

ISSN 2312-8267

SCIENCE, TECHNOLOGY AND EDUCATION

НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

НАУКА, ТЕХНИКА И ОБРАЗОВАНИЕ

МАРТ 2016, № 3 (21)



ИЗДАТЕЛЬСТВО «ПРОБЛЕМЫ НАУКИ»
[HTTP://3MINUT.RU](http://3minut.ru)
[EMAIL: ADMBESTSITE@NAROD.RU](mailto:admbestsite@narod.ru)



9 772312 826005

ISSN 2312-8267 (печатная версия)
ISSN 2413-5801 (электронная версия)

Наука, техника
и образование
2016. № 3 (21)

Москва
2016



Наука, техника и образование

2016. № 3 (21)

НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР: Вальцев С.В.

Зам. главного редактора: Котлова А.С.

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ:

Журнал зарегистрирован
Федеральной службой по
надзору в сфере связи,
информационных
технологий и массовых
коммуникаций
(Роскомнадзор)
Свидетельство
ПИ № ФС77-50836

Издается с 2013 года

Выходит ежемесячно
Published monthly

Сдано в набор:
25.03.2016.
Подписано в печать:
28.03.2016.

Формат 70х100/16.
Бумага офсетная.
Гарнитура «Таймс».
Печать офсетная.
Усл. печ. л. 17,88
Тираж 1 000 экз.
Заказ № 620

ТИПОГРАФИЯ
ООО «ПресСто».
153025, г. Иваново,
ул. Дзержинского, 39,
оф.307

ИЗДАТЕЛЬСТВО
«Проблемы науки»
г. Москва

Абдуллаев К.Н. (д-р филос. по экон., Азербайджанская Республика), *Алиева В.Р.* (канд. филос. наук, Узбекистан), *Абдуллаев Н.Н.* (д-р экон. наук, Азербайджанская Республика), *Аликулов С.Р.* (д-р техн. наук, Узбекистан), *Ананьева Е.П.* (канд. филос. наук, Украина), *Асатурова А.В.* (канд. мед. наук, Россия), *Аскарходжаев Н.А.* (канд. биол. наук, Узбекистан), *Байтасов Р.Р.* (канд. с.-х. наук, Белоруссия), *Бакико И.В.* (канд. наук по физ. воспитанию и спорту, Украина), *Бахор Т.А.* (канд. филол. наук, Россия), *Блейх Н.О.* (д-р ист. наук, канд. пед. наук, Россия), *Богомолов А.В.* (канд. техн. наук, Россия), *Волков А.Ю.* (д-р экон. наук, Россия), *Гавриленкова И.В.* (канд. пед. наук, Россия), *Гарагонич В.В.* (д-р ист. наук, Украина), *Глуценко А.Г.* (д-р физ.-мат. наук, Россия), *Гринченко В.А.* (канд. техн. наук, Россия), *Губарева Т.И.* (канд. юрид. наук, Россия), *Гутникова А.В.* (канд. филол. наук, Украина), *Демчук Н.И.* (канд. экон. наук, Украина), *Дивненко О.В.* (канд. пед. наук, Россия), *Доленко Г.Н.* (д-р хим. наук, Россия), *Жамулдинов В.Н.* (канд. юрид. наук, Россия), *Ильинских Н.Н.* (д-р биол. наук, Россия), *Кайракбаев А.К.* (канд. физ.-мат. наук, Казахстан), *Кафтаева М.В.* (д-р техн. наук, Россия), *Кобланов Ж.Т.* (канд. филол. наук, Казахстан), *Ковалёв М.Н.* (канд. экон. наук, Белоруссия), *Кравцова Т.М.* (канд. психол. наук, Казахстан), *Кузьмин С.Б.* (д-р геогр. наук, Россия), *Курманбаева М.С.* (д-р биол. наук, Казахстан), *Курпаяниди К.И.* (канд. экон. наук, Узбекистан), *Линькова-Даниельс Н.А.* (канд. пед. наук, Австралия), *Маслов Д.В.* (канд. экон. наук, Россия), *Матвеева М.В.* (канд. пед. наук, Россия), *Мацаренко Т.Н.* (канд. пед. наук, Россия), *Мейманов Б.К.* (д-р экон. наук, Кыргызская Республика), *Назаров Р.Р.* (канд. филос. наук, Узбекистан), *Овчинников Ю.Д.* (канд. техн. наук, Россия), *Петров В.О.* (д-р искусствоведения, Россия), *Розыходжаева Г.А.* (д-р мед. наук, Узбекистан), *Саньков П.Н.* (канд. техн. наук, Украина), *Селитреникова Т.А.* (канд. пед. наук, Россия), *Сибирцев В.А.* (д-р экон. наук, Россия), *Скрипко Т.А.* (канд. экон. наук, Украина), *Сопов А.В.* (д-р ист. наук, Россия), *Стрекалов В.Н.* (д-р физ.-мат. наук, Россия), *Стукаленко Н.М.* (д-р пед. наук, Казахстан), *Субачев Ю.В.* (канд. техн. наук, Россия), *Сулейманов С.Ф.* (канд. мед. наук, Узбекистан), *Трегуб И.В.* (д-р экон. наук, канд. техн. наук, Россия), *Упоров И.В.* (канд. юрид. наук, д-р ист. наук, Россия), *Федоськина Л.А.* (канд. экон. наук, Россия), *Цицукан С.В.* (канд. экон. наук, Россия), *Чиладзе Г.Б.* (д-р юрид. наук, Грузия), *Шамишина И.Г.* (канд. пед. наук, Россия), *Шарипов М.С.* (канд. техн. наук, Узбекистан), *Шевко Д.Г.* (канд. техн. наук, Россия).

АДРЕС РЕДАКЦИИ:

117321, РФ, г. Москва, ул. Профсоюзная, д. 140

СЛУЖБА ПОДДЕРЖКИ:

153008, РФ, г. Иваново, ул. Лежневская, д.55, 4 этаж

Тел.: +7 (910) 690-15-09.

<http://3minut.ru/> e-mail: admbestsite@yandex.ru

© Наука, техника и образование / 2016

Москва

Содержание

ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ	6
<i>Джаманкызов Н. К., Акимжанова Ч. С. О дифракционной эффективности фазовых голограмм при записи на фототермических материалах</i>	<i>6</i>
<i>Джилловдарлы А. Э., Гаджиев Г. А. Ранний период развития физики в Азербайджане</i>	<i>14</i>
<i>Исманов Ю. Х., Исмаилов Д. А. Методы рентгеновской голографии с внутренним источником</i>	<i>19</i>
<i>Болжиев Б. А. О некоторых свойствах P - секвенциально непрерывных отображениях</i>	<i>22</i>
<i>Болжиев Б. А. О продолжении отображений, определяемых некоторым семейством ультрафильтров</i>	<i>29</i>
<i>Акопов В. В. О связи импеданса магнитного поля с индуктивным сопротивлением</i>	<i>35</i>
<i>Шмойлов В. И., Кириченко Г. А., Плющенко С. В. Применение г/ф-алгоритма для определения производной функции Вейерштрасса</i>	<i>37</i>
<i>Шматков А. Ю. Влияние температуры обратной сетевой воды на затраты теплоснабжающей организации в производстве тепловой энергии</i>	<i>47</i>
<i>Корчев А. В. Процедура формирования относительно полного множества задач защиты информации</i>	<i>52</i>
<i>Михайлов И. Е. Разработка модификации алгоритма волновой трассировки (алгоритма Ли)</i>	<i>60</i>
ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ.....	63
<i>Бакенов Ж. Б., Сатывалдиев А. С., Осмонканова Г. Н. Фазовый состав и дисперсность продуктов электроискрового диспергирования системы SiC-Al</i>	<i>63</i>
<i>Орозматова Г. Т., Сатывалдиев А. С., Эмил О. Синтез наночастиц меди в присутствии додецилсульфата натрия</i>	<i>67</i>
ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ	71
<i>Аликулов С. Р., Адилов О. К., Худоёров Ш. Т. Обеспечение экологической безопасности автотранспортных средств</i>	<i>71</i>
<i>Баринов А. В., Платонов А. В., Бегаева Е. Г., Самсонов И. С., Любомиров А. С. Исследование в области технологического обеспечения качества при обработке поверхностей деталей на вертикально-фрезерных станках. Часть 1. Настройка взаимоположения узлов вертикально-фрезерного станка для обеспечения качества обработки деталей</i>	<i>74</i>
<i>Баринов А. В., Платонов А. В., Бегаева Е. Г., Самсонов И. С., Любомиров А. С. Исследование в области технологического обеспечения качества при обработке поверхностей деталей на вертикально-фрезерных станках. Часть 2. Исследование схем обработки различных поверхностей деталей концевыми фрезами на вертикально-фрезерном станке</i>	<i>79</i>

<i>Баринов А. В., Платонов А. В., Бегаева Е. Г., Самсонов И. С., Любомиров А. С.</i> Исследование в области технологического обеспечения качества при обработке поверхностей деталей на вертикально-фрезерных станках. Часть 3. Исследование качества обработки поверхностей деталей на вертикально-фрезерном станке концевыми фрезами	85
<i>Таишобаева Б. Э.</i> Расширение ассортимента войлочной одежды применением художественного оформления войлока.....	90
<i>Попов А. М.</i> Сравнение относительной частоты с заданным значением	93
<i>Исаев И. Н.</i> К вопросу о создании двухчастотного питания для индукторов	97
<i>Сергеев Д. А.</i> Энтропийные параметры структурных моделей систем	102
<i>Файзиев М. М., Тошев Т. У., Орипов А. А.</i> Активно-индуктивная нагрузка стабилизатора на базе магнитного усилителя	105
<i>Геркушенко Г. Г., Ткаченко А. В.</i> Сравнительный анализ методологий разработки программного обеспечения	109
<i>Артамонов М. В., Хакимов Р. Т.</i> Анализ конвертации дизельного двигателя с высоким наддувом при работе на природном газе.....	114
<i>Лобанева Е. И., Пучков А. Ю.</i> Оптимизация прибыли станции технического обслуживания автомобиля путём разработки нечеткой экспертной системы	116
<i>Киселева Т. В.</i> Основные элементы структуры формы современной одежды	118
<i>Калинин П. В., Дорофеев А. Е., Горностаев С. И.</i> Техническое диагностирование в условиях проведения экспертизы промышленной безопасности.....	122
<i>Акбашев Р. М., Жуляев С. И., Курдюмов Н. И.</i> Прогнозирование остаточного срока безаварийной службы полых металлических объектов под влиянием общей коррозии их наружной поверхности при проведении экспертизы промышленной безопасности	124
<i>Лебединцев В. В., Любимов А. Н.</i> Здания и сооружения предприятий добывающей газовой промышленности	126
<i>Воробьев С. Ю.</i> Автоматизированное рабочее место для регулировки и проверки бортовых волоконно-оптических приемных модулей.....	130
ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ.....	132
<i>Умарова М.</i> Использование иностранных инвестиций в развитии сельского хозяйства Кыргызской Республики.....	132
<i>Алексеевичева Ю. В., Переведенцева Е. С.</i> О разработке профессиональных стандартов.....	137
<i>Старостин Г. Г., Каргин С. А.</i> К вопросу об особенностях корректировки сетевого графика по трудовым ресурсам при поточной организации строительства	140
<i>Аллаярова М. К.</i> Пути вывода компаний и предприятий из кризиса в области управления персоналом.....	145
<i>Бобоназаров Б. А., Бейтуллаева Р. Х., Норбоев А. Э., Имомназаров А. Б.</i> Математическая формулировка экономических критериев энергосистемы в условиях рыночных отношений	148

<i>Слайковский С. А., Тенгерев П. А., Тюжина М. С. Улучшение аудиторских оценок финансовой отчетности на предмет манипулирования</i>	<i>153</i>
ФИЛОСОФСКИЕ НАУКИ	155
<i>Жапаров Д. Эволюция национального бытия и новая онтологическая модель этноса</i>	<i>155</i>
<i>Еременко-Клаузер А. В., Михайлова А. Ю. Сакрализация как методологический принцип квалитативного идеализма</i>	<i>160</i>
ФИЛОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ	164
<i>Садыхова С. З. «Образцы народной литературы северных тюркских племен» В. В. Радлова как основа комплексного изучения тюркских языков</i>	<i>164</i>
ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ	169
<i>Бабаев Д. Б., Субанов Б. А. Роль информационной культуры в процессе профессионального становления будущих экономистов</i>	<i>169</i>
<i>Тагаева Д. А. Развитие творческих способностей на уроках геометрии учащихся 7-9-х классов через составление практических задач</i>	<i>172</i>
<i>Дуйшенбиева Д. А. Юсуф Баласагуни и его литературное наследие</i>	<i>175</i>
<i>Раимбердиева З. С. Обучение семантической особенности нумеративных слов в кыргызском языке в узбекских школах</i>	<i>181</i>
<i>Абдуллаева У. И., Чориев И. Р. Педагогическое проектирование в инновационной деятельности преподавателя вуза</i>	<i>185</i>
<i>Акимжанова Н. А. Профессионализм и педагогическое мастерство современного педагога</i>	<i>189</i>
<i>Асанбекова Н. А. Отдельные вопросы обучения родному языку на основе этнопедагогики</i>	<i>190</i>
<i>Асанбекова Н. А. Этнопедагогический аспект в изучении родного языка</i>	<i>194</i>
ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИЕ НАУКИ	201
<i>Азембаев А. А., Утеев Р. А., Адиева Г. К., Калыкова А. С. Инженерно-технические характеристики чистой комнаты согласно требованиям стандарта GMP</i>	<i>201</i>
ПОЛИТИЧЕСКИЕ НАУКИ	207
<i>Фахреева Д. Р., Фахреев Н. Н. Биометрический документ как элемент противодействия коррупции</i>	<i>207</i>
НАУКИ О ЗЕМЛЕ	209
<i>Потёмкин Д. А., Трушко О. В. Критерии оценки параметров зоны сдвижений в грунтовом массиве при строительстве наклонных тоннелей</i>	<i>209</i>
<i>Трушко О. В., Потёмкин Д. А. Определение параметров динамических явлений для расчёта сейсмостойкости подземных сооружений</i>	<i>212</i>
<i>Беляков Н. А., Карасев М. А. Разработка численной модели прогноза деформаций земной поверхности на примере станции метрополитена глубокого заложения «Обводный канал»</i>	<i>216</i>

О дифракционной эффективности фазовых голограмм при записи на фототермических материалах Джаманкызов Н. К.¹, Акимжанова Ч. С.²

¹Джаманкызов Насыпбек Курманалиевич / Dzhamankyzov Nasyrbek Kurmanalievich - доктор
физико-математических наук, заведующий лабораторией;

²Акимжанова Чынара Сагынычбековна / Akimjanova Chinara Sagynychbekovna - старший
научный сотрудник,

Институт физико-технических материалов и материаловедения
Национальной академии наук Кыргызской Республики, г. Бишкек, Кыргызская Республика

Аннотация: проведено теоретическое исследование процесса записи голограмм на фототермических средах с целью оценки необходимой мощности лазерного излучения при записи информации, в зависимости от задаваемой пространственной частоты и длительности воздействия излучения. Выявлено, что для повышения плотности записи в этих средах необходимы материалы с низкой температуропроводностью, при этом запись следует осуществлять короткими импульсами для минимизации длины тепловой диффузии.

Ключевые слова: дифракционная эффективность, голограмма, фототермические материалы, температура, нагрев, импульсный режим, лазер.

Введение

Существует класс материалов, в которых их оптические и спектроскопические свойства при облучении меняются в зависимости от плотности падающей энергии и процесс сопровождается формированием модулированного теплового поля, приводящего к изменению оптических показателей среды. Механизм изменения оптических параметров, ответственных за изменение диэлектрической проницаемости вещества за счет действия модулированного теплового поля может быть различным [1 - 2]. Один из них связан с расширением среды под действием тепла и соответственно изменением ее плотности. Изменение плотности среды приводит к изменению ее показателя преломления, что можно использовать для модуляции поперечного светового пучка. В зависимости от того, изменяется ли мнимая, действительная или та и другая части диэлектрической проницаемости вещества, формируется соответственно амплитудная, фазовая или амплитудно-фазовая решетка.

Практическое применение такой схемы связано с нахождением среды, имеющей достаточно высокий коэффициент расширения. Таким свойством обладает ряд полупроводниковых материалов, например, халькогенидные стеклообразные полупроводники (ХСП) (в том числе As_2Se_3) [2 - 4] и отдельные виды жидких кристаллов [5 - 8], в которых действие импульса тепла определенной величины приводит к обратимым и необратимым изменениям оптических параметров. В жидких кристаллах распределение интенсивности может быть преобразовано в распределение температуры слабым поглощением и нагреванием в жидких кристаллах, допированных красителями, чтобы увеличить поглощение записывающих световых пучков, позволяющих произвести нагревание даже при низких световых интенсивностях [7 - 8].

В этих материалах между амплитудой изменения показателя преломления Δn и амплитудой изменения температуры ΔT вещества существует линейная связь

$$\Delta n = \frac{dn}{dT} \Delta T$$

для достаточно больших диапазонов температур [4, 8], где $\frac{dn}{dT}$ – термооптический коэффициент показателя преломления. Поскольку промежуточные температурные

решетки имеют время жизни от доли наносекунда до миллисекунд, то для сохранения информации на длительный срок результирующая оптическая решетка должна быть заморожена [8] или в процессе записи информацию параллельно перезаписывают на другую среду [1, 2]. Во многих термозаписывающих средах процесс замораживания осуществляется в результате перехода среды в остеклованное состояние [8]. О механизмах фототермической записи информации в таких средах накоплен огромный экспериментальный материал [1 - 8]. Отметим, что термооптический градиент, который, как показывает эксперимент [4], при достаточно большом интервале температур $\Delta T \sim 300^\circ\text{C}$ остается постоянным. В частности, у селенида мышьяка As_2Se_3 термооптический коэффициент показателя преломления составляет $\frac{dn}{dT} = 2,87 \cdot 10^{-4} \text{K}^{-1}$ на длине волны $\lambda = 0,9$ мкм, и при изменении температуры на 100°C показатель преломления изменяется порядка $\Delta n = 0.2$ [4], что позволяет записать голограмму объекта с большим числом точек.

Однако, основным недостатком упомянутых сред является необходимость доведения температуры облученной области пленки до температуры записи информации, которая близка к точке её плавления. Это обстоятельство ограничивает возможности улучшения технических параметров записывающих сред. Ясно, что необходимо задавать с большой точностью мощность импульса энергии, так как сравнительно небольшой перегрев пленки приводит к ее необратимым структурным разрушениям, например, распаденю на капли. Или наоборот, недогрев до нужной температуры приводит к тому, что информация не будет записываться. Такие жесткие требования к параметрам импульса энергии сильно осложняют эксплуатацию записывающих сред. Проведение теоретических исследований, позволяющих рассчитать значения задаваемой мощности импульса энергии для получения оптимальных режимов температуры поверхности регистрирующего слоя в зависимости от ее теплофизических характеристик, с учетом параметров источника излучения является одним из решений проблемы. Данная задача в литературе исследована недостаточно. В предлагаемой работе проводится теоретическое исследование особенностей формирования плоских голограмм в поглощающих веществах, изменяющих свой показатель преломления в результате выделения тепла. Поскольку коэффициент $\frac{dn}{dT}$ и теплоемкость вещества остаются постоянными и температурное изменение фазы линейно связано с изменением температуры, то исследование кинетики образования дифракционных максимумов тепловой решетки сводится к рассмотрению теплового режима поглощающего слоя.

Нагрев фототермических материалов в интерференционном лазерном поле.

Как правило, записывающая среда представляет собой некую слоистую диэлектрико-полупроводниковую структуру (ДПС), которая образуется из слоя регистрирующего соединения, заключенного между двумя прозрачными покрытиями, одно из которых является подложкой, а другое термоизолирующей пленкой. Пусть на такой слой регистрирующего материала падают две плоские когерентные волны под углами $\pm\theta/2$ к нормали, с длиной волны λ . Вследствие интерференции плотность падающей энергии периодически изменяется вдоль оси y . В результате поглощения света в слое наводится соответствующее температурное поле в виде некоей тепловой решетки. При достижении определенной амплитуды температурного поля происходит регистрация периодической структуры излучения посредством соответствующего изменения оптических параметров, т.е. показателя преломления слоя. Таким образом, под действием излучения происходит изменение свойств материала, которые в общем случае зависят не только от координаты y , но и от координат z и времени t .

Распределение пространственно – неоднородных поверхностных источников тепловыделения в тонком полупроводниковом слое определяется характером этой интерференционной картины, сформированной двумя когерентными пучками с интенсивностями, описываемой выражением для случая прямоугольного импульса

$$q(y, z) = q_0(z)[1 + m \cos(ky)] \quad (1)$$

где $q_0(z)$ - усредненная по объему мощность тепловыделения; $k = 2\pi / \Lambda$ - пространственная частота, Λ , m - период и глубина модуляции плотности световой энергии в полупроводниковом слое; ($\Lambda = \lambda/2 \cos \theta$ – период пространственной тепловой решетки, λ - длина волны лазерного излучения, θ - угол падения на слой светового пучка).

В общем случае q_0 является функцией координат z и распределение температурного поля $T(y, z, t)$ в слое определяется решением уравнения теплопроводности с источником тепла (1).

$$\frac{\partial T}{\partial t} = a \left(\frac{\partial^2 T}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 T}{\partial z^2} \right) + \frac{a}{\kappa} q(y, z) \quad (2)$$

при условиях: границу $z = 0$ будем считать термоизолированной,

$$\frac{\partial T(y, 0, t)}{\partial z} = 0, \quad (3)$$

а поглощающий полупроводниковый слой достаточно толстым $d \rightarrow \infty$ чтобы влиянием подложки можно было пренебречь, т.е.

$$T(y, d, t) = 0 \quad (4)$$

Так как под $T(y, z, t)$ понимаем наведенную величину температурного поля, то начальным условием будет

$$T(y, z, 0) = T_0. \quad (5)$$

где T_0 - температура внешней среды.

Здесь a , κ - коэффициенты температуропроводности и теплопроводности материала, соответственно.

Однако в зависимости от условий задачи рассматриваем различные приближенные решения двумерного уравнения теплопроводности (2).

1.Рассмотрим случай, когда запись информации осуществляется в импульсном режиме при высокой плотности энергии излучения, когда с хорошей точностью выполняются условия ($\sqrt{at} \ll \Lambda$ и $\sqrt{at} \ll d$), т.е. длина диффузии станет меньше, чем период тепловой решетки и толщины пленки. В этом случае, пренебрегая вторыми производными по двум координатам y и z в (2), легко находим изменения температуры в пучностях интерференционных полос по оси y на поверхности ($z=0$) полупроводникового слоя.

$$T(y, t) - T_0 = \Delta T(y, t) = \frac{a}{\kappa} q_0 t + \frac{a}{\kappa} m q_0 t \cos(ky) = \frac{a}{\kappa} q_0 t [1 + m \cos(ky)] \quad (6)$$

Первое слагаемое описывает температуру поверхности при равномерном освещении ($k=0$), а второе слагаемое - вклад от модуляции интерференции световых волн, который зависит от параметра k . Как и следовало ожидать, в процессе формирования тепловой решетки закон пространственного распределения фазы температурной волны на поверхности не изменяется со временем, и остается пропорциональным $\cos(ky)$ т.е. принимает гармонический характер. Величина температуры поверхности прямо зависит от количества выделившейся тепловой энергии $Q = q_0 t$ (дж/см³) внутри полупроводникового слоя за время воздействия лазерного излучения и позволяет проводить оценку температурных режимов записи информации. Поэтому, в рассматриваемом случае процесс формирования тепловой решетки имеет накопительный характер в рамках применения вышеуказанного приближения. Однако запись информации происходит при перепаде температурного поля, что в данном случае определяется модуляцией интенсивности предметных и опорных пучков (I_1, I_2) в слое, т.е.

$$M(k, t) = m = \frac{2\sqrt{I_1 I_2}}{I_1 + I_2}, \quad (7)$$

Температура в пучностях интерференционных полос будет выше на величину m , чем температура фона и $m < 1$, если $I_1 \neq I_2$.

Как выше сказано, температурное изменение фазы тепловой волны $\Delta\Phi$ в поглощающем слое зависит от свойства вещества и определяется из выражения [2].

$$\Delta\Phi = kd\Delta n = kd \frac{dn}{dT} \Delta T \quad (8)$$

Как известно, значения $\frac{dn}{dT}$ для одного и того же вещества при постоянном давлении $(\frac{dn}{dT})_p$ и при постоянном объеме $(\frac{dn}{dT})_v$ могут существенно различаться. При импульсном воздействии на вещество возникают волны давления, которые распространяются со скоростью звука. Если $t_{зв}$ - это время выравнивания давления в веществе, а t - время наблюдения, то $\frac{dn}{dT} = (\frac{dn}{dT})_p$ при $t > t_{зв}$, и $\frac{dn}{dT} = (\frac{dn}{dT})_v$ при $t < t_{зв}$.

Подстановка (6) в (8) приводит к следующему выражению для фазы.

$$\Delta\Phi = kd \frac{dn}{dT} \frac{a}{\kappa} q_0 t [1 + m \cos(ky)] \quad (9)$$

Дифрагирующие свойства светоиндуцированных решеток будем описывать с помощью понятия дифракционной эффективности (ДЭ), широко используемого в оптике и голографии. Поскольку комплексное пропускание тепловой решетки определяется как $t_r = e^{i\Delta\Phi}$, то принимая во внимание известную формулу:

$$e^{iz\cos\varphi} = \sum_{m=-\infty}^{\infty} i^m J_m(z) e^{im\varphi},$$

комплексное пропускание тепловой решетки, представив в виде:

$$t_r = e^{i\Delta\Phi} = \exp\left(ikd \frac{dn}{dT} \frac{a}{\kappa} q_0 t\right) \exp\left[imkd \frac{dn}{dT} \frac{a}{\kappa} q_0 t \cos(ky)\right], \quad (10)$$

находим выражение для искомой дифракционной эффективности (ДЭ) для тонкой фазовой голограммы 1- го порядка из соотношения [2]

$$\eta_1(t) = |t_r|^2 = S J_1^2\left(kd \frac{dn}{dT} \frac{a}{\kappa} m Q(t)\right) \quad (11)$$

где $J_1(z)$ - функция Бесселя первого рода 1- порядка и описывает амплитуду дифрагированных волн, S - пропускание слоя толщиной d на длине волны λ дифрагируемого излучения, $Q(t) = q_0 t$ (дж/см³) - количество поглощенной средой энергии.

Как видно, яркость дифракционных максимумов зависит от количества тепла внутри полупроводникового материала, выделившегося к моменту времени t . При малых аргументах функции Бесселя можно пользоваться приближенной формулой

$$\eta_1(t) = S \left(kd \frac{dn}{dT} \frac{a}{\kappa} m Q(t)\right)^2 \quad (12)$$

Видно, что ДЭ зависит квадратично от плотности поглощенной энергии. В качестве иллюстрации зависимость $\eta_1(t)$ от $Q(t) = q_0 t$ (дж/см³) приведена на рис. 1 для материала As₂Se₃ при $\kappa = 0.5 - 0.75 \frac{вт}{м \cdot град}$, $a = 2 \cdot 10^{-6} \frac{м^2}{с}$, $\frac{a}{\kappa} = 4 \frac{см^3 K}{Дж}$, $\frac{2\pi d}{\lambda \cos\theta} = kd = 1000$, $\frac{dn}{dT} = 2,87 \cdot 10^{-4} K^{-1}$ и $m = 1$. Максимальная величина $\frac{\eta_1(t)}{S}$, равная 33,9%, достигается при $Q(t) = 1,56 \frac{Дж}{см^3}$. Увеличение $Q(t)$ до $2,93 \frac{Дж}{см^3}$ сопровождается падением η_1 до нуля.

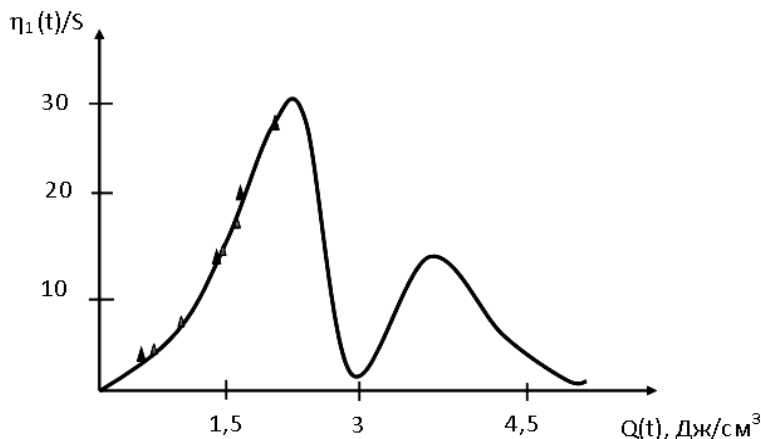


Рис. 1. Дифракционная эффективность тепловой фазовой решетки в зависимости от поглощенной энергии регистрирующего слоя (треугольники - экспериментальные точки)

Рассмотрим решение (2) при условиях (3) - (5) с учетом (1), когда поглощение излучения подчиняется закону Бугера - Ламберта $q_0(z) = I_0 A e^{-\alpha z} = q_0 e^{-\alpha z}$.

Температурное поле на поверхности можно представить в виде двух слагаемых:

$$T(y,t) = T_1(t) + T_2(y,t) \quad (13)$$

Первое из них описывает температуру поверхности регистрирующего слоя при её равномерном освещении, т.е. когда $k=0$ (вклад первого слагаемого в выражении (1)). Он создает общий фон температурного поля

$$T_1(z,t) = \frac{2I_0 A \sqrt{at}}{\kappa} i\Phi^*\left(\frac{z}{2\sqrt{at}}\right) + T_0 \quad (14)$$

где $i\Phi^*(s)$ – интеграл от функции $\Phi^*(s) = \text{erfc}(s) = 1 - \text{erf}(s) = 1 - \Phi(s)$, здесь $\Phi(s)$ – интеграл ошибок или функция Лапласа.

Второе – вклад пространственно промодулированной составляющей и решение имеет вид:

$$T_2(y,z,t) = \frac{I_0 A m}{\kappa k} \Phi(k\sqrt{at}) \cos(ky) e^{-kz} \quad (15)$$

Тогда согласно (13) общая температура поверхности регистрирующего слоя ($z = 0$) определяется из соотношения

$$T(y,t) - T_0 = \Delta T(y,t) = 2 \frac{I_0 A \sqrt{at}}{\kappa} + \frac{I_0 A m}{\kappa k} \Phi(k\sqrt{at}) \cos(ky) = 2 \frac{I_0 A \sqrt{at}}{\kappa} [1 + M(k,t) \cos(ky)] \quad (16)$$

где коэффициент (или амплитуда) модуляции $M(k,t)$ температурного поля интерференционных полос на поверхности по оси y определяется из соотношения $M(k,t) = (\Delta T_{\max} - \Delta T_{\min}) / (\Delta T_{\max} + \Delta T_{\min})$ и имеет вид:

$$M(k,t) = \frac{m}{2k\sqrt{at}} \Phi(k\sqrt{at}) \quad (17)$$

Как видно из этого выражения, коэффициент модуляции зависит от пространственной частоты, от температуропроводности материала, от длительности воздействия лазерного излучения и от модуляции опорных и предметных пучков. Не зависит от мощности нагревающего излучения и от коэффициента теплопроводности материала. При этом температура на пучностях интерференционных полос согласно (16), становится как

$$T_2(y,0,t) = \frac{I_0 A m}{\kappa k} \Phi(k\sqrt{at}) \cos(ky)$$

и в зависимости от времени изменяется как функция Лапласа. А в зависимости от пространственной частоты T_2 также растет быстро, как функция Лапласа, и медленно падает как k^{-1} . Это обстоятельство создает ограничение для записи информации, связанное с температурным режимом, так как для осуществления записи значение повышения температуры на пучностях интерференционных полос не должна

превышать температуру плавления исследуемого вещества и не должна быть меньше, чем температура записи, т.е. $T_{\text{зап}} < \Delta T(k) < T_{\text{пл}}$. Диапазон рабочей температуры для записи информации определяется из эксперимента, например для мышьяка селенида As_2Se_3 температура $T_{\text{зап}} \approx 150^\circ\text{C}$ [1], а $T_{\text{пл}} = 180^\circ\text{C}$ [2]. Следовательно, для каждого значения энергии записывающего импульса существует диапазон пространственных частот, которые будут записаны, попадая в диапазон температуры записи ($T_{\text{зап}} < \Delta T(k) < T_{\text{пл}}$). Ограничение пространственных частот связано с $T_{\text{зап}}$, так как при больших k температура T_2 становится меньше, чем $T_{\text{зап}}$, и информация не будет записана. Для записи необходимо повысить энергию импульса излучения, т.е. мощность источника излучения.

Используя свойство функции $\Phi(0) = 0$, $\Phi(\pm\infty) = \pm 1$, $\Phi(x > 2.7) \approx 1$ [5], рассмотрим, как изменится коэффициент модуляции теплового поля в зависимости от параметров. Тогда, исходя из условия $\Phi(x > 2.7) \approx 1$ можно написать, что

$$k\sqrt{at} \approx 2,7 \quad (18)$$

Выполнение условия (18) можно достичь двумя путями: первое, если при больших временах воздействия $t = t_{\text{сп}} \geq \frac{7,29}{k^2 a}$, когда $k = \text{const}$. Но заметим, что для каждой пространственной частоты существует свое значение $t_{\text{сп}}$ и с ростом k оно уменьшается; второе, если время воздействия фиксированное, т.е. $t = \text{const}$, то условие (18) можно удовлетворить, изменяя задаваемую пространственную частоту

$$k = k_{\text{сп}} \geq \frac{2,7}{\sqrt{at}}. \quad (19)$$

В обоих случаях коэффициент модуляции теплового поля будет стремиться к

$$M(k, t) \approx \frac{m}{2k\sqrt{at}}, \quad (20)$$

и соответствующая величина температуры на пучностях интерференционных полос принимает вид

$$T_2(y, 0, t) = \frac{I_0 A m}{\kappa k} \cos(ky) \quad (21)$$

Наоборот, при малых значениях аргумента $k\sqrt{at} \ll 2,7$, функция Лапласа принимает вид $\Phi(k\sqrt{at}) \approx \frac{2}{\sqrt{\pi}} k\sqrt{at}$ и для глубины модуляции теплового поля получим выражение

$$M(k, t) \approx \frac{m}{\sqrt{\pi}}, \quad (22)$$

а температура интерференционных полос $T_2(y, 0, t)$ будет изменяться по закону

$$T_2(y, 0, t) = \frac{2m}{\sqrt{\pi}} \frac{I_0 A \sqrt{at}}{\kappa} \cos(ky). \quad (23)$$

и как видно, её амплитуда не зависит от пространственной частоты.

Теперь в соответствии с (8), записывая выражение для фазы тепловой волны:

$$\Delta\Phi = kd \frac{dn}{dT} \frac{2I_0 A \sqrt{at}}{\kappa} [1 + M(k, t) \cos(ky)], \quad (24)$$

аналогично (10), для значения дифракционной эффективности тепловой фазовой решетки имеем:

$$\eta_1(t) = S J_1^2 \left(kd \frac{dn}{dT} \frac{2I_0 A \sqrt{at}}{\kappa} M(k, t) \right) \quad (25)$$

или с учетом (17) можно переписать в следующем виде:

$$\eta_1(t) = S J_1^2 \left(m \frac{dn}{dT} \frac{I_0 A d}{\kappa} \Phi(k\sqrt{at}) \right) \quad (26)$$

При $k\sqrt{at} \ll 2,7$, согласно (22) выражение (26) принимает вид:

$$\eta_1(t) = S J_1^2 \left(kd \frac{dn}{dT} \frac{2I_0 A \sqrt{at}}{\kappa} \frac{m}{\sqrt{\pi}} \right) \quad (27)$$

а при $k\sqrt{at} \gg 2,7$, согласно (20) имеем:

$$\eta_{1\text{ст}} = S J_1^2 \left(m \frac{dn}{dT} \frac{I_0 A d}{\kappa} \right) \quad (28)$$

При малых аргументах т.е. если $\left[m \frac{dn}{dT} \frac{I_0 A d}{\kappa} \Phi(k\sqrt{at}) \ll 1 \right]$ и $\left[m \frac{dn}{dT} \frac{I_0 A d}{\kappa} \ll 1 \right]$

(26) и (28) можно переписать в виде:

$$\eta_1(t) = S \left(m \frac{dn}{dT} \frac{I_0 A d}{\kappa} \Phi(k\sqrt{at}) \right)^2, \quad (29)$$

$$\eta_{1\text{ст}} = S \left(m \frac{dn}{dT} \frac{I_0 A d}{\kappa} \right)^2 \quad (30)$$

Тогда отношение

$$\frac{\eta_1(t)}{\eta_{1\text{ст}}} = \Phi^2(k\sqrt{at}) \quad (31)$$

ведет себя как квадрат функции Лапласа в зависимости от аргумента ($k\sqrt{at}$).

Заметим, что переход (26) в (28) зависит от той ситуации, при котором функция $\Phi(k\sqrt{at})$ обращается в единицу. Если условие $k\sqrt{at} \gg 2,7$ выполняется при фиксированном значении $k = \text{const}$, то в (28) плотность мощности источника тепловыделения $q_0 = I_0 A$ выбирается для этого значения $k = \text{const}$ и не изменяется в течение всей протяженности времени воздействия. Другая ситуация, если условие $k\sqrt{at} \gg 2,7$ выполняется при фиксированном значении $t = \text{const}$, то с ростом k возникнет необходимость повышения энергии импульса в соответствии с (21), чтобы имело место условие $T_2 - T_0 = \Delta T > T_{\text{зап}}$. Иначе говоря, изменение температуры в интерференционных полосах должна быть выше, чем температура записи, чтобы произошла регистрация информации. Следовательно, при расчетах дифракционной эффективности по формуле (26) необходимо учитывать тот момент, что значение $q_0 = I_0 A$ должна соответствовать тем значениям k , когда функция $\Phi(k\sqrt{at}) = 1$. Поэтому стационарные величины дифракционной эффективности будут принимать различные значения в зависимости от q_0 , которое определяется из соотношения $q_0 = T_{\text{зап}} \cdot \kappa k / m$, т.е. в зависимости от записываемой пространственной частоты.

