос оказывает негативное воздействие как на заемщика, так и на банк.

5) Предоставление не полной информации об условиях кредитования.

Сегодня доходы населения не растут, банковский сектор всех платежеспособных заемщиков давно привлёк максимально, некоторые банки проявили усердие и закредитовали рискованных заемщиков, что в дальнейшем может привести к росту просроченной задолженности [4]. И не случайно специалисты Счётной палаты РФ, представители ведущих экономических институтов в своих заключениях на проект Федерального бюджета 2016 года указывали на проблему закредитованности регионов [5].

Таким образом, в сфере потребительского кредитования имеется ряд неразрешенных проблем. В то же время, практика российских банков в этой области финансовых услуг создает конкретную веру в то, что эти трудности носят временный характер и найдут свое разрешение в скором времени.

Стратегической целью банка является укрепление позиций банка как эффективного и надежного финансового института. Эту цель можно достичь путем усовершенствования системы кредитования физических лиц.

Для дальнейшего развития кредитования физических лиц и усиления его положительного влияния на российскую экономику необходимо уделить особое внимание следующим аспектам:

1. Контролировать изменения платежеспособности заемщика. Заключая кредитный договор, физическое лицо должно заверить документ, в котором сказано, что при увольнении с прежнего места работы, заемщик должен известить об этом банк, а также предоставить данные о новом месте работы.

2. Для активизации роли банковского кредитования физических лиц в экономике целесообразно развивать новые виды целевых кредитов или кредитов с особыми условиями. К таким видам относятся, например, автокредиты на приобретение определенных марок автомобилей, прежде всего, отечественной сборки, при условии сдачи старого транспортного средства на утилизацию; ипотечные программы с государственной поддержкой, которые направлены на особые группы населения (молодые семьи, военные пенсионеры, учителя и т.п.).

3. Чтобы снизить кредитную нагрузку на население, необходимо усилить социальную направленность макроэкономической политики российского государства на решение проблем занятости и повышение реальных доходов населения.

4. Для ограничения масштабов теневого банкинга следует определить границы регулирования рынка потребительского кредитования со стороны Банка России. Очевидно, что недостаточная прозрачность деятельности теневых или небанковских структур усиливает кредитные риски и подрывает доверие населения к банковской системе.

5. Чтобы решить задачу возврата долгов, банки и коллекторские агентства обязаны нести потенциальному заемщику экономические знания, использовать методы воспитания финансовой грамотности человека, позволяющие тому впоследствии вернуть долг. Потому что именно отсутствие у многих людей финансовой образованности является причиной увеличения просроченной задолженности по кредитам [6].

На современном этапе развития банку нужно создать гибкую, адекватную быстроменяющейся в обстановке систему управления банком, основанную на экономических рычагах управления и оптимальной системе распределения полномочий. Взять на вооружение передовые технологии и применить их для оценки потенциальных заемщиков. Благодаря этому можно будет не бояться предстоящей конкуренции на этом рынке.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Белоглазова Г.Н. *Банковское дело: учебник* / Г.Н. Белоглазова. – СПб.:, 2012. – 384 с.

2. *Потребительские кредиты в АО «Россельхозбанк»* [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.rshb.ru/natural/loans/consumer\\_all/](http://www.rshb.ru/natural/loans/consumer_all/), свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 09.10.2017).

3. *Годовые отчеты АО «Россельхозбанк» 2014-2016гг.* [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.rshb.ru/investors/year\\_report/](http://www.rshb.ru/investors/year_report/), свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 29.05.2017).

4. Куликов Н.И. Экономика России: что есть, что будет? / Н.И. Куликов// Финансовая аналитика: проблемы и решения.- 2015.- №33.- С.2-17.
5. Н.И. Куликов Экономика России: цифры, факты, оценка / Н.И. Куликов// Финансы и кредит. -№39. -С.2-16.
6. Фетисов Р.В. Пути совершенствования потребительского кредитования в современных социально-экономических условиях/ Р.В. Фетисов, Щавлева А.П.// Тенденции и перспективы развития российской экономики. – 2014.- №2(27). – С.59-61.

УДК 33

## **ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ГОСУДАРСТВА И БИЗНЕСА В КОНКУРЕНТНОЙ ЭКОНОМИКЕ**

THE INTERACTION OF GOVERNMENT AND BUSINESS IN A COMPETITIVE  
ECONOMY

**А.В. Фадеева, В.Н. Фаррахов**

(Anna V. Fadeeva, Vfsil N. Farrakhov)

**Альметьевский государственный нефтяной институт**

(Almetyevsk State Oil Institute)

Взаимодействие государства и бизнеса играет важнейшую роль в экономике любого государства. Рассматриваются различные типы экономики. Влияние предпринимательской деятельности на региональную экономику.

The interaction between the state and business plays a vital role in the economy of any state. Discusses the various types of economy. The impact of entrepreneurship on regional economy

**Ключевые слова:** государственное регулирование, бизнес, конкурентная экономика, доходы населения, инвестиции.

**Key words:** state regulation, business, competitive economy, incomes, investments.

Государство во всех общественно – экономических системах играет весомую роль, выполняя большой или меньший объем хозяйственных функций.

Вопрос о государственном регулировании рыночных отношений, взаимодействия государства и бизнеса лучше всего рассматривать не схоластически, а опираясь на опыт таких отношений в реальных экономических системах. Экономический мир не является черно – белым.

В конкурентной экономике предполагается, что государство и бизнес – союзники в поиске устойчивых конкурентных стратегий. При этом

ответственность четко распределена. Экономические предприятия конкурируют, как на внешнем, так и внутреннем рынках. Правительство не ограничивает конкуренцию, но должно быть готово активно поддерживать конкурентоспособные отрасли и обеспечивать основы для здоровой конкуренции. В свою очередь, основной целью государственной политики должно являться - создание условий для роста благосостояния граждан. Благосостояние же, в свою очередь, определяется качеством экономической, социальной и экологической среды обитания. Переход именно к такому комплексному пониманию целей развития осуществлен в концепции устойчивого развития. Здесь нельзя руководствоваться только экономическими интересами, как это было раньше, и в свою очередь, привело к сложным проблемам в социальной среде и экологической обстановке.

Среди экономических характеристик благосостояния важнейшее значение имеет характеристика доходов населения. Отметим, что при этом следует учитывать не только средние значения, но и расслоение общества по доходам, включая оценку уровня бедности.

В условиях открытого общества и конкурентных экономических отношений в мире рост благосостояния населения прямо зависит от конкурентоспособности экономики на мировом рынке.

Для достижения основной цели необходимо создать в регионах России условия, которые будут способствовать возникновению и развитию конкурентоспособных предприятий, включая современную инфраструктуру (связь, дороги, жилье, транспорт, сфера обслуживания); экономическую инфраструктуру (рыночные институты); условия для формирования и накопления знаний, способствующих развитию инноваций, социальную среду, поощряющую развитие, инновации и продуктивное социальное взаимодействие. Декларируя рост благосостояния граждан, как основную цель региональной политики, необходимо учитывать, что лидерование на мировом рынке – это основная задача частного сектора и предприятий. Экономическая политика в регионах России должна создавать благоприятную среду для решения этих задач. Взаимодействуя с частным сектором, компаниями и гражданами, включая объединение усилий, компаний, институтов власти и государства в конкурентной борьбе на мировом рынке, развитие здоровой предпринимательской среды, конструктивное взаимодействие ведущих политических сил – создание условий для широкого обсуждения будущего, движения к согласию и взаимодействию.

Существуют традиционные представления экономического развития, и в соответствии с ним, источниками благосостояния регионов России являются: земля, географическое положение, природные ресурсы, дешевые трудовые ресурсы и производственные мощности.

В современном мире это не так. Наличие природных ресурсов, дешевой рабочей силы, финансовых и технологических ресурсов еще не

дает преимуществ в конкурентной борьбе на глобальном рынке. Все это можно купить. Важнейшее значение имеет способ, в соответствии с которым соединяются: сырье, финансы, экономические технологии и люди для достижения устойчивых конкурентных преимуществ. Благосостояние регионов России определяется, прежде всего способностью его предприятий внедрять инновации, совершенствоваться и, в конечном итоге, конкурировать на глобальном рынке.

Конкурентные преимущества предприятий регионов России могут базироваться на различных источниках - наличие сырья и дешевой рабочей силы, активном притоке инвестиций и инновациях. Здесь соответственно необходимо отметить формирование трех типов экономики, в которых источники благосостояния существенно различны.

Экономика первого типа – сырьевая. Богатые сырьевые ресурсы являются источниками благосостояния. Основной доступ к внешнему рынку в экономике такого типа обеспечивают иностранные рынки. Они также ориентированы на прямой доступ к ресурсам. Сырьевая экономика не создает устойчивых конкурентных преимуществ. Мировая практика показывает, что доминирование в экспорте сырья ведет к снижению благосостояния стран, неустойчивой финансовой системе, чувствительности экономики к мировым потрясениям. Необходимо отметить то, что на начальном этапе природного богатства они могут быть доминирующим источником развития.

Экономика второго типа – инвестиционная. В этом типе источником благосостояния является способность предприятий, выпускающих различную продукцию, воспринимать, внедрять и улучшать технологии, производить на основе их высококачественные товары и конкурировать на мировом рынке. Инвестиционный этап экономического развития должен быть направлен на создание современных промышленных отраслей, способных конкурировать на мировом рынке. Государство при этом создает благоприятный климат для иностранных и местных инвестиций, стремится к созданию условий, снижающих инвестиционные риски, принимает активные меры по стимулированию условий, снижающих инвестиционные риски, принимает активные меры по стимулированию экспорта продукции.

Экономика третьего типа – инновационная. Здесь основным источником благосостояния является социальный капитал, т.е. люди, обладающие самыми современными знаниями, навыками и связями, способные создавать, производить и продавать во всем мире новую продукцию мирового класса. Одним из основных и существенных элементов социального капитала является уровень взаимного доверия в обществе. Все элементы экономики указанного типа должны быть ориентированы на инновации, гибкости и преобразования.

Для многих регионов России повышение инвестиционного потенциала связано, прежде всего, с активным проведением глубокой стратегической реструктуризации предприятий, развитием инфраструктуры и институтов рынка на фоне последовательного снижения криминальной и социальной напряженности, совершенствования инвестиционного законодательства.

С развитием инвестиционной экономики, необходимо создать потенциал для перехода к экономике, основанной на инновациях. Нужно поддержать с самого начала имеющуюся систему образования и науку, развивая инновационный потенциал, необходимый для лидирования в наукоемких отраслях. Таким образом, для развития региона необходимо последовательно наращивать совокупный капитал, содержащий:

- производственные ресурсы (сырье, основные фонды, рабочая сила);
- финансовые ресурсы;
- социальный капитал;
- инфраструктуру и институциональную среду;
- знания.