В качестве примера рассмотрим условие записи информации на материале мышьяка селенида As_2Se_3 в наносекундной области. Пусть длительность воздействия имеет порядок $t = 10$ нс, и поскольку условием однослойности пленки является $d > \alpha^{-1}$, а коэффициент поглощения материала $\alpha = 1,2 \cdot 10^3 \text{ см}^{-1}$, тогда толщина пленки должна быть не меньше чем 10 мкм, температуропроводность $a = 2 \cdot 10^{-6} \frac{\text{м}^2}{\text{с}}$ [2]. В этих условиях, согласно (19), записываемая пространственная частота составляет $N = \frac{1}{\Lambda} = \frac{k}{2\pi} \approx 3000 \text{ мм}^{-1}$. Однако, чтобы записать подобные частоты за такое короткое время, согласно (21) требуется большая энергия импульса. Для оценки примем $m = 1$ и $\kappa = 0,5 \text{ Вт/м} \cdot \text{К}$ [2], и для плотности мощности тепловыделения находим $q_0 = 6,5 \cdot 10^4 \text{ Вт/см}^2$. С учетом того, что термооптический коэффициент для исследуемого материала $\frac{dn}{dT} = 2,87 \cdot 10^{-4} \text{ К}^{-1}$ [4], на рис.2 приведен график поведения дифракционной эффективности в зависимости от пространственной частоты согласно (26). Здесь крестики соответствуют экспериментальным значениям дифракционной эффективности [1] для исследуемого материала. Известно [2], что если запись действительно обусловлена тепловым действием, то диапазон пространственных частот дифракционных решеток должен быть ограничен выравниванием температурного поля. Уменьшение дифракционной эффективности с ростом пространственной частоты, показанное на рис. 2, как раз и говорит в пользу теплового механизма записи.

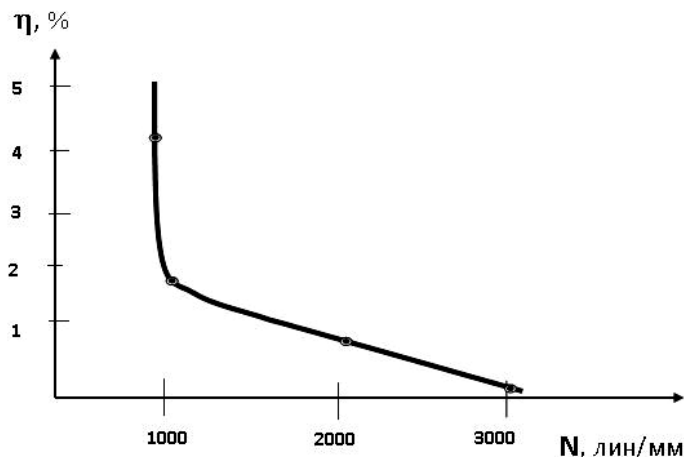


Рис. 2. Зависимость дифракционной эффективности η_1 решеток, записанных в слое As_2Se_3 , от пространственной частоты N

Из графика видно, что дифракционная эффективность решеток в наносекундном диапазоне времени воздействия в области пространственных частот $N = \frac{1}{\Lambda} \approx 3100 \text{ мм}^{-1}$ составляет $\eta_1 \sim 0,025$. Следовательно, из (19) можно находить ту граничную пространственную частоту, при которой дифракционная эффективность (26) становится минимальным, что позволяет определить максимальную плотность записи согласно выражению [2]

$$n = \frac{1}{\Lambda^2} \approx \frac{1}{2\pi} \left(\frac{2.7}{\sqrt{at}} \right)^2 = \frac{1.16}{at} \sim L^{-2} \quad (32)$$

Ясно, что возможность уплотнения записи информации в фототермических средах ограничивается длиной тепловой диффузии $L = \sqrt{at}$. Чем меньше эта длина, тем больше пространственная частота. Однако L не может стать бесконечно малой величиной, так как при определенной длине тепловой диффузии наступит выравнивание температуры на поверхности среды между интерференционными полосами за счет теплопроводности вещества. Чем меньше длина диффузии, тем быстрее проходит процесс выравнивания температуры на поверхности, в результате чего минимизируется дифракционная эффективность решеток.

В заключение отметим, что полученные выше формулы позволяют заранее оценить необходимую мощность лазерного излучения для записи информации в исследуемом материале в зависимости от задаваемой пространственной частоты и длительности воздействия излучения. Показано, что амплитуда модуляции температурного поля в интерференционных полосах зависит от величины задаваемой пространственной частоты и для записи высоких частот возникнет необходимость повышения энергии записывающего импульса. Найдено аналитическое выражение для расчета дифракционной эффективности тепловых решеток в случае записи информации за счет механизма теплового расширения вещества в фототермических средах. Установлено, что для повышения плотности записи в этих средах необходимо выбрать материал с низкой температуропроводностью и запись предпочтительно осуществлять короткими импульсами для минимизации длины тепловой диффузии.

Литература

1. Джаманкызов Н. К., Пецкус А. М., Гуревич С. Б., Жумалиев К. М. Влияние процессов записи на информационные характеристики записываемых голограмм // М.: диалог МИФИ, 2004, 176с.

2. *Шварц К. К.* Физика оптической записи в диэлектриках и полупроводниках // Рига, Зинатне, 1986, 232с.
3. *Jamankyzov N. K., Zhymaliev K. M.* Optics & Photonics // Japan, Tokio 2014, [6aDS6].
4. *Мазец Т. Ф., Павлов С. К., Шифрин Е. И.* Письмо в ЖТФ, 1982 Т.8, вып.17, с.1036-1038.
5. *Либенсон М. Н., Яковлев Е. В., Шандыбин Г. Г.* Взаимодействие лазерного излучения с веществом (Силовая оптика) Часть 1. // СПбГУ ИТМО, 2008 г., 141с.
6. *Акаев А. А., Гуревич С. Б., Жумалиев К. М., Муравский Л. И., Смирнова Т. Н.* Голография и оптическая обработка информации // Бишкек - С. Петербург, 2003, 571с.
7. *Данилов В. В., Хребтов А. И.* Опт. и спектроскопия // 1990, т. 68, с.1149.
8. *Malcuit M. S., Stone T. W.* Opt. Lett. 1995, v.20, p.1328.

Ранний период развития физики в Азербайджане Джиловдарлы А. Э.¹, Гаджиев Г. А.²

¹*Джиловдарлы Аббас Эли оглы / Cilovdarli Abbas Eli oqli - кандидат физико-математических наук, доцент, ведущий научный сотрудник,*

отдел энциклопедии физико-технических терминологии и текстологии сектора информации;

²*Гаджиев Гаджи АбуMuslim оглы / Hacıev Hacı Abumuslim oqli - кандидат физико-математических наук, доцент,*

кафедра радиоэлектроники, воздушно-транспортный факультет,

Институт физики

*Национальной академии наук Азербайджана имени академика Абдуллаева,
г. Баку, Азербайджанская Республика*

Аннотация: *ранний период развития физики начался с созданием вузов и при них кафедры физики. Один из первых научно - исследовательских экспериментов по изучению электролиза при алюминиевом аноде проводилось в Политехническом институте, а другое по изучению магнитных свойств стали в Университете. Проведением экспериментальных исследований руководил профессор С. Н.Усатый.*

Ключевые слова: *развития физики, электролиза, экспериментов, магнитные свойства.*

ДК 53(091)

Новая эпоха развития наук в Азербайджане началась с созданием в 1919 году в Баку Азербайджанского Государственного Университета (АГУ) и примерно через два года Азербайджанского Политехнического Института (Аз. ПИ). Следует отметить, что научный прогресс в науке и учебном процессе в Азербайджане шел под руководством представителей передовых русских ученых, приглашенных из России. В области физических наук развитие осуществлялось под руководством ученых С. Н. Усатого, Е. В. Лопухина и Я. Г. Дорфмана при активном участии А. Г. Алфимова, З. Е.Лобанова, В. И.Тихомирова, В. П. Жузе, И. В. Курчатова, М. Р. Эфэндиева, М. А. Абдуллаева, А.З. Везирзаде, Р.Б. Меликова и Б. Р. Мирзоева [1-2]. Они не только сумели обеспечить всю педагогическую работу в Азербайджане, но и сумели обогатить науку ценными исследованиями.

В середины 1920-х годов помощник ректора Агрономического института в Петрограде и профессор физики Е. Б.Лопухин приехал в Баку и работал профессором кафедры физики АГУ и Аз.ПИ читал лекции по общему курсу физики. Он активно участвовал в организации учебного процесса в этих вузах по специальности физики, создал научно-исследовательские лаборатории для проведения научных исследований.

В 1923 г. С. Н. Усатый переехал в Баку из Крыма, где недолгое время работал профессором Симферопольского Политехнического Института и в Таврическом университете, и непосредственно участвовал в организации научно-исследовательской и учебной работы. Будучи профессором в Азербайджанском университете, одновременно руководил кафедрой физики в Политехническом институте, преподавал физику. В течение одного года при кафедрах этих вузов была создана «Электрофизическая лаборатория», предусмотренная проводить эксперименты по научным направлениям проф. С. Н. Усатого которые были связаны с изучением проводимости кристаллов, явлением электролиза и поляризации в твердом теле. В названии лаборатории была закреплена ее принадлежность обоим этим учебным заведениям.

На открывшиеся в кафедре физики Аз. ПИ вакансии, С. Н. Усатый приглашает своих симферопольских учеников – И. Курчатова, К. Синельникова и М. Луценко. Они прибывают в Баку в августе 1924 года и начинают работать препаратами кафедры, а Игорь Васильевич Курчатов становится ассистентом профессора.

В ранний период 1919-1927 г. развития физики, научные исследования проводились на кафедрах физики Аз. ПИ и АГУ. В 1924 год в Баку в лаборатории Электрофизики Политехнического института начиналось один из первых научно - исследовательских экспериментов по физике под руководством профессора С. Н. Усатого его учениками И. В. Курчатова и З. Е. Лобановой [3]. Перед ним поставлена задача исследовать явления электролиза при алюминиевом аноде и получить на алюминии прочный диэлектрический слой и исследовать его свойства вне электролита. Следует отметить, что авторы не могли в рамках проведенного эксперимента получить достоверных результатов, считали для окончательного разрешения вопроса необходимо еще целый ряд дополнительных экспериментальных исследований.

Однако, работы выполненные в Баку являлись для проф. С. Н. Усатого основным поводом, для рекомендации И. В. Курчатова в Ленинградский Физико-Технический Институт. После 10 месячной Бакинской стажировки в июне 1925 года И. В. Курчатов по рекомендации проф. С. Н. Усатого переехал в Ленинград и начал работать научным сотрудником в Физико-Техническом Институте под руководством академика А. Ф. Иоффе. Таким образом И. В. Курчатов стал основоположником научного пути Баку (Институт Физики) - Ленинград (Физ.-Тех.), которое развивается и закрепляется до сегодняшнего дня.

Еще один из первых научных экспериментов по физике в Азербайджане начался в 1924 году в Электрофизической лаборатории АГУ под руководством профессора С. Н. Усатого сотрудниками кафедры физики К. Д. Синельникова и Н. С. Усатая. Они исследовали влияние поверхностного слоя на магнитные свойства стали [4]. Цель в этой работе было определить основные факторы, которые можно принимать, как причину диа-, пара- и ферромагнетизма. В результате исследования разработан магнитометрический метод независимый от абсолютных значений магнитной интенсивности и дана его теория, наблюдалось выявление слоистости намагничивания, дана формула, связывающая величину изменений восприимчивости в поверхностном слое от сил внешнего поля, наконец, предложен новый магнитометрический метод специально применимый для очень малых полей.

В ряду первых физических экспериментов по физике в Азербайджане проведенных в ранний период можно отнести эксперименты профессора В. И. Тихомирова посвященные методике сжигания в бомбе Бертело легколетучих жидкостей [5] и А. Г. Алфимова исследованию явления при прохождении токов через контакт ртуть-уголь [6].

В этот период перед физиками Азербайджана стоял вопрос решить такие важные проблемы имеющие научные и производственные значение как физика нефтей, деформация и магнитные свойства металлов, теплопроводность и электропроводность

строительных материалов и горнорудных пород, физико-химические свойства воды Каспийского моря и др.

К концу 20-х годов развитие экспериментальной физики в Азербайджане вступает в более благоприятную фазу. Причиной тому был большой интерес правительства к Бакинской нефти. Изыскивались возможности пополнения лабораторий физики указанных выше вузов приборами и оборудованием по линии Производственного объединения - «*Азнефть*», которая заключила договора с кафедрами физики АГУ и Аз. ПИ о проведении ряда научно-исследовательских работ, имеющих непосредственное отношение к нефтяной промышленности. К этому периоду относится организация Азербайджанского Нефтяного Исследовательского Института (АзНИИ), хорошо оснащенного физико-рентгеновской лабораторией действующей под руководством проф. Е. В. Лопухина и физико-химической лабораторией действующей под руководством проф. Б. Н. Накашидзе. В 1930 году в Баку открывается научно-исследовательский Институт Нефтебезопасности по установлению и изучению опасных и вредных моментов и условия работы на нефтепромыслах и заводах с физической лабораторией, возглавляемой доцентом А. Г. Алфимовым.

За период 1925-1932 года сотрудниками физических лабораторий вышеуказанных вузов и исследовательских институтов на страницах республиканских научных журналов было опубликовано около 32 научных работ и наибольшее количество из них посвящено результатам экспериментальных исследований физических свойств нефтей и нефтепродуктов [2 с.4]. Следует отметить, что среди исследователей этих работ не было ни одного представителя азербайджанской национальности.

Второй период в истории развития экспериментальной физики в Азербайджане начался с августа 1932 года с учреждением Азербайджанского отделения Закавказского филиала АН СССР и открытием в нем Сектора Физики, объединившего под руководством проф. Е. В. Лопухина все физические исследования в вузах, научно-исследовательских институтах и лабораториях. Сектор состоял из секции Экспериментальной физики и секции Геофизики. Директором Сектора и секции Экспериментальной физики был назначен проф. Е. В. Лопухин, а секции геофизики В. И. Михайловский, ученым секретарем Сектора А. А. Абасаде.

Перед Сектором была поставлена задача, которая заключалась в проведении не только теоретических научных исследований, но и решать прикладные вопросы, связанные с планами социалистических пятилеток. Задачи в более ясном виде были сформулированы самим профессором Е. В. Лопухиным. Он, в частности, писал: «Организация и развитие сектора физики, имея в виду изучение и утилизацию производительных сил страны, должны быть главным образом направлены в сторону применения физических методов исследования в различных областях естествознания».

С первого дня создания Сектора Физики решил перейти на плановые работы. Был принят пятилетний план работы Сектора. Согласно плану сотрудники Сектора физики Е. В. Лопухин, Х. И. Амиранов, А. А. Абасаде, А. Г. Алфимов, Н. П. Попов, В. И. Михайловский и Н. В. Малиновский должны были не только проводить научно-теоретические исследования, но и разрешать вопросы чисто прикладного характера.

На первом этапе в план работы секции Экспериментальной физики входили следующие задачи:

1. Определение физических констант горных пород с целью геофизической разведки нефти и других полезных ископаемых;
2. Исследования физических свойств нефтей и нефтепродуктов;
3. Исследование влияния механических деформаций на физические, в частности, магнитные и электрические свойства твердых тел.
4. Изучение физических свойств вод Каспия.

По первому разделу плана Х. И. Амирханов исследовал теплопроводность, электропроводность и плотность горных пород. Проводилась работа по спектральному анализу ванадия в горных породах и работа по изучению газопроницаемости нефтеносных пород и песков. Результаты изучения тепловых свойств пород позволили разработать новый метод определения теплопроводности плохих проводников тепла.

Разработан новый геофизический метод термического кароттажа разведки нефтяных скважин. Идея этого метода была предложена Х. И. Амирхановым совместно с проф. Е. В. Лопухиным. Его сущность заключалась в том, что в скважину вводится электрический нагреватель и изучается радиальный отвод тепла через обсадную трубу и породу. Сконструированная и изготовленная совместно с Азнефть на основе указанного метода опытная установка при испытании дала положительные результаты. На разработанный в Секторе Физики метод термического кароттажа были получены патентные документы.

Ко второй группе относятся работы по изучению вязкости нефтей и нефтепродуктов, радиоактивности нефти Нафталана и Бакинского района.

Третья группа работ в области изменения электрических и магнитных свойств металлов при их растяжении, была выполнена с участием проф. Е. В. Лопухина, а также рядом исследований сотрудников промыслово-механического отдела Аз. НИИ. Основная часть работы второй и третьей групп выполнена в основном проф. Е. В. Лопухиным самостоятельно, или сотрудниками под его руководством.

Задачей, поставленной Нафталановым Комитетом при Совнарком Аз. ССР перед Сектором Физики заключалась в исследовании радиоактивности нефтей района Нафталана, известной своими целебными свойствами. За разрешение такой крайне важной и трудной задачи взял на себя проф. Е. В. Лопухин. Трудность была связана с тем, что до тех пор об исследовании радиоактивности нефтей и о методике такого исследования почти ничего не было известно. Только некоторые исследования этого вопроса указывают на громадную поглощающую способность нефти в отношении радиоактивных эманаций, в виду чего обычный эманационный метод исследования радиоактивности оказывается не пригодным для нефти.

В начале эксперимента проф. Е. В. Лопухин хотел убедиться в неприменимости эманационного метода при различных его видоизменениях. Надежды на определение растворенной в нефти эманации не было, и во всех случаях результаты были отрицательными [7]. Наконец, проф. Е. В. Лопухин решил, предварительно озолив нефть применить тот же метод количественного анализа на содержания радия, который обычно применялся для горных пород.

Согласно решению методом количественного анализа были исследованы 6 образцов зол нафталанских нефтей. Неоднократные исследования зол всех образцов нефти Нафталана дали совершенно отрицательный результат. Вопрос о содержании радия в нефти Нафталана была окончательно разрешена в отрицательном смысле. Эти результаты подтверждаются и результатами исследования буровых вод той-же местности Нафталана.

Экспериментальное исследование нефти Бакинского района на содержание радия было проведено Е. В. Лопухиным, Н. П. Поповым и А. А. Абасзаде [8]. Это первый физический эксперимент, в котором один из трех исследователей является представителем местного народа. При исследовании 20-ти образцов нефтей из разных промыслов Бакинского района на содержание радия были использованы количественный и эманационный методы исследования переведенных в раствор зол нефтей. Наиболее радиоактивными оказались по всему Бакинскому району, нефти из Сабаелского месторождения, где процентное содержание радия составляет $3,5 \cdot 10^{-12} \%$, а для нефти Балаханского месторождения $3,10 \cdot 10^{-12} \%$.

По четвертому разделу работы по изучению физических свойств воды Каспийского моря: выполнены молодыми исследователями А. А. Абасзаде и М. Г.

Рамазанзаде. Работы включали в себя исследования электропроводности, теплопроводности, теплоемкости, теплоты испарения, температуры наибольшей плотности, поверхностного натяжения и др. В результате исследований М. Г. Рамазанзаде [9] установлено, что наибольшей плотности воды Каспии достигает при температуре 4,95 С.

В 1935-ом году в связи с предстоящим отъездом в Ленинград проф. Е. В. Лопухин был освобожден с занимаемой должности директора Сектора физики и для временного исполнения на его место назначен проф. В. И. Михайлевский. Однако, проф. Е. В. Лопухин продолжал еще довольно долго жить и работать в Баку профессором Аз. ПИ и АГУ. Только в 1939-ом году он вернулся в Ленинград, где преподавал в Ленинградском Краснознаменном химико-технологическом институте. Несмотря на отъезд проф. Е. В. Лопухина из Баку он в протяжении своей жизни помогал Сектору Физики в виде консультативного руководства.

В этот период Сектору Физики активно помогал и академик А. Ф. Иоффе, который предпринял ряд организационных мер по обеспечению Сектора научным оборудованием. Он также принял на себя научное руководство Сектора, предложив тему из области физики полупроводников. В 1937 г. по рекомендации академика А. Ф. Иоффе руководителем Сектора Физики АзФАН был назначен известный физик, профессор Я. Г. Дорфман, деятельность которого оказалась чрезвычайно плодотворной и положительно отразилась в развитии физики в Азербайджане.

Азербайджанские ученые физики старшего поколения с благодарностью вспоминают своих первых учителей из России, особенно академика А. Ф.Иоффе и профессоров С. Н.Усатого, Е. В. Лопухина и Я. Г. Дорфмана, положивших много энергии и труда на благо азербайджанского народа.

Литература

1. *Амирханов Х. И., Абасзаде А. А.* и др., Развитие физики в Азербайджане за 30 лет. Труды Института Физики и Математики, сер. Физ., т.3, Баку: 1948, с. 3-15.*Абдуллаев Г. Б., Сеидов Р. М.* Развитие физики в советском Азербайджане, Известия АН Аз. ССР, Сер. физ. - тех. и мат. наук, № 3, Баку:1973. с. 3-14.
2. *Лобанова З. Е., Курчатова И. В.* Об электролизе при алюминиевом аноде, Известия АГУ, сер. Ест. и Мед. наук, т. 4, Баку:1926. с. 121-134.
3. *Синельников К. Д., Усатая Н. С.* Влияние поверхностного слоя на магнитные свойства стали, Известия АГУ, сер. Ест. и Мед., т.
4. *Тихомиров В. И.,* К методике сжигания в бомбе Бертело легколетучих жидкостей, Азерб. нефт. Хоз-во, № 3, Баку: 1925. с. 28-31.
5. *Алфимов А. Г.* Явления при прохождении тока через контакт ртуть-уголь, Научные Известия Азерб. Политехнического Института, Вып. 1, Баку: 1925. с. 39-42.
6. *Лопухин Е. Б.* К вопросу о радиоактивности нефтей Нафталана, Труды АзОЗФАН, сер.Физ.-хим. т. 8, Баку: 1934. с. 3-7.
7. *Лопухин Е. Б., Попов И. П., Абасзаде А. А.* Исследования нефти Бакинского района на содержание радия. Труды АзОЗФАН СССР, сер. Физ.-хим. т. 8, Баку:1934. с. 8-16.
8. *Рамазанзаде М. Г.* Определение температуры наибольшей плотности воды Каспийского моря. Труды Аз. ПИ, 1/19, Баку:1939. с. 24.

Методы рентгеновской голографии с внутренним источником

Исманов Ю. Х.¹, Исмаилов Д. А.²

¹Исманов Юсупжан Хакимжанович / Ismanov Yusupzhan Hakimzhanovich - кандидат физико-математических наук, доцент,
кафедра физики,

Кыргызский государственный университет строительства,
транспорта и архитектуры им. Н. Исанова;

²Исмаилов Джапар Авазович / Ismailov Dzharap Avazovich - кандидат технических наук,
старший научный сотрудник, заведующий лабораторией,
лаборатория космической и информационной технологии,
Институт физико-технических проблем и материаловедения,
Национальная академия наук Кыргызской республики, г. Бишкек, Кыргызская Республика

Аннотация: в статье рассматриваются методы флуоресцентной рентгеновской голографии. Дан сравнительный анализ методов голографии с использованием внутреннего источника и внутреннего детектора.

Ключевые слова: флуоресцентная рентгеновская голография, внутренний источник, внутренний детектор, опорная волна, объектная волна, голограмма.

Голография атомного разрешения основывается на принципах флуоресцентной рентгеновской голографии. Данный тип рентгеновской голографии был впервые предложен в 1986 г. [1].

На рис. 1 показана схема реализации флуоресцентной рентгеновской голографии. В этом методе опорные волны формируются в результате флуоресценции отдельных атомов (на рис. 1 флуор. атом) под воздействием внешнего рентгеновского излучения. Объектные волны, возникающие при упругом рассеянии флуоресцентных рентгеновских волн на соседних атомах (на рис. 1 рас. атом), интерферируют друг с другом. Результат их интерференции можно рассматривать как голограмму атомного разрешения. Анализируя и преобразовывая численными методами полученную интерференционную картину, получают трехмерную атомную структуру исследуемого образца.

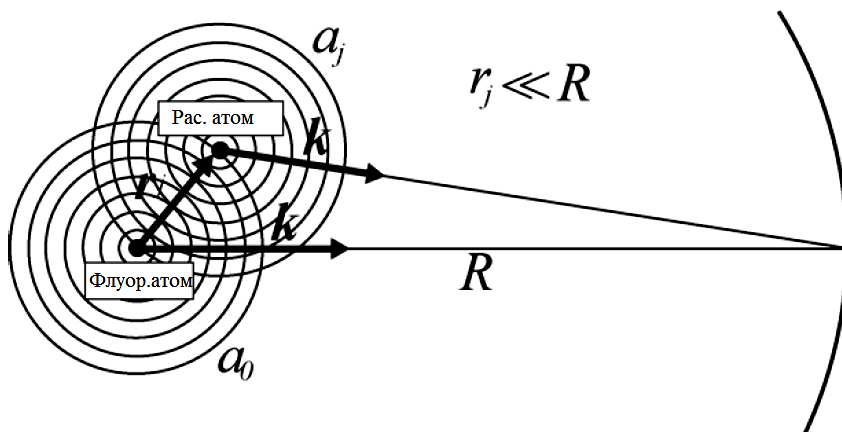


Рис. 1. Обобщенная схема принципа флуоресцентной рентгеновской голографии

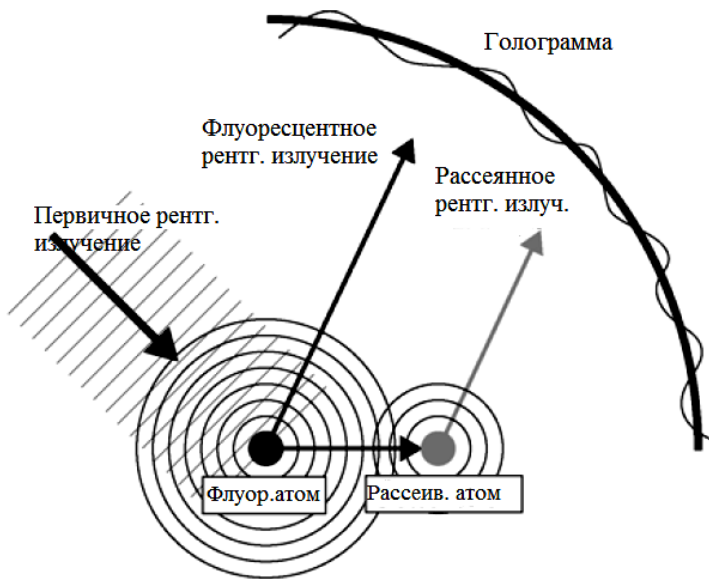
Флуоресцентные голограммы получают двумя основными способами. Их называют голографией с внутренним источником (ГВИ) [2] и голографией с внутренним детектором (ГВД) [3] соответственно. На рис. 2 представлены схемы для этих типов голографий. В методе (ГВИ) (рис. 2а) опорные волны приходят извне, не рассеиваясь на атомах вещества. Объектные волны формируются за счет рассеяния

флуоресцентного излучения на соседних атомах. Все эти волны интерферируют, формируя флуоресцентную рентгеновскую голограмму атомного разрешения. Метод (ГВД) (рис. 2б) основывается на принципе оптической обратимости, в соответствии с которым детектор и источник излучения (флуоресцирующий атом) меняются местами. Монохроматический пучок рентгеновских лучей падает на образец. Часть этого пучка проходит, не рассеиваясь, до атома-детектора – эту волну можно рассматривать как опорную. Оставшаяся часть пучка рассеивается на атомах ближнего окружения атома-детектора, формируя объектную волну. Эти волны интерферируют, образуя в пространстве распределение электромагнитного поля, которое вызывает флуоресценцию атома-детектора, излучение которого пропорционально квадрату амплитуды этого поля. Изменение угла падения первичного пучка, по отношению к плоскости поверхности исследуемого образца, изменяет амплитуду интерференционного поля вблизи флуоресцентного атома, что отражается на флуоресцентном излучении. Детектируя фотоны как функцию направления падения первичного пучка, формируют голограмму окружения флуоресцентного атома. Записанная на фотопластинку картина распределения интенсивности флуоресцентного излучения представляет собой голограмму.

Интенсивность флуоресцентного рентгеновского излучения I и выражение для интерференционного члена ε в уравнении интерференции определяются, соответственно, соотношениями

$$I(\mathbf{k}) = I_\phi |1 + R(\mathbf{k})|^2 = I_\phi [1 + |R(\mathbf{k})|^2 + 2\text{Re}\{R(\mathbf{k})\}] \quad \text{и} \quad (1)$$

$$\varepsilon = 2\text{Re}\{R(\mathbf{k})\}, \quad (2)$$



a

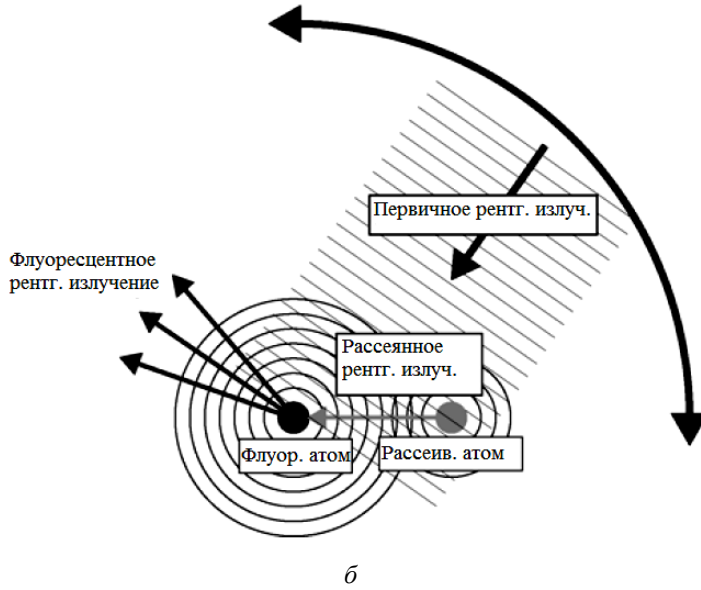


Рис. 2. Типы флуоресцентной рентгеновской голографии

где $\mathbf{k}$ – волновой вектор флуоресцентного рентгеновского излучения в методе ГВИ или первичного излучения в методе ГВД, I_ϕ – интенсивность фона, $R(\mathbf{k})$ – первичная волна в методе ГВИ или флуоресцентная волна в методе ГВД, Re – реальная часть комплексного выражения. Первый член внутри квадратных скобок выражения (1) представляет собой компоненту опорной волны, второй член – компоненту объектной волны и третий член – это интерференционный член, ответственный за осцилляции в плоскости голограммы.

Для отдельного флуоресцентного атома внутри твердого тела $R(\mathbf{k})$ выражается соотношением:

$$R(\mathbf{k}) = \sum_j \frac{pref[\theta(\mathbf{k}, \mathbf{a}_j)]}{a_j} \exp[i(\mathbf{k}\mathbf{a}_j - k a_j)], \quad (3)$$

где p – коэффициент поляризации, r_e – классический радиус электрона, $f[\theta(\mathbf{k}, \mathbf{a}_j)]$ – коэффициент рассеяния атома, $\theta(\mathbf{k}, \mathbf{a}_j)$ – угол рассеяния первичного излучения на j -ом атоме, $\mathbf{a}_j$ – расстояние между флуоресцентным атомом и j -м атомом окружения.

Так как осцилляции интерференционного члена для совокупности рассеивающих атомов ε можно рассматривать как сумму осцилляций интерференционных членов для каждого рассеивающего атома в отдельности ε_j , то

$$\varepsilon = \sum_j \varepsilon_j = \sum_j 2 \frac{pref[\theta(\mathbf{k}, \mathbf{a}_j)]}{a_j} \cos(\mathbf{k}\mathbf{a}_j - k a_j). \quad (4)$$

Голограммы, полученные как с помощью ГВИ, так и ГВД методов, позволяют восстановить трехмерную структуру вблизи какого-либо флуоресцентного атома. Алгоритм, который позволяет восстановить атомные изображения, основывается на интегральной теореме Гельмгольца-Кирхгофа [3]. Согласно этой теореме, если $\mathbf{R}$ – радиус-вектор произвольной точки на замкнутой поверхности S , а значение волны на S равно $U(\mathbf{R})$, то значение волны в произвольной точке пространства $U(\mathbf{r})$, определяемой радиус-вектором $\mathbf{r}$ ($|\mathbf{r}| \leq |\mathbf{R}|$), равно

$$U(\mathbf{r}) = \frac{1}{4\pi} \iint \left[\frac{\partial}{\partial n} \left(\frac{e^{-ik|\mathbf{R}-\mathbf{r}|}}{ik|\mathbf{R}-\mathbf{r}|} \right) - \frac{e^{-ik|\mathbf{R}-\mathbf{r}|}}{ik|\mathbf{R}-\mathbf{r}|} \frac{\partial U}{\partial n} \right] ds. \quad (5)$$

В флуоресцентной рентгеновской голографии S представляет собой сферическую поверхность радиуса k . Исходя из этого, выражение (5) можно упростить до вида

$$U(\mathbf{r}) = \iint \varepsilon(\mathbf{k}) e^{-i\mathbf{k}\mathbf{r}} d\tau_k, \quad (6)$$

где τ_k - безразмерный элемент. Так как задача сферически симметрична по отношению к центральному флуоресцентному атому, то решать задачу восстановления атомной структуры вблизи флуоресцентного атома удобней в сферической системе координат. В этом случае волновой вектор может быть представлен в виде

$$\mathbf{k} = \left(\frac{2\pi}{\lambda}\right) (\sin\theta\cos\varphi, \sin\theta\sin\varphi, \cos\theta) = k(\sin\theta\cos\varphi, \sin\theta\sin\varphi, \cos\theta). \quad (7)$$

Радиус-вектор $\mathbf{r}$ выразим через координаты $\mathbf{r} = (x, y, z)$. Интенсивности восстановленных атомных изображений определяются соотношением

$$U(\mathbf{r}) = \int_0^{2\pi} \int_0^\pi \varepsilon(\theta, \varphi) e^{-ik(\sin\theta\cos\varphi, \sin\theta\sin\varphi, \cos\theta) \cdot \mathbf{r}} \sin\theta d\theta d\varphi \quad (8)$$

Процесс формирования рентгеновских голограмм достаточно ясен. Однако нельзя считать, что трехмерная атомная структура восстанавливается абсолютно точно на основе измеренных данных. Использование интегрального преобразования Гельмгольца-Кирхгофа позволяет получить трехмерную атомную структуру без дополнительных условий. Однако данный способ оценки атомной структуры не учитывает многие искажения, такие как влияние рассеяния флуоресцентного излучения атомами, удаленными от центрального атома, слабое рассеяние атомами малой массы и др. Поэтому положения атомов и их яркость, которая пропорциональна количеству электронов, может определяться с достаточной долей ошибки. И, тем не менее, этот метод может быть основой итерационного подхода для более точного определения атомной структуры исследуемого образца.

Литература

1. Szoke A. Short wavelength coherent radiation // AIP conference proceedings. New York, 1986. No. 147. P. 361.
2. Tegze M., Faigel G. Imaging light atoms by X-ray holography // Nature (London). 1996. No. 380. P. 49.
3. Борн М., Вольф Э. Основы оптики. М: Наука, 1973. 349 с.
4. Исманов Ю. Х. Фазовые искажения решетки средой с линейной зависимостью показателя преломления // Проблемы современной науки и образования. 2016. № 3 (45). С. 19-23.
5. Исманов Ю. Х. Формирование расфокусированных изображений при некогерентном освещении // Проблемы современной науки и образования . 2016. № 3 (45). С. 23-26.
6. Исманов Ю. Х. Фазовые искажения последовательности саморепродукций плоскопараллельной пластиной // Вестник науки и образования. 2016. № 3 (15). С. 4-6.

О некоторых свойствах P – секвенциально непрерывных отображениях Болжиев Б. А.

Болжиев Бурас Асанбекович / Boljiev Buras Asanbekovich - кандидат физико-математических наук, старший научный сотрудник,

Национальная академия наук Кыргызской Республики (НАН КР)

Институт теоретической и прикладной математики, г. Бишкек, Кыргызская Республика

Аннотация: в статье обобщается понятие секвенциально непрерывного отображения, и изучаются свойства введенного понятия.

Ключевые слова: ультрафильтр, p -секвенциально компактное пространство, p -компактные подмножества.

Пусть p является свободным ультрафильтром на ω . В топологическом пространстве X последовательность $(x_n : n \in \omega)$ обладает p -предельной точкой x , обозначаемое как $x = p\text{-}\lim x_n$, если для любой окрестности O_x точки x $\{n : x_n \in O_x\} \in p$. Пространство X называется p -компактным, если произвольная последовательность обладает p -предельной точкой. Если точка x является p -предельной точкой последовательности $(x_n : n \in \omega)$, то можно будет говорить, что последовательность $(x_n : n \in \omega)$ p -сходится к точке x , или x является p -пределом этой последовательности.

Эти понятия были предложены Бернштейном [1]; они играют важную роль в теории, касающейся произведений счетно компактных пространств ([5], [8]).

Комбарова [3] ввёл понятия P -компактности и P -секвенциальности, где $P \subset \beta\omega \setminus \omega$ — является непустым множеством свободных ультрафильтров на ω .

В работе [4] он определил условия, при которых условия P -компактности и P -секвенциальности сохраняются при операции произведения.

В.Сакс [6] (см. также [7]) обобщает понятие p -предела на направленности, заиндексированные произвольными бесконечными кардиналами следующим образом: пусть p является свободным ультрафильтром на τ и $(x_\alpha : \alpha \in \tau)$ является τ -последовательностью в пространстве X , тогда точка x является p -предельной точкой (p -пределом) τ -последовательности $(x_\alpha : \alpha \in \tau)$, $x = p\text{-}\lim x_\alpha$, если для произвольной окрестности U точки x , $\{\alpha \in \tau : x_\alpha \in U\} \in p$.