Отметим, что эффективность региональной экономики изменяется конкурентоспособностью предприятий, которая, в свою очередь, зависит от уровня развития инфраструктуры, финансовых и других рыночных институтов, взаимодействия предприятий между собой. На современном глобальном рынке конкурируют, как правило, не отдельные предприятия, а группы взаимодействующих предприятий – региональные кластеры, которые выступают основными объектами исследования в современных рыночных теориях.

Конкуренция в современном мире развивается на фоне устойчивого процесса глобализации, который выражается в следующем: формируются и развиваются глобальные интегрированные рынки: Североамериканский интегрированный рынок, в основе которого лежит соглашение о свободной торговле между США, Канадой и Мексикой; Европейский интегрированный рынок, в основе которого – формирование и развитие Европейского Союза; Азиатско-Тихоокеанский интегрированный рынок.

С развитием инвестиционной экономики, необходимо создать потенциал для перехода к экономике, основанной на инновациях. Нужно поддержать с самого начала имеющуюся систему образования и науку, развивая инновационный потенциал, необходимый для лидирования в наукоемких отраслях.



**ОБУЧЕНИЕ РАБОТНИКОВ ИСПОЛЬЗОВАНИЮ СDM-ТЕХНОЛОГИЙ  
ПРИ РАЗРАБОТКЕ БИЗНЕС-ПРОЕКТОВ НА КОНКУРСЕ СТАРТАП-  
ИДЕЙ В ООО «ТАТИНТЕК»**

TRAINING OF WORKERS IN USE OF CUSTOMER DEVELOPMENT METODOLOGY  
WHEN DEVELOPING BUSINESS PROJECTS AT A STARTUP-IDEAS COMPETITION IN  
LLC «TATINTEK»

**Р.Р. Ахметзянов, Т.Р. Ахметзянов, А.Г. Дегтярев**

(Rustam R.Akhmetzyanov, Timur R.Akhmetzyanov, Andrei G.Degtiarev)

**Альметьевский государственный нефтяной институт**

(Almetyevsk State Petroleum Institute)

**ООО «Татинтек», ООО «ТатАСУ»**

(LLC "Tatintek", LLC "TatASU")

В статье рассматривается программа дополнительного профессионального образования, предназначенная для работников ООО «Татинтек» и других обществ. Цель данной программы – упорядочить и организовать единые подходы при реализации бизнес-идей.

In article the program of additional professional education intended for employees of LLC Tatintek and other societies is considered. The purpose of this program – to order and organize uniform approaches at realization of the business ideas.

**Ключевые слова:** *продукт-ориентированная методология, клиент-ориентированная методология.*

**Keywords:** *product-development methodology, client-development methodology.*

ООО «Татинтек» начинает реализацию программы дополнительного профессионального образованию по бизнес-управлению и управлению проектной деятельностью.

В 2017 году в ООО «Татинтек» проводится конкурс стартап проектов, на котором инициативными группами работников обществ представляются свои бизнес-идеи. После первого этапа отобран ряд идей, для инициаторов которых проводится обучение по разработанной программе дополнительного профессионального обучения. Обучение проводится на базе Учебного Центра ООО «ТатАСУ» с привлечением своих тренеров и приглашенных преподавателей высших учебных заведений.

Глобальная Идея образовательной программы – построение нашей производственной деятельности в виде набора проектов, подчиняющихся единым принципам их выполнения, развития и финансирования.

Цель данной программы – упорядочить и организовать единые подходы при выполнении данных проектов. Исполнители проектов

должны разговаривать на одном языке, знать общеупотребимую терминологию, использовать единые шаблоны документации.

Рассмотрим традиционную схему выполнения проекта. Мы формируем концепцию, идею проекта, набираем команду, программируем, получаем Альфа-версию, тестируем, делаем множество «заплаток», выпускаем Бета-релиз, докладываем руководству, что все сделано, ставим Заказчику...

Данная методология имеет линейную структуру (рисунок 1), а это значит, что проект проходит последовательно все четыре стадии - от концепции проекта к его запуску.

Последовательность не предполагает итераций, значит ситуация, при которой проект терпит неудачу на одном из этапов не предусмотрен.

ТРАДИЦИОННАЯ ПРОДУКТ - ОРИЕНТИРОВАННАЯ МЕТОДОЛОГИЯ  
ВЫПОЛНЕНИЯ ПРОЕКТОВ  
(PRODUCT-DEVELOPMENT METODOLOGY)



*Этапы реализации проекта с точки зрения  
продукт-ориентированных методологий*

Рисунок 1 - Традиционная схема создания программного продукта

Только на последнем этапе становится понятно, может ли бизнес-проект приносить деньги и быть рентабельным... Выполняя проект, мы мало смотрим на прибыль, инвестиционную привлекательность, потребности клиента, мы выполняем техническое задание, которое, чаще всего, сами и написали... Куда в процесс вставляются потребности клиента? Чаще всего, в самый первый этап...

Опять же, на этом этапе и при этом подходе мы утверждаем, что рынок изучен, проведен маркетинг, есть «специально обученные люди, созданы службы, отделы, управления... И что? Единственная информация – «нравится, не нравится...» Такой подход приводит к преждевременному разрастанию компании: штат, брендинг, отдел продаж, филиалы, инфраструктура, транспорт и т.д., которые постоянно требуют финансовых затрат. Эти расходы завязаны не на готовность клиентов массово покупать продукт и на объём продаж, а на готовность продукта.

Главное, что на рассматриваемых стадиях нет ответа на главный вопрос! Ответ будет получен, когда проект закончится! Парадокс? Но, руководство (потенциальный инвестор) всегда хочет видеть

прибыльность проекта, хотя бы оценочную, хотя бы призрачную, хотя бы в будущем...

Все в проекте, в т.ч. инвестор, с нетерпением ждут дня первой продажи. На рисунке видно, что наступает он только тогда, когда продукт полностью готов, протестирован и доведён до вида «коммерческой версии». До этого момента, момента запуска продукта в продажу, проектная команда не зарабатывает деньги, продавая продукт (а только тратит их), т.е. фактически находится в неведении, будет ли он вообще продаваться.

Именно на этапе запуска команда начинает понимать, что продукт, который они так долго и старательно делали, в той или иной мере, не соответствует потребностям клиентов. Внесение изменений в продукт на этом этапе во много раз дороже, чем на ранних стадиях развития проекта, однако, нередко, требуемые изменения настолько радикальны, что легче создать новый продукт. Если Вы не уверены на 100%, что продукт будут покупать (а это может быть только в случае жизненно важных продуктов или услуг без аналогов), схема PDM не годится. Необходимо отметить, что продукт-ориентированные методологии, отлично подходят для развитых компаний, работающих на сформированных и устойчивых рынках. Почему же эта методология перестает работать в новых условиях?

Давайте сначала рассмотрим одну точку зрения – «ЧТО ДЕЛАТЬ НЕ НАДО?» и подумаем, сколько раз мы делаем именно это? Мы бесконечно выслушиваем хотелки Заказчика... пытаемся расписать и запрограммировать все функции продукта, которые он будет выполнять, не думая, оплатит Заказчик их, или остановится только на некоторых... пытаемся дать все это Заказчику на апробацию только для изучения реакции...

Может пора осознать, что команде сначала нужно разработать продукт "для немногих", а не для широких масс. Более того, начать создание продукта еще до того, как Вы узнаете, есть ли вообще для него потребители. Все это, конечно, не укладывается в классические схемы маркетинга. То есть нужна другая методология, другой подход.

Основная идея Customer Development Methodology - как можно раньше и как можно чаще проверять все свои идеи и предположения о будущем продукте на будущих клиентах. Эта модель (рисунок 2) состоит из 4 стадий развития: Выявление потребителя, Верификация потребителей, Создание спроса и Построение команды/компании.

КЛИЕНТ-ОРИЕНТИРОВАННАЯ МЕТОДОЛОГИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ПРОЕКТОВ  
(CUSTOMER-DEVELOPMENT METODOLOGY)

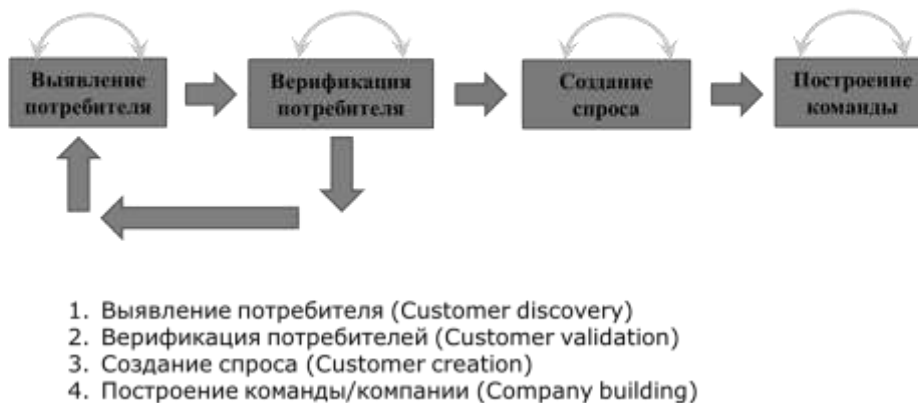


Рисунок 2 - Клиент-ориентированная методология выполнения информационных проектов.

Необходимо отметить, что CDM является не заменой PDM, а дополнением, которое позволяет сфокусироваться не на разработке конкретного функционала продукта, а на понимании потребителей и их проблем. Более того, целью CDM является – «Найти тех, кто купит тот продукт, который вы уже создаете. И когда вы найдете таких потребителей, вы создаете первый релиз продукта под их потребности»  
Перейдем к разбору этапов.

Первый этап CDM - Customer Discovery является итеративным и состоит из 4-х последовательных фаз или процессов.

- Фаза 1: постановка гипотез
- Фаза 2: проверка гипотез
- Фаза 3: проверка концепции продукта
- Фаза 4: анализ

Фаза 1: постановка гипотез. На этой фазе формулируются и записываются все первоначальные предположения (гипотезы), команде требуется написать по 1-2 страницы своих предположений о следующих элементах:

1. Продукт (Свойства, Дата готовности продукта (путь от первого релиза к финальной версии, Стоимость владения продуктом для потребителя)
2. Потребитель и его проблема (Портрет потребителя, Кто принимает решение о покупке, Кто является конечным пользователем, Карта организации и схема прохождения сделки по продаже)
3. Канал продаж и ценовая политика (Прямые продажи или необходимы посредники? Нужны ли партнёры? Каналы дистрибьюции? Сколько готов заплатить потребитель?)
4. Создание спроса (Как покупатель узнает о вас?)
5. Тип рынка (Вы выходите на существующий рынок? Вы ресегментируете рынок? Вы создаете новый рынок?)

6. Конкуренция (Кто ваши конкуренты? Какие свойства вашего продукта заставят клиента отказаться от продуктов конкурентов?)

Фаза 2: тестирование гипотез. В этой фазе тестируются и квалифицируются гипотезы из фазы 1. После получения обратной связи от потребителей гипотезы остаются в неизменном виде в очень редких случаях. Помните, что вы идете к потребителям не для того, чтобы выяснить, нравится ли им ваш продукт. Ваша цель – проверка предположений, в том числе – о проблемах потребителей. Если предположения в корне ошибочны – не имеет значения, насколько хорош сам продукт – его просто никто не купит, так он никому не нужен.

Фаза 3: тестирование концепции продукта. В третьей фазе нужно переходить к тестированию гипотез о продукте на потенциальных потребителях. Цель данного этапа – не продать продукт, а получить обратную связь. Опишите работу потребителей с вашим продуктом и без него. Насколько велика разница? Готовы ли потребители за это платить?

После того, как полученная информация будет изложена, начинается самое важное: проверка реальностью.

Скорее всего, ваши выводы о продукте попадут в одну из следующих категорий:

1. Потребители определенно любят ваш продукт. Не требуется никаких изменений

2. Потребителям нравится продукт, но вы слышали, что в первом же релизе им хотелось бы видеть еще одно-два дополнительных свойства

3. Потребители понимают смысл продукта после длительного пояснения, но никто не проявил желания купить его

4. Потребителям не нужен ваш продукт

Вторая категория ответов потребителей представляется самой опасной. Поэтому при получении внушительного количества таких ответов важно докопаться до их причин. А также, выяснить, насколько необходимы дополнительные свойства. Ведь каждое дополнительное будет замедлять выход продукта на рынок, что губительно для стартапа.

Если ваш продукт хотя бы отчасти решает проблемы потребителей, рассмотрите внимательнее гипотезы и список свойств. Расположите свойства продукта в порядке убывания их важности для потребителей. Помните, что цель – найти минимум необходимых свойств продукта, а не бесконечно дополнять их список.

Фаза 4: верификация

Подведите итоги вашему общению с потребителями.

*Верификация проблемы:* обобщите полученные данные и решите, все ли вопросы с "проблемой" потребителей решены. Уверены ли вы, что вам заплатят за решение проблемы?

*Верификация продукта:* назовите три важнейших проблемы потребителей и три важнейших свойства продукта. Их соответствие

очевидно? Ваши планы развития продукта соотносятся с потребностями рынка?

*Верификация бизнес-модели:* учитывая все полученные данные о потребителях, обновите вашу финансовую модель.

#### Этап 2. Верификация потребителей

Верификация потребителей — это момент истины. На этом этапе разрабатывается воспроизводимая стратегия продаж и маркетинга. Рассмотренные потребители определили минимальные требования к продукту и готовы потратить на ваш продукт некую сумму денег.

По сути дела, этапы выявления потребителей и верификации потребителей нужны, чтобы убедиться в эффективности бизнес-модели. Лишь когда четко определен контингент потребителей и воспроизводимый процесс сбыта, который делает бизнес-модель работающей, пора переходить к следующему этапу

#### Этап 3. Создание спроса.

Расширение клиентской базы опирается на первые успехи компании при продажах. Цель этого этапа создать потребительский спрос и направить спрос в правильное русло — каналы продаж компании. Данный этап следует за верификацией потребителей. Теперь, когда проект понял, как привлекать клиентов, начинается активное инвестирование в маркетинг.

По сути, только на этом этапе должны начинаться традиционные функции продаж и маркетинга и серьезные маркетинговые затраты. В нашей специфике это значит, что о нашем продукте должны узнать все. ГТМ - Эксперт тому пример.

#### Этап 4. Построение компании

Это этап трансформации проектной команды из ее первоначальной формы (поиск и исследование) в хорошо отлаженную машину для исполнения.

Программа дополнительного образования призвана дать работникам общие принципы функционирования клиент-ориентированных технологий создания ИТ-проектов и снабдить их понятийным аппаратом, единым для всей компании.

### ЛИТЕРАТУРА

1. *Абросимова, м.а. информационные технологии в государственном и муниципальном управлении: учебное пособие / м.а. абросимова. - м.: кнорус, 2013. - 248 с.*

2. *Акперов, и.г. информационные технологии в менеджменте: учебник / и.г. акперов, а.в. сметанин, и.а. коноплева. - м.: ниц инфра-м, 2013. - 400 с.*

3. *Атьков, о.ю. персональная телемедицина. Телемедицинские и информационные технологии реабилитации и управления здоровьем / о.ю. атьков, ю.ю. кудряшов. - м.: практика, 2015. - 248 с.*

4. Афонин, п.н. информационные таможенные технологии: учебник / п.н. афонин. - спб.: троцкий мост, 2012. - 352 с.

5. Балдин, к.в. информационные технологии в менеджменте: учеб. Для студ. Учреждений высш. Проф. Образования / к.в. балдин. - м.: иц академия, 2012. - 288 с.

6. Барский, а.в. параллельные информационные технологии: учебное пособие / а.в. барский. - м.: бином, 2013. - 503 с.

7. Бартенева, в.а. современные и перспективные информационные гнсс-технологии в задачах высокоточной навигации / в.а. бартенева, м.н. красильщиков. - м.: физматлит, 2014. - 192 с.

8. Вдовин, в.м. информационные технологии в налогообложении: учебное пособие / в.м. вдовин, л.е. суркова, а.в. смирнова. - м.: дашков и к, 2012. - 208 с.

9. Вдовин, в.м. информационные технологии в налогообложении: практикум / в.м. вдовин, л.е. суркова. - м.: дашков и к, 2012. - 248 с.

10. Вдовин, в.м. информационные технологии в финансово-банковской сфере: практикум / в.м. вдовин. - м.: дашков и к, 2012. - 248 с.

11. Вдовин, в.м. информационные технологии в налогообложении: практикум / в.м. вдовин, л.е. суркова. - м.: дашков и к, 2014. - 248 с.

12. Вдовин, в.м. информационные технологии в финансово-банковской сфере: учебное пособие / в.м. вдовин, л.е. суркова. - м.: дашков и к, 2016. - 304 с.

УДК 338.24

**ОСОБЕННОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ВЕРТИКАЛЬНО-ИНТЕГРИРОВАННЫХ КОМПАНИЙ И УПРАВЛЕНИЯ ИМИ**  
FEATURES OF THE FUNCTIONING OF VERTICALLY INTEGRATED COMPANIES AND THEIR MANAGEMENT

**Д.А. Зарипова, З.И. Хафизова**

(D.A. Zaripova Z.I. Khafizova)

**Альметьевский государственный нефтяной институт**

(Almetyevsk State Oil Institute)

**Ключевые слова:** предпринимательские структуры, корпоративные структуры, концентрированная корпоративная собственность, вертикально-интегрированные структуры холдингового типа.

**Keywords:** business structures, corporate structures, concentrated corporate property, vertically integrated holding type structures.

Проблема управления крупными предпринимательскими структурами, функционирующими в различных отраслях в течение долгого времени, является предметом научного интереса. В современных условиях модель рынка, при которой каждое предприятие является обособленной и независимой производственной единицей, для некоторых отраслей является экономически нецелесообразной, особенности построения крупных компаний позволяют им более гибко ориентироваться к меняющимся экономическим условиям, к обостряющейся конкурентной борьбе. Мировая практика показывает, что ведущее место в экономике развитых стран занимают именно корпоративные структуры [1; с.6].

В Советском Союзе имелись отдельные элементы вертикальной интеграции, когда предприятия отрасли объединялись единым центром управления (соответствующем министерстве), что обеспечивало их взаимосвязь в системе плановой экономики.

Для современной России характерна модель концентрированной корпоративной собственности – то есть власть крупных акционеров. Новой организационно-правовой формой участия государства в экономических процессах стали госкорпорации, главной особенностью которых является целевая установка на развитие определенной отрасли, а не выпуск конкретной продукции [2; с.9].

По своему содержанию госкорпорации являются вертикально-интегрированными структурами холдингового типа. В отличие от большинства аналогичных корпоративных структур за рубежом, большинство российских компаний были созданы одновременно, в соответствии с президентскими и правительственными нормативными актами под готовую идею.

Вертикально-интегрированным компаниям (далее – ВИК) характерны следующие общие черты:

- организационно-правовой основой вертикально-интегрированных компаний выступает открытое акционерное общество холдингового типа;

- ядро ВИК – совокупность предприятий, являющихся последовательными стадиями одного производственного цикла и связанных между собой технологически необходимыми производственными связями;

- одним из основных естественных элементов системы являются природные ресурсы;

- в состав входят вспомогательные и обслуживающие производства, обеспечивающие развитие отраслей специализации и отчасти собственные нужды;

- управление производством и денежными потоками осуществляет материнская компания.

Вертикально-интегрированная компания представляет собой структуру, объединяющую совокупность предприятий, которая



охватывает все этапы технологического процесса от добывающего ресурсы предприятия, предприятий переработки, маркетинга, вплоть до торговой сети, продающей готовый продукт конечному потребителю. Вертикально-интегрированные компании могут служить различным экономическим целям, однако общей целью является оптимизация хозяйственно-экономической деятельности, максимизация нормы прибыли. Этой цели должны способствовать организационное единство всех элементов технологической цепочки и формирование общей производственно-экономической дисциплины всех входящих в вертикально-интегрированную компанию бизнес-единиц.

Формирование вертикально-интегрированных компаний есть создание новой социальной среды, которая выводит систему отношений внутри ВИК на новый качественный уровень, формируя общую систему ценностей, повышая мотивацию и социальную ответственность экономического поведения ее участников, обеспечивая социальное развитие участников ВИК и отдельных работников.

Таблица 1 - Положительные и отрицательные эффекты построения, развития и функционирования интегрированных компаний

Наиболее очевидные положительные эффекты построения, развития и функционирования интегрированных компаний	Наиболее очевидные отрицательные эффекты построения, развития и функционирования интегрированных компаний
<ul style="list-style-type: none"> <li>– повышение эффективности производства, через оптимизацию технологической цепочки компаний – участников вертикально-интегрированной системы;</li> <li>– усиление конкурентной позиции как ВИК в целом, так и ее отдельных бизнес-единиц;</li> <li>– концентрация и ускорение воспроизводства корпоративного капитала;</li> <li>– снижение трансакционных издержек при заключении сделок между хозяйствующими субъектами, входящими в единую интегрированную структуру</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– рост власти менеджеров компании, так как их интересы не всегда совпадают с желаниями собственников;</li> <li>– снижение уровня конкуренции, ограничение доступа конкурентов на смежные вдоль технологической цепочки рынки;</li> <li>– рост издержек контроля и управления, необходимость подчинения единой стратегии</li> </ul> <p>снижает заинтересованность отдельных бизнес-единиц в собственной деятельности, что приводит к необходимости создания дополнительных структур управления и контроля в рамках корпорации, увеличению управленческих расходов</p>

Компания, построенная на принципе вертикальной интеграции – это не только экономическая, но и социотехническая организация, плюс которой в открытости данной социэкономической системы, то есть ее ресурсы не замкнуты и могут целенаправленно пополняться, в частности, за счет приращения новых качественных характеристик, например,

интеллектуального капитала, инновационной деятельности, реструктуризации [3; с.56].