Мы будем также говорить, что $(x_\alpha : \alpha \in \tau)$ p -сходится к x , если $x = p\text{-}\lim x_\alpha$. В.Сакс также доказывает, что любое топологическое пространство характеризуется своими p -пределами в том смысле, что для любого $A \subset X$, $\overline{A} = A \cup \{x \in X : x \text{ является } p\text{-пределом некоторой } \lambda\text{-последовательности } (x_\alpha : \alpha \in \lambda) \text{ для некоторого } \lambda \leq \tau = X \text{ и некоторого ультрафильтра } p \in \beta\lambda \setminus \lambda\}$.

В свете этого факта мы ограничим наше внимание к случаю $P \subset \beta\tau \setminus \tau$ для некоторого τ , причём P обладает следующим свойством: пусть $x = p\text{-}\lim x_\alpha$ для любого $p \in P$, тогда и любая последовательность τ -подпоследовательность $(x_{\alpha_\beta} : \alpha \in \tau)$ также p -сходится к точке x при любом $p \in P$. Очевидно, что такие P существуют, например, в случае $\tau = \omega$ и $P = \beta\omega \setminus \omega$ получим требуемое P .

Следуя терминологии Л. Кочинаса [10], будем в этом случае говорить, что τ -последовательность $(x_\alpha : \alpha \in \tau)$ сильно P -сходится к точке x и писать $x = sP\text{-}\lim x_\alpha$.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ 1. Отображение $f : X \rightarrow Y$ назовём P -секвенциально непрерывным, если оно переводит сильно P -сходящиеся последовательности в

сильно P -сходящиеся, т.е. из того, что $x = sP\text{-}\lim x_\alpha$ следует, что $f(x) = sP\text{-}\lim f(x_\alpha)$.

Если топологическое пространство X таково, что всякая сильно P -сходящаяся последовательность сильно P -сходится только к одной точке, то такое пространство, мы будем говорить, обладает единственными P -пределами.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ 2. Отображение $f : X \rightarrow Y$ назовём P -секвенциально замкнутым, если оно переводит P -секвенциально замкнутые множества в P -секвенциально замкнутые множества. Подмножество M назовём P -секвенциально замкнутым, если всякая сильно P -сходящаяся последовательность из M сильно P -сходится к точке из M .

ПРЕДЛОЖЕНИЕ 1. Топологическое пространство X обладает единственными P -пределами тогда и только тогда, когда диагональ пространства X является P -секвенциально замкнутым в $X \times X$.

ДОКАЗАТЕЛЬСТВО. Пусть пространство X обладает единственными P -пределами и диагональ $\Delta = \{(x, x) : x \in X\}$ не является P -секвенциально замкнутым в $X \times X$. Тогда найдётся τ -последовательность $\{z_\alpha = (x_\alpha, x_\alpha) : \alpha \in \tau\}$ и точка $z \in X \times X$ такая, что $z = (x, y)$, $x \neq y$ и τ -последовательность $(z_\alpha : \alpha \in \tau)$ сильно P -сходится к точке z , т.е. $z = p\text{-}\lim z_\alpha$ для любого $p \in P$. Так как отображения проектирования π_x на первый и второй сомножители пространства $X \times X$ непрерывны, то $x = p\text{-}\lim x_\alpha$ для любого $p \in P$ и $y = p\text{-}\lim x_\alpha$ для любого $p \in P$, но $x \neq y$. Таким образом, мы пришли к противоречию.

Обратно, пусть теперь τ -последовательность $(x_\alpha : \alpha \in \tau)$ сильно P -сходится к двум различным точкам x и y . Тогда, как нетрудно, видеть τ -последовательность $(z_\alpha : \alpha \in \tau)$ сильно P -сходится к точке $z = (x, y)$, $x \neq y$.

Следовательно, диагональ $\Delta \subset X \times X$ не является P -секвенциально замкнутой.

ПРЕДЛОЖЕНИЕ 2. Если отображение $f : X \rightarrow Y$ является P -секвенциально непрерывным, тогда $f^{-1}(A)$ является P -секвенциально замкнутым для любого P -секвенциально замкнутого подмножества A пространства Y .

Пусть отображение f является P -секвенциально непрерывным и A P -секвенциально замкнуто в Y . Если $f^{-1}(A)$ не является P -секвенциально замкнутым множеством в X , тогда найдётся τ -последовательность $(x_\alpha : \alpha \in \tau) \subset f^{-1}(A)$, сильно P -сходящаяся к точке $x \in X \setminus f^{-1}(A)$ и в силу P -секвенциальной непрерывности отображения f τ -последовательность $(y_\alpha = f(x_\alpha) : \alpha \in \tau)$ сильно P -сходится к точке $y = f(x) \notin A$, что противоречит P -секвенциальной замкнутости множества A .

ПРЕДЛОЖЕНИЕ 3. Пусть τ -последовательность $(x_\alpha : \alpha \in \tau)$ T_1 -пространства X такова, что никакая её τ -подпоследовательность не является сильно P -сходящейся. Тогда множество $A = \{(x_\alpha, \alpha) : \alpha \in \tau\}$ является P -секвенциально замкнутым подмножеством пространства $X \times \tau(P)$.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ 3. Топологическое пространство X назовём P –секвенциально P –компактным, если любое бесконечное множество содержит сильно P –сходящуюся τ –последовательность.

Как нетрудно видеть, понятия P –секвенциальной компактности и P –компактности не совпадают даже в самом простом случае, т.е. когда P состоит из одной точки (одного ультрафильтра). Примером может служить пространство $\beta(\omega) \setminus \{p\}$. Оно не является p –компактным, но оно является p –секвенциально компактным. Но в свою очередь, любое p –компактное пространство является p –секвенциально компактным. В случае $P = \omega^*$, мы получаем обычное понятие секвенциальной компактности, где $\omega^* = \beta(\omega) \setminus \omega$.

Непосредственно из последнего определения получаем следующие утверждения:

P –секвенциально непрерывный образ P –секвенциально компактного пространства является P –секвенциально компактным пространством.

P –секвенциально компактное подмножество пространства, обладающего единственными P –пределами, является P –секвенциально замкнутым.

P –секвенциально замкнутое подмножество P –секвенциально компактного пространства является P –секвенциально компактным подмножеством.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ 4. P –секвенциально непрерывное отображение $f : X \rightarrow Y$ называется P –секвенциально совершенным отображением, если $f \times 1_Z : X \times Z \rightarrow Y \times Z$ является P –секвенциально замкнутым для любого пространства Z , где 1_Z является тождественным отображением пространства Z .

Нетрудно заметить, что в случае, $P = \omega^*$ наше определение превращается в секвенциально совершенное отображение [2].

Следующая теорема является аналогом теоремы о произведении совершенных отображений [9].

ТЕОРЕМА 1. Пусть отображения $f_1 : X_1 \rightarrow Y_1$ $f_2 : X_2 \rightarrow Y_2$ являются P –секвенциально совершенными отображениями. Тогда отображение $f = f_1 \times f_2$ также является P –секвенциально совершенным. Обратно, если отображение f является P –секвенциально совершенным, то и отображения f_1 и f_2 являются P –секвенциально совершенными.

ДОКАЗАТЕЛЬСТВО. В доказательстве используется метод, предложенный Бурбаки [9]. Пусть отображения f_1 и f_2 являются P –секвенциально совершенными. Нетрудно догадаться, что композиция P –секвенциально замкнутых отображений является P –секвенциально замкнутым отображением. Возьмём произвольное топологическое пространство Z . Отображение $f_1 \times f_2 \times 1_Z$, очевидным образом, является композицией отображений $1_{Y_1} \times f_2 \times 1_Z$ и $f_1 \times 1_{X_2} \times 1_Z$, которые в силу предположения P –секвенциально замкнуты. Действительно, отображения $1_{Y_1} \times 1_Z$ и $1_{X_2} \times 1_Z$ являются тождественными отображениями пространств $Y_1 \times Z$ и $X_2 \times Z$, а отображения f_1 и f_2 являются P –секвенциально совершенными отображениями. Таким образом, отображение $f_1 \times f_2$ является P –секвенциально совершенным.

Обратно, пусть отображение f является P -секвенциально совершенным, Z - произвольное топологическое пространство. Пусть K - P -секвенциально замкнутое подмножество пространства $X_2 \times Z$ и T его образ в $Y_2 \times Z$ при отображении $f_2 \times 1_Z$. Очевидно, что множество $(f \times 1_Z)(X_1 \times F)$ в $Y_1 \times Y_2 \times Z$ совпадает с $f_1(X_1) \times T$. В силу P -секвенциальной совершенности отображения f и P -секвенциальной замкнутости множества K , множество $f_1(X_1) \times T$ P -секвенциально замкнуто в $Y_1 \times Y_2 \times Z$. Но тогда множество T P -секвенциально замкнуто в $Y_2 \times Z$, так как произведение двух множеств P -секвенциально замкнуто тогда и только тогда, когда P -секвенциально замкнуты сомножители. Таким образом, отображение f_2 является P -секвенциально совершенным.

ТЕОРЕМА 2. Пусть отображения $f: X \rightarrow Y$ и $g: Y \rightarrow Z$ являются P -секвенциально непрерывными.

а) если f и g P -секвенциально совершенны, то и $g \circ f$ P -секвенциально совершенно.

б) если $g \circ f$ является P -секвенциально совершенным отображением и f отображение «на», то и g P -секвенциально совершенное отображение.

с) если $g \circ f$ является P -секвенциально совершенным отображением и g взаимно однозначно, то f P -секвенциально совершенное отображение.

д) если $g \circ f$ является P -секвенциально совершенным отображением и Y обладает единственными пределами, тогда f P -секвенциально совершенное отображение.

ДОКАЗАТЕЛЬСТВО. а) Пусть f и g P -секвенциально совершенным отображения и F P -секвенциально замкнутое подмножество пространства $X \times Q$, где Q - произвольно выбранное топологическое пространство. Очевидно, что $((g \circ f) \times 1_Q)F = (g \circ 1_Q) \circ ((f \times 1_Q)F)$ откуда, в силу предположения, множество $((g \circ f) \times 1_Q)F$ является P -секвенциально замкнутым. Итак, отображение $g \circ f$ является P -секвенциально совершенным.

б) Пусть $g \circ f$ секвенциально совершенное отображение и f отображение «на». Рассмотрим множество $(g \circ 1_Q)A$, где A P -секвенциально замкнутое подмножество в $Y \times Q$. Учитывая, тот факт, что f является отображением «на» и отображение $f \times 1_Q$ является P -секвенциально непрерывным, мы получаем P -секвенциальную замкнутость множества $(f \times 1_Q)^{-1}A$ и следующее соотношение: $((g \circ f) \times 1_Q) \circ ((f \times 1_Q)^{-1}A) = (g \times 1_Q)A$. Из этого соотношения следует, что $(g \circ 1_Q)A$ является P -секвенциально замкнутым отображением. Таким образом, отображение g P -секвенциально совершенно.

с) Пусть отображение $g \circ f$ является P -секвенциально совершенным и g - взаимно однозначно. Возьмём произвольное P -секвенциально замкнутое

подмножество F пространства $X \times Q$. Очевидно, что $((g \circ f) \times 1_Q)F = (g \times 1_Q) \circ ((f \times 1_Q)F)$ и множество $((g \circ f) \times 1_Q)F$ является P -секвенциально замкнутым, откуда в силу взаимной однозначности отображения g и P -секвенциальной непрерывности отображения $g \times 1_Q$ следует, что множество $(g \times 1_Q)^{-1}((g \circ f) \times 1_Q)F$ P -секвенциально замкнуто и $((g \circ f) \times 1_Q)F = (f \times 1_Q)F$, т.е. отображение f P -секвенциально совершенно.

d) Пусть $g \times f$ является P -секвенциально совершенным отображением и Y обладает единственными P -пределами. Положим $\varphi(x) = (x, f(x))$ и $\psi(y) = (g(y), y)$, т.е. определены отображения $\varphi: X \rightarrow Y$ и $\psi: Y \rightarrow Z \times Y$. Очевидно, отображение φ P -секвенциальным гомеоморфизмом пространства X на график отображения f и отображение ψ является P -секвенциальным гомеоморфизмом пространства Y на пространство, симметричное графику отображения g . Учитывая предположение, мы получаем, что график $\varphi(X)$ отображения f P -секвенциально замкнут в $X \times Y$, откуда нетрудно вывести, что отображение φ является P -секвенциально совершенным. Из теоремы 1 следует, что отображение $((g \circ f) \times 1_Y)$ P -секвенциально совершенно, а тогда в силу а) и того, что $(g \circ f) \times 1_Y \circ \varphi = \psi \circ f$ и в силу взаимной однозначности отображения ψ из с) следует, что f P -секвенциально совершенно.

Нижеследующая теорема является P -секвенциальным аналогом теоремы о секвенциально непрерывных отображениях [2].

ТЕОРЕМА 3. Пусть отображение $f: X \times Y$ является P -секвенциально непрерывным и пространство Y обладает единственными P -пределами. Рассмотрим следующие условия:

- а) f P -секвенциально совершенное отображение
 - б) $f \times 1_Q: X \times \tau P \rightarrow Y \times \tau P$ является P -секвенциально замкнутым отображением
 - с) если τ -последовательность $(s_\alpha: \alpha \in \tau)$ такова, что никакая её τ -подпоследовательность не является сильно P -сходящейся, тогда $(f(s_\alpha): \alpha \in \tau)$ не содержит никакой сильно P -сходящейся τ -подпоследовательности в Y .
 - д) если B P -секвенциально компактное подмножество пространства Y , тогда $f^{-1}(B)$ является P -секвенциально компактным подмножеством пространства X .
- В этом случае с) $\Rightarrow$ д), а) $\Rightarrow$ б), если же пространство X является T_1 -пространством, тогда б) $\Rightarrow$ с).

Множество S - это множество $\cup \{s_\alpha: \alpha \in \tau\}$ со всеми P -пределами.

ДОКАЗАТЕЛЬСТВО с) $\Rightarrow$ д). Пусть $(s_\alpha: \alpha \in \tau)$ τ -последовательность в $f^{-1}(B)$. Если τ -последовательность $(s_\alpha: \alpha \in \tau)$ не содержит ни одной сильно P -сходящейся τ -подпоследовательности в X , тогда $(f(s_\alpha): \alpha \in \tau)$ не

содержит никакой сильно P –сходящейся τ –подпоследовательности по свойству с). Но так как $(f(s_\alpha): \alpha \in \tau) \subset B$, то это противоречит P –секвенциальной компактности множества B . Поэтому τ –последовательность $(s_\alpha: \alpha \in \tau)$ содержит сильно P –сходящуюся τ –подпоследовательность $(s_{\alpha_k}: k \in \tau)$ к некоторой точке x и тогда $(f(s_{\alpha_k}): k \in \tau)$ сильно P –сходится к точке $f(x)$. В силу P –секвенциальной компактности множества B и в силу того, что Y обладает единственными P –пределами, B является P –секвенциально замкнутым. Следовательно, $f(x) \in B$ и $(s_{\alpha_k}: k \in \tau)$ сильно P –сходится к точке $x \in f^{-1}(B)$.

a) $\Rightarrow$ b) – это следует сразу из определения.

b) $\Rightarrow$ c) Пусть пространство X является T_1 –пространством, тогда наша импликация следует из предложения 3.

Литература

1. Bernstein A. R. A new kind of compactness for topological spaces // Fund. Math. - 1970. V.66, P.185-193.
2. Brown R. On sequentially proper maps and a sequential compactification // Journ. London Math. Soc.-1974.-V.7, № 3. –P.515-522.
3. Комбаров А. П. Об одной теореме А. Х.Стоуна // Докл. АН СССР.-1983.-Т.270, № 1.-С.37-40.
4. Комбаров А. П. О компактности и секвенциальности по множеству ультрафильтров. // Вестник МГУ. - Серия матем., мех.-1985.-Т.5.-С.15-18.
5. Ginsburg J., Saks V. Some applications of ultrafilters in topology // Pacific Journ. Math.-1978.-V.57, № 2.-P.403-408/V. Saks. Ultrafilters invariants in topological spaces // General Topol. And Appl.-1974.-V.4, № 1.-P.1-28.
6. Stephenson R. M. Initially k-compact and related spaces, In: K. Kunen and J. E. Vaughan, eds., Handbook of Set-theoretic Topology, North-Holland, Amsterdam, 1984, 569-602.
7. Vaughan J. E. Countably compact and sequentially compact spaces. Ibid., 603-632.
8. Бурбаки. Общая топология. Основные структуры. - М.:Наука, 1968.-272с.
9. Kocinac L. A generalization of chain-net spaces. Publications De L'institut Mathematique. Nouvelle serie tome 44 (58), 1988. pp.1089-114.

О продолжении отображений, определяемых некоторым семейством ультрафильтров

Болжиев Б. А.

Болжиев Бурас Асанбекович / Boljiev Buras Asanbekovich - кандидат физико-математических наук, старший научный сотрудник,

Национальная академия наук Кыргызской Республики (НАН КР)

Институт теоретической и прикладной математики, г. Бишкек, Кыргызская Республика

Аннотация: в данной работе обобщается понятие секвенциальной непрерывности, и рассматриваются вопросы продолжения этих отображений.

Ключевые слова: секвенциально непрерывные отображения, ультрафильтры.

Ранее в работе [2] были исследованы секвенциально непрерывные отображения и продолжение секвенциально непрерывного отображения в секвенциально полное равномерное пространство. В данной статье рассматривается обобщение секвенциально непрерывного отображения и его продолжение в равномерное пространство, обладающее свойством типа полноты. Толчком для такого обобщения послужила работа Бернштейна [3].

Пусть m - бесконечный кардинал, $m^* = \beta m \setminus m$ - Стоун-Чеховский нарост дискретного пространства мощности m или пространство всех свободных ультрафильтров на множестве мощности m . Под m мы будем также понимать также первое порядковое число мощности m . Пусть теперь $p \in m^*$ и $P \subset m^*$, причем $P \neq \emptyset$. Произвольный набор точек $\{x_\xi : \xi \in m\}$ в топологическом пространстве будем называть m - последовательностью. Следуя работе [3], будем говорить, что $x = p\text{-}\lim x_\xi$ или x является p - предельной точкой последовательности $\{x_\xi : \xi \in m\}$ в пространстве (X, τ) , если для любой окрестности O_x точки x следует $\{\xi, x_\xi \in O_x\} \cup p$. Если $x = p\text{-}\lim x_\xi$ для любого $p \in P$, то будем говорить, что последовательность $x_\xi : \xi \in m$ P - s - сходится к x , или $\{x_\xi : \xi \in m\}$ является P - s - сходящейся и x является его P - s - пределом.

Для произвольного множества M топологического пространства (X, τ) положим $M_1 = \{x, x = p\text{-}\lim x_\xi \text{ для любого } p \in P \text{ и для некоторой последовательности } x_\xi : \xi \in m \subset M\}$. Положим $M_2 = (M_1)_1$. Этот процесс можно стандартным образом продолжить и определить M_α для любого $\alpha \in m^+$, а именно: пусть M_γ определены для любого $\gamma < \alpha_0$, где $\alpha_0 = \alpha + 1$, тогда пусть $M_{\alpha_0} = (M_\alpha)_1$, если же α_0 - предельный ординал, то положим $M_{\alpha_0} = \bigcup \{M_\gamma, \gamma < \alpha_0\}$. Очевидно, этот процесс стабилизируется при $\alpha = m^+$, т.е. $M_\gamma \subset M_{m^+}$ для любого γ . Множество M_{m^+} будем обозначать через M_s .

Подмножество $H \subset X$ назовем $P-s$ - *секвенциально плотным*, если $H_s \subset X$.

Определение 1. Подмножество $O \subset X$ называется $P-s$ - *секвенциально открытым*, если из того, что $x = p\text{-}\lim x_\xi$ для любого $p \in P$ и $x \in O$ следует, что $\xi : x_\xi \in t \in p$ для всех $p \in P$.

Отметим без доказательства следующие предложения.

Предложение 1. Пусть $H - P-s$ - секвенциально плотное подмножество пространства (X, τ) и O - произвольное $P-s$ - секвенциально открытое подмножество в X . Тогда $O \subset H \neq \emptyset$.

Предложение 2. Для отображения $f : (X, \tau) \rightarrow (Y, \sigma)$ следующие условия эквивалентны:

1. Отображение f $P-s$ - секвенциально непрерывным, т.е. переводит $P-s$ - сходящиеся последовательности в $P-s$ - сходящиеся последовательности;

2. $f^{-1}(O)$ является $P-s$ - секвенциально открытым для любого $P-s$ - секвенциально открытого подмножества $O \subset Y$.

Предложение 3. Пусть $X = \cup \{H_\alpha : \alpha \in m^+\}$, $H_\alpha \subset H_\beta$, для любого $\alpha < \beta$ и $f : X \rightarrow Y$ - отображение, обладающее следующим свойством: $F|_{H_\alpha}$ является $P-s$ - секвенциально непрерывным отображением пространства H_α в Y . Тогда F является $P-s$ - секвенциально непрерывным отображением пространства X в Y .

И как следствие получаем лемму.

Лемма 1. Пусть $H - P-s$ - секвенциально плотное подмножество пространства (X, τ) , $F : X \rightarrow Y$ - отображение, обладающее следующим свойством: $F|_{H_\alpha}$ является $P-s$ - секвенциально непрерывным отображением пространства H_α в Y для любого $\alpha \in m^+$. Тогда F является $P-s$ - секвенциально непрерывным отображением пространства X в Y .

Лемма 2. Пусть $H - P-s$ - секвенциально плотное подмножество пространства (X, τ) и W - произвольное $P-s$ - секвенциально открытое подмножество пространства (X, τ) . Тогда $W \cap H_\alpha \subset (W \cap H)_\alpha$ для всех α .

Доказательство следует из монотонности операции $P-s$ - секвенциального замыкания и из того, что $W \cap H_1 \subset (W \cap H)_1$.

Пусть (X, U) - отделимое равномерное пространство. Последовательность $\xi : x_\xi \in t$ в (X, U) называется $P-s$ - *последовательностью Коши*, если для любого покрытия $\alpha \in U$ существует множество $V \in \alpha$ такое, что $\xi : x_\xi \in V \in p$ для любого $p \in P$.

Определение 2. Равномерное пространство (X, U) называется $P-S$ - *полным*, если любая $P-S$ последовательность Коши $P-S$ - сходится.

Предложение 4. Если $P-S$ - последовательность Коши p_0 — имеет предельную точку x для некоторого $p_0 \in P$, то $x = p\text{-}\lim x_\xi$ для любого $p \in P$.

Теорема 1. Пусть $H-P-S$ - секвенциально плотное подмножество пространства (X, U) и $(Y, V)-P-S$ - секвенциально полное равномерное пространство. Для того чтобы $P-S$ - секвенциально непрерывное отображение $f: H \rightarrow (Y, \tau_V)$ $P-S$ - секвенциально непрерывно продолжалось на все X необходимо и достаточно, чтобы для любого $\beta \in V$ существовало $P-S$ - секвенциально открытое покрытие α пространства (X, τ) такое, что $\alpha \wedge \{H\}$ было вписано в покрытие $f^{-1}(\beta): \{f^{-1}(B): B \in \beta\}$.

Доказательство. *Необходимость.* Пусть отображение F является $P-S$ - секвенциально непрерывным продолжением отображения f со множеством H на все пространство. Пусть $\beta \in V$ и $\beta^0 = \{\langle B \rangle: B \in \beta\}$, где $\langle B \rangle$ означает взятие внутренней множества B . Тогда β^0 является открытым покрытием пространства (Y, τ_V) . Положим $\alpha = F^{-1}(\beta^0)$. Тогда, в силу предложения 2, α является $P-S$ - секвенциально открытым покрытием пространства (X, U) и $\alpha \wedge \{H\}$ вписано в $f^{-1}(\beta)$, где $f^{-1}(\beta): \{f^{-1}(B): B \in \beta\}$.

Достаточность. Итак, пусть $x \in H_1 \setminus H$ - произвольная точка и F_x - семейство всех $P-S$ - секвенциально открытых множеств пространства X , содержащих точку x . Тогда в силу предложения 1 $V \cap H \neq \emptyset$ для любого $V \in F_x$. Введем обозначение $F_x^! = V \cap H, V \in F_x$. Из определения множества H_1 следует существование такой последовательности $x_\xi, \xi < m \subset H$, которая $P-S$ - сходится к точке x . Пусть Φx_ξ - база фильтра, образованная элементами вида $x_\xi, \xi \in p, p \in P$. Фильтр, порожденный базой Φx_ξ , будем называть *фильтром, ассоциированным с последовательностью* $x_\xi, \xi < m$. Нетрудно заметить, что фильтр Φx_ξ является более тонким, чем фильтр, порожденный семейством $F_x^!$.

Покажем, что $fF_x^!$ является базисом некоторого фильтра Коши в Y, V . Пусть $\beta \in V$ - произвольное равномерное покрытие. Тогда найдется такое $P-S$ - секвенциально открытое покрытие α пространства (X, τ) , что $\alpha \wedge \{H\}$ вписано в

$f^{-1}(\beta)$. А это означает, что существуют такие $A \in \alpha$ и $B \in \beta$, что $x \in A \cap f^{-1}(B)$, следовательно, $A \cap H \in F_x^1$ и $A \cap H \subset f^{-1} B$, следовательно, $f A \cap H \subset B$, т.е. $f F_x^1$ является базисом некоторого фильтра Коши, причем этот фильтр грубее фильтра, порожденного образом фильтра Φx_ξ .

Обозначим через $\Phi f x_\xi$ - фильтр Коши, порожденный образом Φx_ξ . Тогда, очевидно, фильтр Коши $\Phi f x_\xi$, в силу $P-S$ - секвенциальной полноты равномерного пространства Y, V сходится к некоторой единственной точке $y_x \in Y$. Положим $y_x = F x$, если $x \in H_1 \setminus H$ и $F x = f x$, если $x \in H$. Покажем, что отображение F на множестве H_1 определено корректно.

Для всякого $x \in H_1 \setminus H$ $F x$ определен как $P-S$ - предел некоторой фиксированной последовательности $x_\xi, \xi < m \subset H - P-S$ -сходящегося к точке x , т.е. $F x = P-s \lim x_\xi$. Пусть $x = P-s \lim x_\xi^1$ для некоторой последовательности $x_\xi^1, \xi < m \subset H$. Покажем, что $P-s \lim f x_\xi^1 = P-s \lim f x_\xi$ и, значит, $F x = P-s \lim f x_\xi^1$.

Нетрудно заметить, что фильтр, порожденный образом фильтра Φx_ξ^1 , ассоциированного с последовательностью $x_\xi^1, \xi < m$ является более тонким, чем фильтр, порожденный семейством F_x^1 . Таким образом, образ фильтра Φx_ξ^1 является базисом некоторого фильтра, $P-S$ сходящегося к точке $y_x = F x$, но тогда $y_x = P-s \lim f x_\xi^1$. Итак, отображение $f : H_1 \rightarrow Y$ определено корректно.

Покажем, что отображение $f : H \rightarrow (Y, \tau_v)$ обладает следующим свойством: пусть $W - P-S$ - секвенциально открытое подмножество пространства X . Положим $V_1 = W \cap H_1$, $V = W \cap H$, которые не пусты. Тогда $F V_1 \subset [F V]$. Действительно, для любой точки $x \in V_1 \setminus V$ найдется такая последовательность $x_\xi, \xi < m \subset H$, что $F x = P-s \lim f x_\xi$, откуда непосредственно следует, что $F V_1 \subset [F V]$, а именно, $F V_1 \subset F V_1$. Осталось показать $P-S$ - секвенциальную непрерывность отображения $f : H_1 \rightarrow Y$.

Пусть $x_0 \in H_1 \setminus H$ и $O(F(x_0))$ - произвольная окрестность точки $F(x_0)$. Тогда по теореме [1], найдется $\beta_1 \in V$ для которого $\beta_1(F(x_0)) \subset O(F(x_0))$.

Подберем $\beta \in V$ так, чтобы $\beta^* \succ \beta_1$. Тогда, по условию теоремы, существует такое $P-S$ - секвенциально открытое покрытие α пространства X , что $\alpha \wedge \{H\}$ вписано в $f^{-1}B$. Подберем такие $A \in \alpha$ и $B \in \beta$, что $x_0 \in A$ и $f(A \cap H) \subset B$. По определению отображения F и в силу доказанного свойства отображения F , имеем: $F(x_0) \in [f(A \cap H)] \subset [B] \subset \beta_1(B) \subset \beta_1(F(x_0))$. Осталось показать, что $F(A \cap H_1) \subset \beta_1(F(x_0))$. Известно, что $F(A \cap H_1) \subset [F(A \cap H)] = [f(A \cap H)]$, поскольку $[f(A \cap H)] \subset \beta_1(F(x_0))$, то получим, что $F(A \cap H_1) \subset \beta_1(F(x_0))$.

Таким образом, отображение $f: H_1 \rightarrow Y$ является $P-S$ - секвенциально непрерывным. Мы описали первый шаг трансфинитного построения.

Пусть теперь α - произвольный фиксированный ординал $< m^+$. Предположим, что для любого изолированного ординала $\alpha' \leq \alpha$ определено $P-S$ - секвенциально непрерывное отображение $F_{\alpha'}: H_{\alpha'} \rightarrow Y$ такое, что $F_{\alpha'}|_H = f$ и для любых ординалов $\alpha_1 \leq \alpha_2 \leq \alpha$ выполняется $F_{\alpha_2}|_{H_{\alpha_1}} = F_{\alpha_1}$. Таким образом, можно считать, что семейство отображений $\{F_{\alpha'}: \alpha' \leq \alpha\}$ определяет некоторое отображение $F: (\{H_{\alpha'}: \alpha' \leq \alpha\}) \rightarrow (Y, \tau_V)$. Пусть $\alpha^* = \inf \{\beta: \beta > \alpha\}$. Очевидно, α^* является изолированным ординалом. Продолжим отображение F на множество $H_{\alpha^*} = \cup \{H_{\alpha'}: \alpha' \leq \alpha\}$. Возьмем $x \in H_{\alpha^*} \setminus \cup \{H_{\alpha'}: \alpha' \leq \alpha\}$, тогда найдется последовательность $\{x_{\xi}, \xi < m\} \subset \cup \{H_{\alpha'}: \alpha' \leq \alpha\}$ такая, что $x = P-s \lim x_{\xi}$. Покажем, что для любого $V \in F_x$ существует $\zeta(V) \leq \alpha$ такое, что $F(x_{\zeta(V)}) \in [f(V \cap H)]$ для всех $\xi \geq \zeta(V)$ и $\xi \leq \alpha$.

Действительно, в силу леммы 2 и свойства $P-S$ - секвенциально непрерывного отображения, переводящего $P-S$ - сходящиеся последовательности в $P-S$ - сходящиеся, нетрудно доказать по трансфинитной индукции следующее: для всякого $\alpha' \leq \alpha$ и любого $x \in H_{\alpha'} \cap W$, где W - секвенциально открытое подмножество пространства X , справедливо соотношение: $F(x) \in [f(W \cap H)]$. Таким образом, для любого $V \in F_x$ найдется такое $\zeta(V)$, что $x_{\zeta(V)} \in V$ для всех $\xi \geq \zeta(V)$. Что и требовалось доказать.

Ранее было показано, что семейство $\{f(V \cap H), V \in F_x\}$, является базисом некоторого фильтра Коши и, следовательно, семейство множеств $\{F(V \cap H), V \in F_x\}$ является базисом того же минимального фильтра Коши.

Легко заметить, что фильтр $\Phi \in (y_\xi)$, ассоциированный с последовательностью $(y_\xi, \xi < m)$, где $y_\xi = F(y_\xi)$, является более тонким, чем фильтр Коши, порожденный семейством $\{F(V \cap H), V \in F_x\}$. Поэтому, в силу $P-S$ -секвенциальной полноты пространства Y, V фильтр $\Phi \in (y_\xi)$ сходится к некоторой единственной точке $y_x \in Y$. Положим $F_x = y_x$. Доказательство того, что определенное таким образом отображение F на множестве H_{α^*} корректно, мало отличается от доказательства корректности отображения F на множестве $H_{\alpha'}$. Нетрудно заметить, что для любого $P-S$ -секвенциально открытого множества W в X и для произвольного $x \in H_{\alpha'} \cap W$ выполняется следующее соотношение $F(x) \in [f(H_{\alpha'} \cap W)]$. Осталось показать $P-S$ -секвенциальную непрерывность отображения $F : H_{\alpha^*} \rightarrow Y$.

Пусть $x_0 \in H_{\alpha^*}$ и $O(F(x_0))$ - произвольная окрестность точки $F(x_0)$. Тогда найдется такое $\beta_1 \in V$, что $\beta_1(F(x_0)) \subset O(F(x_0))$. Пусть $\beta \in V$ такое, что $\beta^* \succ \beta_1$. Тогда, по условию теоремы, существует такое $P-S$ -секвенциально открытое покрытие α пространства X , что $\alpha \wedge H$ вписано в $f^{-1} \beta$. Подберем такие $A \in \alpha$ и $B \in \beta$, что $x_0 \in A$ и $f(A \cap H) \subset B$. По доказанному выше имеем: $F(x_0) \in [f(A \cap H)] \subset [B] \subset \beta_1(B) \subset \beta_1(F(x_0))$. Пусть теперь $x' \in H_{\alpha^*} \cap A$. Тогда $F(x') \in [f(A \cap H)] \subset \beta_1(F(x_0))$ и, следовательно, $f(A \cap H_{\alpha^*}) \subset \beta_1(F(x_0)) \subset O(F(x_0))$. Итак, отображение $F : H_{\alpha^*} \rightarrow Y$ является $P-S$ -секвенциально непрерывным. Доказательство по индукции завершено. Таким образом, существует такое отображение $F : X \rightarrow Y$, что $F|_{H_{\alpha}} : H_{\alpha} \rightarrow Y$ является $P-S$ -секвенциально непрерывным. В силу леммы 1, отображение $F : X \rightarrow Y$ является $P-S$ -секвенциально непрерывным.

Теорема доказана полностью.

Литература

1. Борубаев А. А. Равномерные пространства: Учебное пособие. – Фрунзе, 1987.-85с.
2. Болжиев Б. А. Об одном классе пространств, содержащем секвенциальные пространства. - Кирг.гос.ун-т им. 50-летия СССР.- РНТБ Кирг. ССР 16.11.87. № 320.
3. Bernstein A. R. A new kind of completeness for topological spaces // Fund. Math.-1970.- V.66-P.185-193.

О связи импеданса магнитного поля с индуктивным сопротивлением

Акопов В. В.

Акопов Вачакан Ваграмович / Akopov Vachakan Vagramovich - учитель физики,
Муниципальное образовательное учреждение
Средняя общеобразовательная школа № 6,
село Полтавское, Курский район, Ставропольский край

Аннотация: в статье рассматривается связь между импедансом магнитного поля и индуктивным сопротивлением. Полученную формулу можно использовать для углубленного изучения учащимися раздела «Электродинамика» и при решении задач.

Ключевые слова: импеданс, индуктивное сопротивление, индуктивность, циклическая частота, число витков.

В переменном магнитном поле магнитное сопротивление прямо пропорционально частоте электромагнитных колебаний и обратно пропорционально импедансу магнитного поля и выражается формулой:

$$R_m = \frac{\nu}{Z}, \quad (1)$$

где ν – частота электромагнитных колебаний, Z – импеданс магнитного поля в однородной среде [1, с. 28].

В переменном магнитном поле магнитное сопротивление магнитной цепи обратно пропорционально индуктивному сопротивлению контура и выражается формулой:

$$R_m = \frac{2\pi\nu N}{X_L}, \quad (2)$$

где N – число витков контура, X_L – индуктивное сопротивление цепи переменного тока [2, с. 7].

Приравняв выражения (1) и (2), получим:

$$\frac{\nu}{Z} = \frac{2\pi\nu N}{X_L},$$

отсюда $Z = \frac{X_L}{2\pi N}.$ (3)

Из выражения (3) следует:

$$\frac{X_L}{Z} = 2\pi N. \quad (4)$$

Если контур состоит из одного витка, тогда будем иметь:

$$\frac{X_L}{Z} = 2\pi. \quad (5)$$

Таким образом, в переменном магнитном поле импеданс магнитного поля прямо пропорционален индуктивному сопротивлению контура и обратно пропорционален числу витков контура.

Задача 1. Катушка находится в переменном магнитном поле с индуктивным сопротивлением $31,4 \text{ Ом}$ и импедансом магнитного поля $0,05 \text{ Ом}$. Сколько витков имеет катушка?

Дано:

$$X_L = 31,4 \text{ Ом}$$

$$Z = 0,05 \text{ Ом}$$

Решение:

Воспользуемся формулой (3):

$N - ?$	$Z = \frac{X_L}{2\pi N}, \text{ отсюда}$ $N = \frac{X_L}{2\pi Z}.$ Подставив исходные данные, получим: $N = \frac{31,4 \text{ Ом}}{2 \cdot 3,14 \cdot 0,05 \text{ Ом}} = 100 \text{ витков.}$
---------	--

Ответ: $N = 100$ витков.

Задача 2. Катушка находится в переменном магнитном поле с индуктивностью $0,4 \text{ Гн}$ и содержит 200 витков. Чему равен импеданс магнитного поля катушки, если частота переменного тока 50 Гц ?

Дано: $L = 0,4 \text{ Гн}$ $N = 200$ витков $\nu = 50 \text{ Гц}$	Решение: Воспользуемся формулой (3): $Z = \frac{X_L}{2\pi N}.$ Индуктивное сопротивление выражается формулой: $X_L = \omega L = 2\pi \nu L. \quad (6)$ Используя выражения (3) и (6), получим: $Z = \frac{\nu L}{N}. \quad (7)$ Подставляя исходные данные в выражение (7), будем иметь: $Z = \frac{50 \text{ Гц} \cdot 0,4 \text{ Гн}}{200} = 0,1 \text{ Ом}.$
$Z - ?$	

Ответ: $Z = 0,1 \text{ Ом}.$

Задача 3. Катушка индуктивности находится в переменном магнитном поле с индуктивностью $0,8 \text{ Гн}$ и содержит 100 витков. Чему равна частота переменного тока, если импеданс поля катушки $0,4 \text{ Ом}$?