Положительные и отрицательные эффекты построения, развития и функционирования интегрированных компаний отражены в таблице 1.

Эффект масштаба в случае не принятия адекватных управленческих мер грозит иммобильностью компании, потерей ориентации на рынке. Снижение негативных эффектов возможно только при переходе менеджмента управляющего центра и всех бизнес-единиц на новые принципы рыночно-ориентированного управления:

- принципа общих стратегических целей развития как корпорации, так и входящих в нее предприятий,

- принципа единообразия систем управления в рамках единой корпоративной структуры,

- принципа управления по результатам,

- принципа концентрации усилий на прорывных направлениях.

Динамические способности характеризуют инновационный потенциал ВИК, способность быстро адаптироваться к изменениям на рынке и управлять знаниями является одним из ключевых факторов, обеспечивающих ее конкурентоспособность на рынке.

Таким образом, конкурентоспособность зависит не от факта обладания определенными активами (например, природными ресурсами, основными фондами, финансовыми ресурсами, продукцией и т.п.), а от наличия у компании организационных способностей и навыков создавать и развивать необходимые активы.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. *Баженов А.В. Эффективность формирования и развития социальной инфраструктуры крупных производственных компаний. - Автореферат на соискание ученой степени кандидата экономических наук, Москва, 2013. – 23с.*

2. *Гончаренко В.А. Факторы и принципы развития социальной инфраструктуры вертикально интегрированной корпорации. – Автореферат на соискание ученой степени кандидата экономических наук, Краснодар, 2006. - 32 с.*

3. *Перегудов И.С., Семенов И.И. Исследование проблем корпоративного гражданства в различных странах Запада и Востока. - М.: ИМЭМО РАН, 2015 – 218с.*

**МЕРОПРИЯТИЯ ПО ПОВЫШЕНИЮ ЭФФЕКТИВНОСТИ  
ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОБЪЕКТОВ СОЦИАЛЬНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ  
НГДУ «АЛЬМЕТЬЕВНЕФТЬ» ПАО «ТАТНЕФТЬ»**  
MEASURES TO INCREASE THE EFFICIENCY OF THE USE OF SOCIAL  
INFRASTRUCTURE FACILITIES  
NGDU "ALMETYEVNEFT" PJSC "TATNEFT"

**Д.А. Зарипова, С.А. Каримова**  
(D.A. Zaripova S.A. Karimova)

**Альметьевский государственный нефтяной институт**  
(Almetyevsk State Oil Institute)

Специфика работы социальных объектов такова, что не каждое мероприятие приносит однозначно стоимостной эффект, поэтому важным являются правильно разработанные, мероприятия по повышению эффективности их функционирования

The specificity of the work of social facilities is such that not every measure brings an unambiguously cost effect, therefore, the correctly developed measures to improve the efficiency of their functioning are important

**Ключевые слова:** программа развития социальной сферы, загрузка пропускных мощностей, рост востребованности услуг комплекса.

**Keywords:** social sphere development program, loading of capacity, increasing demand for complex services.

Комплекс мероприятий по повышению эффективности функционирования объектов социальной инфраструктуры НГДУ «Альметьевнефть» можно рассматривать как значительную часть Программы развития социальной сферы ПАО «Татнефть». По направлениям деятельности эта Программа может включать два больших направления (таблица 1):

- макроэкономическое – предполагает государственное налоговое и кредитно-финансовое регулирование, определение возможностей для позиционирования предприятия как социально ориентированного путем включения в публичную отчетность информации о социальных расходах и доходах компании, что особенно важно для моно-городов, каким является Альметьевск;

- микроэкономическое – включает комплекс тактических и стратегических задач для решения проблем функционирования объектов социальной инфраструктуры НГДУ «Альметьевнефть».

Наиболее многослойным направлением государственного регулирования корпоративной социальной ответственности является налоговое стимулирование. Поэтому рассмотрим этот вопрос более детально. По действующему Налоговому кодексу РФ в настоящее время льготирование социальной деятельности хозяйствующих субъектов осуществляется только по Налогу на добавленную стоимость согласно подпункта 18 пункта 3 статьи 149 «Операции, не подлежащие налогообложению (освобожденные от налогообложения)».

Таблица 1 - Направления деятельности по повышению эффективности функционирования объектов социальной инфраструктуры НГДУ «Альметьевнефть»

Макроэкономическое направление	Микроэкономическое направление	
	Тактические задачи	Стратегические задачи
Налоговое стимулирование корпоративной социальной деятельности	Рост вовлеченности персонала в социальную деятельность и, соответственно, рост загрузки социальных объектов	Пропаганда здорового образа жизни для работников ПАО «ТН» и жителей города и района.
Признание стоимости социальных инвестиций предприятия как его деловой репутации при оценке нематериальных активов с последующей амортизацией.	Решение внутренних управленческих задач по снижению себестоимости.	Разработка стратегии развития каждого соцобъекта на длительный период через построение «дерева целей» и «дерева решений».
Приоритетное предоставление кредитных ресурсов (по более низким процентам) в части финансирования социальных расходов	Пересмотр ценовой политики	Диверсификация деятельности, расширение спектра оказываемых услуг. Повышение пропускной способности объектов по результатам маркетинговых исследований.
Включение в состав публичной отчетности информации о корпоративной социальной деятельности	Введение дополнительных платных услуг	Внедрение КПЭ для оценки работы персонала

Статья освобождает от налогообложения НДС «...услуги санаторно-курортных, оздоровительных организаций и организаций отдыха,

организаций отдыха и оздоровления детей, в т.ч. детских оздоровительных лагерей, оформленные путевками или курсовками, являющимися бланками строгой отчетности». Поэтому считаем данную позицию недостаточной для развития социально ориентированной экономики, необходимо расширить меры государственного регулирования данного вопроса, внедрив следующие меры:

- расходы социальной инфраструктуры, принадлежащей экономическому субъекту, принимать для целей налогообложения прибыли не в пределах доходов по конкретным объектам, а в полном объеме;

- безвозмездно переданное имущество не включать в налоговую базу для расчета налога на добавленную стоимость, налога на доходы физических лиц и социальных страховых взносов, если эта передача осуществлена в рамках социальной деятельности компании, либо в соответствии с Коллективным договором;

- предоставлять предприятию льготы по налогу на прибыль (до 50% суммы к уплате, как это практиковалось ранее в нашей стране) при инвестициях в объекты социальной инфраструктуры;

- освобождать предприятия от уплаты налога на имущество для объектов социальной инфраструктуры компании.

НГДУ «Альметьевнефть», как структурное подразделение ПАО «Татнефть», работает в рамках единой корпоративной стратегии, определяемой материнской компанией. Поэтому стратегические задачи определяются и решаются на корпоративном уровне для всех структурных подразделений и предприятий группы компаний «Татнефть».

Для дальнейшего позиционирования в качестве социально ориентированной компании и роста уровня социальной ответственности бизнеса целевой стратегической задачей ПАО «Татнефть» является рост значимости объектов социальной инфраструктуры через повышение их социальной и экономической эффективности. Для этого пропаганда здорового образа жизни для работников ПАО «Татнефть» и жителей города и района должна быть формализована в корпоративной системе путем принятия соответствующих стратегических документов, например, Корпоративной Программы развития социальной сферы ПАО «Татнефть». Программа должна:

- определять целевые показатели по социальным направлениям (социальная поддержка, оздоровление, обучение и т.д.) и категориям персонала (молодые специалисты, ветераны, передовики, работники дефицитных профессий и т.д.),

- определять перспективы развития и видение будущего для конкретных социальных объектов,

- по результатам маркетинговых исследований устанавливать направления диверсификации деятельности и расширения спектра оказываемых услуг соцобъектов, что позволит поднять их пропускную

способность (обязательное условия для роста социальной и экономической эффективности социальной инфраструктуры),

- внедрять ключевые показатели эффективности во-первых, для преимущественного и более льготного предоставления услуг социальной сферы при прочих равных условиях (что послужит мощным мотивирующим фактором для роста производительности труда, соблюдения трудовой дисциплины), во-вторых, для оценки работы персонала соцобъектов с тем, чтобы установить адекватную систему материального стимулирования, снижения текучести кадров на данных объектах.

Тактические задачи проекта по повышению эффективности использования объектов социальной инфраструктуры НГДУ «Альметьевнефть» ПАО «Татнефть» определяются пообъектно. В качестве сквозной (единой для всех объектов) выступает задача возможного снижения себестоимости функционирования соцобъектов.

Для этого предлагаем на всех объектах внедрить систему «Идея → проект → результат». Суть системы заключается в том, что каждый работник на своем рабочем месте может предложить любую идею, которая позволяла бы снижать затраты, независимо от размеров. Работник подает на имя руководителя идею с ее описанием (как технического, так и организационного характера), идея направляется в соответствующую службу для разработки проекта ее осуществления, после внедрения экономистами соцобъекта определяется финансовый результат. В качестве стимулирующего фактора сумма реальной экономии в размере 50% единовременно направляется на премирование подавшего идею. В конце года, после подведения итогов, структурное подразделение, получившее наивысший финансовый результат по своим идеям, премируется с фонда экономии.

Пообъектно мероприятия по повышению эффективности их функционирования представлены в таблицах 2-4.

Для Спорткомплекса наиболее актуальной проблемой является загрузка пропускных мощностей, рост востребованности услуг комплекса. Рост посещаемости позволит поднять и финансовые показатели работы комплекса, несмотря на умеренную ценовую политику, т.к. пропорционально будет увеличивать лишь переменные расходы.

Специфика работы социальных объектов такова, что не каждое мероприятие приносит однозначно стоимостной эффект. Например, создание Клиентской службы позволит поднять уровень удовлетворенности посетителей и пользователей спорткомплекса, т.к. ее задачи – анализ внутренней ситуации, изучение жалоб и предложений, СМС-оповещение по клиентской базе о новинках и рекламных акциях, проводимых мероприятиях. Кроме того, клиентская служба, проводя регулярные опросы не только посетителей спорткомплекса, но и жителей

города (на улицах) имеет возможность выявить пожелания потенциальных клиентов для привлечения их в спорткомплекс.

Таблица 2 - Мероприятия по повышению эффективности функционирования Спорткомплекса

Задача	Мероприятие
Снижение себестоимости	Система «Идея → проект → результат»
Рост загрузки	Организация занятий по йоге в зале хореографии (зал с самой низкой загрузкой)
	Популяризация бадминтона: летом тренеры работают в пришкольных лагерях, в ДОЛ «Юность».
	Организация и проведение «Семейных игр выходного дня»
	Разработка Программы лояльности клиентов
	Создание клиентской службы
	Проведение рекламной кампании по популяризации тех видов деятельности, загрузка которых низка и имеет тенденцию снижения, разработка новых программ по ним (бассейн, аквааэробика, фитнес, бильярд)
Введение дополнительных услуг	Цеховые турниры по бильярду
	Открытие оздоровительного бара (фито-, фрэш- и кислородный коктейли)
	Корпоративные спартакиады для других предприятий города (АТЗ, Алнас, Радиоприбор, АИЗ и т.д.) – аренда залов в выходные дни
	Семейные корпоративные спартакиады «Папа, мама, я – спортивная семья!».
	Корпоративные турниры по бильярду

Как показал проведенный анализ, в работе ДОЛ «Юность» главная задача – рост экономических показателей, т.к. заполняемость полная. Увеличение дохода детского оздоровительного лагеря возможно за счет изменения ценовой политики, в частности, для работников ПОА «Татнефть». Это возможно, т.к. спрос на летний детский отдых превышает предложение. По данным 2015 года цена путевки для работника составляет 11,5% от коммерческой стоимости путевки. При установлении внутренней корпоративной цены в размере 30% от коммерческой, она составит 8062,50 руб. (26875 руб. x 30%), что более чем в два раза превышает действующую. Оплатить за содержание ребенка в течение 21 дня 8062,50 рублей вполне доступно для нефтяников.

Таблица 3 - Мероприятия по повышению эффективности функционирования ДОЛ «Юность»

Задача	Мероприятие
Снижение себестоимости	Система «Идея → проект → результат»
	Определить одну из четырех смен полностью коммерческой

Рост дохода по основному виду деятельности	Ценообразование для работников ПАО «Татнефть» установить в размере 30% от коммерческой цены
Введение дополнительных услуг	В течение летней смены организовать игры в пейнтбол для желающих детей, на основании письменного заявления родителей
	В течение летней смены организовать игры в лазер тег для желающих детей, на основании письменного заявления родителей

Рост дохода возможен и за счет введения дополнительных услуг, которые можно оказать детям по письменному заявлению родителей. В частности, такими услугами могут быть командные игры детей в пейнтбол и лазер тег.

Несколько иначе складывается ситуация на базе отдыха «Юность» в зимнее время. Как показал анализ, база отдыха заполняется не полностью, причем в динамике загруженность снижается. При этом затраты на содержание базы возрастают, что вполне закономерно приводит к возрастанию убыточности. Поэтому основной задачей для повышения эффективности деятельности базы отдыха необходимо работать над заполняемостью. Для этого возможно использовать как возможности рекламы для привлечения сторонних покупателей, так и внутренние корпоративные возможности (таблица 4). Внешнее увеличение заполняемости возможно за счет роста коммерциализации при работе с турагентствами всего региона.

Таблица 4 - Мероприятия по повышению эффективности функционирования БО «Юность»

Задача	Мероприятие
Снижение себестоимости	Система «Идея → проект → результат»
Рост заполняемости	Рекламная компания не только по г.Альметьевск, но и в целом на юго-востоке РТ с акцентом на возможности базы: лыжи, свежий воздух, хорошая кухня.
	Введение практики цеховых заездов
	Введение тематических заездов (по решению Молодежного комитета, заезд лыжников и т.д.)
	Предоставление бесплатных путевок своим работникам в качестве призов по результатам корпоративных мероприятий, конференций, турниров и т.д.
	Предоставление территории для проведения свадеб, банкетов, корпоративных вечеров.
	Сотрудничество с турагентствами для коммерческого заполнения при недостаточной загрузке своими работниками (увеличение коммерциализации)



Введение дополнительных услуг	В течение отдыха выходного дня организовать игры в пейнтбол за дополнительную плату
	Сдача в аренду оборудованных зон отдыха на свежем воздухе с возможностью организовать приготовление горячей еды на открытом огне для больших компаний
	В течение рабочей недели предоставлять территорию в аренду для проведения корпоративных тренингов, конференций другим предприятиям
	Открытие платной парковки для гостей базы отдыха.

Росту внутренней заполняемости будут способствовать тематические заезды: по цехам, по зимним видам спорта и т.д. Проведение корпоративных праздников всех предприятий группы компаний «Татнефть» так же будет способствовать информированию работников о возможностях хорошо отдохнуть в выходные с семьей.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Бланк И.А. *Инвестиционный менеджмент*. Киев: МП "Итем" ЛТД, 1995. 448 с.
2. Бондаренко Л. *Оценка уровня социального развития села // АПК 1997 №6*.
3. Бочаров В.В. *Инвестиционный менеджмент С-П.2000*.
4. Важенин С.Г. *Социальная инфраструктура народохозяйственного комплекса*. М., 1984. 357с.
5. Васильев Ю. *Грядет бюджетная реформа: изучаем законопроект // Бюджетные учреждения: ревизии и проверки финансово-хозяйственной деятельности*. 2010. N 4. С. 9 18.
6. Валинурова Л.С., Казакова О.Б. *Управление инвестиционной деятельностью*. М.: КноРус, 2005. 384 с.
7. Вейс К. *Исследования в области оценивания: Методы оценки эффективности программ*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall Press. - 1972.
8. Вольфсон В.Л. *Реконструкция и капитальный ремонт жилых и общественных зданий: Справочник производителя работ / В.Л. Вольфсон, В.А. Ильяшенко, Р.Г. Комиссарчик*. 2-е изд. Стереотип. -М. : Стройиздат, 1999. - 252 с.
9. Гаврилов А.И. *Региональная экономика и управление: Учеб. пособие для вузов,— М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2002*.
10. Гапоненко А. Л., Дулычиков Ю. С., *Региональная экономика и управление: учебник. — М.:«Издательство РАГС», 2006*.
11. Гарри П. Хатри. *Мониторинг результативности в общественном секторе*.
12. Гарадж М.Ю. *Мониторинг результативности бюджетных расходов: основные этапы внедрения на местном уровне*. М.: Фонд "Институт экономики города", 2002.

## ИССЛЕДОВАНИЕ КАЧЕСТВА ЖИЗНИ СТРАН RESEARCH OF QUALITY OF LIVING COUNTRIES

**С.А. Каримова**

(S.A. Karimova)

**Альметьевский государственный нефтяной институт**

(Almetyevsk State Oil Institute)

В статье рассматриваются основные показатели качества жизни, являющиеся определяющим в развитии как отдельных направлений, так и жизни всего общества.

The article examines the main indicators of quality of life, which is decisive in the development of individual sectors and society as a whole.

**Ключевые слова:** показатели, уровень жизни, качество жизни, минимальный размер оплаты труда, взаимосвязь стран.

**Keywords:** indicators, standard of living, quality of life, minimum wage, interrelation of countries.

Интеграция стран способствует усилению и развитию связей, во многом определяющих пути их развития, а также разрешению глобальных проблем стран в мировом хозяйстве.

Все глобальные процессы оказывают как положительное, так и отрицательное воздействие на развитие отношений между странами. Такими моментами, предположительно, могут быть:

1. отрицательные особенности:

- недостаточность возможностей и переоценка своих ресурсов;
- утечка как ресурсов, так и сил, определяющих нужды других участников интеграции;
- разность традиционных интересов, измеряющихся количественно и качественно, способствующих неполному пониманию значимых проблем;
- ослабление в развитии других направлений, не значимых, но актуальных, например, доплаты к пенсиям;
- плохая видимость или безгарантийность в завтрашнем дне, то есть нет гарантии, что население другого менталитета не может переместиться в страну-преемницу;
- недовольство общества в отведении ресурсов на нужды страны при оказании поддержки;
- отведение дополнительных возможностей в саморазвитии;

- отсутствие остроты полного насыщения всеми благами, а именно полного мира, порядка, солидарности;
- постоянное информирование о насущных проблемах, а это провоцирует «застой» в развитии;
- взимание дополнительных выплат с населения;
- положительные особенности:
  - любая поддержка страны в различных вопросах;
  - привлечение новых инвесторов, и возможностей к развитию и торговли на мировых рынках;
  - увеличение программ для развития всего общества;
  - изменение в развитии лучшей страны, то есть там, где интересно и привлекательно жить;
  - разработка стратегических планов в долгосрочной перспективе, таких как здравоохранение, НИОКР, ЖКХ;
  - увеличение средств, направленных на науку, инновации, технологии, программы, стандарты;
  - возможность привлечения дополнительных ресурсов (например, трудовых) в оценки и обучении наиболее опытных, принимающих условия и дополнительные возможности сотрудничества;
  - унификация единых форм поведения, работы, стандартов, способствующих развитию высоким, наиболее эталонным;
  - максимальное участие в международных работах, например, таких как конференции, конкурсы, олимпиады, способствующие сплочению и опыту;
  - увеличение возможностей появления рабочих профессий, необходимых стране, нуждающейся в развитии отрасли;
  - привлечение дополнительных инновационных технологий, ведущих к развитию всего общества страны;
  - переоценка экологических проектов, именно они способствуют продолжению активного развития.

Гармоничное сочетание бизнеса и государства в разнообразных формах государственно-частного партнерства способствует мощным изменениям в развитии стран и их регуляции. Бизнес и государство используют все возможности по оказанию поддержки обществу всем необходимым для сотрудничества, а именно:

1. Внедряя в жизнь инновации, они обеспечивают информативность обществу всеми необходимыми составляющими (стандартами, нормами, правилами);
2. Обеспечивая информацией о недостающих кадрах, происходит развитие и понимание того, что требуется обществу для развития стран, а это определяет возможность участия общества в дополнительных заработках, а в дальнейшем и в развитии;

3. Самореализуясь, человек начинает чувствовать, что страна дает ему столько, сколько необходимо, и нет смысла перемещаться, а это определяет степень удовлетворенности и целостности страны и выступает залогом устойчивого развития экономики;

4. Применение основ информационной обеспеченности, общество выходит на новый уровень развития, сотрудничества и опыта.

В разные периоды понятие качества жизни приобретало разные аспекты звучания, в широком смысле качество жизни понимается как способность хорошо жить. И в изменяющихся условиях глобализации, интеграции экономик в мировое хозяйство происходит полное переосмысление того, что выступает залогом или гарантом развития инновационной экономики. Поэтому есть необходимость исследования, позволяющее увидеть и оценить качество жизни составляющего общества.

Уровень жизни населения – один из важнейших критериев и одновременно условий обеспечения устойчивого развития. Так из статьи Усмановой Т.Х., можно привести цитату, в которой говорится: «...цивилизованная страна должна ставить значение равно между МРОТ и стоимостью прожиточного минимума», а именно она рассматривают отличия, говорящие о специфике в принятии как законодательных норматив, стандартов, определяющих устойчивое развитие и основных результатов стран, в сравнении, представленных в таблице 1.