Дано: $L = 0,8 \text{ Гн}$ $N = 100$ витков $Z = 0,4 \text{ Ом}$	Решение: Воспользуемся формулой (6) для индуктивного сопротивления: $X_L = \omega L = 2\pi \nu L.$ Индуктивное сопротивление можно определить и другой формулой: $X_L = 2\pi N Z. \quad (8)$ Используя выражения (6) и (8), получим: $\nu = \frac{N \cdot Z}{L}. \quad (9)$ Подставляя исходные данные в выражение (9), получим: $\nu = \frac{100 \cdot 0,4 \text{ Ом}}{0,8 \text{ Гн}} = 50 \text{ Гц}.$
$\nu - ?$	

Ответ: $\nu = 50 \text{ Гц}.$

1. Акопов В. В. О связи магнитного сопротивления с импедансом магнитного поля. // Наука, техника и образование. 4 (10) 2015. 28 с.
2. Акопов В. В. О связи магнитного сопротивления с индуктивным сопротивлением контура. // Наука, техника и образование. 2 (20) 2016. 7–9 с.

Применение r/φ -алгоритма для определения производной функции Вейерштрасса

Шмойлов В. И.¹, Кириченко Г. А.², Плющенко С. В.³

¹Шмойлов Владимир Ильич / Shmoylov Vladimir Il'ich - научный сотрудник,
Научно-исследовательский институт многопроцессорных вычислительных систем;

²Кириченко Геннадий Анатольевич / Kirichenko Gennadij Anatol'evich - аспирант;

³Плющенко Сергей Викторович / Plushenko Sergej Viktorovich - студент,
Институт компьютерных технологий и информационной безопасности,

Южный федеральный университет,
Инженерно-технологическая академия, г. Таганрог

Аннотация: рассматривается подход к изучению недифференцируемых функций, базирующийся на методах теории непрерывных дробей. Установлено, что функция Вейерштрасса в рациональных точках x_0 точно представляется конечными цепными дробями. Цепные дроби для функции Вейерштрасса определяются, исходя из исходных тригонометрических рядов посредством рекуррентного алгоритма Рутисхаузера. Построением так называемых соответствующих цепных дробей находятся значения расходящихся рядов. Этот прием используется при определении производной функции Вейерштрасса, которая может быть записана расходящимся тригонометрическим рядом. Суммированием расходящихся рядов были установлены значения производной функции Вейерштрасса в рациональных точках x_0 , причем, производные определяются конечными цепными дробями. Для определения производной функции Вейерштрасса использовался также r/φ -алгоритм.

Ключевые слова: функция Вейерштрасса, суммирование расходящихся дробей и рядов, производная функции Вейерштрасса.

DOI: 10.20861/2312-8267-2016-21-002

УДК 517.524

Введение

В [1-5] был рассмотрен подход к изучению недифференцируемых функций, основные идеи которого связаны с r/φ -алгоритмом, предложенным для суммирования расходящихся непрерывных дробей. Применим к изучению функции Вейерштрасса несколько необычный приём, связанный с построением для рядов так называемых соответствующих цепных дробей [6]. Следует отметить, что цепные дроби получили в последнее время в вычислительной математике разнообразное применение [7-9]. Для суммирования расходящихся в классическом смысле непрерывных дробей применяется r/φ -алгоритм [10], существенно расширявший область использования цепных дробей [11-15]. Этот же алгоритм был востребован при определении производной функции Вейерштрасса.

1. О некоторых характеристиках функции Вейерштрасса

Функция Вейерштрасса представляется рядом

$$W(a, b, x) = \sum_{n=0}^{\infty} b^n \cos(a^n \pi x), \quad (1)$$

где $0 < b < 1$, a – нечетное натуральное число.

Функция Вейерштрасса всюду непрерывна. К. Вейерштрасс доказал [16], что если $ab > \frac{3\pi}{2} + 1$, то функция Вейерштрасса (1) не имеет конечной производной ни при каком значении x .

Период функции Вейерштрасса равен 2. На рис. 1 представлен график функции Вейерштрасса на интервале $-2 \leq x \leq 2$ при $a = 7$ и $b = 0,9$.

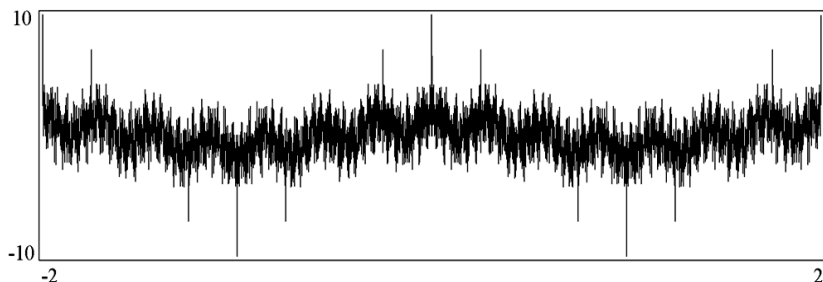


Рис. 1. График функции Вейерштрасса

В табл. 1 показана точность, достигаемая при вычислении функции Вейерштрасса $W(7; 0,9; 0,1)$ с учетом различного числа членов ряда.

Таблица 1. Вычисление функции Вейерштрасса при различном числе членов ряда

Число членов ряда, n	Значения отрезка ряда, представляющего функцию Вейерштрасса	Погрешность
2	4.2204978923192775586460397420421665166781144024692e-01	1.89e-01
4	8.0189459954066273614274755098801163816884173646915e-02	1.53e-01
8	1.3280176462992915573260042191912460739714187997666e-01	1.00e-01
16	1.8996856973325144189846843158747302278573490702436e-01	4.32e-02
32	2.2517012922955381321127980074052478742166044585789e-01	8.01e-03
64	2.3290175952504074389342519523909093248589396724251e-01	2.75e-04
128	2.3317635499836877544784036173119612917618731038072e-01	3.24e-07
256	2.3317667913321116811724129275538570577751743695572e-01	4.51e-13
512	2.3317667913366174357160353497497570773161651672808e-01	8.71e-25
1024	2.3317667913366174357160440563768875782752013272985e-01	3.25e-48

Рассмотрим распределение значений функции Вейерштрасса на экстремально малом интервале, а именно, при $\Delta = 10^{-300}$. На рис. 2 показан график функции Вейерштрасса с параметрами $a = 7$; $b = 0,9$ на интервале $\Delta = 10^{-300}$.

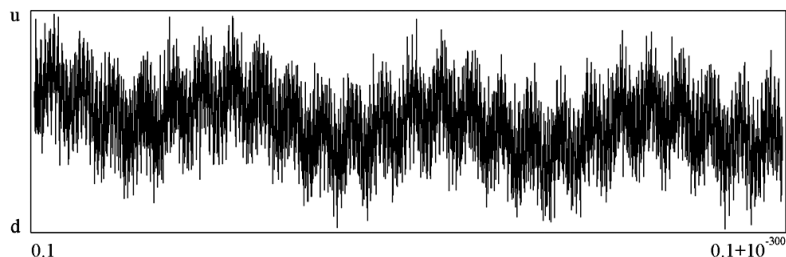


Рис. 2. График значений функции Вейерштрасса на интервале $0,1 \div (0,1 + 10^{-300})$, $u = 2.3317667913366195134e-01$, $d = 2.3317667913366137302e-01$

Функция Вейерштрасса непрерывна в классическом смысле, так как существует предел $\lim_{x \rightarrow a} f(x) = f(a)$. Из табл. 2 видно, однако, что значения функции Вейерштрасса в точках $x_0 + \Delta$ становятся «близкими» к значению функции Вейерштрасса в точке x_0 при чрезвычайно малых значениях Δ .

Таблица 2. Значения функции Вейерштрасса $W(7; 0,9; 0,1 + \Delta)$ при различных Δ

Значение Δ	Значение функции Вейерштрасса в точках $x_0 + \Delta$	$ W(x_0) - W(x_0 + \Delta) $
10^{-8}	7.03572868503591089731662656211376043098531727582289028119593e-01	4.70e-01
10^{-16}	3.207331806325713011134540019606572188653878229737862341637813e-01	8.76e-02
10^{-32}	2.56180928511730305513974903805138604459611382716200133685240e-01	2.30e-02
10^{-64}	2.33541303271725083375936916633689033437185591321161407388559e-01	3.65e-04
10^{-128}	2.33176322692160345779285021926333847664419161660568200330212e-01	3.56e-07
10^{-256}	2.33176679133625844502873812089507021787307127291212906598672e-01	3.59e-14
10^{-512}	2.33176679133661743571604406042422476731687042776296698327206e-01	4.05e-28
10^{-1024}	2.33176679133661743571604405637688757827520132733104326271496e-01	3.82e-56

В табл. 3 приведены значения функции Вейерштрасса в различных точках x , полученные вычислением ряда (1), при $a = 7$; $b = 0,9$.

Таблица 3. Значения функции Вейерштрасса, установленные при помощи рядов

Аргумент, x	Значение функции Вейерштрасса
0,11111	0.76537635692490243286131333915959543572480440209926
0,22222	1.58847355043107530811305225550698905703979564127376
0,33333	2.35122181618483641764699054326721014809410753048931
0,44444	0.52198479744428018753105054806804626706612737288241

Построим по ряду Вейерштрасса, так называемую, соответствующую цепную дробь. В [17] были рассмотрены многочисленные соответствующие непрерывные дроби для элементарных и специальных функций. Соответствующие цепные дроби, как правило, аппроксимируют функции в более широкой области, нежели ряды, а также имеют более высокую скорость сходимости. Соответствующие цепные дроби могут быть установлены по степенным рядам, которыми представляются функции. Помимо формул Хейлсманна-Стилтьеса и формул Хлопонина, известны рекуррентные алгоритмы для определения коэффициентов соответствующих непрерывных дробей, например, алгоритмы Висковатова, Никипорца, Рутисхаузера. Запишем алгоритм Рутисхаузера [18] и приведем граф этого алгоритма.

Определим для ряда

$$\alpha_{00} + \alpha_{10} + \alpha_{11} + \alpha_{12} + \dots + \alpha_{1n-1} + \dots \quad (2)$$

коэффициенты α_{n0} соответствующей цепной дроби:

$$\alpha_{00} + \frac{\alpha_{10}}{1} - \frac{\alpha_{20}}{1} + \frac{\alpha_{30}}{1} - \frac{\alpha_{40}}{1} + \frac{\alpha_{50}}{1} - \dots - \frac{\alpha_{2n,0}}{1} + \frac{\alpha_{2n+1,0}}{1} - \dots \quad (3)$$

Коэффициенты цепной дроби (3) находятся по рекуррентным формулам

$$\begin{aligned}\alpha_{2,v} &= \frac{\alpha_{1,v+1}}{\alpha_{1,v}}, \\ \alpha_{3,v} &= -\alpha_{2,v+1} + \alpha_{2,v}, \\ \alpha_{4,v} &= \frac{\alpha_{2,v+1} \cdot \alpha_{3,v+1}}{\alpha_{3,v}}, \\ \alpha_{5,v} &= \alpha_{3,v+1} - \alpha_{4,v+1} + \alpha_{4,v}, \\ \alpha_{2n,v} &= \frac{\alpha_{2n-2,v+1} \cdot \alpha_{2n-1,v+1}}{\alpha_{2n-1,v}}, \\ \alpha_{2n+1,v} &= \alpha_{2n-1,v+1} - \alpha_{2n,v+1} + \alpha_{2n,v},\end{aligned}\quad (4)$$

Элемент таблицы Рутисхаузера определяется по формулам (4) всего за две операции: при нахождении элемента нечетной строки нужна одна операция сложения и одна операция вычитания. При нахождении элемента четной строки используется одна операция умножения и одна операция деления. Особенность метода Рутисхаузера – востребованность данных большой разрядности. При определении коэффициентов цепной дроби использовалась разрядная сетка в 8000 бит.

Схема Рутисхаузера, определяемая формулами (4), показана на рис. 3.

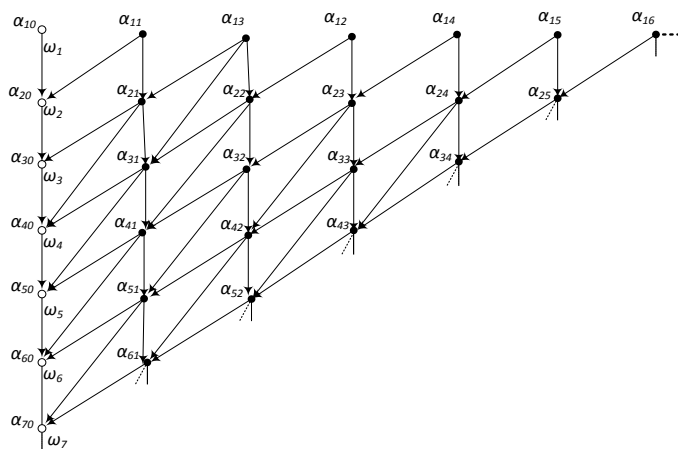


Рис. 3. Схема алгоритма Рутисхаузера

В табл. 4 приведены коэффициенты соответствующей цепной дроби, построенной для функции Вейерштрасса $W(7;0,9)$ в точке $x = 0,222222$.

Таблица 4. Значения коэффициентов цепной дроби, представляющей функцию Вейерштрасса $W(7; 0,9; 0,222222)$

Номер звена дроби, n	Значения коэффициентов цепной дроби, $\alpha_{n,0}$	Значения подходящих дробей, P_{n+1}/Q_{n+1}
0	0,7660448919	0,7660448919
1	0,1562790285	0,9223239204
2	-4,8704010562	0,7926664169
3	-4,1365577979	0,4833329437
4	-0,1660285263	0,5946467407
5	-0,0014186983	0,5947479255
...	...	...
797	0,6909124693	0,0122795277
798	-9,4798262229	0,0122795277
799	-10,3483975575	0,0122795277
800	-0,7585597831	0,0122795277
801	4.156312e-150	0,0122795277

Так как $\alpha_{801,0} = 4,1563 \cdot 10^{-150}$, то полученная соответствующая цепная дробь конечная. Подставляя коэффициенты цепной дроби, приведенные во второй колонке табл. 4, в цепную дробь вида (3), получим конечную соответствующую цепную дробь, представляющую функцию Вейерштрасса:

$$W(7;0,9;0,222222) = 0,766044 + \frac{0,156279}{1} - \frac{4,870401}{1} + \dots + \frac{-10,348397}{1} - \frac{-0,758559}{1} = 0,012279.$$

В табл. 5 приведены результаты определения значений функции Вейерштрасса через соответствующие цепные дроби, построенных из исходных рядов (1) с параметрами, $a = 7$; $b = 0,9$. Переменные x имеют шесть десятичных разряда: $x = 0,111111$; $x = 0,222222$; $x = 0,333333$; $x = 0,444444$.

Таблица 5. Значения функции Вейерштрасса, установленные через цепные дроби

Аргумент, x	Значения функции Вейерштрасса	Значения конечных звеньев цепной дроби	Номер Конечного звена дроби
0,111111	-0.2891258132695	0.1563119e-152	1601
0,222222	0.0122795276749	4.1563119e-150	801
0,333333	3.6761809804422	-2.4201470e-155	801
0,444444	-1.2241731996156	-1,6155829e-327	801

В табл. 6 приведены значения функции Вейерштрасса $W(7;0,9)$, определенные при помощи ряда (1) в тех же точках x , в которых значения функции устанавливались конечными цепными дробями.

Таблица 6. Значения функции Вейерштрасса, установленные при помощи рядов

Аргумент, x	Значения функции Вейерштрасса
0,111111	-0.2891258132695
0,222222	0.0122795276749
0,333333	3.6761809804422
0,444444	-1.2241731996156

Сравнивая вторые колонки табл. 5 и табл. 6 можно отметить совпадение значений функций Вейерштрасса, вычисленных по различным алгоритмам при помощи рядов и цепных дробей.

Как уже отмечалось, было доказано, что при $ab > \frac{3\pi}{2} + 1$ функция Вейерштрасса

$$W(a, b, x) = \sum_{n=0}^{\infty} b^n \cos(a^n \pi x)$$

не имеет производной в классическом смысле, т. е. не существует предела

$$\lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{f(x + \Delta x) - f(x)}{\Delta x} \quad (5)$$

ни при каком значении x .

Установим производную функции Вейерштрасса иным путем, а именно, исходя из расходящегося ряда, которым производная функции Вейерштрасса может быть представлена:

$$W'(a, b, x) = \sum_{n=0}^{\infty} [-a^n \pi b^n \sin(a^n \pi x)] \quad (6)$$

В табл. 7 приведены коэффициенты конечной цепной дроби для производной функции Вейерштрасса с параметрами $a = 7$; $b = 0,9$ в точке $x = 0,222222$.

Таблица 7. Значения коэффициентов цепной дроби, представляющей производную функции Вейерштрасса в точке $x=0,222222$

Номер Звена дроби, n	Значения коэффициентов цепной дроби, $\alpha_{n,0}$	Значения Подходящих дробей, P_{n+1}/Q_{n+1}
0	-2,0193751523	-2,0193751523
1	19,4913650484	17,4719898961
2	-2,1881707922	4,0942763172
3	-14,0238061943	21,4081167697
4	-18,1397215545	0,1023857378
5	0,0285510428	-0,0387938579
...	...	...
797	-0,5746896483	-13,3023567439
798	-316,1175508901	-19,3952807426
799	-313,4270699003	94,6087767123
800	0,2741924574	0,0719814736
801	-2,086761283e-326	0,0719814736

В табл. 8 приведены значения производной функции Вейерштрасса с параметрами $a = 7$; $b = 0,9$ в серии рациональных точек: $x = 0,111111$; $x = 0,222222$; $x = 0,333333$; $x = 0,444444$.

Таблица 8. Значения производной функции Вейерштрасса, установленные через цепные дроби в различных точках x

Аргумент, x	Значение производной функции Вейерштрасса	Значения конечных звеньев цепных дробей	Номер конечного звена
0.111111	-0.062460305523185	0.2199911e-151	1601
0.222222	0.071981473618939	-2.0867613e-326	801
0.333333	9.844370595748815	-0.4870014e-326	801
0.444444	0.049322958204706	1.6961502e-325	801

В [19] предложено иное, нежели традиционное определение сходимости непрерывных дробей. Для установления значений непрерывных дробей используется *r/φ-алгоритм*:

Непрерывная дробь сходится и имеет своим значением в общем случае комплексное число $z = r_0 e^{i\varphi_0}$, если существуют пределы:

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \sqrt[n]{\prod_{i=1}^n |P_i / Q_i|} = r_0, \quad (7)$$

$$\pi \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{k_n}{n} = |\varphi_0|. \quad (8)$$

где P_i/Q_i – значение i -й подходящей дроби; k_n – число отрицательных подходящих дробей из совокупности, включающей n подходящих дробей.

Этот способ выходит за рамки традиционных методов суммирования, ибо позволяет, при определенных условиях, за последовательностью вещественных подходящих дробей усмотреть некое комплексное число, которое, собственно, и представлено этой непрерывной дробью. Признаком комплексности такой расходящейся непрерывной дроби с вещественными элементами служат перемены знаков её подходящих дробей, причем, эти перемены знаков происходят сколько угодно много раз. Другими словами, комплексная единица e^i устанавливается из «поведения» подходящих дробей непрерывной дроби. Параметры же комплексного числа $z = r_0 e^{i\varphi_0}$, то есть модуль r_0 и аргумент φ_0 , могут быть определены, в частности, так называемым *r/φ-алгоритмом*, то есть формулами (7) и (8).

В случае непрерывных дробей, сходящихся в классическом смысле, аргумент φ_0 примет значения 0 или π . Если $\varphi_0 = 0$, то значения сходящейся непрерывной дроби будет совпадать со значением модуля r_0 : $z = r_0 e^{i0} = r_0$. Если $\varphi_0 = \pi$, то значение сходящейся непрерывной дроби будет отрицательное число: $z = r_0 e^{i\pi} = -r_0$.

Несмотря на то, что понятия сходимости и расходимости относятся к бесконечным цепным дробям, определим эти понятия для конечных цепных дробей, беря термины в кавычки, указывая, тем самым, что рассматриваются конечные цепные дроби. Целесообразность введения понятий «сходимости» и «расходимости», применительно к конечным цепным дробям обусловлено тем обстоятельством, что в некоторых практически важных случаях решение задачи мы получаем именно в конечных цепных дробях, как, например, при решении систем линейных алгебраических уравнений методом цепных дробей или при суммировании некоторых расходящихся рядов [20]. К конечным цепным дробям приходим и при определении производной функции Вейерштрасса в рациональных точках.

Конечная цепная дробь с n звеньями

$$b_0 + \frac{a_1}{b_1 + \frac{a_2}{b_2 + \dots + \frac{a_n}{b_n}}} \quad (9)$$

будет «сходиться», если последовательность её подходящих дробей

$$\frac{P_0}{Q_0}, \frac{P_1}{Q_1}, \frac{P_2}{Q_2}, \dots, \frac{P_{n-1}}{Q_{n-1}} \quad (10)$$

приближается к значению $\frac{P_n}{Q_n}$, то есть имеет место цепочка неравенств:

$$\left| \frac{P_n}{Q_n} - \frac{P_0}{Q_0} \right| > \left| \frac{P_n}{Q_n} - \frac{P_1}{Q_1} \right| > \left| \frac{P_n}{Q_n} - \frac{P_2}{Q_2} \right| > \dots > \left| \frac{P_n}{Q_n} - \frac{P_{n-1}}{Q_{n-1}} \right|. \quad (11)$$

Если последовательность подходящих дробей (10) не приближается к значению конечной цепной дроби (9), то есть не имеет места цепочки неравенств подходящих дробей (11), то конечную цепную дробь (9) будем называть «расходящейся».

Для определения значений «расходящихся» конечных цепных дробей, также, как и в случае расходящихся бесконечных цепных дробей, будем использовать с некоторой модификацией r/φ -алгоритм:

Конечная цепная дробь (9) имеет в общем случае комплексное значение $Z = r_n e^{i\varphi_n}$. Модуль r_n и модуль аргумента $|\varphi_n|$ определяются по формулам:

$$r_n = \sqrt[n]{\prod_{i=1}^n |P_i / Q_i|}, \quad (12)$$

$$|\varphi_n| = \pi \frac{k_n}{n}, \quad (13)$$

где P_i/Q_i – подходящие цепной дроби (10), k_n – число отрицательных подходящих из общего числа n подходящих дробей.

Здесь надо отметить, что сам факт конечности цепных дробей не имеет принципиального значения при определении их «сходимости» и «расходимости», так как конечные цепные дроби могут включать сколь угодно большое число звеньев.

На рис. 4 приведены первые и последние 100 подходящих дробей цепной дроби, представляющей производную функции Вейерштрасса с параметрами $a = 7$; $b = 0,9$ в точке $x = 0,222222$. Конечная цепная дробь для производной функции Вейерштрасса в точке $x = 0,222222$ с шестью десятичными разрядами содержит 800 звеньев.

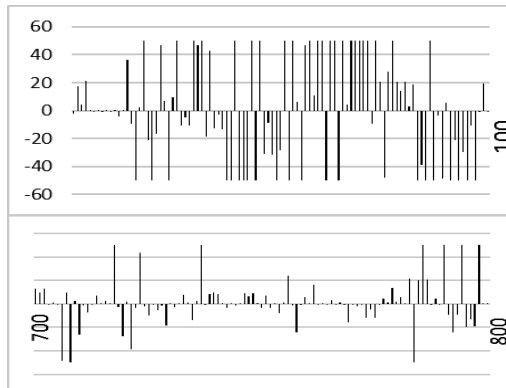


Рис. 4. Значения подходящих цепной дроби, представляющей производную $W'(7;0,9;0,222222)$

Из рис. 4 видно, что цепная дробь, представляющая производную функции Вейерштрасса, не сходится в классическом смысле.

В табл. 9 приведены результаты определения значений расходящейся в классическом смысле цепной дроби, которая получена для производной функции Вейерштрасса при помощи модифицированного r/φ -алгоритма. Для определения коэффициентов цепной дроби использовался алгоритм Рутисхаузера. Полученная цепная дробь – конечная, так как 801-й коэффициент этой цепной дроби близок к нулю: $\alpha_{801,0} = -2,08676e^{-326}$.

Таблица 9. Определение комплексной производной функции Вейерштрасса с параметрами $a = 7$; $b = 0,9$ в точке $x = 0,222222$

n	Коэффициенты ряда, c_n	Коэффициенты цепной дроби, $\alpha_{n,0}$	Значения подходящих P_{n+1}/Q_{n+1}	Значения модуля r_{n+1}	Значения аргумента φ_{n+1}
0	-2,019375152	-2,019375152	- 2,019375152	2,019375152	3,141592654
1	19,49136505	19,49136505	17,4719899	5,939907597	1,570796327
2	-42,6504357	-2,188170792	4,094276317	5,247013429	1,047197551
3	-504,7950067	-14,02380619	21,40811677	7,457250777	0,785398163
4	4875,186804	-18,13972155	0,102385738	3,163085208	0,628318531
5	-11006,63776	0,028551043	- 0,038793858	1,518982969	1,047197551
...	...	...	...	...	...
795	- 3,4214820e+635	-45,98182002	75,12667203	10,54416939	1,716825131
796	- 3,0036140e+636	1,403436219	-19,4158875	10,55224954	1,718612794
797	2,0565214e+637	-0,574689648	- 13,30235674	10,55531254	1,720395977
798	- 1,9077442e+638	-316,1175509	- 19,39528074	10,56335297	1,722174696
799	- 5,0894769e+638	-313,4270699	94,60877671	10,59234101	1,720021978
800	- 5,8928721e+639	0,274192457	0,071981474	10,52653946	1,717874635
801	5,8566322e+640	-2,08676e-326			

Таким образом, просуммировав при помощи r/φ -алгоритма расходящуюся в классическом смысле цепную дробь, представляющую производную функции Вейерштрасса с параметрами $a = 7$; $b = 0,9$ в точке $x = 0,222222$, получим значение комплексной производной:

$$W'(7; 0,9; 0,222222) = 10,527 e^{i1,718}.$$

На рис. 5 показаны значения модуля r_n комплексного числа, являющегося значением «расходящейся» цепной дроби, представляющей производную функции Вейерштрасса с параметрами $a = 7$; $b = 0,9$ в точке $x = 0,222222$.

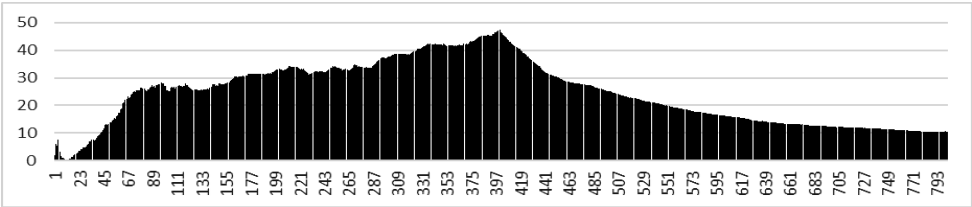


Рис. 5. Значение модуля r_n комплексного числа

На рис. 6 приведены значения аргумента φ_n комплексного числа, представленного расходящейся цепной дробью, найденной для производной функции Вейерштрасса.

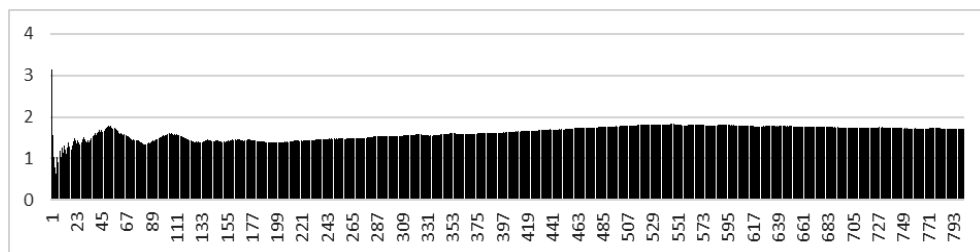


Рис. 6. Значение аргумента φ_n комплексного числа

Аналогичным способом были установлены значения комплексных производных функции Вейерштрасса с параметрами $a = 7$; $b = 0,9$ в точках: $x = 0,111111$ и $x = 0,444444$:

$$W'(7;0,9;0,111111) = 20,220 e^{i1,419}; W'(7;0,9;0,444444) = 37,590 e^{i1,518}.$$

Заключение

Применение цепных дробей позволило установить наличие производной функции Вейерштрасса в рациональных точках. Цепные дроби можно использовать при рассмотрении других функций, которые не имеют производных в классическом смысле.

Перспективным подходом к изучению быстро осциллирующих функций является метод, связанный со способом суммирования расходящихся цепных дробей, именуемый как r/φ -алгоритм. Этот алгоритм дает возможность установить комплексные значения расходящихся в классическом смысле цепных дробей, имеющих вещественные звенья, и позволяет подойти к изучению производных быстро осциллирующих функций с принципиально новых позиций.

Работа выполнена при финансовой поддержке Министерства образования и науки РФ, НИР №2257 базовой части государственного задания № 2014/174.

Литература

1. Левин И. И., Хисамутдинов М. В., Шмойлов В. И. Функция Вейерштрасса и r/φ -характеристики. // Известия ЮФУ. Технические науки, 2014, № 1, с. 144-158.
2. Шмойлов В. И., Хисамутдинов М. В., Кириченко Г. А. Интервальные и предельные r/φ -характеристики функции Вейерштрасса. // Вестник МИФИ, 2014, Т. 3, № 3, с. 301-310.
3. Хисамутдинов М. В., Шмойлов В. И. Предельные r/φ -характеристики функции Вейерштрасса. // Нелинейный мир, № 3 Т. 13, 2015. с. 39-52.
4. Guzik V. F., Shmoylov V. I., Lyapunsova E. V., Kirichenko G. A. One of the approaches to the analysis of rapidly oscillating functions. // Transactions on Information and Communication Technologies, Vol. 58, – 2014, p. 405-413.
5. Шмойлов В. И., Кириченко Г. А., Плющенко С. В. О производной функции Вейерштрасса // Приволжский научный вестник. № 1 (53) – 2016. – С. 20-27.
6. Джоунс У., Трон В. Непрерывные дроби. Аналитическая теория и приложения. – Пер. с англ. – М.: Мир, 1985. – 414 с.
7. Скоробогатько В. Я. Теория ветвящихся цепных дробей и ее применение в вычислительной математике. – М.: Наука, 1983. – 312 с.
8. Cuyt A., Petersen V., Verdonk B., Waadeland H., Jones W. Handbook of Continued Fractions for Special Functions. – Springer Science. 2008. – 431 pp.
9. Shmoylov V. I., Kirichenko G. A. Algorithm for Summation of Divergent Continued Fractions and Some Applications. // Computational Mathematic and Matematical

- Physics, 2015, vol. 55, № 4, pp. 549-563.
10. Шмойлов В. И. Периодические цепные дроби – Львов: Академический экспресс, 1998. – 219 с.
 11. Шмойлов В. И. Непрерывные дроби. В 3-х т., Т. 1., Периодические непрерывные дроби. // Нац. акад. наук Украины, Ин-т прикл. проблем механики и математики. – Львов, 2004. – 645 с.
 12. Шмойлов В. И. Непрерывные дроби. В 3-х т., Т. 2., Расходящиеся непрерывные дроби. // Нац. акад. наук Украины, Ин-т прикл. проблем механики и математики. – Львов, 2004. – 558 с.
 13. Шмойлов В. И. Непрерывные дроби. В 3-х т., Т. 3., Из истории непрерывных дробей. // Нац. акад. наук Украины, Ин-т прикл. проблем механики и математики. Львов, 2004. – 520 с.
 14. Шмойлов В. И. Расходящиеся системы линейных алгебраических уравнений. – Таганрог: Изд-во ТТИ ЮФУ, 2010. – 205 с.
 15. Шмойлов В. И., Редин А. А., Никулин Н. А. Непрерывные дроби в вычислительной математике. – Ростов-на-Дону: Изд-во ЮФУ, 2015. – 228 с.
 16. Weierstrass K. Math. Werke. Bd.2. Berlin, 1895. Abh. 6.
 17. Шмойлов В. И. Непрерывные дроби и r/φ -алгоритм. – Таганрог: Изд-во ТТИ ЮФУ, 2012. – 608 с.
 18. Рутисхаузер Г. Алгоритм частных и разностей. – М.: ИИЛ, 1960. – 93 с.
 19. Шмойлов В. И. Суммирование расходящихся цепных дробей // Нац. акад. наук Украины, Ин-т прикл. проблем механики и математики. – Львов, 1997. – 23 с.
 20. Гузик В. Ф., Ляунцова Е. В., Шмойлов В. И. Непрерывные дроби и их применение. – М.: Физматлит, 2015 – 298 с.

Влияние температуры обратной сетевой воды на затраты теплоснабжающей организации в производстве тепловой энергии Шматков А. Ю.

*Шматков Александр Юрьевич / Shmatkov Alexander Yurevich - магистрант,
факультет прикладной математики и информационных технологий,
Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, г. Москва*

Аннотация: в настоящей статье рассматривается влияние температуры обратной сетевой воды на затраты теплоснабжающей организации в производстве тепловой энергии; производится расчет КПД котла, выявляется зависимость между температурой уходящих газов и значениями КПД; производится расчет затрат на электроэнергию при увеличенном расходе теплоносителя.

Ключевые слова: температура обратной сетевой воды, КПД котла, температура уходящих газов, энтальпия, теплоноситель.

В настоящее время все чаще наблюдается завышение температуры обратной сетевой воды потребителем. Необходимо отметить, что повышенная температура обратной сетевой воды (завышение температуры обратной сетевой воды объектами теплоснабжения, вследствие увеличения объема подаваемой сетевой воды) непосредственно влияет на показатели работы системы теплоснабжения, влекущие за собой перерасход электрической энергии при транспортировке теплоносителя и повышенные затраты топлива на производство тепловой энергии за счет увеличенных объемов сетевой воды и снижения коэффициента полезного действия (далее КПД) котлоагрегатов.

Согласно «Правил организации теплоснабжения в Российской Федерации» (утв. Постановлением Правительства РФ от 8 августа 2012 г. N 808) [1], «Показатели качества теплоснабжения в точке поставки, включаемые в договор теплоснабжения, должны предусматривать температуру и диапазон давления теплоносителя в подающем трубопроводе. Температура теплоносителя определяется по температурному графику регулирования отпуска тепла с источника тепловой энергии, предусмотренному схемой теплоснабжения», а также «Правил технической эксплуатации тепловых энергоустановок» [2], которые гласят нам о том, что «Отклонение среднесуточной температуры воды, поступившей в системы отопления, вентиляции, кондиционирования и горячего водоснабжения, должно быть в пределах +/- 3 % от установленного температурного графика. Среднесуточная температура обратной сетевой воды не должна превышать заданную температурным графиком температуру более чем на 5 %» и «При эксплуатации систем отопления, вентиляции и горячего водоснабжения часовая утечка теплоносителя не должна превышать норму, которая составляет 0,25 % объема воды в системах с учетом объема воды в разводящих теплопроводах систем». Зачастую вышеизложенные Правила игнорируются потребителями, вследствие чего происходит завышение температуры обратной сетевой воды. Причина завышения температуры обратной сетевой воды – разрегулировка тепловой сети в связи с:

- 1) Имеется недостаточный теплосъем потребителями;
- 2) Несвоевременное проведение мероприятий по подготовке систем теплоснабжения и тепловой сети к работе;
- 3) Невыполнение работ управляющей организацией по очистке трубопроводной сети от накипи.

Бытует мнение об экономии топлива теплоснабжающей организацией (далее ТСО) в случае завышения обратной сетевой воды. Так ли это?

Когда котельная установка сдается в эксплуатацию, после окончания пуско-наладочных работ проводятся режимно-наладочные испытания, во время проведения которых выбираются оптимальные режимы работы основного и вспомогательного оборудования, составляется режимная карта работы котельной установки в соответствии температурным графиком, а также разрабатываются рекомендации, направленные на повышение экономичности работы котельной установки.

В случае, когда температура обратной сетевой воды превышает утвержденную, в температурном графике происходит нарушение температурного режима работы котлоагрегата, возникает неполная отдача теплоты теплоносителю продуктами сгорания, за счет чего повышается температура уходящих газов, что негативно влияет на КПД котельной установки.

Определение коэффициента полезного действия котла, в удельных величинах, % при КПД котла [3]:

$$\eta = 100 - (q_2 + q_3 + q_5) \quad (1),$$

где η – КПД котла, q_1 – удельные потери с уходящими газами, q_3 – химический недожог, q_5 – потери тепла в окружающую среду через обмуровку (%).

Потери тепла с уходящими газами зависят от температуры газов, покидающих котел, их энтальпии, типа топлива и расхода воздуха.

$$q_2 = \frac{(I_{yx} - \alpha_{yx} \cdot I_{xe})}{Q_p^r} \quad (2), [3]$$

где:

I_{yx} – энтальпия уходящих газов, кДж/м³,

I_{xe} – энтальпия холодного воздуха (при температуре входящего воздуха) кДж/м³,

α_{yx} – коэффициент расхода воздуха уходящих газов,

Q_p^r – располагаемая теплота сгорания газа на массу(объем) кДж/ м³,

Для проведения дальнейших расчетов, принимаем $Q_p^r = 33\,916,64$ кДж/м³

для газа:

$$Q_p^r = Q_i^d, \text{ где } Q_p^r - \text{низшая теплота сгорания газа кДж/м}^3.$$

Энтальпия воздуха, кДж/м³ рассчитывается по следующей формуле:

$$I_g = \alpha \cdot V_g \cdot C_g \cdot t_g \quad (3),$$

где:

C_g – теплоемкость воздуха, м³ * °С, при температуре (холодного воздуха, справочно принято 20°С)

V_g – теоретический объем воздуха.

α – коэффициент избытка воздуха (справочно принято 1,2), таким образом с помощью формулы (3) рассчитаем энтальпию воздуха:

$$I_g = 1,2 \cdot 9,702 \cdot 1,3 \cdot 20 = 304,037 \text{ кДж/м}^3.$$

Энтальпия газообразных продуктов сгорания:

$$I_r^o = (V_{RO2} \cdot C_{CO2} + V_{N2} \cdot C_{N2} + V_{H2O} \cdot C_{H2O}) \cdot t_r \quad (4),$$

Таблица 1. Объемы дымовых газов

	V, O ₂	V, CO ₂	V, H ₂ O
Объем дымовых газов	2,0373895	1,029049	2,01975

В таблице 2 показана удельная теплоемкость газов при номинальной работе котельной установки и температуре уходящих газов 165°С.