Таблица 1 - Сравнительные значения минимального размера оплаты труда (МРОТ) в странах

№ п/п	Страна	МРОТ в час (евро)	МРОТ в месяц (евро)	Национальная валюта
1	Франция	8,03	1343,7	
2	Великобритания	7,36	1202	1005,33 фунтов стерлингов
3	США	9,05	1030	1305 долларов США
4	Португалия	3,6	565,83	
5	Турция		327	760 лир
6	КНР		218,7	1808 юаней
7	Россия	0,74	122,9	5554 рублей
8	Казахстан		95	20140 тенге

Как видно из таблицы 1, наблюдаются существенные отличия в размерах МРОТ, свидетельствующие об очень разных внутренних для каждой страны стандартах в области управления уровнем жизни.

Каждая страна интегрируется в мировую экономику по-своему, и среди универсальных характеристик интеграции следует выделить следующее:

1. Специфика управления, а именно обеспечение общества всем необходимым для развития, должно быть целеполаганием;

2. Страны, осуществляющие индикативное управление, должны предоставлять точные сведения о своем развитии для рейтингования;

3. Необходимым для повышения качества жизни населения стран является внедрение тех стандартов, которые будут являться информативными и понятными, способствующими устойчивому развитию;

4. Современные взгляды, а также потребности общества должны совпадать с программами государства, осуществлять полное информирование в приобретении технологий, поскольку незнание препятствует их принятию, и возникает непонимание со стороны общества.

5. Глобализация стран в мировом хозяйстве в вопросе принятия основ развития общества должна учитывать не только специфику работы стран, их географическое положение и геополитические взгляды, но и стратегии развития, направленные на долгосрочное развитие.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. *Всемирный экономический форум: Рейтинг стран мира по уровню развития человеческого капитала 2015 года. [Электронный ресурс] // Центр гуманитарных технологий. — 26.02.2016. URL: <http://gtmarket.ru/research/countries-ranking>.*

УДК 658

### **О ХОДЕ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТОВ ПО СОКРАЩЕНИЮ ЗАТРАТ И ПОВЫШЕНИЮ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА В НГДУ «ДЖАЛИЛЬНЕФТЬ»**

ON THE PROGRESS OF REALIZATION OF PROJECTS ON COST REDUCTION AND  
IMPROVEMENT OF PRODUCTION EFFICIENCY IN NGDU "JALILNEFT"

**Е.А. Садреева**

(Elena A. Sadreeva)

**НГДУ «Джалильнефть»**

(NGDU «Jalilneft»)

На 2017 г. и на перспективу определен потенциал для решения поставленных задач, повышения эффективности производства и оптимизации эксплуатационных затрат.

2017 and for the future identified the potential to achieve the objectives of improving production efficiency and optimizing operating costs.

**Ключевые слова:** *прирост добычи нефти, раствор эмульсии, призабойная зона скважины, экономический эффект, доход.*

**Key words:** *incremental oil production, emulsified solution, bottomhole zone, economic benefits, revenue.*

С целью повышения потенциала с 2016 года применяется процесс «Идеи. Проекты. Результаты», для реализации которого НГДУ использует такие инструменты, как лучшие практики (98 шт.), проектный подход (110 шт.), процессное управление, внедрение бережливого производства. На текущий год сформирован банк идей с эффектом 1,9 млрд. руб., внедряются проекты с эффектом 611 млн. руб., осуществление которых позволит получить экономию затрат в размере 345 млн. руб.

Все проекты зарегистрированы в корпоративной социальной сети (КСС), непрерывно проводится мониторинг исполнения календарных планов.

В 2016 г. реализация наиболее значимых идей и проектов, позволила сократить эксплуатационные затраты на 269 млн. руб.

Проектами по сокращению затрат и повышению эффективности производства охвачены все направления деятельности НГДУ.

По направлению добычи нефти в 2016 году было реализовано 8 проектов и лучших практик с суммарным эффектом 269,7 млн. руб.

Прирост нефти от всех проведенных мероприятий составил 235,1 т/сут.

В 2017 году реализуются 13 проектов и лучших практик с ожидаемым экономическим эффектом 386,6 млн. руб.

По направлению ППД в 2016 году реализованы проекты и лучшие практики с суммарным эффектом в 29,7 млн. руб.

В 2017 году реализуются 12 проектов и лучших практик с ожидаемым экономическим эффектом 54,8 млн. руб.

В 2016 году были внедрены мероприятия в области энергопотребления и подготовки нефти. Суммарный эффект от внедрения мероприятий составил 28,7 млн. руб.

В 2017 году планируем внедрить 9 проектов и лучших практик с ожидаемым экономическим эффектом 93,5 млн. руб.

В области ремонта скважин в 2016 г. в результате внедрения проекта «Выполнение ремонтов скважин по программе «легкий» КРС экономия составила 16,7 млн. руб. (38 скв.), по проекту «Освоение скважин после бурения силами ЦПРС» (32 скв.) получена экономия затрат в сумме 8,5 млн. руб. Около 3,0 млн. руб. экономии получено от применения трех лучших практик «Повышение производительности специализированной техники» (8шт), «Применение разбуриваемых пакеров типа РППЗ» (1шт) и «Оптимизация заключительных работ на нагнетательном фонде скважин» (1 скв.). Суммарный эффект составил 28,1 млн. руб.

В 2017 году реализуется проект по повышению производительности бригад ПРС за счет сокращения средней продолжительности ремонта с

эффектом 26,1 млн. руб. и проект: «Организация учета и движения глубинно – насосного оборудования» с эффектом 4,4 млн. руб. Продолжатся работы по освоению скважин после бурения, выполнение ремонтов по программе «легкий» КРС и оптимизация заключительных работ на нагнетательном фонде скважин. Прогнозный экономический эффект по данным мероприятиям составит 45,8 млн. руб.

В области ремонта и обслуживания НПО, автоматизации, капитального строительства и проектно-сметного дела в 2016 году были реализованы 7 проектов и лучших практик с суммарным эффектом 15 млн. руб.

В 2017 году планируется 5 проектов и ЛП, что позволит НГДУ снизить производственные затраты в 2017 году на 19,1 млн. руб.

В рамках проекта «Реализация стратегических инициатив блока «Разведка и добыча», направленные на снижение производственных расходов на 2016-2025гг» НГДУ «Джалильнефть» были разработаны 58 мероприятий по основным направлениям производственной деятельности необходимые затраты на проведение мероприятий по блокам «снижение расходов на добычу нефти» и «совершенствование наземной инфраструктуры» за период 2016-2025 г.г. составят 5 млрд 047 млн 406 тыс рублей. Проведение данных мероприятий позволит снизить эксплуатационные затраты за весь период на 4 млрд. 94 млн. 766 тыс. рублей. Эффект составит 4 млрд. 858 млн. 949 тыс.рублей

Концепция управления стоимостью бизнеса основывается на декомпозиции ключевых индикаторов стоимости на ключевые элементы создания стоимости и управление каждым из этих элементов. Для наглядности визуализация взаимосвязей между элементами создания стоимости осуществляется через «деревья стоимости».

Дерево стоимости (ДС) – это структурированная (иерархическая) карта элементов (производственных, финансовых, инвестиционных, организационных и др.) прямо или косвенно определяющих стоимость компании или бизнеса, в которой элементы нижестоящего уровня «раскрывают», декомпозируют элементы вышестоящего уровня.

ДС является универсальным инструментом для управления стоимостью компании или бизнеса и его структура первична по отношению к организационной структуре или используемым в компании управленческим системам учета.

Построение такого дерева позволяет не только показать взаимосвязь между элементами, но и выстроить систему управления стоимостью, определив ответственных за каждый элемент стоимости и оцифровав метрики измерения элементов (КПЭ). Крайне важно, чтобы у каждого элемента стоимости был «владелец» (конкретная служба или должностное лицо), который должен сформировать комплекс мероприятий с помощью которых будет осуществляться управление элементом стоимости (рычаги). Таким образом получается, что от

финансового измерения оценки стоимости компании можно перейти к рычагам воздействия, находящимся в зоне влияния конкретного руководителя (*заместителей генерального директора, руководителей СП, ДЗО, начальников управлений и служб*).

По вышеуказанным направлениям формируется система ключевых показателей эффективности компании (КПЭ) на годовом периметре согласно оперативных бизнес-планов, которые соответствуют достижению стратегических целей.

Система КПЭ – это система позволяющая декомпозировать верхнеуровневые цели компании на определенном временном отрезке (месяц, квартал, год, 3 года) до уровня конкретной должности, определив соответствующие количественные значения-индикаторы достижения цели. То есть предполагается, что в случае достижения каждым сотрудником всех целевых значений КПЭ, цель по росту стоимости компании будет также достигнута. С помощью данных индикаторов отслеживается успешность реализации стратегических целей, подцелей, задач, и, как следствие, оценивается в том ли направлении движется бизнес-сегмент и компания в целом. Регулярный промежуточный мониторинг КПЭ позволяет выявить «узкие места» (пробелы, проблемы), которые требуют более пристального внимания со стороны менеджмента компании и принятия соответствующих управленческих решений для исправления ситуации.

Логика построения КПЭ должна идти от верхнеуровневых целей, и отвечать на вопросы: достигаем ли мы целей? улучшается ли ситуация? А не от привычности наших ежедневных действий и простоты расчетов. Оцифровке в карте КПЭ подлежат только самые важные процессы (показатели), реализация которых существенно влияет на результативность (создание ценности).

Каждый руководитель, для которого установлены цели, с помощью системы КПЭ может организовать их выполнение путем каскадирования задач своим подчиненным, установив для них конкретные КПЭ по достижению цели на их уровне в рамках профильной зоны ответственности.

За каждым показателем карты КПЭ – держатель карты должен четко представлять свои возможности (найти свое место на дереве стоимости).

В переходный период мониторинг исполнения КПЭ (помесячно) будет организован в информационной системе «1С:УЭК», в дальнейшем – в рамках развития системы управленческого учета предполагается автоматизация процесса.

По истечении годового цикла и подведения итогов выполнения КПЭ программа премирования будет завязана с выплатой вознаграждений по итогам работы за год.



Централизованная работа в ПАО «Татнефть» начата в этом году с создания службы по оценке корпоративной эффективности и развитию системы ключевых показателей эффективности".

Всего на сегодняшний день у нас в НГДУ установлено 334 КПЭ. Данная система работает с 2016 года. Для мониторинга эффективности процессов все ключевые показатели эффективности загружены в программу 1С «Управление эффективностью компании», ежемесячно проводится анализ и предпринимаются корректирующие действия по нерезультативным процессам. Для контроля выполнения показателей, были разработаны «Положение о стимулировании работников НГДУ «Джалильнефть» за выполнение ключевых показателей эффективности (КПЭ)» для цехов и «Положение о стимулировании работников НГДУ «Джалильнефть» к выполнению ключевых показателей эффективности (КПЭ)» для отделов и служб. Для оперативного реагирования, выполнение КПЭ цехов, отделов и служб управления передается на электронную почту начальника управления.