Таблица 2. Удельные теплоемкости газов

CO ₂	H ₂ O	Свод	N
1,75818	1,517415	1,305755	1,0478

При номинальной температуре уходящих газов котла - 165°С рассчитаем энтальпию газообразных продуктов сгорания, используя формулу (4):

$$I_r^o = 2394,32 \text{ кДж/(м}^3 \cdot \text{°С)}, \text{ при коэффициенте избытка воздуха равном 1;}$$

$$I_r^o = 2482,1 \text{ кДж/(м}^3 \cdot \text{°С)}, \text{ при коэффициенте избытка воздуха равном 1,2.}$$

Рассчитаем потери тепла с уходящими газами (2):

$$q_2 = (2482,1 - 304,038) \cdot 100 / 33916,64 = 6,422 \%$$

Энтальпия дымовых газов:

$$I_r = I_r^o + (\alpha - 1) \cdot V_g \cdot C_g \cdot t_r; \quad (5)$$

Потери тепла с химическим недожогом:

$$q_3 = 0,1 \div 0,5 \%;$$

Потери тепла от наружного охлаждения:

$$q_5 = q_5^H \cdot \frac{Q_{НОМ}}{Q_K},$$

q_5^H определяется по графику (рис. 1), при $Q_{НОМ}$ котла МВт = 0,65.

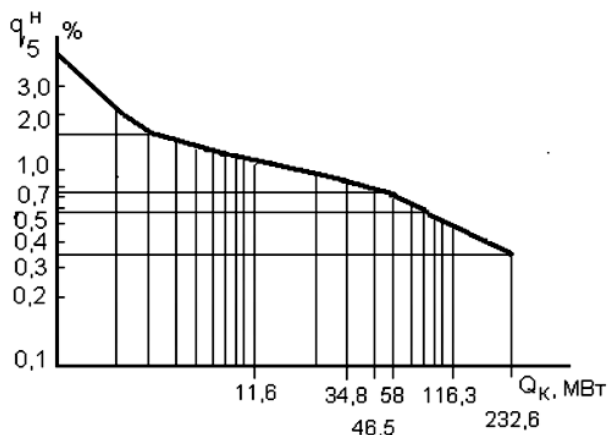


Рис. 1. Зависимость потерь тепла от выработанного тепла

КПД котельного агрегата, при температуре уходящих газов - 165°C получаем из формулы (1):

$$\eta = 100 - (6,422 + 0,3 + 0,65) = 92,63 \text{ \%}.$$

В таблице 3 приведены значения КПД котла при повышении температуры уходящих газов:

Таблица 3. Изменения значений КПД котла при повышении темп. уходящих газов

Значение температуры, °C	165	170	175	180	185
КПД, %	92,63	92,403	92,178	91,953	91,728

Как видно из таблицы, при увеличении температуры уходящих газов КПД котла снижается.

В температурном графике, разработанным и утвержденным ТСО, имеется показатель обратной температуры теплоносителя, которого должны придерживаться потребители.

Ненадлежащее соблюдение температурного графика потребителями влечет за собой увеличение расходов ТСО на производство и транспортировку воды теплоносителем, завышение температуры обратной сетевой воды, возникающее при недостаточном теплосъеме потребителем, приводит к росту расхода воды в теплосетях, что в свою очередь влечет за собой увеличение расхода электрической энергии на транспортировку воды теплоносителем по тепловым сетям и также негативно сказывается на надежности системы теплоснабжения в целом.

В случае если работа теплосети соответствует утвержденному температурному графику, расход воды - величина постоянная.

На следующем этапе стоит обратить внимание на влияние температуры обратной сетевой воды на расход электрической энергии и объем подачи теплоносителя.

Зависимость основана на расчете количества тепловой энергии на произведении разницы температур теплоносителя в подающем и обратном трубопроводе и расхода теплоносителя, поступившего в тепловую сеть:

$$Q = M_1 \cdot 1000 \cdot c \cdot (t_1 - t_2) \text{ Гкал.} \quad (6)$$

где:

Q - количество тепловой энергии, поставленное потребителю, Гкал,

M₁ - расход теплоносителя в подающем трубопроводе за отчетный период по показаниям узла учета тепловой энергии (далее УУТЭ), м³/ч,

t₁ - средняя температура воды в подающем трубопроводе за отчетный период по показаниям УУТЭ, °C;

t_2 - средняя температура воды в обратном трубопроводе за отчетный период по показаниям УУТЭ, °С;

c - теплоемкость, принимается равной 1 ккал/кг °С;

1000 – переводной коэффициент.

Объем циркуляции равен 4000 м³/ч, температурный график - 120/70 °С, рассчитаем количество тепловой энергии по формуле (6):

$$Q = 4000 \cdot 1000 \cdot 1 \cdot (120 - 70) = 200 \text{ Гкал/ч}$$

$$Q = 4000 \cdot 1000 \cdot 1 \cdot (120 - 71) = 196 \text{ Гкал/ч}$$

Рассчитаем расход воды при завышении температуры обратной сетевой воды на 1 °С (Пример 1), исходя из формулы (6).

Пример 1:

$$t_2 = 71 \text{ °С}$$

$$Q = 200 \text{ Гкал/ч}$$

$$Q = M_1 \cdot 1000 \cdot 1 \cdot 49$$

$$M_1 = 200 / (1000 \cdot 1 \cdot 49)$$

$$M_1 = 4081,63 \text{ м}^3.$$

Из этого следует, что, поддерживая температурный график на теплоисточнике по подающему трубопроводу в графике 120/70 °С, за счет дополнительного объема сетевой воды будут увеличены издержки на подготовку и передачу дополнительно 81,6 м³ теплоносителя.

Пример 2: в случае если объем циркуляции завышен и составляет (справочно) 4500 м³/ч, а тепло потребляющая установка не изменилась, т. е. также потребляет 200 Гкал/ч, можно определить разность температур при данных условиях по формуле ($t_1 - t_2$) = $Q / (M_1 \cdot c \cdot 0,001^1)$, °С:

$$(t_1 - t_2) = 200 / (4500 \times 1 \times 0,001) = 44,4 \text{ °С}.$$

$$(t_1 - t_2) = 44,4 \text{ °С, где}$$

температура обратного трубопровода:

$$t_2 = 120 - 44,4 = 75,6 \text{ °С},$$

что дает нам отклонение от температурного графика 75,6-70=5,6°С или 8 % (более чем на 3 % выше допустимого).

Теперь рассчитаем издержки.

Оборудование:

- Насос 1Д 1600-90-4 шт. (630 кВт, 9кгс/см², 1600 м³/ч).
- Число часов использования двух насосов 1Д 1600-90² - 8760 часов (365 дней).
- Два насоса 1Д 1600-90 подключаются для поддержания подачи в заданном режиме (4000-4500 м³/ч) и покрытия пиковых нагрузок.

Исходные данные:

- Подача (усредненная) 4000 м³.
- Температурный график 120/70.
- При средней температуре отопительного сезона г. Москва - 2°С, что соответствует температуре воды в трубопроводе подачи 83 °С, температуре воды в обратном трубопроводе - 56 °С.

- Объем годового отпуска тепловой энергии - 679 425,167 Гкал;

$$Q = M_1 \cdot 1000 \cdot c \cdot (t_1 - t_2) \text{ Гкал/ч.}$$

$$679\,425,167 = M_1 \cdot 1000 \cdot 1 \cdot (83-56),$$

$$679\,425,167 \cdot 10^6 = M_1 \cdot 1000 \cdot 1 \cdot 27.$$

$$\text{Т. о расход теплоносителя, } M_1 = 25\,163\,895,07 \text{ м}^3.$$

$$\text{При «прямом» проверочном пересчете } 4000 \cdot 8760 = 35\,040\,000 \text{ м}^3$$

Затраты на перекачку дополнительного объема теплоносителя, в год:

¹ коэффициент

² 1600 – подача (м³/ч), 90 – напор (м)

$$81,6 \text{ м}^3 \cdot 8760 \text{ ч} = 714\,816 \text{ м}^3 \text{ в год.}$$

Рассчитаем количество часов работы насоса:

$$714\,816 / 1600 = 446,76 \text{ часов работы насоса (1Д 1600-90 - 4 шт., с мощностью 630 кВт)}$$

$$446,76 \cdot 4 \cdot 630 = 1\,125\,835,2 \text{ кВт*ч;}$$

При стоимости 3,87 руб. за кВт*ч, затраты составят:

$$1\,125\,835,2 \cdot 3,87 = 4\,356\,982,2 \text{ руб.}$$

Вывод: по результатам исследования было выявлено влияние, выраженное в рублевом эквиваленте, температуры обратной сетевой воды на затраты ТСО. Дополнительные затраты на дополнительный расход электроэнергии составили порядка 4,5 млн. руб. Помимо этого, была показана косвенная зависимость температуры обратной сетевой воды на КПД котла через температуру уходящих газов.

Литература

1. Постановление Правительства РФ от 8 августа 2012 г. № 808 «Об организации теплоснабжения в Российской Федерации и о внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации».
2. Приказ Минэнерго РФ от 24.03.2003 N 115 «Об утверждении Правил технической эксплуатации тепловых энергоустановок» (Зарегистрировано в Минюсте РФ 02.04.2003 N 4358).
3. Тепловой расчет котлов (Нормативный метод) - Издание 3 перераб. и доп. - СПб.: Изд. НПОЦКИ, 1998 - 256 с.

Процедура формирования относительно полного множества задач защиты информации

Корчев А. В.

*Корчев Алексей Владимирович / Korchev Aleksey Vladimirovich - магистрант,
кафедра информационной безопасности,*

Институт информационных технологий и коммуникаций,

Астраханский государственный технический университет, г. Астрахань

Аннотация: в статье рассматривается применение системного анализа для формирования перечня задач, возникающих в процессе функционирования систем информационной безопасности. Предложена процедура формирования относительно полного множества задач защиты информации.

Ключевые слова: защита информации, системный анализ, обеспечение информационной безопасности.

Введение

Одним из основных принципов построения и совершенствования систем обеспечения информационной безопасности (СОИБ) является принцип комплексности, который опирается на системно-концептуальный подход к решению всех проблем и задач, возникающих в процессе функционирования системы. Здесь концептуальность подхода означает, что система защиты информации должна строиться на основе единой для всей системы концепции, в которой представлены все объекты и явления, способные оказать значимое влияние на процесс функционирования СОИБ, а также связи между ними. Системность подхода означает, что все средства и возможности, имеющиеся в системе по обеспечению информационной безопасности, должны быть включены в единую технологию, которая обеспечивает выбор наиболее эффективных

средств и способов противодействия угрозам и атакам на информационные активы объекта защиты и СОИБ. Последнее требование влечет необходимость формирования относительно полного состава задач, которые могут возникнуть в процессе функционирования СОИБ. Здесь слово «относительный» означает, что представленная совокупность задач содержит все значимые на текущий момент задачи, но при изменении условий функционирования объекта защиты или СОИБ состав решаемых задач может быть изменен с учетом изменившихся условий функционирования СОИБ. Таким образом, одним из важных условий реализации принципа комплексности построения СОИБ, логически вытекающем из самой сути этого принципа, является необходимость формирования относительно полного множества задач защиты информации для данного конкретного объекта в конкретных условиях его функционирования. Именно этой задаче и посвящена данная работа. В работе ставится еще более важная проблема – проблема формирования состава задач в их оптимизационной постановке, нацеленной на обеспечение максимально возможной эффективности решения этих задач.

Таким образом, цель данной работы заключается в описании процедуры формирования относительно полного множества оптимизационных задач (ОЗ) обеспечения информационной безопасности. Проблема оптимизации в системах защиты информации (СЗИ) поставлена в [1], методология решения проблемы оптимизации рассмотрена в [2].

Описываемая ниже процедура позволяет при необходимости получить на каждый момент времени множество классов ОЗ, которое на текущий момент времени может рассматриваться как достаточно полное для целей его использования – это множество выше названо относительно полным. Получаемое множество ОЗ содержит все элементы, реально значимые на текущий момент в контексте рассматриваемой проблемы. Но это множество при существенных изменениях условий функционирования системы обработки данных (СОД) или СОИБ может пополниться новыми элементами, и из нее могут быть удалены уже неактуальные элементы.

Класс ОЗ будет представлен ОЗ с наиболее общей постановкой, то есть отбрасывание любой характеристики или связи, входящей в постановку этой задачи, приведет к тому, что либо эта задача как задача оптимизации станет тривиальной, либо она потеряет содержательный смысл. Другие задачи, входящие в класс, получаются из задачи с наиболее общей постановкой либо путем наложения дополнительных ограничений на параметры и характеристики задачи, либо путем введения новых предположений о свойствах и взаимосвязях характеристик. Отметим, что в результате введения дополнительных предположений может измениться форма оптимизируемого функционала и, следовательно, постановка ОЗ. Дополнительные ограничения на параметры и характеристики, вообще говоря, сужают область поиска. В результате получающаяся задача часто требует для своего решения методов решения, отличных от тех, которые могут быть использованы для решения первоначальной задачи. Однако решения первоначальной задачи могут служить отправной точкой для поиска решений в задачах с более специальной, частной постановкой.

Процесс формирования относительно полного множества задач опирается на системный подход. Близкий результат приведен в [1].

Описание процедуры формирования

При формировании относительно полного множества ОЗ функционирования СОИБ будем исходить из результатов анализа функциональных процессов защиты информации (ЗИ) в СОД [3], в результате которого выделены следующие функции защиты информации (см. также [2]).

1. Предупреждение условий, порождающих дестабилизирующее воздействие (ДВ) (ПУ).
2. Предупреждение проявления ДВ в процессе функционирования АСОД (ПП).

3. Обнаружения проявившихся ДВ (ОП).
4. Предупреждение воздействия ДВ на информацию (ПВ).
5. Обнаружения воздействия ДВ на информацию (ОВ).
6. Локализация воздействия ДВ на информацию (ЛВ).
7. Ликвидация последствий воздействия ДФ (ЛП).
8. Планирование (Пл).
9. Оперативно-диспетчерское руководство в процессе выполнения планов (ОДУ).
10. Календарно-плановое руководство выполнением планов (КПР).
11. Обеспечение повседневной деятельности системы управления (ОПД).

Процесс формирования классов задач состоит из следующих этапов.

Первый этап: формирование полного множества функций управления ЗИ.

Второй этап: для каждой из этих функций формируются совокупности соответствующих макрозадач ЗИ, где под макрозадачей понимается описание конкретной проблемы, требующей решения в наиболее общей ее постановке – с учетом только наиболее важных особенностей объекта защиты и условий его функционирования.

Третий этап: для каждой макрозадачи путем ее уточнения по отдельным характеристикам и атрибутам СОИБ формируется множество классов ОЗ ЗИ, в каждой из которых учитываются определенные более конкретные аспекты функционирования объекта защиты и СОИБ. Таким образом, процесс формирования множества классов ОЗ ЗИ заключается в последовательном поэтапном формировании уровней описаний, на каждом из которых раскрываются и уточняются постановки проблем предыдущего уровня по различным особенностям функционирования системы до тех пор, пока на некотором уровне не будет сформировано множество классов ОЗ ЗИ, имеющих конкретное постановочное содержание, которое пригодно для выбора конкретных методов и процедур ее решения.

Для формирования отдельных уровней необходимо на каждом уровне описать те признаки и характеристики, по которым будет производиться разбиение и детализация элементов предыдущего уровня в зависимости от содержания этих признаков и значений характеристик. При этом основным базовым принципом подобного разбиения является следующий: выделенные классы подпроцессов должны обеспечивать наиболее эффективную реализацию средств и мероприятий противодействия угрозам. Одним из наиболее важных подходов к повышению эффективности любой системы является максимальное использование методов узкой специализации специалистов и подразделений в процессе обеспечения ЗИ. Применительно к рассматриваемой задаче разбиения на подпроцессы это условие означает, что основным принципом разбиения должно быть обеспечение наибольшей однородности и однотипности всех подпроцессов, входящих в один и тот же класс. Таким образом, применительно к процессу обеспечения ЗИ признаками для разбиения выделенных подпроцессов ЗИ на отдельных уровнях являются, прежде всего, однотипность подпроцессов по их месту в общем процессе обеспечения ЗИ и однородность используемых при их реализации действий, способов и мероприятий, поскольку, чем однотипнее подпроцессы, связанные с обеспечением ЗИ, тем однотипнее методы и средства, используемые при их реализации.

Критерием разбиения каждой функции управления ЗИ на макрозадачи является требование однородности в рамках одной задачи мероприятий и действий, проводимых с целью обнаружения или противодействия ДВ в соответствующих ситуациях. Основными мероприятиями, проводимыми при реализации функций обнаружения, является регистрация (фиксация) данных, контроль состояний всех компонентов СОИБ во всех режимах их работы и сигнализация о состоянии контролируемых объектов и процессов. Множество всех мероприятий по противодействию ДВ допустимо разделить на следующие два семейства:

- мероприятия, осуществляемые как ответная реакция на ДВ, т. е. апостериорно;

- мероприятия, осуществляемые превентивно с целью создания неблагоприятных условий для возникновения и развития ДВ, т. е. априорно.

В соответствии с различными рубежами противодействия множество всех вынужденных мероприятий можно разбить на следующие группы.

1. Ликвидация источника ДВ.
2. Изменение интенсивности и мощности ДВ, других его характеристик.
3. Локализация источника ДВ.
4. Направление ДВ в других направлениях, по другим путям.
5. Изолирование компонентов АСОД с целью защиты от ДВ.
6. Изолирование подвергшихся ДВ компонентов СОД.
7. Ликвидация подвергшихся ДВ элементов системы с их воссозданием заново или передачей их функций другим компонентам.

Возможные действия при проведении превентивных мероприятий:

- уничтожение ненужных элементов;
- изолирование отдельных частей и компонентов СОД друг от друга или от общей технологии;
- изменение состояний компонентов;
- дублирование и резервирование элементов;
- защитные преобразования в компоненте;
- адаптивные изменения в технологии и в структуре СОД;
- использование средства обеспечения защиты информации (СОЗИ).

В результате описанного анализа в [3] выделяется 98 макрозадач ЗИ.

Для формирования множества классов ОЗ ЗИ содержание полученных макрозадач уточняется по следующим признакам.

1. Компоненты системы (внешние факторы, аппаратно-программные средства, персонал и др.).
2. Территориально-временные характеристики и особенности рассматриваемого компонента (этапы жизненного цикла, статические и динамические характеристики и др.).
3. Средства и ресурсы, имеющиеся в АСОД и в СЗИ.
4. Условия функционирования компонента (характер ДВ, уровень нагрузки и др.).
5. Технология функционирования (возможные способы действий и мероприятий, процедура обработки информации).

Для примера рассмотрим функцию ПВ. Одной из макрозадач этой функции является локализация и нейтрализация источника ДВ. Пусть ДВ есть «проникновение злоумышленника». При проецировании на элемент «программные средства» первого атрибута «компоненты» приходим к необходимости рассмотрения задач недопущения проникновения злоумышленника к защищаемой информации, его выявления и нейтрализации. Дополнительное проецирование по элементу «этапы жизненного цикла» из второго атрибута позволяет получить более содержательные постановки указанных задач. В частности, получаем задачи обеспечения недопущения возможностей проникновения злоумышленника в систему на стадии разработки программных средств, его выявления и нейтрализация в процессе апробации и использования программного продукта. Для получения постановок задач, содержательно отличающихся на всех трех этапах жизненного цикла, необходимо добавить хотя бы еще по одному атрибуту. Так, если в качестве третьего атрибута добавить атрибут «средства» (например, финансовые ресурсы), то приходим, в частности, к следующим классам ОЗ.

ПВ 1.1. Распределение работ на разработку программных средств.

ПВ 1.2. Выбор тестовых задач.

ПВ 1.3. Выбор способа действий при проникновении злоумышленника.

Множество ОЗ, которые могут быть сформированы на основе рассматриваемой макрозадачи при проецировании по атрибутам «программные средства, этапы

жизненного цикла», значительно шире приведенных трех задач. В частности, выше не проанализированы задачи выявления и нейтрализации каналов проникновения злоумышленника на этапе разработки программных средств, недопущения возникновения новых каналов на этапе апробации и эксплуатации.

Аналогично можно рассмотреть процесс формирования классов ОЗ той же макрозадачи при ее проецировании по атрибутам «аппаратные средства», «этапы жизненного цикла». При этом на этапе проектирования системы приходим, в частности, к задаче выбора состава аппаратных средств обеспечения ЗИ, минимизирующим суммарные издержки в СОИБ, связанные с приобретением и эксплуатацией аппаратных средств и потенциальными потерями от проникновения злоумышленника к защищаемой информации. На этом же этапе целесообразно рассмотреть задачи разработки процедур переключения и исключения подвергшихся ДВ аппаратных средств из процесса обработки информации (в частности, состав этих аппаратных средств и моменты переключения и отключения могут быть параметрами оптимизации). На этапе внедрения приходим, в частности, к задачам определения оптимальной степени (глубины) апробации аппаратных средств, проверки (с расходом минимальных ресурсов на эти цели) способности аппаратуры правильно функционировать в различных реально возможных условиях проявления ДВ. На этапе эксплуатации представляют интерес, в частности, задачи определения оптимальной периодичности диагностирования аппаратных средств и выбора оптимальных режимов их эксплуатации.

Проецирование той же макрозадачи по атрибутам «внешние факторы», «этапы жизненного цикла» приводит, в частности, к рассмотрению задачи ликвидации и локализации источника ДВ с минимальными суммарными издержками, причем оптимальная последовательность действий разрабатывается на этапе проектирования системы или ее совершенствования (до возникновения ДВ рассматриваемого типа) и уточняется в процессе возникновения и проявления ДВ. Схожие задачи возникают и при проецировании по атрибутам «субъекты», «этапы жизненного цикла».

Аналогично формируется множество классов ОЗ для других функций ЗИ. На основе сформированного относительно полного множества ОЗ ЗИ и совокупности соответствующих моделей может быть организована база данных по ОЗ ЗИ. Такая база данных позволит создать достаточно хорошие предпосылки для повышения эффективности решения и числа решаемых в процессе формирования и функционирования СЗИ оптимизационных задач. Это существенно повысит эффективность оптимизации в СЗИ. Структурная компонента такой базы должна содержать достаточно полную информацию о конкретном классе ОЗ.

Предлагается следующая структура информации, составляющей содержание компонента.

1. Нумерация и краткое наименование класса задач.
2. Формулировка типовой задачи класса в наиболее общей ее постановке.
3. Возможные дополнительные ограничения и условия в задаче.
4. Полный список требуемых исходных данных.
5. Перечень моделей задачи с указанием требуемых для их решения дополнительных данных и перечислением дополнительных предположений о характеристиках задачи.
6. Список литературы, где проводится анализ задач из рассматриваемого класса или подобных им задач.
7. Статистические сведения о результатах использования и решения в процессе ЗИ задач из рассматриваемого класса.

Исходные данные получаются в основном на основе экспертных методов, однако многие характеристики могут быть получены на основе обработки статистической информации.

Отметим, что при формализации задачи оптимизируемый критерий и структура модели в существенной степени зависят от структуры и полноты исходной информации. В зависимости от состава исходных данных конкретная ОЗ представляется совокупностью моделей и соответствующих им методов решений. Покажем на примере двух задач.

ПП 1. Резервирование информации в статических условиях функционирования.

Пусть известны число информационных массивов в компоненте СОД и их объемы, объем внешней памяти для хранения информации, потери от простоя средств обработки информации, средние потери от отсутствия каждого массива, затраты на копирование информации. Найти такое распределение памяти на хранение копий массивов информации, при которой суммарные потери минимальны.

Исходные данные:

k_j - коэффициент эффективности, p_j - вероятность успешного решения задачи с использованием j -го массива; μ_j - вероятность того, что массив не будет разрушен при решении задачи в режиме использования; $Z_{M,j}$ - стоимость j единиц машинного времени; $Z_{B,j}$ - стоимость восстановления разрушенного j -го массива; $Z_{H,j}$ - стоимость j -го носителя информации; v_j - плотность потока обращений к j -му массиву; $\tilde{W}$ - событие, заключающееся в том, что за время T массив не будет разрушен; $\tilde{W}'$ - дополнительное к $\tilde{W}$ событие; $W = P(\tilde{W})$; $Z_{Д,j}$ - стоимость дублирования j -го массива информации; T_j - случайное время решения задачи с использованием j -го массива; N - число различных массивов информации; k_j - число создаваемых копий j -го массива ($1 \leq j \leq n$); q_j - вероятность разрушения j -го массива или его копии за единичный интервал; $\Pi(k_1, \dots, k_n)$ - средние затраты машинного времени на копирование данных при стратегии резервирования $(k_1, \dots, k_n)$; $k_{Гi}$ - коэффициент готовности i -го массива; $F_i(k_i)$ - функция затрат при стратегии копирования k_i копий для i -го массива; ρ_j - доля времени, затрачиваемого на работу с j -ым массивом.

Модели.

1) Все данные известны.

$$R \stackrel{\text{def}}{=} \sum_{j=1}^N \left\{ \rho_j \left[W Z_{M,j} M(T_j / \tilde{W}) + (1-W) Z_{M,j} M(T_j / \tilde{W}') + (1-\mu_j) Z_{B,j} \right] v_u T + \right. \\ \left. + (1-\rho_j) \left[Z_M M(T_j / \overline{\rho_j}) + Z_{B,j} + Z_{ДВ} \right] v_u T + (k_j + 1) Z_{H,j} \right\} \rightarrow \min_k$$

либо

$$k_{\mathcal{O}} = \frac{\sum_{j=1}^N \rho_j W Z_{M,j} M(T_j / \tilde{W})}{R} \rightarrow \min_k$$

при условии

$$\sum_{i=1}^N k_i = k, \quad \sum_{i=1}^N M(T_i) \leq \tilde{T} \quad (1)$$

2) Неизвестны часть из величин $\{Z_{Mj}, Z_{Bj}, Z_{Hj}\}$, но все Z_{Mj} однопорядковы по J :

$$\sum_{i=1}^N M(T_i) \rightarrow \min_k \quad \text{и выполнено (1).}$$

3). Неизвестны часть из величин $\{Z_{Mj}, Z_{Bj}, Z_{Hj}\}$, но известно, что $Z_{Mj} \gg Z_{Bj} + Z_{обн}$ и однопорядковы по j величины $\{Z_{Mj}, Z_{Bj}, Z_{Hj}\}$:

$$\prod_{j=1}^N \mu_j \xrightarrow[k]{} \max \text{ и выполнено (1).}$$

4) Неизвестны часть из $\{Z_{Mj}, Z_{Bj}, Z_{Hj}\}$, но все эти величины однопорядковы и $Z_{Hj} \ll Z_{Mj}$:

$$k_{n.p.} \stackrel{def}{=} \frac{\sum_{j=1}^N \rho_j M(T_j / W)}{\sum_{j=1}^N M(T_j)} \xrightarrow[k]{} \max$$

и выполнено (1), где $k_{n.p.}$ - коэффициент полезной работы.

5) Неизвестны величины, требуемые для полного нахождения $v_u Z_M M T_j$ и $v_u (1 - \mu_j) Z_B$:

$$\sum_{j=1}^N \rho_j \xrightarrow[k]{} \max \text{ и выполнено (1).}$$

Отметим, что решению указанной задачи посвящена [4].

ПП 2. Выбор состава средств обеспечения защиты информации.

Выбрать состав состава средств обеспечения защиты информации (СОЗИ) в СОД таким образом, чтобы суммарные издержки в компоненте были минимальны.

Исходные данные: m - число учитываемых дестабилизирующих воздействий (ДВ), n - число всех возможных СОЗИ, p_i - вероятность проявления i -го ДВ; k_{ij} - вероятность предотвращения i -го ДВ при использовании j -го СОЗИ; s_j - стоимость j -го СОЗИ, v_i - средние потенциальные потери, порождаемые i -ым ДВ.

Модели.

1. Все исходные данные имеются:

$$\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n p_i \chi_j (k_{ij} v_i + s_j) \xrightarrow[\{\chi_j\}]{} \min$$

при условии

$$\sum_{j=1}^n s_j \chi_j \leq C \text{ и } \chi_j = 0 \vee 1. \quad (2)$$

2. Неизвестны $v_i (i = \overline{1, n})$.

2.1. Все $v_i (i = \overline{1, n})$ однопорядковы

$$\sum_{i=1}^n p_i (1 - \prod_{j=1}^m (1 - k_{ij})^{\chi_j}) \xrightarrow[\{\chi_j\}]{} \max$$

и выполнено (2).

2.2. $v_i (i = \overline{1, n})$ разнопорядковы

$$\{(1 - \prod_{j=1}^m (1 - k_{ij})^{\chi_j}), i = \overline{1, n}\} \xrightarrow[\{\chi_j\}]{} \max$$

и выполнено (2).

3. Отсутствуют v_i для $i \in I \subset T = \{1, 2, \dots, n\}$, а для $i \in T \setminus I$ значения v_i известны:

$$\sum_{i \in T \cup I} \sum_{j=1}^m p_i \chi_j (k_{ij} v_i + s_j) \xrightarrow{\chi_j} \min,$$

$$\sum_{i \in I} p_i (1 - \prod_{j=1}^m (1 - k_{ij})^{\chi_j}) \xrightarrow{\chi_j} \max$$

и выполнено (2).

4. $\{p_i, v_i\}$ случайны с известными распределениями:

$$d \xrightarrow{\chi_j} \max,$$

$$P\{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m p_i \chi_j (k_{ij} v_i + c_i) \leq d\} \geq \gamma,$$

и выполнено (2), где $\gamma \in (0;1)$ - число, близкое к 1 (уровень доверия).

5. $\{p_i, v_i\}$ случайны с прогнозируемыми значениями

$$M(\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m p_i \chi_j (k_{ij} v_i + c_i) + \sum_{i=1}^n \mu_i y_i (p_i - p_i^*)) \xrightarrow{\chi_j} \min,$$

$$\sum_{j=1}^m c_j \chi_j + \sum_{i=1}^n y_i \leq c, \quad \chi_j = 0 \vee 1, \quad y_i \geq 0,$$

где c - заданные ресурсы, $\{p_i^*\}$ - статические оценки $\{p_i\}$.

6. $\{p_i, v_i\}$ заданы функциями предпочтения (ФП). Надо найти ФП μ на множество $\{\chi_j\}_{j=1}^n$ такую, что (см.(1))

$$\min K \xrightarrow{\{\chi_j\}} \max,$$

и выполнено $\mu(\{\chi_j\}) \geq \lambda$, где λ - заданный уровень.

7. Нет достаточных данных о $\{p_i, v_i\}$, но есть возможность получения экспертных оценок.

Приведенная процедура при ее полной реализации позволит сформировать полный набор макрозадач и оптимизационных задач, решение которых может потребовать в процессе обеспечения защиты информации в процессе обработки данных. Реализация подобной процедуры, описанная в [1], позволила сформировать набор из более чем трехсот задач. Из полученной совокупности на основе экспертного отбора выбрасываются те из них, которые не представляют интереса в текущий момент на рассматриваемом объекте защиты. Оставшиеся задачи целесообразно оценить и упорядочить по степени их важности.

Заключение

В работе описана формализованная, опирающаяся на системный подход процедура формирования относительного полного множества задач защиты информации для конкретного объекта защиты, решение которых может потребоваться в процессе обеспечения информационной безопасности.

Литература

1. Попов Г. А., Попова Е. А. Системный подход к формированию множества угроз информационному и образовательному пространству. – Сборник трудов Межд. научно-практ. конф. «Эволюция системы научных коммуникаций», Ассоциация университетов прикаспийских государств. – Астрахань, 2008, с. 127-132.
2. Герасименко В. А., Тауриян В. И., Попов Г. А. Основы оптимизации в системах

- управления. Монография. – Деп. в ВИНТИ 12.03.1989, № 213-B89-68.
3. Попов Г. А. Методологические основы комплексной оптимизации в системах защиты информации. Докт. дис. – М., РГГУ, 1991. – 406 с.
 4. Кульба В. В., Ковалевский С. С., Шелков А. Б. Достоверность и сохранность информации в АСУ. – М., Синтез, 2003. – 500 с.
-

Разработка модификации алгоритма волновой трассировки (алгоритма Ли) Михайлов И. Е.

*Михайлов Илья Евгеньевич / Mikhailov Ilya Yevgenyevich - студент,
кафедра компьютерных технологий и систем,
факультет прикладной математики – процессов управления,
Санкт-Петербургский государственный университет, г. Санкт-Петербург*

Аннотация: в данной работе представлен результат исследований по разработке модификации алгоритма волновой трассировки, а также приводится подробное описание алгоритма разработанной модификации вместе с результатами экспериментов, демонстрирующими превосходство в быстродействии созданной модификации над алгоритмом волновой трассировки.

Ключевые слова: алгоритм волновой трассировки, алгоритм Ли, алгоритм поиска кратчайшего пути, модификация алгоритма.

Использование алгоритма волновой трассировки (алгоритма Ли) является одним из способов нахождения кратчайшего пути на графах. Данный алгоритм показал свою эффективность в сравнении с алгоритмом A^* [1], поэтому на его основе целесообразно разработать модификацию, которая улучшит показатели алгоритма.

В качестве графа рассматривается равномерная сетка, в которой центры клеток играют роль вершин, при этом соседние клетки выбираются из окрестности Мура (это означает, что соседними клетками считаются 8 клеток по вертикали, по горизонтали и по диагонали) для нахождения ортогонально-диагонального пути. Каждая клетка может являться проходимой или непроходимой.

Модификация алгоритма основана на идее двунаправленного поиска, при котором распространение волны будет происходить не только от начальной клетки, но и от конечной, что позволит обрабатывать меньшее количество вершин графа при поиске кратчайшего пути по сравнению с алгоритмом волновой трассировки. Волну, распространяющуюся от начальной клетки, будем называть прямой, а волну, распространяющуюся от конечной клетки, – встречной.

Главная проблема разработки модификации алгоритма заключалась в создании правила построения кратчайшего пути после встречи волн. Для решения этой проблемы был разработан порядок обхода вершин графа, позволяющий подсчитывать длину кратчайшего пути от каждой клетки, рассмотренной при распространении прямой волны, до начальной, и от каждой клетки, просмотренной при распространении встречной волны, до конечной [2]. При этом расчет длины происходит немедленно при рассмотрении очередной клетки, не требуя пересчета в дальнейшем. Найденные длины используются для построения искомого кратчайшего пути после встречи волн, что решает вышеупомянутую проблему разработки модификации алгоритма. Для записи и хранения этих длин будем полагать, что каждая клетка имеет атрибут «Длина пути».

Перед началом работы алгоритма будем считать, что атрибуты «Длина пути» у всех клеток пусты, то есть в них ничего не записано. Для удобства будем полагать, что фронт прямой волны, фронт встречной волны, новый фронт прямой волны, новый фронт встречной волны и путь представляют собой структуры данных, аналогичные спискам.

Алгоритм разработанной модификации описан ниже по пунктам.

1. Присвоить атрибутам «Длина пути» начальной и конечной клеток значение 0, добавить эти клетки в новые фронты прямой и встречной волн соответственно.

2. Добавить клетки, содержащиеся в новом фронте прямой волны, во фронт прямой волны в порядке их добавления в новый фронт прямой волны. Удалить все клетки из нового фронта прямой волны.

3. Добавить клетки, содержащиеся в новом фронте встречной волны, во фронт встречной волны в порядке их добавления в новый фронт встречной волны. Удалить все клетки из нового фронта встречной волны.

4. Для каждой клетки, находящейся во фронте прямой волны, в порядке их добавления во фронт прямой волны повторить следующие действия:

а) проверить, не находится ли какой-либо сосед рассматриваемой клетки во фронте встречной волны; если находится, то немедленно перейти к пункту 7;

б) определить таких ортогональных соседей рассматриваемой клетки, для которых одновременно выполняются следующие условия: эти соседи являются проходимыми клетками, и у этих соседей атрибут «Длина пути» является пустым;

в) добавить этих соседей в новый фронт прямой волны;

г) присвоить атрибутам «Длина пути» этих соседей значение атрибута «Длина пути» рассматриваемой клетки, увеличенное на расстояние от рассматриваемой клетки до ортогонального соседа;

д) проделать аналогичные действия с диагональными соседями рассматриваемой клетки, увеличивая значение атрибута «Длина пути» рассматриваемой клетки на расстояние от рассматриваемой клетки до диагонального соседа.

5. Для каждой клетки, находящейся во фронте встречной волны, в порядке их добавления во фронт встречной волны повторить следующие действия:

а) проверить, не находится ли какой-либо сосед рассматриваемой клетки в новом фронте прямой волны; если находится, то немедленно перейти к пункту 9;

б) определить таких ортогональных соседей рассматриваемой клетки, для которых одновременно выполняются следующие условия: эти соседи являются проходимыми клетками, и у этих соседей атрибут «Длина пути» является пустым;

в) добавить этих соседей в новый фронт встречной волны;

г) присвоить атрибутам «Длина пути» этих соседей значение атрибута «Длина пути» рассматриваемой клетки, увеличенное на расстояние от рассматриваемой клетки до ортогонального соседа;

д) проделать аналогичные действия с диагональными соседями рассматриваемой клетки, увеличивая значение атрибута «Длина пути» рассматриваемой клетки на расстояние от рассматриваемой клетки до диагонального соседа.

6. Если новые фронты прямой и встречной волн не являются пустыми – удалить все клетки из фронта прямой волны и из фронта встречной волны, перейти к пункту 2; иначе – завершить выполнение алгоритма, пропустив следующие четыре пункта.

7. Построить путь следующим образом:

а) из всех клеток, находящихся во фронте прямой волны, выбрать те, у которых существует хотя бы один сосед, находящийся во фронте встречной волны;

б) из выбранных клеток найти ту, у которой значение атрибута «Длина пути» минимально, назвать ее центральным узлом;

в) добавить центральный узел в начало пути, сделать его текущей клеткой;

г) найти таких соседей текущей клетки, которые содержались во фронте прямой волны. Выбрать из таких соседей клетку, у которой значение атрибута «Длина пути» минимально, добавить ее в начало пути, сделать ее текущей клеткой;

д) если начальная клетка не добавлена в начало пути – перейти к предыдущему пункту;

е) сделать центральный узел текущей клеткой;

ж) найти таких соседей текущей клетки, которые содержались или содержатся во фронте встречной волны. Выбрать из таких соседей клетку, у которой значение атрибута «Длина пути» минимально, добавить ее в конец пути, сделать ее текущей клеткой;

з) если конечная клетка не добавлена в конец пути – перейти к предыдущему пункту.

8. Вернуть путь в качестве результата работы алгоритма и завершить выполнение алгоритма, пропустив следующие два пункта.

9. Построить путь следующим образом:

а) из всех клеток, находящихся во фронте встречной волны, выбрать те, у которых существует хотя бы один сосед, находящийся в новом фронте прямой волны;

б) из выбранных клеток найти ту, у которой значение атрибута «Длина пути» минимально, назвать ее центральным узлом;

в) добавить центральный узел в начало пути, сделать его текущей клеткой;

г) найти таких соседей текущей клетки, которые содержались или содержатся во фронте прямой волны или содержатся в новом фронте прямой волны. Выбрать из таких соседей клетку, у которой значение атрибута «Длина пути» минимально, добавить ее в начало пути, сделать ее текущей клеткой;

д) если начальная клетка не добавлена в начало пути – перейти к предыдущему пункту;

е) сделать центральный узел текущей клеткой;

ж) найти таких соседей текущей клетки, которые содержались во фронте встречной волны. Выбрать из таких соседей клетку, у которой значение атрибута «Длина пути» минимально, добавить ее в конец пути, сделать ее текущей клеткой;

з) если конечная клетка не добавлена в конец пути – перейти к предыдущему пункту.

10. Вернуть путь в качестве результата работы алгоритма и завершить выполнение алгоритма.

В ходе практического сравнения разработанной модификации с алгоритмом волновой трассировки по быстродействию в различных условиях было установлено, что модификация превосходит алгоритм волновой трассировки в среднем в два раза по скорости работы.

Таким образом, на основе алгоритма волновой трассировки (алгоритма Ли) была разработана его модификация, которая в среднем в два раза превзошла эффективность алгоритма волновой трассировки по быстродействию.

Литература

1. Михайлов И. Е. Практическое сравнение алгоритма А* с алгоритмом волновой трассировки (алгоритмом Ли) по быстродействию // Наука, техника и образование. 2016. № 1 (19). С. 47-49.
2. Михайлов И. Е. Порядок обхода вершин графа в алгоритме волновой трассировки (алгоритме Ли) // Наука, техника и образование. 2016. № 2 (20). С. 9-11.

Фазовый состав и дисперсность продуктов электроискрового диспергирования системы SiC-Al

Бакенов Ж. Б.¹, Сатывалдиев А. С.², Осмонканова Г. Н.³

¹Бакенов Жолдошбек Бекбоевич / Bakenov Joldoshbek Bekboevich - старший преподаватель;

²Сатывалдиев Абдураим Сатывалдиевич / Satyvaldiev Abduraim Satyvaldievich - доктор химических наук, профессор, заведующий кафедрой;

³Осмонканова Гульай Наматовна / Osmonkanova Guliyay Namatovna - кандидат химических наук, доцент,

кафедра химии и технологий и ее обучения,
Кыргызский государственный университет имени И. Арабаева,
г. Бишкек, Кыргызская Республика

Аннотация: установлено, что фазовый состав продуктов электроискрового диспергирования системы SiC-Al зависит от природы жидкой среды. В гексане и спирте образуются нанодисперсные композиционные системы, состоящие из алюминия, карбида кремния, кремния и углерода, а в воде – система, состоящая из оксида алюминия, карбида кремния и кремния.

Ключевые слова: электроискровое диспергирование, жидкая среда, фазовый состав, нанодисперсный, алюминий, карбид кремния, кремний, оксид алюминия.

УДК 541.16:546.281

Современное развитие техники связано с использованием новых конструкционных материалов, которые должны соответствовать возрастающим требованиям к ним: по прочности, снижению массы и металлоёмкости, повышенному ресурсу надёжности, длительности эксплуатации в экстремальных условиях температурно-силового воздействия. Всему этому широкому спектру повышенных требований удовлетворяют композиционные материалы, где происходит соединение положительных свойств исходных компонентов с получением в результате их объединения материала с синергетическим эффектом, превышающим суммарный эффект. Это обстоятельство обеспечивает постоянный возрастающий интерес к композиционным материалам [1].

Основным методом получения композитных материалов является метод механолегирования, т. е. совместная обработка порошковых смесей в высокоэнергетических мельницах, а широкое применение этих материалов зависит от разработки эффективных и экономичных методов получения [2]. Поэтому является актуальным расширение методов получения композитных материалов. В этом плане определенный интерес представляет изучение возможности получения композиционных материалов методом электроискрового диспергирования. Метод электроискрового диспергирования отличается простотой аппаратного оформления и получением высокодисперсных порошков любого токопроводящего материала [3].

Целью данного исследования является изучение фазового состава и дисперсности продуктов совместного электроискрового диспергирования карбида кремния и алюминия в различных жидких средах.

Для получения продуктов электроискрового диспергирования карбида кремния в паре с алюминием использована лабораторная установка с одиночными электродами, где искровой разряд создается с помощью RC-генератора при напряжении $U = 220\text{В}$ и емкости конденсатора $C = 2\text{ мкф}$, что соответствует энергии единичного искрового разряда $E = 0,05\text{дж}$. Electroды были изготовлены в виде стержня из карбида кремния и металлического алюминия размерами $30 \times 7 \times 3\text{ мм}$. В качестве жидкой среды использованы гексан, этиловый спирт (96 %) и дистиллированная вода.

Продукты электроискрового диспергирования карбида кремния в паре с алюминием находятся в составе твердой фазы, поэтому они отделялись от жидкой фазы декантацией, промывались спиртом и высушивались.

Фазовый состав продуктов изучен методом рентгенофазового анализа. Дифрактограммы продуктов снимались на дифрактометре RINT-2500 HV с отфильтрованным медным излучением. Дисперсность продуктов изучена методом электронной микроскопии. Микрофотографии и спектрограммы продуктов сняты на эмиссионном сканирующем электронном микроскопе JOEL JSM-7600F с энергодисперсионным рентгеновским микроанализатором.

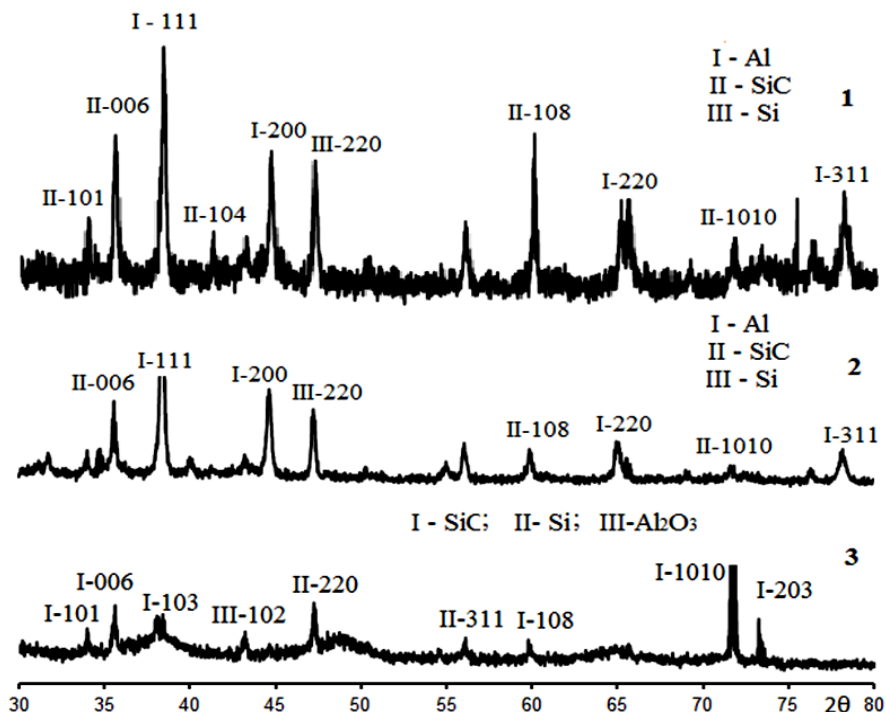


Рис. 1. Дифрактограммы продуктов электроискрового диспергирования системы SiC-Al в гексане (1), спирте (2) и воде (3)

На рис. 1 представлены дифрактограммы продуктов электроискрового диспергирования системы SiC-Al.

Результаты расчета дифрактограмм показывают, что фазовый состав продуктов совместного электроискрового диспергирования карбида кремния с алюминием зависит от природы жидкой среды. Продукт, полученный в гексане, состоит из трех фаз. Основной фазой является металлический алюминий, второй фазой - карбид кремния, а третьей фазой кремний (рис.1, 1). Такие же фазы образуются при диспергировании системы SiC-Al в спирте (рис.1, 2). Фазовый состав продукта электроискрового диспергирования системы SiC-Al в воде отличается от фазового состава продуктов, полученных в гексане и спирте (рис.1, 3). Данный продукт состоит из карбида кремния, элементарного кремния и оксида алюминия. Алюминий в отношении кислорода активный металл, поэтому при электроискровом диспергировании его в воде происходит образование оксида алюминия.

Таким образом, результаты рентгенофазового анализа показывают, что при совместном электроискровом диспергировании карбида кремния и алюминия взаимодействие между материалами электродов не происходит. Алюминий в гексане и спирте диспергируется в виде высокодисперсных металлических частиц, а в воде

активные частицы металла образуют оксид алюминия. Ранее [4] установлено, что часть карбида кремния при электроискровом диспергировании, независимо от природы жидкой среды, разлагается на графит и кремний. Этим объясняется содержание в составе продуктов карбида кремния и элементарного кремния.

В таблице приведены расход электродов, качественное и количественное содержание элементов в составе продуктов электроискрового диспергирования системы SiC-Al. Расход электродов устанавливался взвешиванием электродов до и после процесса. Элементный состав определен с помощью рентгеновского микроанализатора.

Таблица 1. Содержание материала электродов и элементный состав продуктов электроискрового диспергирования системы SiC-Al

№	Электроды	Жидкая среда	Расход электродов		Элементный состав	Содержание элементов	
			г	масс. %		Масс.%	Ат.%
1	SiC Al	Гексан	0,606	53,48	Al	30,52	22,72
			0,527	46,52	Si	40,86	29,33
					C	28,62	47,95
2	SiC Al	Спирт	0,790	66,22	Al	28,84	25,14
			0,403	33,78	Si	56,17	47,22
					C	14,09	27,64
3	SiC Al	Вода	0,200	45,98	Al	36,34	31,39
			0,235	54,02	Si	42,31	35,24
					C	4,63	9,00
					O	16,72	24,37

Из таблицы видно, что диспергируемость электродов зависит от природы жидкой среды. Более высокий расход алюминия наблюдается в воде, а карбид кремния более активно диспергируется в спирте. Результаты элементного анализа подтверждают данные, полученные методом рентгенофазового анализа. Продукты, полученные в гексане и спирте, состоят из трех элементов (Al, Si, C), а продукт, полученный в воде - из четырех элементов (Al, Si, C, O). Содержание углерода от 14 до 29 % (масс.) в составе продуктов, полученных в гексане и спирте, объясняется термическим разложением молекул жидкой среды. Содержание кислорода связано с образованием оксида алюминия в воде.

Изучена дисперсность продуктов электроискрового диспергирования системы SiC-Al методом электронной микроскопии. Микрофотографии продуктов представлены на рис. 2.

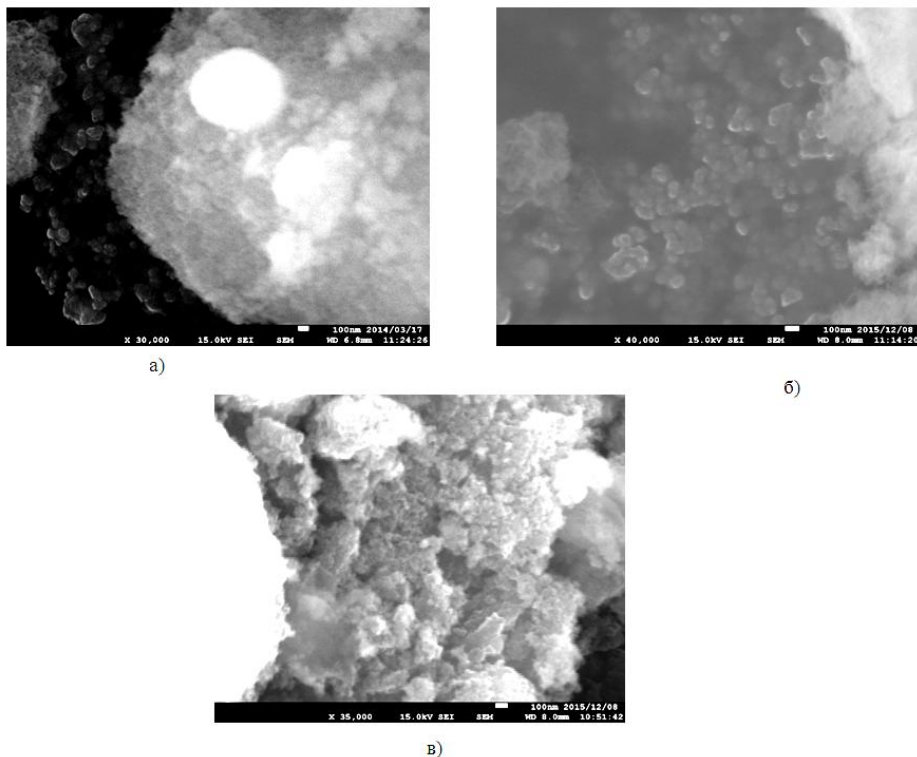


Рис. 2. Микрофотографии продуктов электроискрового диспергирования системы SiC-Al в гексане (а), спирте (б) и воде в)

Анализ микрофотографий показывает, что продукты электроискрового диспергирования системы SiC-Al состоят из агрегатов частиц сферической формы с размерами 20-40 нм.

Таким образом, результаты рентгенофазового анализа, рентгеновского микроанализа и электронной микроскопии показывают, что фазовый и элементный состав продуктов электроискрового диспергирования системы SiC-Al зависит от природы жидкой среды. В гексане и спирте образуются нанодисперсные композиционные системы, состоящие из металлического алюминия, карбида кремния, кремния и углерода, а в воде система, состоящая из оксида алюминия, карбида кремния и кремния.

Литература

1. Минаев А. А. Инновационный анализ развития литых металлокомпозиций [Текст] / А. А. Минаев, О. Т. Алимова, М. С. Гришанова // Материалы 77-й международной научно-технической конференции ААИ «Автомобилестроение и тракторостроение в России: Приоритеты развития и подготовка кадров». Секция 6. «Машины и технологии заготовительного производства», 2012. – С. 28-30.
2. Попов В. А. Формирование нанодисперсной металломатричной структуры при совместной высокоэнергетической механоактивации порошков сплавов на основе алюминия с карбидом кремния [Текст] / В. А. Попов, В. В. Чердынцев // Физика металлов и металловедение, 2009, т. 107, № 1. – С. 1-8.
3. Сатывалдиев А. С. Электроэрозионный синтез соединений переходных металлов. [Текст] / А. С. Сатывалдиев, У. А. Асанов – Бишкек: КГНУ, 1995. – 187 с.

4. Бакенов Ж. Б. О продукте электроискрового диспергирования карбида кремния [Текст] / Ж. Б. Бакенов, А. С. Сатывалдиев, // Известия ВУЗов, Бишкек, 2011. - № 3. – С. 133-135.

Синтез наночастиц меди в присутствии додецилсульфата натрия Орозматова Г. Т.¹, Сатывалдиев А. С.², Эмил О.³

¹Орозматова Гулнур Тынчтыкбековна / Orozmatova Gulnur Tynchtykbekovna - старший преподаватель,

кафедра аналитической, физической, коллоидной химии и химической технологии,
Ошский государственный университет, г. Ош;

²Сатывалдиев Абдураим Сатывалдиевич / Satyvaldiev Abduraim Satyvaldievich - доктор химических наук, профессор, заведующий кафедрой,
кафедра химии и технологий и ее обучения,

Кыргызский государственный университет имени И. Арабаева;

³Эмил Омурзак / Emil Omurzak - PhD, и. о. доцента,
отделение химической инженерии,

Кыргызско-Турецкий университет «Манас», г. Бишкек, Кыргызская Республика

Аннотация: методом рентгенофазового анализа показано, что фазовый состав продуктов химического восстановления меди гидразином зависит от условий синтеза и присутствия додецилсульфата натрия. Однофазный продукт, состоящий только из наночастиц меди, синтезируется в аммиачной среде в присутствии додецилсульфата натрия.

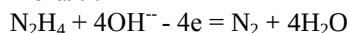
Ключевые слова: синтез, наночастицы, медь, химическое восстановление, гидразин, додецилсульфат натрия.

УДК 541.182:546.56

Нанодисперсные медные порошки имеют широкие перспективы для применения в качестве катализаторов для таких процессов, как конверсия тяжелых фракций нефти, превращение спиртов в альдегиды, окисление СО, преобразование солнечной энергии, изомеризация хлоролефинов, а также в микроэлектронике, при создании жидко- и газофазных датчиков и сенсоров [1]. Антибактериальные свойства наночастиц меди могут быть использованы для создания препаратов с высокой биологической активностью для применения в экологии, медицине и сельском хозяйстве [2].

Основным методом получения наночастиц меди является химическое восстановление из раствора, что не требует сложного оборудования и позволяет контролировать размер и морфологию образующихся частиц. Поэтому целью данного исследования является установление оптимальных условий синтеза наночастиц меди из водного раствора ионов меди (II) с помощью гидразингидрата в присутствии додецилсульфата натрия в качестве стабилизатора.

Для получения раствора, содержащего ионы меди, использован гидросульфат меди $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ марки «хч». Из этой соли был изготовлен раствор, содержащий определенное количество металла в 1 мл раствора. В качестве восстановителя использован гидразингидрат $\text{N}_2\text{H}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$. Известно, что редокс-потенциал гидразина зависит от pH раствора и имеет более отрицательное значение в щелочной области (-1.15 В при pH=14) [3]. Поэтому гидразин является активным восстановителем в щелочной среде. При окислении гидразина выделяется газообразный азот, который не загрязняет восстановленный металл:



Восстановление меди гидразином протекает по следующей схеме: $2\text{Cu}^{2+} + \text{N}_2\text{H}_4 + 4\text{OH}^- = 2\text{Cu} + \text{N}_2 + 4\text{H}_2\text{O}$

В качестве стабилизатора высокодисперсных частиц меди использован додецилсульфат натрия $\text{C}_{12}\text{H}_{25}\text{SO}_4\text{Na}$ (ДДСН), который является анионо-активным поверхностно-активным веществом. Концентрация раствора исходного стабилизатора составляла 0,4 %. ДДСН используется для предотвращения агрегации и снижения среднего размера наночастиц [1].

Синтез нанопорошков меди проводился в щелочной и аммиачной среде по следующей методике. В раствор, содержащий определенное количество меди, для проведения синтеза в щелочной среде добавлялся насыщенный раствор NaOH до $\text{pH}=11$. Для получения нанопорошка меди в аммиачной среде в раствор меди добавляется 10 % раствор аммиака до образования аммиакатного иона $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$. Затем в полученные растворы добавляется такое количество 0,4 % раствора стабилизатора, чтобы в конечном растворе концентрация стабилизатора составляла 0,2 %. Полученная смесь нагревается в водяной бане до 60°C , и в этот раствор добавляется 30 % раствор гидразингидрата в соотношении $\text{Cu}^{2+} : \text{N}_2\text{H}_4 = 1:30$. Реакция завершается, когда перестает выделяться газ. Осадок отделяется на центрифуге и промывается водой до нейтральной реакции, затем спиртом и высушивается при $50\text{--}60^\circ\text{C}$.

Определение фазового состава продуктов восстановления меди проводился методом рентгенофазового анализа. Дифрактограммы снимались на дифрактометре RINT-2500 HV на медном отфильтрованном излучении. Дисперсность синтезированных продуктов определена методом электронной спектроскопии. Микрофотографии продуктов сняты на эмиссионном сканирующем электронном микроскопе JOEL JSM-7600F.

На рис. 1 представлены дифрактограммы продуктов восстановления меди в различных условиях.

Анализ дифрактограмм показывает, что на фазовый состав продуктов восстановления меди влияют как присутствие стабилизатора, так и состав реакционной среды. В щелочной среде в отсутствие ДДСН продукт состоит из трех фаз. Основной фазой является металлическая медь, а две другие фазы представляют собой оксиды одно- и двухвалентной меди (рис. 1). Оксид Cu_2O содержится в значительном количестве. В щелочной среде в присутствии ДДСН образуется двухфазный продукт, состоящий из Cu_2O и Cu . Основной фазой является оксид одновалентной меди (рис. 1, 2). В аммиачной среде в отсутствие стабилизатора ионы Cu^{2+} восстанавливаются гидразином в основном, до металла и в небольшом количестве до Cu_2O (рис. 1, 3). В присутствии ДДСН в аммиачной среде продукт восстановления состоит только из одной фазы, металлической меди (рис. 1, 4). В работе [4] на основе анализа литературных данных сделан вывод о том, что при восстановлении ионов Cu^{2+} в водном растворе гидразингидратом медь восстанавливается, в основном, до Cu_2O , а полученные наночастицы меди значительно поверхностно окислены.

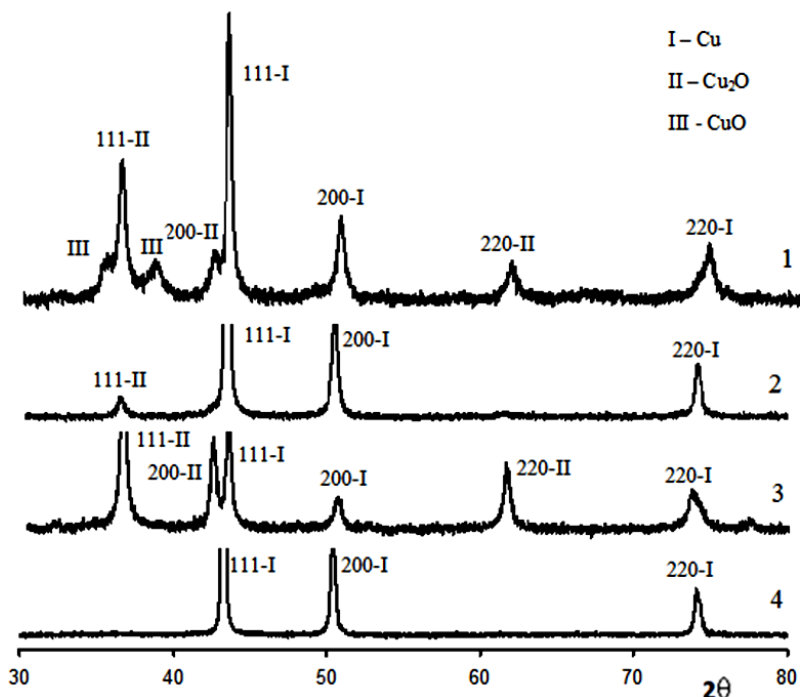


Рис. 1. Дифрактограммы продуктов восстановления меди в щелочной (1, 3), аммиачной (2, 4) средах в отсутствии (1, 2) и присутствии ДДСН (3, 4)

На основе результатов рентгенофазового анализа можно предположить о том, что для получения высокодисперсной меди необходимо восстанавливать ионы меди гидразином в присутствии додецилсульфата натрия в аммиачной среде.

Проведена оценка размеров областей когерентного рассеяния (ОКР) частиц меди, синтезированных при химическом восстановлении в различных условиях, по уширению рефлексов на дифрактограммах по формуле Шеррера–Селякова [5]:

$$d = \frac{\lambda_{Cu}}{\beta \cdot \cos \theta},$$

где d – размер ОКР, нм; λ_{Cu} – длина волны излучения медного анода (0,1540 нм); θ – угол рассеяния; β – физическое уширение линии на дифрактограмме;

$$\beta = \frac{\omega \cdot \pi}{180}, \quad \omega - \text{ширина дифракционного максимума на половине его высоты.}$$

Результаты расчета размеров ОКР частиц меди, синтезированных методом химического восстановления, представлены в таблице.

Таблица 1. Зависимость размеров ОКР (d) наночастиц меди, синтезированных методом химического восстановления, от условий синтеза

№	Условие синтеза	Фазовый состав	d , нм
1	NaOH	Cu, Cu ₂ O, CuO	35
2	NH ₄ OH	Cu, Cu ₂ O	42
3	NaOH+ДДСН	Cu ₂ O, Cu	25
4	NH ₄ OH+ ДДСН	Cu	45

Результаты расчета размеров ОКР подтверждают образование наночастиц меди при химическом восстановлении (табл.). Размеры частиц меди составляют от 25 до 45 нм в зависимости от условий синтеза. Наименьшее значение d (25 нм) имеют частицы меди, синтезированные в щелочной среде в присутствии ДДСН, а самое высокое d (45

нм) характерно для частиц меди, полученных в аммиачной среде в присутствии ДДСН.

Учитывая, что полное восстановление ионов Cu^{2+} происходит только в аммиачной среде в присутствии ДДСН, нами изучена дисперсность и морфология этого продукта методом сканирующей электронной микроскопии.

Микрофотографии наночастиц меди, полученных при восстановлении ионов Cu^{2+} в аммиачной среде в присутствии ДДСН, представлены на рис. 2.

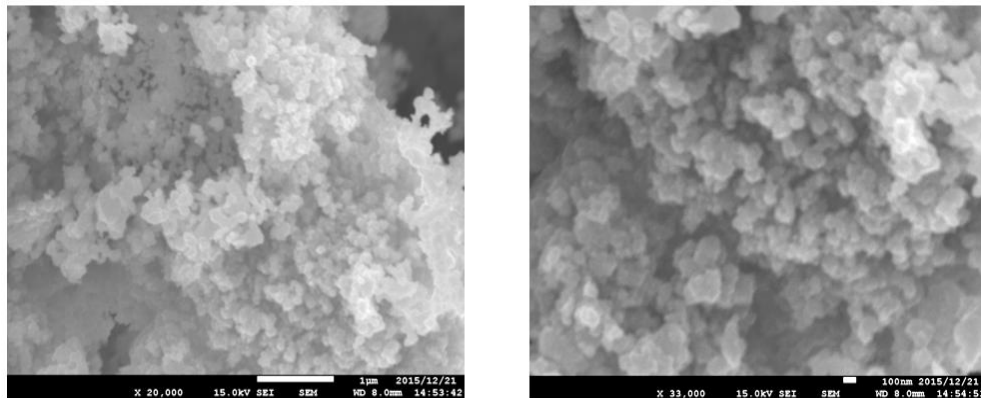


Рис. 2. Микрофотографии порошков меди, полученных в аммиачной среде в присутствии ДДСН

Анализ микрофотографий показывает, что порошки меди, синтезированные в аммиачной среде в присутствии ДДСН, представляют собой полидисперсную систему, состоящую из сферических агломератов разных размеров, состоящих из нанодисперсных частиц.

Таким образом, методом рентгенофазового анализа показано, что фазовый состав продуктов химического восстановления меди гидразином зависит от условий синтеза и присутствия ПАВ. Однофазный продукт, состоящий только из наночастиц меди, синтезируется в аммиачной среде в присутствии ДДСН. Синтезированные наночастицы меди коагулируют с образованием агрегатов.

Литература

1. Королева М. Ю. Синтез наночастиц меди, стабилизированных моноолеатом полиоксипропиленсорбитана [Текст] / М. Ю. Королева, Д. А. Коваленко, В. М. Шкинев, О. П. Касанова и др. // Ж. неорганической химии, 2011, т. 56, № 1. – С. 8-12.
2. Егорова Е. М. Бактерицидные и каталитические свойства стабильных металлических наночастиц в обратных мицеллах [Текст] / Е. М. Егорова, А. А. Ревина, Т. Н. Ростовщикова, О. Н. Киселева // Вест. Моск. ун-та, 2001, т. 42, № 5. – С. 332-338.
3. Свиридов В. В. Химическое осаждение металлов из водных растворов [Текст] / В. В. Свиридов, Т. Н. Воробьева, Т. В. Гаевская, Л. И. Степанова. - Минск: Университетское, 1978. – 392 с.
4. Сайкова С. В. Определение условий образования наночастиц меди при восстановлении ионов Cu^{2+} растворами гидрата гидразина [Текст] / С. В. Сайкова, С. А. Воробьев, Р. Б. Николаева, Ю. Л. Михлин // Ж. общей химии, 2010, т. 80, вып. 6. – С. 952-957.
5. Авчинникова Е. А. Синтез и свойства наночастиц меди, стабилизированных полиэтиленгликолем [Текст] / Е. А. Авчинникова, С. А. Воробьева // Вестник БГУ, 2013, сер. 7, № 3. – С. 12-16.

Обеспечение экологической безопасности автотранспортных средств

Аликулов С. Р.¹, Адилов О. К.², Худоёров Ш. Т.³

¹Аликулов Саттар Рамазанович / Alikulov Sattar Ramazanovich - доктор технических наук, профессор, кафедры наземных транспортных систем, Кариинский инженерно-экономический институт, г. Кариин;

²Адилов Окбута Каримович / Adilov Okbuta Karimovich - заведующий, кандидат технических наук, доцент,

³Худоёров Шараф Туйчиевич / Xudoyorov SHaraf Tuychievich - старший преподаватель, кафедры наземных транспортных систем, Джизакский политехнический институт, г. Джизак, Республика Узбекистан

Аннотация: автотранспорт является одним из крупнейших загрязнителей атмосферного воздуха. В случае использования для них в процессе эксплуатации несоответствующего топлива, эксплуатационных материалов, а также неквалифицированного или недобросовестного технического обслуживания и ремонта, возможен существенный, многократный рост вредных выбросов, что определяет необходимость регулярного проведения обязательного контроля технического состояния автомобилей по экологическим параметрам.

Ключевые слова: экология, автотранспорт, эксплуатационные материалы, технологические факторы.

В настоящее время в Узбекистане эксплуатируются автомобили категорий шести экологических классов, при этом уровень их вредных выбросов, оцениваемый в г/км или г/кВт и подтверждаемый при сертификационных испытаниях на различных нагрузочных циклах, может различаться в 10 и более раз. К конструктивным усовершенствованиям, обуславливающим повышение надежности автомобиля, его агрегатов, узлов, можно отнести также: устройство вентиляции картера двигателя; применение тонкостенных вкладышей для шатунных и коренных подшипников коленчатого вала; устройство подогрева впускного трубопровода горячими газами или водой; охлаждение выпускных клапанов двигателя; повышение жесткости блока двигателя и др.

Изменение технического состояния автомобиля в большой мере зависит и от технологических факторов: качества материала деталей, способов механической и термической обработки, качества сборки и регулировки.

Например, при покрытии наружной цилиндрической поверхности верхнего компрессионного кольца пористым хромом улучшается приработка и повышается износостойкость цилиндров и колец в 1,5 - 2 раза; применение в двигателе коротких вставных гильз из легированного чугуна, обладающего высокой коррозионной стойкостью, позволяет уменьшить скорость изнашивания цилиндров в 2 - 2,5 раза.

Применение легированных сталей, обладающих высокой износостойкостью, высоким пределом выносливости и сопротивляемости динамическим нагрузкам, а также применение термической обработки с целью упрочнения деталей из углеродистых сталей способствует повышению надежности агрегатов, узлов автомобиля.

Несоблюдение установленных зазоров, неправильная затяжка деталей подвижных соединений, плохая очистка шлифованных деталей от абразивной пыли могут быть причиной повышенного изнашивания, заеданий, задиров, заклиниваний деталей, их поломок.

От эксплуатационных качеств автомобильных топлив во многом зависит техническое состояние двигателей. Например, при плохом сгорании бензина часть его остается в жидкой фазе и, проникая в картер двигателя, разжижает масло, что приводит к повышенному изнашиванию деталей цилиндропоршневой группы; при наличии механических примесей в бензине возможно нарушение процессов смесеобразования, ухудшение тяговых качеств автомобиля, интенсивное изнашивание деталей топливной системы и цилиндропоршневой группы двигателя; при низком октановом числе бензина в двигателях с высокой степенью сжатия может возникать детонационное сгорание топлива, сопровождающееся резким повышением давления и температуры, вибрациями деталей при ударах детонационной волны о стенки цилиндров и днище поршня.

Вследствие этого значительно возрастает интенсивность изнашивания шеек коленчатого вала, деталей цилиндропоршневой группы, подгорают выпускные клапаны, прогорают прокладки головки цилиндров, днища поршней, могут иметь место заклинивание поршней, разрывы шатунов, повреждения блока цилиндров.

При этом очевидно, что параметры оценки технического состояния и их значения должны быть дифференцированными для автомобилей различных экологических классов [1].

Предлагаемые изменения касаются также возможности использования при контроле бортовых диагностических систем автомобиля. Кроме того, в соответствии с международными документами ужесточаются требования к точности используемого газоаналитического оборудования. Это связано, со значительным снижением значений измеряемых и предельно-допустимых значений выбросов [2]. В международных требованиях [3] предлагается сохранить требования к выбросам суммарных углеводородов для автомобилей, работающих на бензине и газовом топливе. Этот показатель более информативен, с точки зрения оценки технического состояния двигателя и его систем, полноты сгорания топлива в двигателе. Кроме того, измерение углеводородов необходимо для оценки значений коэффициента избытка воздуха, являющимся также нормативным параметром, и с этой точки зрения, не влечет дополнительных экономических или временных затрат.

Анализ требований к содержанию вредных выбросов, установленные ведущими зарубежными заводами-изготовителями автомобилей для целей контроля, регулировки и технического обслуживания, подтверждает взаимосвязь требований с экологическим классом автомобиля и целесообразность сохранения требований к содержанию СН в отработавших газах. Следует, однако, отметить, что среднее содержание СО и СН в отработавших газах и разброс результатов измерений у автомобилей зарубежного производства оказались гораздо ниже и в меньшей степени зависящими от пробега с начала эксплуатации, чем у отечественных автомобилей.

На рисунках 1–2 представлены иллюстрирующие этот факт результаты испытаний. При этом затемненными кружками и линиями показаны экспериментальные данные и аппроксимирующая их кривая второго порядка по отечественным автомобилям, а чистыми кружками и линиями – тоже, по иномаркам.

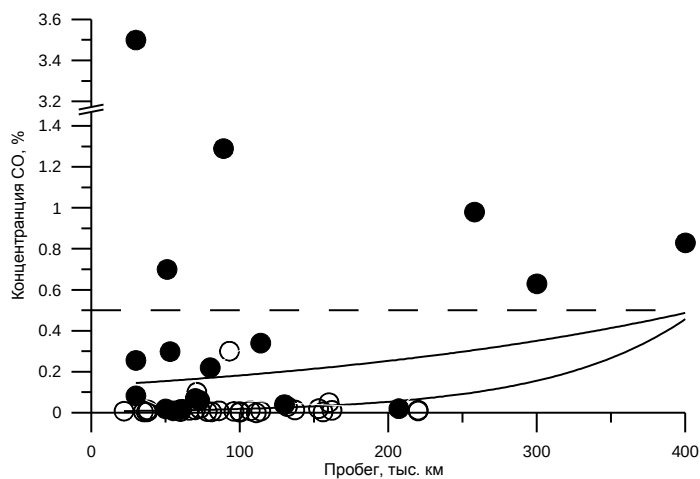


Рис. 1. Концентрация CO в отработавших газах автомобилей при работе двигателя на газовом топливе и на минимальной частоте вращения коленчатого вала двигателя

Эта проблема должна решаться органами по сертификации при инспекционном контроле серийного производства продукции у изготовителя. Это касается как автомобиля в целом, так и его комплектующих изделий.

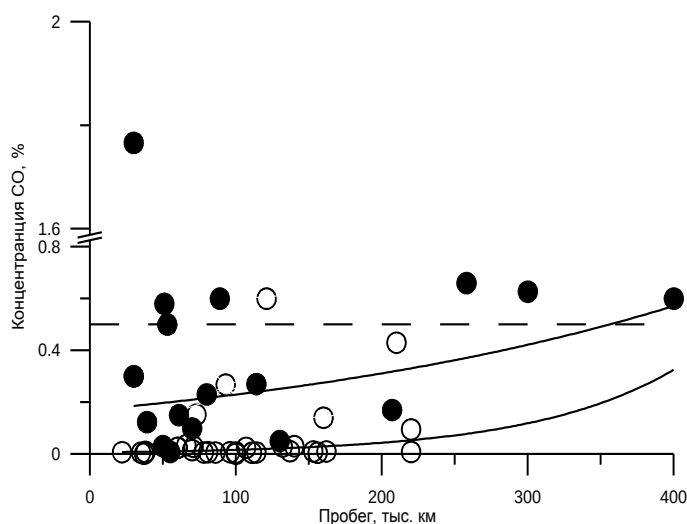


Рис. 2. Концентрация CO в отработавших газах автомобилей при работе двигателя на бензине и на минимальной частоте вращения коленчатого вала двигателя

Литература

1. Луканин В. Н., Буслаев А. П., Трофименко Ю. В. и др. Автотранспортные потоки и окружающая среда: Учебное пособие для вузов. – М.: ИНФРА-М, 1998.
2. Тупикин Е. И. Общая биология с основами экологии и природоохранной деятельности. М.: Издательский центр «Академия», 2002.
3. Абдуазизов Т. Об экологической безопасности транспортных средств. Учебное пособие для вузов. – ДЖ.: Джизак, 2010.

Исследование в области технологического обеспечения качества при обработке поверхностей деталей на вертикально-фрезерных станках.