Для повышения эффективности персонала в НГДУ внедряются современные методы совершенствования производства:

- инструменты бережливого производства: система 5S, картирование процессов, визуализация;

- объекты НГДУ приведены в соответствие с разработанными стандартами по бережливому производству. В бригадных центрах, КНС, ДНС размещены 228 стандартных операционных карт, 16 стандартов и чек-листов обслуживания ключевого оборудования по стандартам TPM (всеобщее обслуживание оборудования);

- в рамках проекта «Проведение ГДИ собственными силами» в 2016 г. приобретено 27 ед. квадроциклов и 27 ед. снегоходов.

- для повышения производительности труда операторов и устранения потерь рабочего времени ведется работа по внедрению электронно-вахтового журнала. В бригадных центрах ЦДНГ установлены компьютеры, ведется работа по обустройству локальной сети, приобретено 250 ед. смартфонов и GPS навигаторов.

Завершены проекты по укрупнению цехов добычи, объединению ЦППД, централизации сварочных служб, по созданию ГТЦ.

Внедрение процессного управления и реализация стратегических и операционных проектов позволит НГДУ «Джалильнефть» в 2017 году выполнить все ключевые показатели эффективности и поддерживать непрерывный цикл улучшения с поддержанием банка идей, лучших практик на уровне 2 млрд.руб.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Маркарьян, Э.А. Финансовый анализ / Э.А. Маркарьян, Г.П. Герасименко, С.Э. Маркарьян. - М.: ИД ФБК ПРЕСС, 2010. - 224 с.

2. Прыкина, Л.В. Экономический анализ предприятия / Л.В. Прыкина. - М.: ЮНИТИ, 2010. - 387 с.

3. Пястолов, С.М. Анализ финансово-хозяйственной деятельности предприятия / С.М. Пястолов. - М.: Издательский центр «Академия», 2010. - 336 с.

4. Русак, Н.А. Финансовый анализ субъекта хозяйствования / Н.А. Русак, В.А. Русак. - Мн.: Высшая школа, 2010. - 264 с.

5. Савицкая, Г.В. Анализ хозяйственной деятельности предприятия / Г.В. Савицкая. - Мн.: ИП «Экоперспектива», 2010. - 386 с.

6. Экономика предприятия / Под ред. Н.А. Сафронова. - М.: Юристъ, 2011. - 608 с.

УДК 338.24

## **ДОСТИЖЕНИЯ, ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ УПРАВЛЕНИЯ «ТАТНЕФТЕГАЗПЕРЕРАБОТКА»**

ACHIEVEMENTS, PROBLEMS AND PROSPECTS FOR DEVELOPMENT OF THE  
MANAGEMENT OF "TATNEFTEGAZPERERABOTKA"

**Р.М. Галиуллин**

(Rustam M. Galiullin)

**Управление «Татнефтегазпереработка»**

(Management of «Tatneftegazpererabotka»)

Управление «Татнефтегазпереработка» – структурное подразделение ПАО «Татнефть», которое занимается переработкой попутного нефтяного газа и широких фракций легких углеводородов. Благодаря слаженной работе управления с нефтегазодобывающими подразделениями ПАО «Татнефть» является одним из лидеров среди нефтяных Компаний России по уровню полезного использования ПНГ.

Management "Tatneftegazpererabotka" – structural division of JSC Tatneft, which is engaged in processing of associated petroleum gas and wide fractions of light hydrocarbons. Thanks to the coordinated work of the office with oil and gas production departments of JSC "Tatneft" is one of the leaders among Russian oil Companies in the associated gas utilization.

**Ключевые слова:** нефть, газ, нефтегазовая промышленность, экономика.

**Key words:** oil, gas, oil and gas industry, economy.

По итогам 2016 года более 96% попутного нефтяного газа, добытого на территории Татарстана, было переработано в высоколиквидную продукцию с большой долей добавленной стоимости и нашло использование в народном хозяйстве.

Сегодня «Татнефтегазпереработка» – это эффективно работающий производственный комплекс. Об этом свидетельствуют стабильная

динамика показателей, так показатель EBITDA в 2017 году ожидается на уровне 5,9 млрд.руб., выручка от реализации составит 14 млрд.руб.

Современная отраслевая ситуация диктует довольно жесткие условия, только научившись работать эффективнее других, можно рассчитывать на успех. Ответы на общеотраслевые вызовы специалисты управления ищут в разработке мероприятий по повышению эффективности производства и снижению затрат.

С целью получения дополнительной прибыли от переработки ШФЛУ был предложен и внедрен новый порядок проведения планово-предупредительных ремонтов оборудования, до его внедрения ППР проводились ежегодно, попутный газ, полученный в это время с месторождений, сжигали на факелах. Специалистами управления разработан комплекс мероприятий для увеличения сроков освидетельствования оборудования до 3-х лет (для ГФУ-2, ГФУ-300), до 2-х лет (для МУСО, БУСО). Проработаны вопросы обеспечения безопасной эксплуатации оборудования с увеличенными сроками проведения технического освидетельствования и диагностирования и мониторинга состояния оборудования в межремонтный период.

В результате проведенных мероприятий снижение потери выручки от недопоставленного объема ПНГ на переработку в 2018 году составят 64 млн. руб.

В ходе работы по выявлению и устранению узких мест специалистами управления предложены проекты по замене контактных устройств на установках УСО-1 и ГФУ-2. После обращения с предложением реализации данных проектов в Компанию управлению был выделен дополнительный лимит в размере 43,8 млн.руб.

Внедрение проекта по замене контактных устройств на УСО-1 позволяет снизить давление на приеме ГПЗ, что в свою очередь приводит к снижению давления в системе газосбора НГДУ, улучшению условий сепарации нефти и увеличению поставки ПНГ на ГПЗ. Дополнительная прибыль для компании составит 16 млн.руб.

Замена контактных устройств колонны К-3 на ГФУ-2 позволяет увеличить производительность колонны за счет перераспределения потоков ГФУ К-3 на 1 тн/ч. Прибыль от реализации дополнительного объема газопродуктов от переработки ШФЛУ составит 14,5 млн.руб.

Работы по замене контактных устройств были выполнены в ходе плановой остановки завода, что позволило не сжигать ПНГ, общая сумма дополнительной прибыли составила сумму 31 млн.руб.

В целях оптимизации затрат на капитальный ремонт в 2017 году собственными силами управления проведена замена газопровода I-го и II-го потоков сырья поступающего на завод с диаметра 700 на 1000 мм. Экономия затрат составила 5 млн.руб., сэкономленные средства направлены на решение приоритетных задач производства.

На сегодняшний день объекты УТНГП готовы к приему сырья в объемах, установленных в планах Стратегического развития, это ставит перед нами и нефтегазодобывающими управлениями совместную задачу по обеспечению поставки сырья.

Все проекты, разрабатываемые в управлении, направлены на выполнение поставленных руководством Компании Стратегических целей. Основной целью деятельности управления является сохранение уровня показателя EBITDA на уровне 6 млрд.руб., снижение себестоимости продукции на 10%, и обеспечение приема и переработки сырья на уровне не ниже уровня поставки от Компании.

Для дальнейшего успешного развития прорабатываются проекты по следующим направлениям:

- максимальный сбор ПНГ с объектов компании;
- расширение номенклатуры выпускаемой продукции, в этом направлении прорабатываются проекты по строительству установки по производству Малеинового ангидрида и установки по производству сжиженного природного газа.

В рамках работы по достижению Стратегических целей, ведется работа по декомпозиции целей верхнего уровня до уровня руководителей подразделений, разработана дорожная карта по оптимизации затрат, суммарный эффект от реализации которых к 2025 году составит 156 млн.руб.

На сегодняшний день, в рамках реализации общекорпоративной ИТ-Стратегии в управлении приняты для дальнейшей проработки и реализации ИТ-инициативы по управлению Татнефтегазпереработка:

- Внедрение технико-экономического моделирования;
- Верификация ключевых показателей эффективности управления на основе имеющихся фактических данных (в рамках 2 этапа организации управленческого учета по Группе Татнефть);
- Повышение операционной готовности за счет внедрения ПО управления ТОиР;
- Повышение эффективности работы установок за счет внедрения APC.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Конопляник, А.А. *Основные виды и условия финансирования инвестиционных проектов в нефтегазодобывающей промышленности. Учебное пособие.* – М.: РГУ нефти и газа им.И.М. Губкина, 2010. – 293 с.

**СОВРЕМЕННЫЕ УПРАВЛЕНЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ В ОРГАНИЗАЦИИ  
ВОСПИТАТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ В ВУЗЕ**

MODERN MANAGEMENT SOLUTION IN EDUCATIONAL WORK IN HIGH SCHOOL

**Э.М. Мустафина**

(Mustafina E.M.)

**Альметьевский государственный нефтяной институт**

(Almetevsk State Oil Institute)

В статье анализируются новые методы организации воспитательной работы в вузе. Автором так же предлагаются ключевые критерии эффективности при оценке работы куратора студенческой группы.

At the article the new methods of educational work in high school are analized. The author offers the KPI in students groups adviser's work.

**Ключевые слова:** *воспитательная работа в вузе, критерии эффективности.*

**Key words:** *educational work in high school, efficiency criteria.*

Российское образование стоит на пороге перемен в связи с усилением коммерческой составляющей в работе преподавателей, расширением связей с зарубежными вузами, все большим охватом иностранных студентов и другими глобальными факторами.

Современные реалии требуют переосмысления и реформирования организации работы, связанной с вопросами воспитания в студенческой среде.

Приоритетность решения воспитательных задач в системе образовательной деятельности закреплена в ФЗ №273-ФЗ «Об образовании», определяющем образование как единый целенаправленный процесс воспитания и обучения, являющийся общественно значимым благом и осуществляемый в интересах человека, семьи, общества и государства.

Выделяют несколько концептуальных подходов воспитания. Это и воспитание как возрождение гражданина, человека культуры и нравственности Е.В. Бондаревской, и идея приобщения молодежи к высокой культуре социальной самореализации В.Т.Лисовского и др.

На наш взгляд, наиболее емко организацию работы в вузе можно определить через концепцию содействия всестороннему развитию возможностей и потребностей человека – нравственных, культурных, интеллектуальных, спортивных, творческих.

Реализации этой цели способствует несколько задач, поставленных перед руководством современного вуза.

Во-первых, это формирование у студентов гражданской позиции и патриотического сознания, правовой и политической культуры, способности работать в команде, толерантно воспринимая социальные, культурные и личностные различия. Данная задача реализуется благодаря дисциплинам гуманитарного цикла, включённым в базовый (обязательный), вариативный состав учебных планов, а также в рамках дисциплин по выбору.