Часть 1. Настройка взаимоположения узлов вертикально-фрезерного станка для обеспечения качества обработки деталей

**Баринов А. В.¹, Платонов А. В.², Бегаева Е. Г.³,
Самсонов И. С.⁴, Любомиров А. С.⁵**

¹Баринов Александр Васильевич / Barinov Alexander Vasilyevich - доктор технических наук, профессор;

²Платонов Александр Васильевич / Platonov Alexander Vasilyevich - кандидат технических наук, доцент;

³Бегаева Екатерина Геннадьевна / Begayeva Ekaterina Gennadyevna - магистрант;

⁴Самсонов Игорь Сергеевич / Samsonov Igor Sergeevich - студент;

⁵Любомиров Александр Сергеевич / Lubomirov Alexander Sergeevich - студент, кафедра технологии машиностроения,

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение Высшего образования Нижегородский государственный технический университет (НГТУ) им. Р. Е. Алексеева, Арзамасский политехнический институт (филиал), г. Арзамас

Аннотация: в статье изложены методы и способы настройки универсально-фрезерных станков для обеспечения необходимой точности обработки.

Ключевые слова: станок, фрезерный станок, вертикально фрезерный станок, фрезерование, настройка станка.

УДК: 621.941

Целью работы является ознакомление магистрантов по направлению подготовки «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» (15.04.05) с правилами по метрологической настройке универсальных вертикально-фрезерных станков для обеспечения качества обработки деталей. Предполагается, что материал рассматриваемой статьи, в свою очередь, может стать одним из разделов методического пособия по дисциплине «Технологическое обеспечение качества» магистерской программы образовательного стандарта 1485 от 21.11.2014. Содержание данной статьи и следующих двух позволит магистрантам освоить навыки по компетенциям, предусмотренным вышеуказанным образовательным стандартом. Общая тема работы «Исследования в области технологического обеспечения качества при обработке поверхностей деталей на вертикально-фрезерных станках» разделена на три статьи, которые, на наш взгляд, хотя и содержат различные темы, но прочитанные в одном источнике содержат целостное представление о главной теме.

Практика обработка деталей на вертикально-фрезерных станках и теоретические основы технологии фрезерования, описанные в учебной и справочной литературе [3], [5], [6], показывают, что основополагающим фактором технологического обеспечения качества является точность станка, которая, в свою очередь, обеспечивается специальными настройками. Методика выполнения настроек узлов станка, их метрологические параметры и приспособления для реализации настроек показаны в паспортах станков.

Рассмотрим примеры настроек точности вертикально-фрезерного станка 6P12, предназначенного для фрезерования плоскостей, различного рода пазов, канавок и прочих поверхностей деталей.

На рис. 1.1, показан вертикально-фрезерный станок, где замыкающим звеном при фрезеровании является расстояние между режущими кромками фрезы и установочной базой заготовки.

При условии, что фрезерование осуществляется за счет продольного движения стола, среди деталей, входящих в размерную цепь, шпиндель и продольный стол имеют по одной степени свободы. Шпиндель вращается, а стол совершает поступательно-возвратное движение.

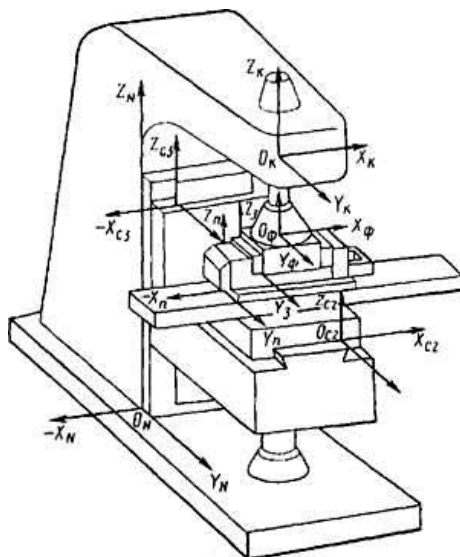


Рис. 1. Траектории главного и вспомогательных движений вертикально-фрезерного станка 6P12

Для определения качества обработки проводят испытания станка.

Испытание станков обеспечивается при работе под нагрузкой и производится в условиях, которые близки к эксплуатационным, т. е. адекватным реальному фрезерованию. При испытании под нагрузкой вертикально-фрезерных станков производится черновое и чистовое фрезерование. Отметим, что при черновом фрезеровании обеспечивается нагрузка до номинальной мощности привода и при кратковременной перегрузке электродвигателя привода главного движения не более чем на 25 % выше номинальной мощности.

Точности и возможная степень шероховатости обработанных поверхностей деталей обеспечиваются испытаниями на точность самого станка. При этом обрабатывают концевой фрезой три плоскости образца, которые взаимно перпендикулярны. В качестве образца применяется чугунная заготовка, показанная на рис. 1.2.

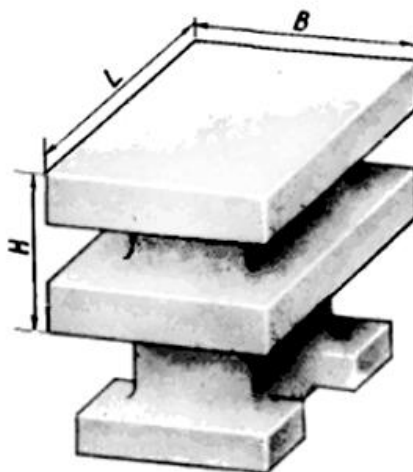


Рис. 2. Форма образца для проверки точности вертикально-фрезерного станка

Плоскостность обработанных поверхностей проверяют поверочной линейкой, щупом или плитками; параллельность основанию - при помощи индикатора; взаимную перпендикулярность плоскостей – при помощи угольника и щупа.

Допуск параллельности обработанной верхней плоскости к основанию, а также перпендикулярность боковых (также торцовых) плоскостей не должны быть больше 0,02 мм на длине 150 мм. Требования обеспечиваются обработкой тестовых заготовок (рис. 1, 2), после чего их промеряют для оценки полученного результата.

На точность обработки также влияет состояние рабочей поверхности стола станка, так как, приспособление с установленной деталью закрепляется на поверхности стола.

Проверка рабочей поверхности стола на плоскостность представлена на рис. 1.3. Линейка поверочной гранью устанавливается на рабочую поверхность стола, при этом под линейку устанавливают две точно обработанные плитки равной высоты. При помощи плоскопараллельных плиток или щупа проверяют просвет в разных точках между поверхностью стола и нижней гранью линейки. Допускаемое отклонение – не более 0,03 мм на длине 1000 мм в любом направлении.



Рис. 3. Схема проверки плоскостности рабочей поверхности стола

К фрезерным станкам предъявляют высокие требования по точности работы. Вместе с тем, необходимо отметить, что точность размеров, расположения и формы поверхностей деталей, которые обработаны на фрезерном станке, зависит не только от точности самого станка, но и от ряда других факторов. Однако точность станка оказывает существенное влияние на точность обработки.

Проверка радиального биения оси шпинделя представлена на рис. 1.4. Для проверки биения шпинделя индикаторное приспособление необходимо закрепить на неподвижной части станка таким образом, чтобы измерительный штифт соприкасался цилиндрической поверхностью концевой контрольной оправки, которая, в свою очередь, вставлена коническим хвостовиком в отверстие шпинделя. После этого, включают вращение шпинделя. Биение измеряется у торца вращающегося шпинделя, а также на расстоянии L от него. Допускаемые отклонения не должны превышать 0,01 мм у торца шпинделя; 0,015 мм на расстоянии $L = 150$ мм – эти данные должны быть выдержаны для шпинделя с диаметром шейки переднего подшипника до 50 мм; 0,02 мм на расстоянии $L = 300$ мм для шпинделя с диаметром шейки переднего подшипника более 50 мм.

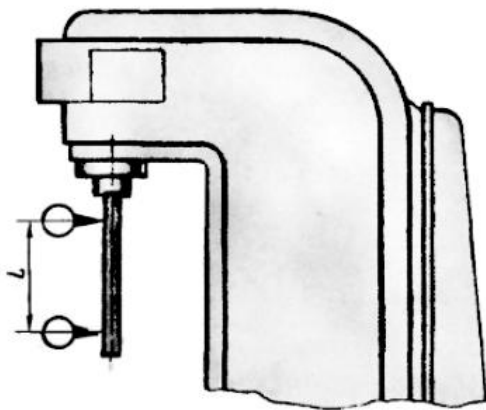


Рис. 4. Схема проверки радиального биения оси шпинделя

Проверка перпендикулярности оси вращения шпинделя к рабочей поверхности стола представлена на рис. 1.5. На шпиндель закрепляют специальную контрольную оправку с индикатором, при этом измерительный штифт должен касаться рабочей поверхности стола. При измерении шпиндель вместе с индикатором поворачивают на 360° . Проверка производится, когда консоль застопорена на станине, а салазки – на консоли. Отметим, что каждое измерение производят в 2-х положениях индикатора, которые смещены относительно шпинделя на 180° в поперечной плоскости и продольной. Результат измерения определяется как среднее арифметическое результатов замеров при диаметрально противоположных положениях индикатора относительно шпинделя. Производят измерения в верхнем и нижнем положениях как шпинделя, так и стола. Поворотная шпиндельная бабка устанавливается при измерениях в нулевое положение. Допускаемые отклонения для станков с шириной стола свыше 160 мм на диаметре 300 мм – 0,02 мм в продольной плоскости и 0,03 мм в поперечной. Отметим, что в поперечной плоскости допускается наклон шпинделя только в сторону станины.

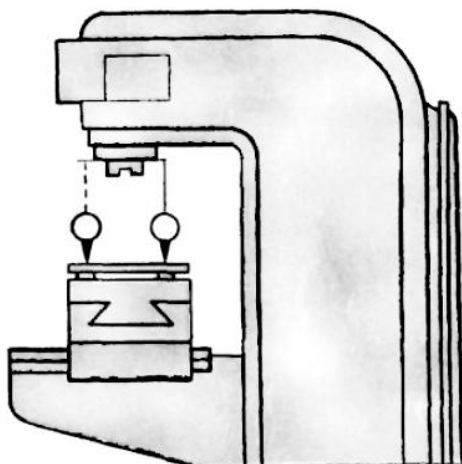


Рис. 5. Схема проверки перпендикулярности оси вращения шпинделя к рабочей поверхности стола

Согласно паспортным данным, правильно настроенные вертикально-фрезерные станки обеспечивают точность обработки и взаимного расположения поверхностей в пределах 7-8 квалитетов точности, что достаточно для деталей средней точности.

В выше изложенной статье были рассмотрены способы настройки вертикально-фрезерных станков для обеспечения требуемой точности и повышения качества обработки деталей на вертикально-фрезерных станках, показаны схемы настроек, используемые приборы и приспособления. Особое внимание уделено численным показателям допустимых отклонений взаиморасположения узлов станка и показателям точности и шероховатости обработанных на настроенных станках поверхностей деталей. Материал данной статьи полезен для студентов и магистрантов технических вузов для изучения методов настройки указанного оборудования в целях обеспечения качества обработки, также материал статьи может быть полезен инженерам машиностроительных предприятий для практического использования.

Литература

1. Колесов И. М. Причины потери точности технологических процессов в производстве, М., Машиностроение, 1965 г.
2. Корсаков В. С. Жесткость технологической системы и ее влияние на точность механической обработки, М., Машгиз, 1965 г.
3. Решетов Д. Н. Расчеты станков на контактную жесткость, Станки и инструмент, № 1, 1951 г.
4. Справочник технолога – машиностроителя. В 2-х т. Т. 2 / Под ред. А. М. Дальского, А. Г. Суслова, А. Г. Косиловой, Р. К. Мещерякова – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Машиностроение – 1, 2001 - 944 с., ил.
5. Решетов Д. Н. Расчеты станков на контактную жесткость, Станки и инструмент, № 1, 1951 г.
6. Бляхер Я. Н., Борисов Ю. С, Глейзер В. Е., Каминская В. В. и др. Справочник механика машиностроительного завода. В 2-х т. Т. 1 / Под ред. Р. А. Носкина, Москва, Машиностроение, 1970 год.

Исследование в области технологического обеспечения качества при обработке поверхностей деталей на вертикально-фрезерных станках.

Часть 2. Исследование схем обработки различных поверхностей деталей концевыми фрезами на вертикально-фрезерном станке

**Баринов А. В.¹, Платонов А. В.², Бегаева Е. Г.³,
Самсонов И. С.⁴, Любомиров А. С.⁵**

¹Баринов Александр Васильевич / Barinov Alexander Vasilyevich - доктор технических наук, профессор;

²Платонов Александр Васильевич / Platonov Alexander Vasilyevich - кандидат технических наук, доцент;

³Бегаева Екатерина Геннадьевна / Begayeva Ekaterina Gennadyevna - магистрант;

⁴Самсонов Игорь Сергеевич / Samsonov Igor Sergeevich - студент;

⁵Любомиров Александр Сергеевич / Lubomirov Alexander Sergeevich - студент, кафедра технологии машиностроения,

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение Высшего образования Нижегородский государственный технический университет (НГТУ) им. Р.Е. Алексеева, Арзамасский политехнический институт (филиал), г. Арзамас

Аннотация: в статье рассмотрены типовые схемы обработки поверхностей различной геометрии получаемых на операциях фрезерной обработки концевыми фрезами.

Ключевые слова: станок, фрезерный станок, вертикально фрезерный станок, фрезерование, схема фрезерования, концевая фреза, фреза.

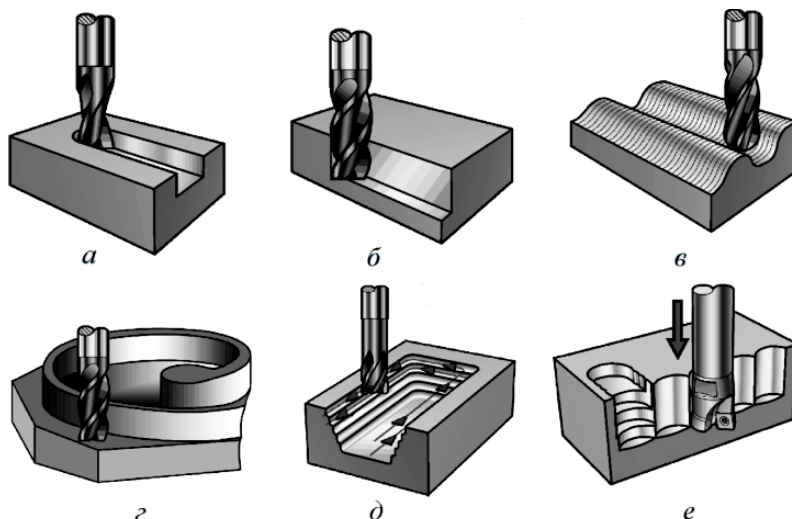
УДК: 621.941

Целью работы является ознакомление магистрантов по направлению подготовки «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» (15.04.05) со схемами обработки различных поверхностей деталей концевыми фрезами на вертикально-фрезерном станке. Предполагается, как и в первой статье данной серии, что материал рассматриваемой статьи, в свою очередь, может стать одним из разделов методического пособия по дисциплине «Технологическое обеспечение качества» магистерской программы образовательного стандарта 1485 от 21.11.2014. Содержание первой статьи, данной статьи и следующей – третьей, позволит магистрантам освоить навыки по компетенциям, предусмотренным вышеуказанным образовательным стандартом. Как сообщалось в первой работе, общая тема работы «Исследования в области технологического обеспечения качества при обработке поверхностей деталей на вертикально-фрезерных станках» разделена на три статьи, которые, на наш взгляд, хотя и содержат различные темы, но прочитанные в одном источнике содержат целостное представление о главной теме.

Обработку протяженных плоских открытых поверхностей выполняют цилиндрическими, торцевыми и иногда концевыми фрезами. Фрезерование торцевыми фрезами более производительнее, чем цилиндрическими, кроме того, шероховатость обработанной поверхности получается значительно меньше, чем при фрезеровании цилиндрическими фрезами. В серийном производстве при обработке плоских поверхностей, особенно крупногабаритных корпусных деталей, преимущественно применяют торцевое фрезерование, используя при этом фрезы большого диаметра со вставными режущими (ножами) или со сменными пластинками.

Многие операции фрезерования выполняются концевыми фрезами различной конструкции. Концевые фрезы могут быть цельными, выполненными из быстрорежущих сталей или твердосплавными. Такие фрезы различной длины обычно имеют 2...6 зубьев с углом подъема стружечной канавки 30...45°. Для черновой

обработки используют концевые фрезы со стружко-разделительными канавками или волнистой режущей кромкой, что обеспечивает отделение стружки и снижение сил резания. Кроме того, широкое применение получили сборные фрезы, имеющие один или несколько рядов режущих пластин. На рисунке 1 показаны различные виды поверхностей, обрабатываемые концевыми фрезами.



*Рис. 1. Фрезерование концевыми фрезами:
а – паз; б – прямоугольного выступа; в – сложной поверхности; г – контура; д – фасонного углубления; е – выборка с вертикальной подачей фрезы*

При обработке концевыми фрезами имеет место как цилиндрическое, так и торцовое фрезерование. Цилиндрическое фрезерование используется при обработке контуров боковой поверхностью инструмента. Часто съём материала с заготовки осуществляется одновременно боковой и торцовой поверхностями концевых фрез.

Фрезерование с осевой подачей инструмента используется для производительной предварительной обработки, когда требуется удалить большие объёмы материала. Оно применяется для черновой выборки прямоугольных уступов, пазов, фасонных углублений и выступов. По сравнению с обычным фрезерованием отсутствует или минимальна радиальная (изгибающая) нагрузка на инструмент. Поскольку жесткость фрезы в осевом направлении на порядок выше, чем в радиальном направлении, появляется возможность резкого увеличения производительности съёма материала. Фрезерование с осевой подачей особенно эффективно для обработки вязких высокопрочных материалов, в частности, титановых и никелевых сплавов. Фрезерование широко используется для получения различной формы пазов, фасок, ребер, профильных элементов. Фрезы для обработки пазов отличаются специальной геометрией и более жесткими допусками по диаметру, необходимыми для обеспечения точности.

Обработку прямоугольных пазов выполняют за один или несколько проходов. Черновая обработка широких пазов на оборудовании с ЧПУ может выполняться с «разбивкой» (рисунок 2).

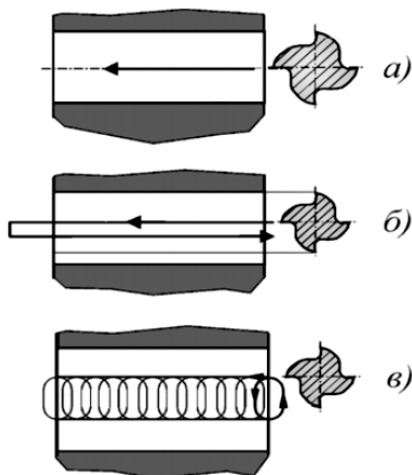


Рис. 2. Обработка прямоугольных пазов концевыми фрезами: а – за один проход; б – за несколько проходов; в – с «разбивкой» паза движением фрезы по замкнутому контуру

Шпоночные пазы под призматические шпонки обрабатывают концевыми (шпоночными) фрезами начерно на полную глубину, а затем выполняют чистовое встречное фрезерование по контуру (рисунок 3). Сегментные шпоночные канавки обрабатывают специальными дисковыми фрезами.

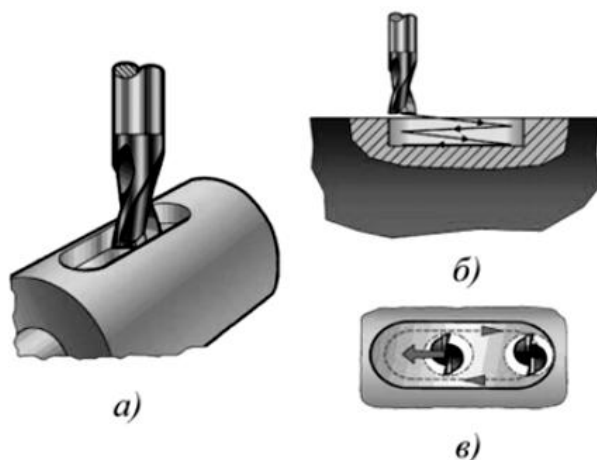


Рис. 3. Обработка шпоночных пазов: а – общий вид фрезерования паза; б – схема врезания фрезы; в – схема перемещения фрезы в горизонтальной плоскости паза

Особой сложностью и ответственностью отличается обработка тонкостенных элементов, например, стенок. Чтобы уменьшить их деформацию, съем материала может производиться концевыми фрезами по приведенной схеме (Рисунок 4). В данном случае выполняется последовательное многопроходное удаление материала с разных сторон стенки, что обеспечивает повышение жесткости обработки. Окончательно форма стенки достигается чистовым фрезерованием на мягких режимах.

В зависимости от условий подвода инструмента к заготовке выделяют открытые, полуоткрытые и закрытые зоны обработки. К числу открытых относятся зоны, не налагающие ограничений на перемещения инструмента либо вдоль его оси, либо в плоскости, перпендикулярной к этой оси. У зон полуоткрытого типа имеются границы, ограничивающие перемещения инструмента. У закрытых зон такие границы

замкнуты. При программировании фрезерной обработки зон различного вида используются типовые схемы выполнения технологических переходов, определяющие правила построения траектории инструмента.

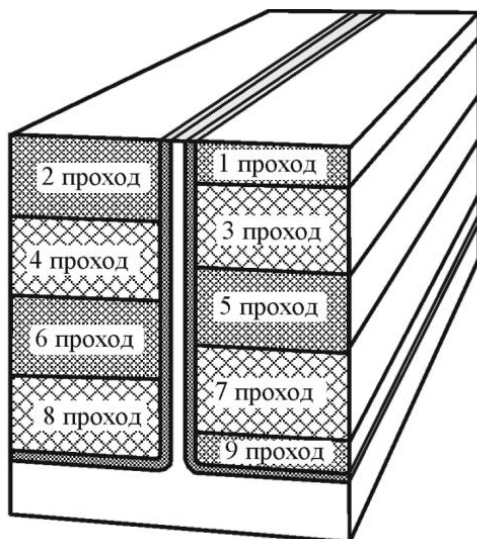


Рис. 4. Схема обработки тонкостенных деталей

При обработке открытых поверхностей концевыми фрезами используют схемы «зигзаг» и «петля». «Зигзаг» применяют при черновой обработке, поскольку при ее реализации имеют место как встречное, так и попутное фрезерование, что, вследствие разной направленности сил резания, вызывает образование характерных ступенек. Схему «петля» целесообразно применять при чистовой обработке (Рисунок 5).

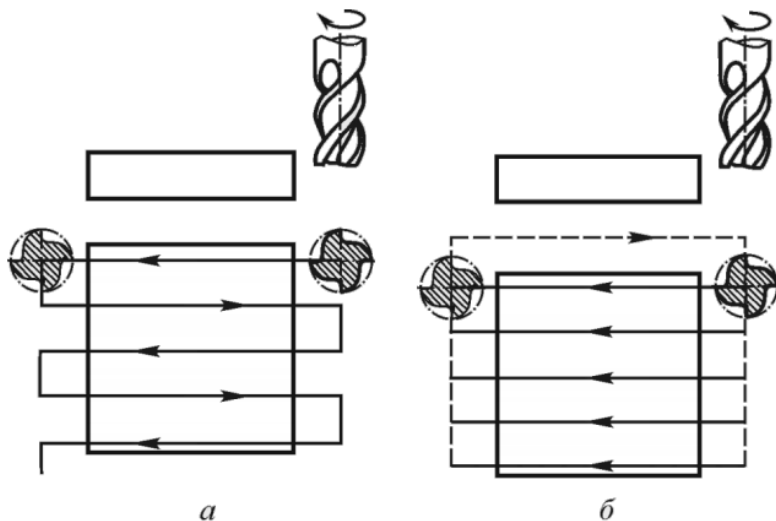


Рис. 5. Обработка открытых поверхностей по схеме «зигзаг» (а) и «петля» (б)

Для черновой обработки полуоткрытых поверхностей используют схему «лента», а для чистовой «петля». Для обработки закрытых поверхностей применяют схему «виток» (Рисунок 6).

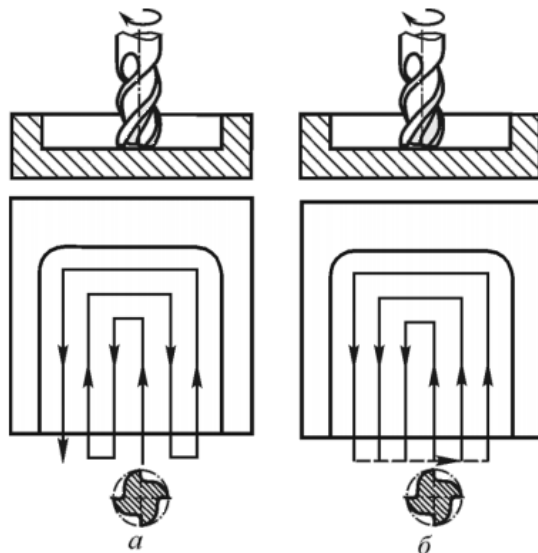


Рис. 6. Обработка полуоткрытых поверхностей, по схеме «лента» (а) и «петля» (б)

Особенностью обработки закрытых поверхностей является необходимость вертикального ввода инструмента в обрабатываемую поверхность. Поскольку фрезы с числом зубьев более двух не допускают прямого вертикального врезания на значительную глубину, его выполняют в процессе перемещения инструмента с подачей. Угол врезания α зависит от конструктивных особенностей и заточки фрезы. Он указывается в паспорте инструмента. Иногда для обработки закрытых поверхностей производят предварительное засверливание, обеспечивающее вертикальный ввод фрезы (Рисунок 7).

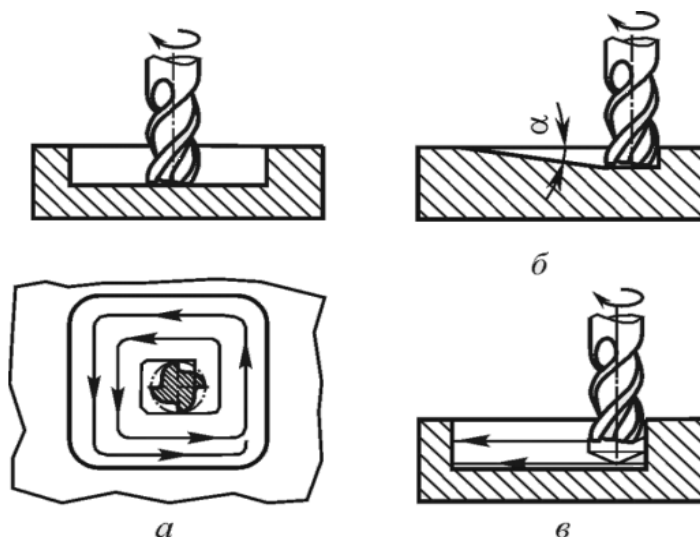


Рис. 7. Обработка закрытых поверхностей по типовым схеме «виток» (а), врезание инструмента с подачей (б) и обработка с предварительным засверливанием (в)

Фрезерование специальных сложных контуров деталей обычно выполняется концевыми фрезами (Рисунок 8). Инструмент подводится к обрабатываемой заготовке и перемещается эквидистантно обрабатываемому контуру. Контурные могут быть

наружными и внутренними. Обычно обработка выполняется в условиях, когда ось фрезы параллельна оси контура, однако иногда приходится обрабатывать контуры, например, объемных кулачков, с изменением положения (наклоном) оси инструмента или поворотом оси заготовки. Контуры с наклонными стенками могут быть получены при обработке специальными коническими концевыми фрезами [2].

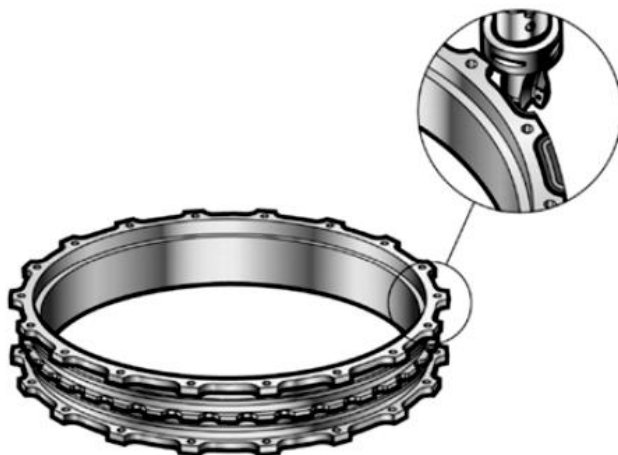
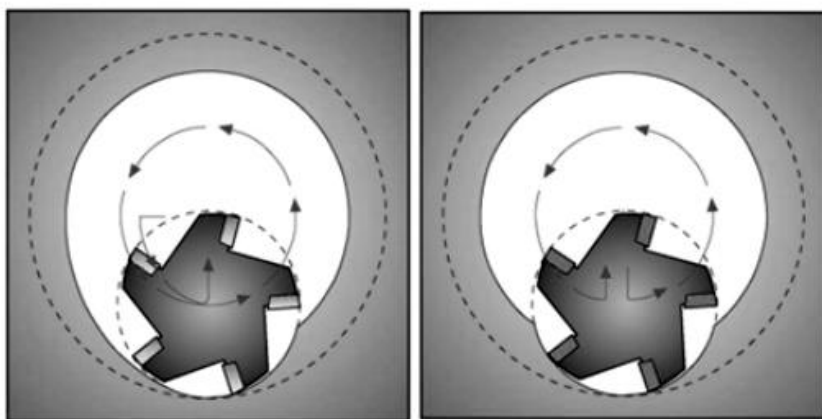


Рис. 8. Фрезерование сложных контуров деталей

В процессе фрезерования на инструмент действуют силы резания, постоянно изменяющиеся как по величине, так и по направлению. В ряде случаев такие изменения носят скачкообразный характер, что особенно неблагоприятно сказывается на точности обработки. При разработке операций контурного фрезерования особое внимание уделяется условиям врезания и отвода инструмента. При обработке контуров с высокими требованиями по точности важно выполнять чистовую обработку, имея равномерный припуск, поэтому предусматривают этап чернового фрезерования. Чтобы избежать «зарезов» контура, врезание в заготовку при чистовой обработке должно производиться таким образом, чтобы сила резания плавно увеличивалась, приближаясь к значению, характерному для рабочего участка. Это обеспечивается вводом инструмента по касательной к обрабатываемому контуру (рисунок 9).



*Рис. 9. Схемы врезания при обработке внутреннего кругового контура:
слева – по касательной; справа – по нормали*

В данной статье были рассмотрены типовые схемы обработки различных поверхностей на фрезерных операциях, данные схемы позволяют производить обработку деталей на вертикально-фрезерных станках с применением концевых фрез. Выше изложенный материал полезен станочником для выбора оптимальной схемы фрезерования, которая способствует повышению качества обработки, студентам и магистрантам технологических специальностей для ознакомления с различными схемами обработки на вертикально-фрезерных станках.

Литература

1. *Якобсон М. О.* Вопросы взаимосвязи точности размера и чистоты поверхности при механической обработке, М., Машгиз, 1966 г.
2. [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.vniilmaz.ru/Frezerovaniye_P.pdf технология обработки на фрезерных станках.
3. Справочник технолога – машиностроителя. В 2-х т. Т. 2 / Под ред. А. М. Дальского, А. Г. Суслова, А. Г. Косиловой, Р. К. Мещерякова – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Машиностроение – 1, 2001 - 944 с., ил.
4. *Яхин А. Б.* Проектирование технологических процессов механической обработки, М., Оборонгиз, 1956 г.
5. *Корсаков В. С.* Влияние нестабильности усилий резания на точность обработки, М., Машгиз, 1961 г.

Исследование в области технологического обеспечения качества при обработке поверхностей деталей на вертикально-фрезерных станках.

Часть 3. Исследование качества обработки поверхностей деталей на вертикально-фрезерном станке концевыми фрезами

**Баринов А. В.¹, Платонов А. В.², Бегаева Е. Г.³,
Самсонов И. С.⁴, Любомиров А. С.⁵**

¹*Баринов Александр Васильевич / Barinov Alexander Vasilyevich - доктор технических наук, профессор;*

²*Платонов Александр Васильевич / Platonov Alexander Vasilyevich - кандидат технических наук, доцент;*

³*Бегаева Екатерина Геннадьевна / Begaeva Ekaterina Gennadyevna - магистрант;*

⁴*Самсонов Игорь Сергеевич / Samsonov Igor Sergeevich - студент;*

⁵*Любомиров Александр Сергеевич / Lubomirov Alexander Sergeevich - студент, кафедра технологии машиностроения,*

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение Высшего образования Нижегородский государственный технический университет (НГТУ) им. Р. Е. Алексеева, Арзамасский политехнический институт (филиал), г. Арзамас

Аннотация: в данной статье производится исследование качества поверхности, полученной фрезерованием концевой фрезой. Разработаны рекомендации по повышению качества обработки.

Ключевые слова: станок, фрезерный станок, вертикально-фрезерный станок, фрезерование, концевая фреза, фреза, качество фрезерной обработки.

УДК: 621.941

Целью работы является ознакомление магистрантов по направлению подготовки «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» (15.04.05) с методиками проведения исследований в процессе обработки деталей концевыми фрезами на вертикально-фрезерных станках. Предполагается, что материал рассматриваемой статьи, в свою очередь, может стать одним из разделов методического пособия по дисциплине «Технологическое обеспечение качества» магистерской программы образовательного стандарта 1485 от 21.11.2014. Содержание данной, третьей статьи и предыдущих двух позволит магистрантам освоить навыки по компетенциям, предусмотренным вышеуказанным образовательным стандартом. Общая тема работы «Исследования в области технологического обеспечения качества при обработке поверхностей деталей на вертикально-фрезерных станках», разделенная на три статьи, которые, хотя и содержат различные темы, но прочитанные в одном источнике содержат целостное представление о главной теме.

В настоящее время обработка концевыми фрезами широко распространена по причине своей универсальности, в связи с этим данная тема освещена в научно-технической литературе, появилось достаточно много статей. В работе [1] рассматриваются процессы, протекающие во время обработки при высоких частотах вращения шпинделя. Большую роль при фрезеровании корпусных деталей машиностроения играет нано покрытие, эта проблема широко исследована в диссертации М. О. Мезенцева [2].

В результате механической обработки деталей происходит изменение состояния поверхностного слоя, это приводит к изменениям в его структуре и твердости. Важнейшим показателем качества обработки является шероховатость поверхности, возникающая в процессе механической обработки, и являющаяся следом, оставленной режущей кромкой инструмента на обработанной поверхности. Также при обработке фрезерованием происходит упрочнение поверхностного слоя металла (наклеп), поскольку в результате процесса резания происходит раздробление кристаллов металла, что приводит к изменению кристаллической решетки.

Концевая фреза представляет собой универсальный инструмент для обработки, связано это непосредственно с её конструктивными особенностями, которые объединяют в себе конструктивные особенности: сверла, токарного резца, а так же цилиндрической и торцевой фрезы. Данные фрезы способны обрабатывать заготовку в осевом направлении и линейном. В свою очередь, фрезы характеризуются числом режущих зубьев и шириной канавки для отвода стружки. Так как при обработке мягких металлов, таких как алюминиевые сплавы, обладающие высокой вязкостью, происходит наматывание стружки на инструмент, что негативно сказывается на качестве обработанной поверхности детали. Для предотвращения такого явления применяют фрезы с малым числом зубьев и широкими канавками для отвода стружки. При чистовой фрезерной обработке применяется инструмент с наибольшим числом зубьев, что способствует плавной и равномерной работе, малыми величинами вибраций и высокому качеству обработанной поверхности.

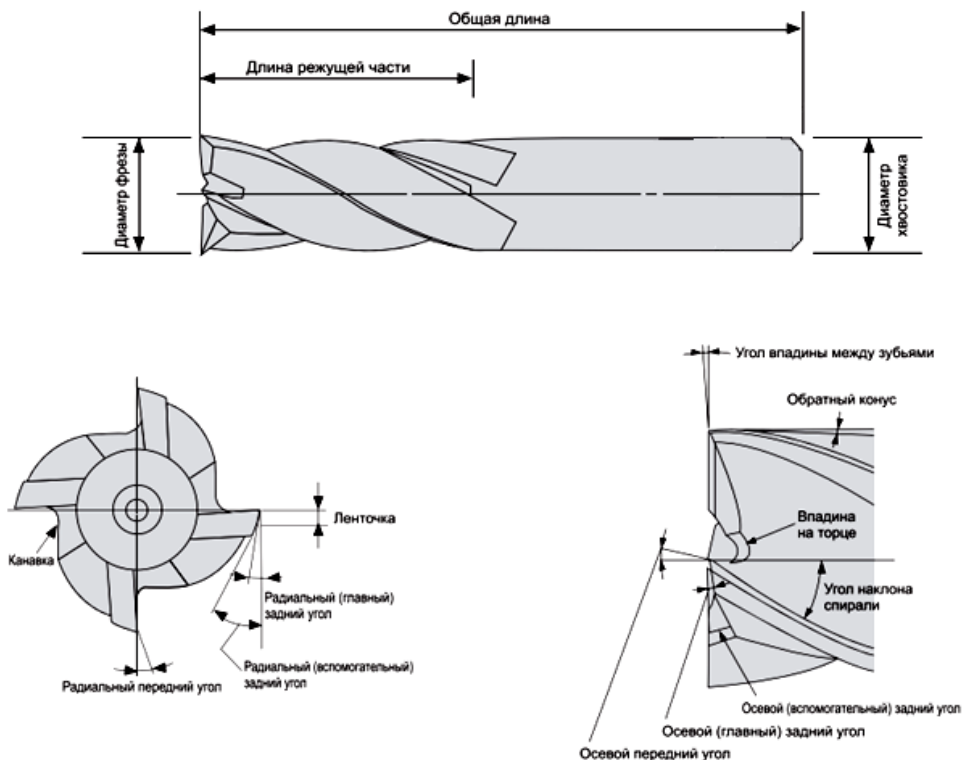


Рис. 1. Конструкция концевой фрезы 2220-0361

Для достижения необходимого качества обработанной концевой фрезой поверхности следует своевременно производить подточку режущих кромок инструмента с целью устранения величины затупления инструмента, в противном случае происходит недопустимое увеличение показателя шероховатости поверхности, увеличение наклепа.