Во-вторых, это реализация государственной молодежной политики, которая должна обеспечивать устойчивый рост числа молодых людей, мотивированных на позитивные действия, разделяющих общечеловеческие и национальные духовные ценности, обладающих хорошим физическим здоровьем, занимающихся физической культурой и спортом, не имеющих вредных привычек, работающих над своим личностным и профессиональным развитием, любящих свое Отечество и готовых защищать его интересы, прилагающих усилия для динамичного развития сильной и независимой Российской Федерации (1). Поставленную задачу возможно реализовать благодаря организации спортивных и военно-патриотических клубов; проведению круглых столов, лекций и бесед, посвященных здоровому образу жизни, противодействию экстремизму, терроризму и коррупции, толерантному и бережному отношению к окружающим.

В-третьих, это возможность творческой самореализации студентов в различных сферах внеаудиторной деятельности, включающей вокальное, хореографическое, театральное, художественное, поэтическое направления, а также новых формах в виде stand up, фотоискусства и артавызовов. Вовлечение студентов в сферу творческой самореализации может приобрести более масштабный объем в процессе организации анкетирования студентов первого курса на предмет выявления интересов, связанных с внеучебной деятельностью. Кроме того, необходимо проводить не только отбор в имеющиеся студии, но и дать возможность творческой самореализации тем студентам, которые не ставят целью завоёвывать ведущие сцены, но рассматривают данную форму активности в качестве хобби.

Четвертое направление под рабочим названием «Институт-городу» объединяет мероприятия, проводимые под эгидой исполнительного органа муниципального образования и связанные с организацией культурной среды города, спортивными, экологическими, волонтерскими проектами и т.д.

Современные реалии устанавливают новые вызовы для организации воспитательной работы в вузе.

Нивелирование ценностей традиционной семьи постсоветского переходного общества помноженный на демографический спад 90-х, дети которых становятся целевой группой для воспитания в вузе, приводят к пониманию необходимости разработки и внедрения

организационных мероприятий, объединенных общим названием «Семьеведение», который может включать в себя цикл встреч с педагогом-психологом, представителями конфессий, врачами и специалистами общественных организаций в целях актуализации информации о сохранении репродуктивного здоровья, установлении гармоничных отношений в семье, осознанном воспитании ребенка и т.д.

В век, когда информационные технологии превалируют над традиционными формами передачи информации, возникает насущная потребность в создании специальной службы института, которая обеспечит пропаганду традиционных ценностей через социальные сети, сайт в противовес деструктивным установкам телевидения и интернет-пространства.

Кураторская деятельность, традиционно заложенная в нагрузку, уже не удовлетворяет требованиям по анализу KPI (ключевых показателей эффективности деятельности) куратора.

Для контроля за деятельностью кураторов может быть рекомендован проект «Куратор академической группы», с последующей монетизацией, который включает в себя следующие KPI:

1. Темы проведенных кураторских часов (с приложением протоколов);
2. Участие студентов в городских/республиканских/всероссийских мероприятиях;
3. Личное участие куратора в мероприятиях;
4. Участие студентов группы в научной работе, общественной жизни, в культмассовых и спортивных мероприятиях института;
5. Индивидуальная работа со студентами;
6. Другие виды работы с группой.

Хорошо оснащенная материально-техническая база вуза в перспективе может иметь потенциальную возможность создания творческих коллективов, способных осуществлять договорную деятельность с предприятиями и организациями.

Демографический подъем страны, начавшийся в 2000-х гг. позволяет утверждать, что сообществом могут быть востребованы дополнительные занятия спортивного и творческого направления для дошкольников и школьников, что, в свою очередь, является одним из способов повышения заработной платы педагогов – одного из ключевых показателей эффективности деятельности вуза.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. *Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29 ноября 2014 г. N 2403-р. – consultant.ru.*

**СИСТЕМА КЛЮЧЕВЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ КАК  
ИНСТРУМЕНТ ДОСТИЖЕНИЯ СТРАТЕГИЧЕСКИХ ЦЕЛЕЙ  
ПРЕДПРИЯТИЯ НА ПРИМЕРЕ НГДУ «ЯМАШНЕФТЬ»**  
THE SYSTEM OF KEY PERFORMANCE INDICATORS AS A TOOL TO ACHIEVE  
THE STRATEGIC GOALS OF THE ENTERPRISE ON THE EXAMPLE OF NGDU  
«YAMASHNEFT»

**Р.А. Гарипов, А.Я. Гафурова**

(R.A. Garipov, A.J. Gafurova)

**Альметьевский государственный нефтяной институт**

(Almetyevsk State Oil Institute)

В статье рассматриваются внедрение системы ключевых показателей эффективности в НГДУ «Ямашнефть».

The article discusses the introduction of a system of key performance indicators in NGDU Yamashneft.

**Ключевые слова:** стратегические инициативы, система ключевых показателей эффективности, дерево стоимости.

**Key words:** strategic initiatives, key performance indicators, the tree cost.

НГДУ «Ямашнефть» является структурным подразделением ПАО «Татнефть», которое входит в состав бизнес-блока «Разведка и добыча». На территории Республики Татарстан НГДУ ведет разработку 9-ти месторождений традиционной нефти и 10-ти поднятий сверхвязкой нефти. Объем товарной продукции в текущем году составит 2,3 млн. т. или порядка 32 млрд. руб.

Возвращаясь к теме доклада, нужно отметить, что основными целями и задачами внедрения системы КПЭ в НГДУ «Ямашнефть» является:

- Транслирование стратегии ПАО «Татнефть» и бизнес-блока «Рид».
- Контроль реализации стратегии.
- Мотивация менеджеров Компании.

Актуальность выбранной темы обусловлена тем, что в существующих нестабильных условиях для обеспечения устойчивого роста, сохранения лидирующих позиций, а также понимания долгосрочных перспектив Компании крайне важно наличие работающей стратегии. Стратегия – это системный, комплексный документ, содержащий целеустановочную часть, отвечающую на вопрос «Какой облик Компании мы хотим получить через определенный период времени?» и, самое главное, инструментальную часть, предлагающую набор конкретных мероприятий по достижению заявленных целей.



Ключевой стратегической целью ПАО «Татнефть» является увеличение долларовой стоимости предприятия в 2 раза к 2025 г. относительно состояния на 2015 год. По бизнес блоку «Разведка и добыча», обеспечивающему в настоящее время 80 % операционной прибыли компании, определены следующие стратегические цели до 2025 года:

1. Увеличение добычи нефти до 30 млн. т. в год;
2. Снижение удельных операционных затрат на 10и более %.
3. Увеличение прибыли на 60%.

Инструментом анализа стратегии предприятия является дерево стоимости. Дерево стоимости отображает основные элементы регулярной деятельности предприятия, влияющие на стоимость *предприятия, и стратегические инициативы, которые следует реализовать для достижения поставленных целей.*

Дерево стоимости служит основой для формирования будущей системы ключевых показателей эффективности нефтегазодобывающего управления.

Учитывая, что НГДУ «Ямашнефть» является одним из предприятий блока «Разведка и добыча» ПАО «Татнефть», то деятельность подразделения должна обеспечивать выполнение общекорпоративных целей компании. В связи с чем, на основе анализа ресурсной базы и потенциальных геолого-технических мероприятий сформирована новая стратегия развития НГДУ «Ямашнефть». Она обеспечивает рост добычи традиционной нефти на 50 % от уровня 2015 г. и может увеличить показатель операционной прибыли с 5,6 млрд. руб. до 13,4 млрд. руб. или на 240 %.

Для реализации системы КПЭ были разработаны соответствующие регламентирующие документы (Положения, приказ о внедрении системы). На следующем этапе,

- декомпозированы КПЭ НГДУ и структурных подразделений управления,

- подготовлены паспорта КПЭ, с подробным описание показателей,
- утверждены плановые значения КПЭ на 2017 год,
- определены ответственные лица за их выполнения,
- с каждым руководителем подписаны соглашения о целях.

В настоящее время, система КПЭ в НГДУ «Ямашнефть» находится в переходном периоде, полноценно планируем перейти на нее в 2018 г.

В целом, цикл процесса управления эффективностью на основе КПЭ предлагается начинать в июне месяце года, предшествующего планируемому. При этом начало нового цикла совпадает с завершением предыдущего цикла, и в постановке годовых целей организации учитываются планируемые и ожидаемые итоги предыдущего года.

Конечно же, внедрение системы КПЭ не может ни затронуть систему мотивации. Сформирована новая концепция возрождения менеджмента

предприятия за достижение установленных целей, как текущих, так и стратегических.

Для реализации и внедрения вышеописанной системы мониторинга и системы мотивации на основе КПЭ В НГДУ «Ямашнефть» потребуется 6052 тыс. руб.

Стоит отметить, что данные затраты окупаются при росте добычи нефти на 1200 т., что составляет менее 1 % от ежегодного объема производства.

Ожидаемый эффект от реализации проекта, а именно, рост приведенной прибыли НГДУ «Ямашнефть», составляет не менее 3,4 млрд. руб. к 2025 году.

Таким образом, предложенная система является эффективным инструментом приведения в соответствие всех ресурсов предприятия, с целью их концентрации на реализации стратегии и достижения установленных целей.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Еремина Г. А. Ключевые показатели эффективности как инструмент управления организацией // Интернет-журнал «Наукovedение» ISSN 2223-5167 <http://naukovedenie.ru/>

2. Ключков А.К. КPI и мотивация персонала. Полный сборник практических инструментов, Изд-во: Эксмо; Москва; 2010. 103 – с.

3. Попович А.М., Хвоина И.С. Создание эффективной системы показателей оценки персонала на базе KPI как инструмента реализации стратегии // Вестник Омского университета. Серия «Экономика» 2013. с. 119-125.

4. Бобкова Е.В. Сбалансированная система показателей и альтернативные модели // Экономика региона: электронный научный журнал / Владим. гос. ун-т. - 2005. - №1 (авг.-окт.) <http://www.journal.vlsu.ru/index.php?id=263>.

5. Каплан Р., Нортон Д. Сбалансированная система показателей. От стратегии к действию. М.: Олимп-Бизнес, 2003. 210 с.

6. Годовой отчет НГДУ «Ямашнефть» - 2016.

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН  
АЛЬМЕТЬЕВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ИНСТИТУТ**

**Сборник материалов  
Международной научно-практической  
конференции**

**ДОСТИЖЕНИЯ, ПРОБЛЕМЫ  
И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ  
НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ  
Том 3**

*Подписано в печать 14.02.2018 г.*

*Формат 60×84/16*

*Печать RISO Объем 29,25 ус.печ.л.*

*Тираж 300 экз. Заказ № 9*

**ГБОУ ВО «АЛЬМЕТЬЕВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ИНСТИТУТ»  
УЧЕБНАЯ ТИПОГРАФИЯ**

**423452, Республика Татарстан, г. Альметьевск, ул. Ленина, 2**