Для получения данных о качестве обработки была проведена серия опытов для оценки качества обработанной поверхности при различных режимах фрезерования. В рамках эксперимента проводилось фрезерование паз шириной 12 мм заготовки из алюминиевого сплава марки АК12, на универсально-фрезерном станке ОФ-55, концевой твердосплавной фрезой марки 2220-0361 диаметром 12 мм с числом зубьев $Z=4$ по ГОСТ 18372-73 (Рисунок 2). Для контроля шероховатости был использован портативный профилометр портативный «Surftest SJ-301».

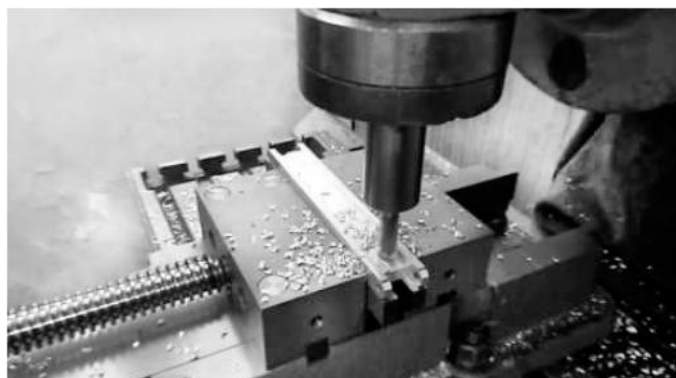


Рис. 2. Фрезерование паза

В ходе эксперимента были реализованы следующие режимы обработки: частоты вращения шпинделя 200...2000 об/мин, при подачах равным $S=0.05, 0.1, 0.15$ мм/зуб.

Таблица 1. Результаты эксперимента

№ опыта	Ra (мкм)	n (об/мин)	S мм/зуб	№ опыта	Ra (мкм)	n (об/мин)	S мм/зуб
1	2	3	4	5	6	7	8
1	1,15	125	0,05	19	1,17	800	0,05
2	1,03	125	0,1	20	1,02	800	0,1
3	1,03	125	0,15	21	1,02	800	0,15
4	1,10	160	0,05	22	1,1	1250	0,05
5	1,11	160	0,1	23	1,05	1250	0,1
6	1,11	160	0,15	24	0,9	1250	0,15
7	1,18	225	0,05	25	0,58	1600	0,05
8	1,16	225	0,1	26	0,41	1600	0,1
9	1	225	0,15	27	0,4	1600	0,15
10	1,18	316	0,05	28	0,6	2000	0,05
11	1,15	316	0,1	29	0,41	2000	0,1
12	1,08	316	0,15	30	0,41	2000	0,15
13	1,11	400	0,05				
14	1,10	400	0,1				
15	1,09	400	0,15				
16	1,18	500	0,05				
17	1,1	500	0,1				
18	0,87	500	0,15				

В результате исследования полученных результатов по шероховатости обработанных поверхностей обнаружилось следующее: для условий и режимов фрезерования, обеспечивающих отсутствие вибраций, значение шероховатости находится в пределах $Ra\ 0.4...1.4$ мкм. Закономерного изменения значений шероховатости от режимных параметров обработки не установлено. В качестве примера на рис. 9 приведены измеренные значения шероховатости торцевой и боковой поверхности пазов, обработанных цельной твердосплавной фрезой $d = 12$ мм, в зависимости от частоты вращения шпинделя станка (Рисунок 3).

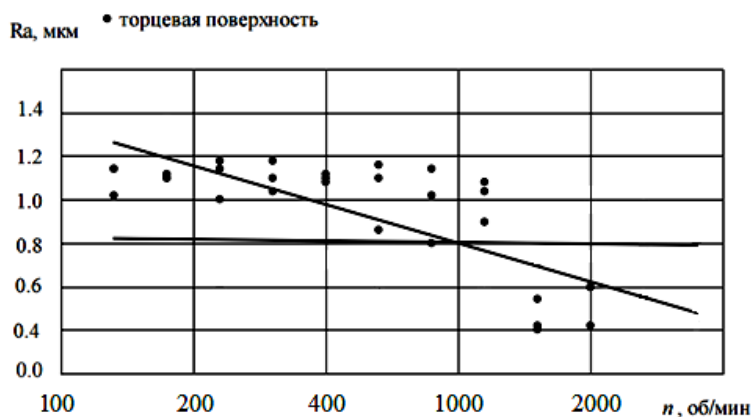


Рис. 3. Результаты эксперимента

В ходе эксперимента были разработаны рекомендации по устранению проблем, связанных с изменением качества обработанной концевыми фрезами поверхности деталей (Таблица 2).

Таблица 2. Рекомендуемые мероприятия по повышению качества обработанных концевыми фрезами поверхностей деталей

Проблема	Рекомендации по устранению
Высокая шероховатость	1. Уменьшить подачу. 2. При использовании фрезы диаметром с 2-мя зубьями, использовать фрезу с 4-мя зубьями.
Налипание мелкой стружки	1. Увеличение скорости резания. 2. Обеспечить обильную подачу СОЖ или обдув воздухом. 3. Притупить режущую кромку. 4. Встречное фрезерование заменить попутным. 5. Увеличить подачу или увеличить припуск на окончательную обработку.
Поперечные полосы на обрабатываемых поверхностях	1. Притупить режущую кромку. Использовать СОЖ на масляной основе 2. Попутное фрезерование заменить на встречное.

В вышеизложенном материале было проведено исследование для получения зависимости образования микронеровностей на поверхности детали в зависимости от задаваемых режимов резания на операции фрезерования паза.

Литература

1. Башаров Р. Р., Кудояров Р. Г. Исследование процесса фрезерования концевой фрезой при высоких частотах вращения шпинделя. // Вестник УГАТУ. 2012. № 4 (49). С. 71-77.
2. Мезенцев М. О. Повышение качества обработки деталей ГТД концевыми фрезами с нано конструированными износостойкими покрытиями.
3. Розенберг Ю. А., Тахман С. И. Силы резания и методы их определения. Ч. 1. Общие положения: учеб. пособие. Курган: КМИ, 1995. 128 с.
4. Старков В. К. Физика и оптимизация резания материалов. М.: Машиностроение, 2009. 640 с.
5. Розенберг Ю. А. Резание материалов: учебник для техн. вузов. Курган: Изд-во ОАО «Полиграфический комбинат «Зауралье», 2007. 294 с.

Расширение ассортимента войлочной одежды применением художественного оформления войлока Таштобаева Б. Э.

Таштобаева Бурул Эшимбековна / Tashtobaeva Burul Eshimbekovna - кандидат технических наук, доцент, ученый секретарь университета, профессор кафедры, кафедра технологии изделий легкой промышленности, Кыргызский государственный технический университет им. И. Раззакова, г. Бишкек, Кыргызская Республика

Аннотация: в работе даны результаты исследований традиционных и современных видов и способов изготовления отделочных элементов на войлоке, а также их применение в современных видах одежды и головного убора. Приведены технологии изготовления некоторых видов художественного оформления войлока и войлочных изделий.

Ключевые слова: войлок, ассортимент одежды из войлока, виды и способы орнаментации войлока.

В настоящее время войлочные изделия пользуются большим спросом, следовательно, расширение ассортимента одежды из войлока является актуальной проблемой. Основным сырьем для изготовления войлока является овечья шерсть. Высокими показателями качества обладает овечья шерсть породы «меринос», которая соответственно влияет на процесс изготовления и качество орнаментации войлока и войлочных изделий.

Издавна у кыргызов войлок, как один из традиционных материалов, выполнял разные функции:

- как основной материал для внешнего покрытия юрты;
- для внутреннего оформления юрты (различные орнаментированные напольные декоративные покрытия - шырдак и кийиз);
- как бытовые предметы (мешки для хранения домашней утвари);
- для изготовления головных уборов;
- в верхней одежде для скотоводов.

В настоящее время также очень актуальны изделия из войлока. Особенно широкое распространение получают войлочные головные уборы, одежда и сумки. На сегодняшний день в Кыргызстане войлочные изделия, изготовленные разными мастерами, частными производителями, являются конкурентоспособными в мировом рынке.

Художественные особенности войлочных изделий в известной степени зависят от способа их изготовления. Различные приемы декорации войлочных изделий определяют их художественные достоинства [1].

Традиционные способы орнаментации войлока, которые применялись для украшения предметов внутреннего убранства юрты [2]:

- вваливание узора из цветной шерсти;
- выкладывание узора цветным шнуром;
- вышивка цветными нитками на войлоке;
- мозаичная техника «курак»;
- аппликация.

Эти способы остались востребованными как источник вдохновения при проектировании современных видов войлочной одежды и головных уборов. При изготовлении войлочных изделий художники-модельеры изобретают новые, современные виды и способы орнаментации войлока [2]:

- вваливание узора из ниток;
- вваливание шерсти на ткань и на другие виды текстильных материалов;

- отделка краев деталей волнообразным формованием;
- объемные отделочные элементы (пуговицы, цветы, бубенчики и др.) из войлока.

Ручное выполнение декорации войлочных изделий повышает их привлекательность и ценность. Например, способ вваливания узора из цветной шерсти или вкатывания узора выполняется в следующей последовательности: сначала изготавливается основа – полотно из войлока. Цвет войлочного полотна может быть различным. Войлочное полотно расстилается на полотне, плетеном из чия. На этом войлоке выкладывается узор из заранее обработанной мягкой пушистой шерсти, окрашенной в разные цвета. До вваливания шерсти полотно с узорами покрывают материей. Затем данное полотно сбрызгивают горячей водой. Войлок вместе с полотном из чия свертывается в рулон и укатывается вначале ногами, а затем ладонями и локтями до тех пор, пока войлок не приобретет необходимую плотность. При обработке узор вваливается. Узор получается более расплывчатый и более мягкой формы.

Своеобразна войлочная одежда с применением мозаичной техники «курак», при которой изделие или отдельные его детали собираются из кусков войлока различного размера и цвета. При этом формы могут быть также разнообразными: в виде простых геометрических форм, в виде сложных орнаментов. Изделия, выполненные техникой «курак», отличаются графической четкостью и законченностью рисунка.

Современная техника изготовления войлока является унифицированным вариантом, повторяющим основные этапы исторического способа, но существенно от него отличающимся. На сегодняшний день процесс свойлачивания войлока механизирован, что значительно сокращает время и трудоемкость изготовления. Художественное же оформление войлока сейчас так же, как и раньше, выполняется вручную. В настоящее время художественное оформление войлока становится более разнообразным: применяя совместно традиционные и современные виды художественной декорации, изготовители получают поверхность войлока с фактурной поверхностью (гладкой, рыхлой, рельефной, комбинированной и т. д.).

Если раньше при вваливании войлока применялся чий, и вся работа выполнялась на полу, то сейчас на частных предприятиях вместо чия применяют синтетическую ткань, и войлок изготавливается на столе.

Отличительной особенностью современного оформления войлочных изделий является комбинирование войлока с различными материалами натурального происхождения. Такие способы не только влияют на расширение ассортимента, но и влияют на повышение эстетических свойств и улучшает прочностные характеристики изделия. Технологии изготовления современных видов орнаментации войлока нами изучены в процессе наблюдения работы мастеров, применены в орнаментации моделей коллекции войлочных изделий.

Одним из часто применяемых видов художественного оформления войлока является комбинация двух натуральных материалов: войлок с шелком, которые легко соединяются друг с другом, но при этом ведут себя по-разному. При влажно-тепловой обработке шерсть, по сравнению с шелком, дает сильную усадку, и формируется совершенно необычная фактура материала.

На рис. 1 приведены модели различного ассортимента в качестве примера по применению видов декорации войлочных изделий. Модели разработаны в рамках научной работы «Исследование и разработка войлочных изделий», которая реализуется на кафедре «Технология изделий легкой промышленности» Кыргызского государственного технического университета.



Рис. 1. Коллекция нарядной одежды из войлока

Данный модельный ряд составляют следующие женские войлочные изделия: платье, болеро, жакет и юбка. Декоративная отделка войлочных изделий достигнута за счет применения:

- техники вваливания узора из ниток;
- вваливания кружевной ткани в войлок;
- комбинации натурального шелка с войлоком.

Войлочные изделия органично сочетаются с изделиями из легких, мягких тканей, имеющих хорошие драпируемые свойства. Свободно лежащее качество войлока позволяет применить упрощенную технологию изготовления изделия: войлок не требует обметывания и обработки срезов, краев деталей [2]. Необработанные края деталей жакета, платья и юбки придают изделиям оригинальность.

Исследование способов и видов войлока способствует широкому их применению при проектировании войлочных швейных изделий, повышает эстетические показатели и конкурентоспособность проектируемой одежды.

Таким образом, применение различных видов орнаментации войлока, их грамотное сочетание в одном изделии позволяет разнообразить ассортиментный ряд войлочной одежды.

Литература

1. Мошкова В. Г. Ковры народов Средней Азии конца XIX – начала XX вв. Ташкент, 1970. 184 с.
2. Таштобаева Б. Э., Бообекова Ж. А. Виды и способы художественного оформления войлока и войлочных изделий. Наука и новые технологии № 2. Бишкек, 2006.

Сравнение относительной частоты с заданным значением

Попов А. М.

Попов Александр Михайлович / Popov Aleksandr Mihajlovich - кандидат технических наук,
доцент,

кафедра высшей математики,

Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д. Ф. Устинова,
г. Санкт-Петербург

Аннотация: в статье методами статистического моделирования исследуется эффективность биномиального теста и его аналога в форме нормальной аппроксимации для выборок среднего и большого объема; приводится таблица со значениями для объемов выборок, необходимых для выявления заданной минимальной величины эффекта.

Ключевые слова: схема Бернулли, биномиальный тест, мощность, размер выборки, статистическое моделирование, проверка гипотез.

В медицинской практике часто возникает задача по сравнению двух методов лечения. Пусть основным методом лечения эффективен в 62 % случаев, и предлагается новая методика лечения. Для оценки ее эффективности проводят исследование, в результате которого из 80 пациентов, лечившихся новым методом, выздоровели 63. Можно ли по относительной частоте 0.79 сделать вывод о том, что новый метод лечения эффективнее основного?

С формальной точки зрения проводят статистический анализ данных, полученных в результате повторных независимых испытаний (схемой Бернулли) и сравнивают вероятность «успеха» p в одном испытании с заданным значением p_0 . Для решения указанной задачи можно применить точный тест, основанный на биномиальном распределении, или общий тест, основанный на нормальной аппроксимации (далее – z -test) [1, стр. 269].

В работе при основной нулевой гипотезе $H_0: p = p_0$ и двусторонней альтернативе $H_1: p \neq p_0$ сравниваются указанные тесты при средних от 30 до 50 и больших от 60 до 150 объемах выборки в диапазоне p_0 от 0.1 до 0.9.

Биномиальный тест применяется при следующих условиях: в каждом испытании регистрируется только одно из двух возможных значений; вероятность «успеха» p в каждом испытании одинакова; испытания взаимно независимы, т. е. «успех» одного испытания не влияет на результат других. Приведенные минимальные метрологические и математические требования к модели позволяют получить наиболее надежные выводы.

Биномиальные вероятности рассчитываются по формуле

$$\Pr(k, n, p) = C_n^k p^k (1 - p)^{n-k} \quad (1)$$

где n – число испытаний, k – число успехов, C_n^k – число сочетаний из n по k . В качестве оценки параметра p распределения Бернулли используют выборочную частоту $\hat{p} = k/n$. При двухстороннем варианте теста точное значение p -value рассчитывают по формуле

$$\Pr(|\tilde{p} - p_0| \geq |\hat{p} - p_0|) \quad (2)$$

где $\tilde{p}$ – представляет все возможные значения $\hat{p}$, а соответствующие вероятности рассчитаны по формуле (1). В статистическом пакете R [2] биномиальный тест реализован в виде функции `binom.test {stats}`.

При значениях $n > 50$ и при условии $n\hat{p} > 5$, $n(1 - \hat{p}) > 5$ случайная величина $\hat{p}$ с достаточной точностью аппроксимируется нормальным распределением с математическим ожиданием p и дисперсией $\frac{p(1-p)}{n}$.

Отсюда следует, что если нулевая гипотеза верна, то статистика

$$Z = \frac{\hat{p} - p_0}{\sqrt{\frac{p_0(1-p_0)}{n}}} \quad (3)$$

имеет распределение близкое к распределению Гаусса $N(0,1)$. Критическая область критерия при уровне значимости α для двухстороннего варианта теста определяется неравенством $|z_e| > u_{1-\frac{\alpha}{2}}$. В статистическом пакете R [2] z-test реализован в виде функции `prop.test {stats}`.

Надежность обоих тестов оценивалась по величине рассчитанного методом статистического моделирования уровня значимости. Для этого при каждой комбинации влияющих факторов (значения p_0 в диапазоне от 0.1 до 0.9, значения n в диапазоне от 30 до 150) генерировалось 10000 выборок, реализующих схему Бернулли. В каждой выборке фиксировалась частота успеха $\hat{p}$, после чего при доверительной вероятности 0.95 рассчитывалось значение p-value для обоих тестов. Соответствующие доли отклонения нулевой гипотезы для биномиального теста представлены в таблице 1, для z-test – в таблице 2. Значения в диапазоне 0.05 ± 0.0025 выделены.

Таблица 1. Расчетные значения уровня значимости α_b для биномиального теста

	$n = 30$	$n = 40$	$n = 50$	$n = 60$	$n = 100$	$n = 150$
p_0						
0.1	0.0252	0.0309	0.0298	0.0492	0.0472	0.0364
0.2	0.0390	0.0482	0.0469	0.0362	0.0431	0.0395
0.3	0.0490	0.0381	0.0412	0.0519	0.0513	0.4070
0.4	0.0364	0.0335	0.0456	0.0506	0.0410	0.0438
0.5	0.0420	0.0361	0.0323	0.0258	0.0349	0.0452
0.6	0.0396	0.0331	0.0469	0.0461	0.0398	0.0469
0.7	0.0464	0.0351	0.0441	0.0493	0.0504	0.0402
0.8	0.0344	0.0485	0.0496	0.0312	0.0433	0.0404
0.9	0.0271	0.0296	0.0309	0.0454	0.0460	0.0372

Таблица 2. Расчетные значения уровня значимости α_z для z-test

	$n = 30$	$n = 40$	$n = 50$	$n = 60$	$n = 100$	$n = 150$
p_0						
0.1	0.0252	0.0606	0.0298	0.0492	0.0640	0.0364
0.2	0.0390	0.0718	0.0469	0.0362	0.0573	0.0510
0.3	0.0724	0.0546	0.0412	0.0692	0.0655	0.4070
0.4	0.0364	0.0335	0.0593	0.0506	0.0518	0.0513
0.5	0.0420	0.0361	0.0655	0.0514	0.0567	0.0452
0.6	0.0396	0.0331	0.0601	0.0461	0.0488	0.0584
0.7	0.0714	0.0511	0.0441	0.0653	0.0650	0.0402
0.8	0.0344	0.0735	0.0496	0.0312	0.0563	0.0505
0.9	0.0217	0.0557	0.0309	0.0454	0.0660	0.0372

Если в результате исследования различия не обнаружены, необходимо сделать вывод об их отсутствии (получить отрицательный результат). Для этого на этапе планирования эксперимента следует определить минимальную величину эффекта, которая должна быть выявлена в ходе исследования, и для этой величины при приемлемой мощности критерия рассчитать требуемый объем выборки.

Расчет мощности биномиального критерия проведен численно для простой правосторонней альтернативной гипотезы $H_2: p = p_1$. Величина ошибки второго рода β равна вероятности, с которой распределенная по Бернулли $B(p_1, n)$ случайная величина попадет в ограниченный сверху квантилем порядка 0.95 распределения $B(p_0, n)$ интервал. При этом мощность критерия составит $1 - \beta$.

График зависимости мощности от числа наблюдений n при уровне значимости $\alpha = 0.05$ и $p_0 = 0.2$, $p_1 = 0.35$ представлен на рисунке 1.

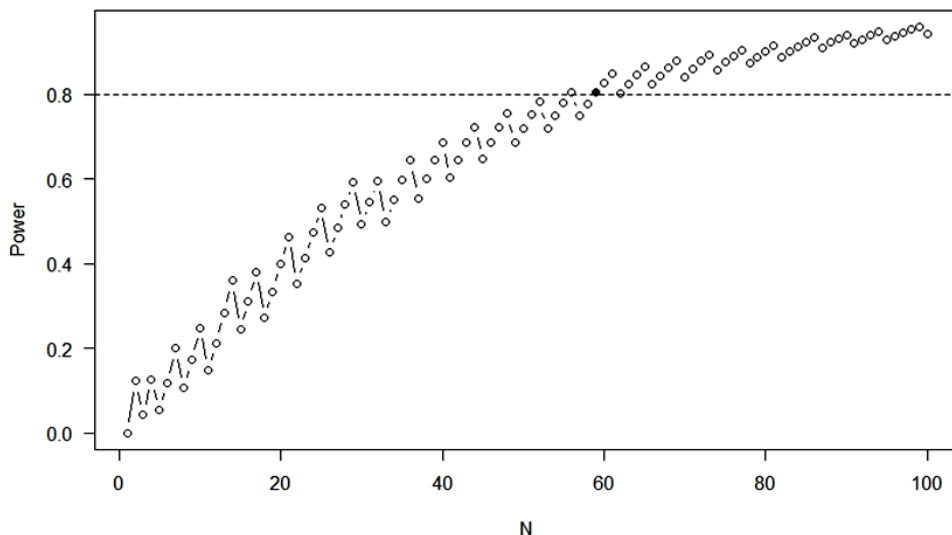


Рис. 1. График зависимости мощности

По графику видно, что, начиная с объема выборки $n = 59$, все последующие значения n имеют мощность большую 0.8. Найденный таким образом объем выборки можно рекомендовать в качестве минимального, при котором для заданных p_0 , p_1 , α достигнут уровень мощности 0.8.

Мощность критерия (3) при правосторонней альтернативе равна

$$1 - \beta = 1 - \Phi \left(\frac{\sqrt{n}(p_0 - p_1) - z_\alpha \sqrt{p_0(1-p_0)}}{\sqrt{p_1(1-p_1)}} \right) \quad (4)$$

где $\Phi(x)$ – функция стандартного нормального распределения $N(0,1)$, z_α – квантиль стандартного нормального распределения уровня α .

Результат расчетов минимального объема выборок n при применении биномиального теста (верхнее значение) и z-test (нижнее значение) для различных p_0 и p_1 , при $\alpha = 0.05$, $1 - \beta = 0.8$ приведен в таблице 3.

Таблица 3. Минимальные размеры выборок для $\alpha = 0.05, 1 - \beta = 0.8$

p_0 p_1	0.05	0.10	0.15	0.20	0.25	0.30	0.35	0.40	0.45	0.50
0.10	191 150									
0.15	59 44	299 253								
0.20	33 22	89 69	381 342							
0.25	21 14	44 33	110 91	458 419						
0.30	18 9	29 20	55 43	127 109	522 483					
0.35		22 13	31 25	59 50	141 125	566 534				
0.40		16 10		38 29	68 57	155 136	610 573			
0.45				24 19	41 32	72 62	165 145	634 600		
0.50				19 13	28 21	43 35	77 65	164 151	647 615	
0.55					19 15	27 22	45 37	75 67	168 154	654 617
0.60					16 11	19 16	28 23	44 38	76 68	169 153
0.65					13 8	16 11	21 16		44 38	76 67
0.70						12 9	15 12		27 24	42 37
0.75									21 16	28 23
p_0 p_1	0.55	0.60	0.65	0.70	0.75	0.80	0.85	0.90		
0.60	639 606									
0.65	165 149	617 583								
0.70	73 65	157 142	569 548							
0.75	42 35	71 61	146 133	530 501						
0.80	26 22	39 33	62 56	130 119	463 441					
0.85	18 14	24 20	35 30	57 50	117 103	398 368				
0.90		17 13		33 26	50 42	94 83	304 283			
0.95				19 15		37 32	68 60	203 184		

Полученные результаты позволяют сделать следующие выводы:

1. Во всем диапазоне исследуемых значений n и p_0 , биномиальный тест является консервативным, т. е. его доверительный интервал, содержащий истинное значение оцениваемой вероятности, несколько шире соответствующего истинного

доверительного интервала. При увеличении n консервативность биномиального теста уменьшается.

2. Нормальная аппроксимация применима при объемах выборки > 50 и величине доли p_0 из диапазона $0.2 - 0.8$. При меньших объемах выборки или экстремальных значениях p_0 следует применять биномиальный тест.

3. Объем выборки, рассчитанный для биномиального теста, несколько больше соответствующего объема, рассчитанного для z-test.

4. В практически важных случаях, когда различие между p_0 и p_1 невелико, требуется планировать значительное число испытаний.

Литература

1. Ефимов А. В., Поспелов А. С. Сборник задач по математике для втузов. В 4 частях. Ч. 4. – М.: Издательство Физматлит, 2003.
2. R Core Team. R: A Language and Environment for Statistical Computing. R Foundation for Statistical Computing, 2015.

К вопросу о создании двухчастотного питания для индукторов **Исаев И. Н.**

*Исаев Игорь Николаевич / Isaev Igor Nikolaevich - кандидат технических наук, доцент;
кафедра мехатроники, автоматизации и электроники,
Нижегородский технологический институт (филиал)
Уральского федерального университета, г. Нижний Тагил*

Аннотация: в статье рассмотрена одна из возможных систем для индукционного нагрева металлов. Автор предлагает оригинальную конструкцию источника электрических сигналов для управления автономными инверторами. Такой источник позволяет получать частоты управляющих сигналов в большом диапазоне. При этом появляются дополнительные возможности для системы питания индуктора практически без искажений тока.

Ключевые слова: актуальный способ индукционного нагрева; анализ нелинейности намагничивающего тока.

Анализ необходимости применения двухчастотного нагрева металлов в индукторе выполнен во многих современных работах, например в [1,2]. Показано, что наиболее эффективными источниками питания индукторов являются системы с двумя преобразователями частоты: для низкой и высокой. В настоящей статье реализован тот же принцип, но с существенными отличиями.

Общий вид предлагаемой системы показан на рис.1. При этом использована модель в программе MatLAB, которая применялась при проведении экспериментов и представлении основных результатов. Силовая часть включает индуктор и его источники питания. При выполнении моделирования и расчётов индуктор, как обычно, представляется в виде RL - нагрузки. В качестве источников питания применяются два преобразователя частоты: INV1 – для низкой частоты и INV2 – для высокой частоты. В качестве выпрямителей для этих преобразователей в модели использованы источники постоянного равного напряжения. В [1] обоснована необходимость трансформаторной потенциальной развязки источников питания и нагрузки. В [3] для этой цели, а также для согласования напряжений этих элементов силовой части показана эффективность применения трансформаторов с магнитопроводами на базе аморфных или нанокристаллических сплавов. Это

обеспечит меньшие массогабаритные показатели, меньшие потери, меньший нагрев. В работе предлагается использовать трёхобмоточный трансформатор, где обмотка 1 – для подключения напряжения с низкой частотой, обмотка 2 – для питания от высокочастотного преобразователя, обмотка 3 - нагрузочная обмотка для подключения индуктора. Таким образом, в системе происходит электромагнитное суммирование напряжений разной частоты. Очевидно, что при такой нагрузке наиболее актуально применение трансформаторов из вышеназванных материалов. Кроме того, необходимо проведение экспериментов с учётом возможного гистерезиса. Для этого в модели использовался нелинейный трансформатор с задаваемой петлёй гистерезиса.

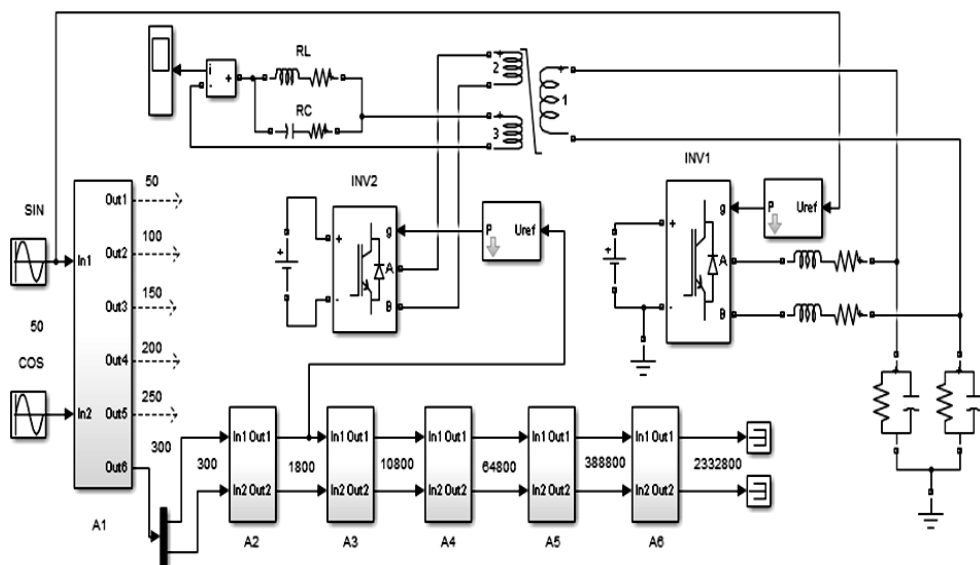


Рис. 1. Модель системы индукционного нагрева

На выходе инвертора низкой частоты включены сопротивления, индуктивности и ёмкости, образующие известную цепь для компенсации реактивной энергии и сглаживания пульсаций тока в обмотке 1. В обмотке 3 параллельно нагрузке включены сопротивление и ёмкость. В результате, как это будет показано далее, образовался контур, где подключенные элементы существенно влияют на амплитуду колебаний тока в нагрузке. Управляющая часть системы представляет собой некоторое количество одинаковых генераторов с гармоническими сигналами разной частоты на выходе (блоки A1 – A6). Sin и Cos этих сигналов являются входными для следующего генератора. Конструкция каждого блока, предложена автором в [4] и представлена на рис. 2.

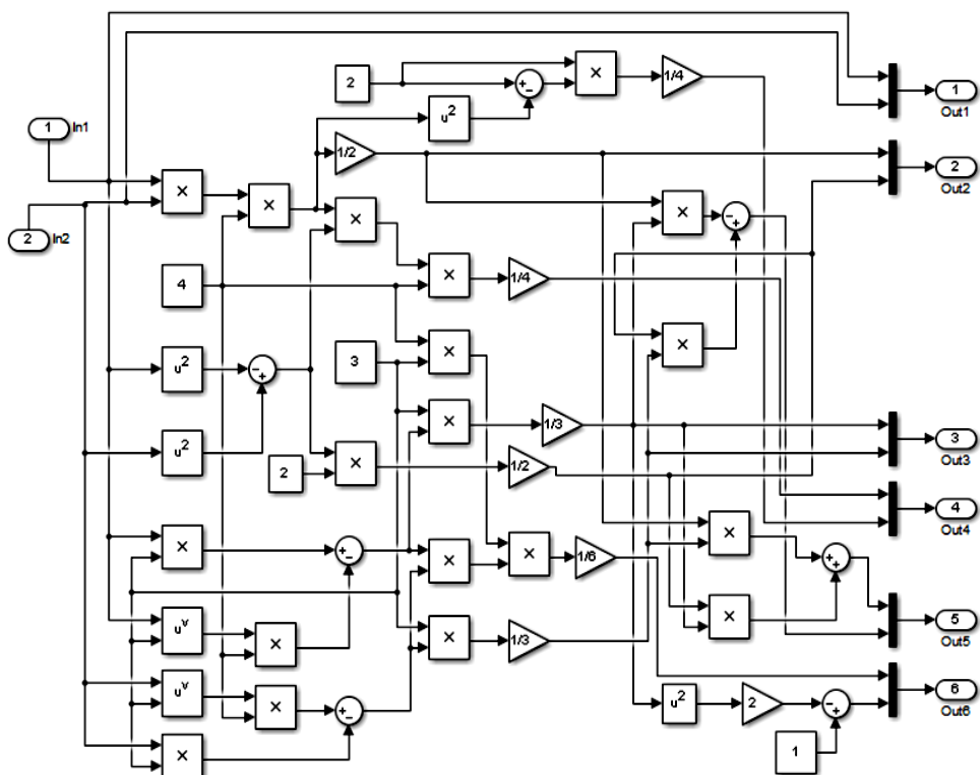


Рис. 2. Принципиальная схема генератора различной частоты

Гармонические напряжения на всех частотах не имеют искажений, так как вычисляются по известным из тригонометрии формулам двойных, тройных и половинных углов. На выходе каждого генератора можно получить набор из шести частот: каждая отличается от входной в 1, 2, 3, 4, 5, 6 раз. На рис.1. для блока А 1 показаны значения этих частот при входной частоте 50 Гц. Для других блоков показаны частоты входных сигналов, которые являются выходными предыдущих блоков с максимальной частотой. Таким образом, от блока к блоку эта частота увеличивается в шесть раз. Теоретически их количество неограниченно, но практически в каждом блоке возникают небольшие нелинейные искажения, поэтому их количество более шести неэффективно.

На рис. 3 показан пример двухчастотного тока индуктора $I(A)$ при низкой частоте 50 Гц и высокой – 1800 Гц. Как было сказано ранее, изменение параметров RC в цепи индуктора позволяет изменить амплитуду высокочастотных колебаний более чем в два раза.

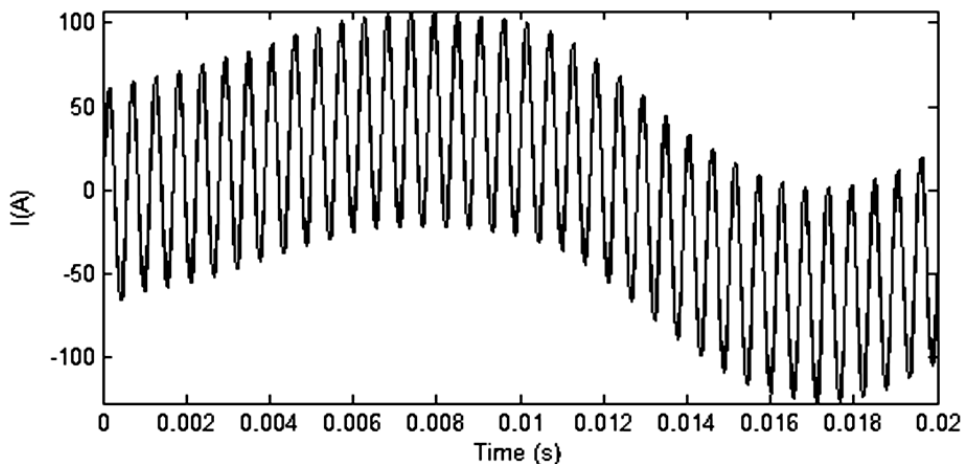


Рис. 3. Пример двухчастотного тока индуктора

Гармонический состав тока индуктора представлен на рис.4., откуда следует, что подавляющая активность в токе имеет фундаментальная частота (принята 50 Гц) и высокая частота (выбрана в качестве примера 1800 Гц). Использование в модели нелинейного трансформатора для учёта гистерезиса, как это следует из этого рисунка, показывает, что большая загруженность трёхобмоточного трансформатора не приводит к нелинейным искажениям тока.

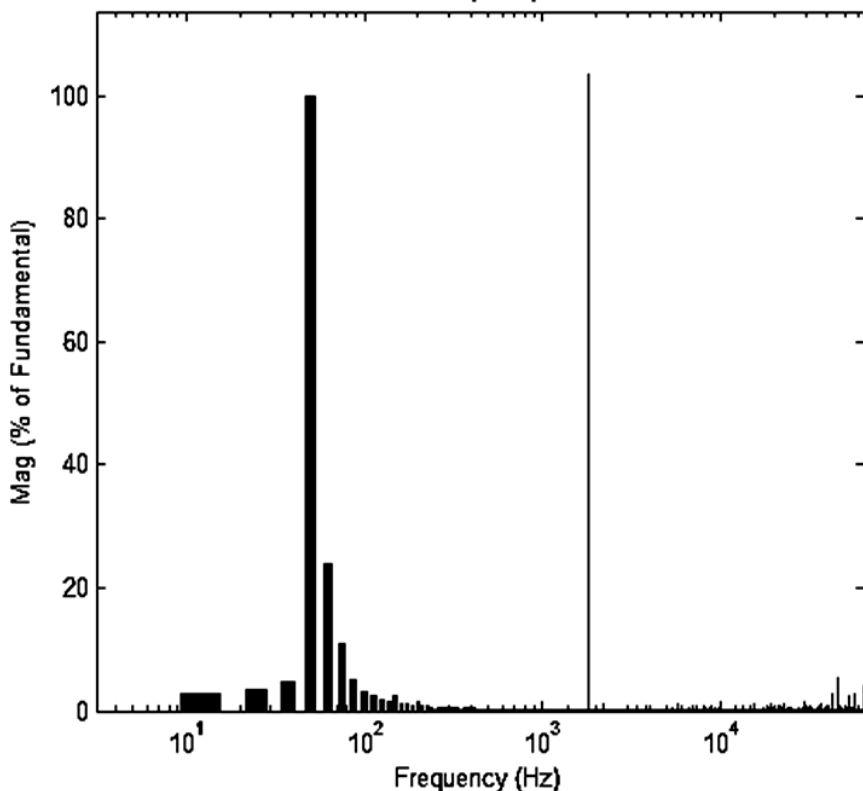


Рис. 4. Эффективность частот из спектра тока индуктора

Выбор в качестве примера частоты 1800Гц, объясняется необходимостью наглядно представить результаты. Аналогичные выводы получаются при использовании выходных частот блоков А2, А3, А4 и А5. Представляет интерес появление третьей составляющей частоты в токе индуктора при использовании управляющих сигналов для преобразователя INV2 с выхода блока А5 (максимальная частота 388800 Гц.). Дополнительные частоты, возникающие в токе – 800, 1600 и 2400 Гц в зависимости от выбранной частоты (из возможных шести) на выходе А5. На рис. 5. Показан график тока с тремя составляющими частотами: низкая – 50 Гц, средняя – 800 Гц и высокая - 388800 Гц.

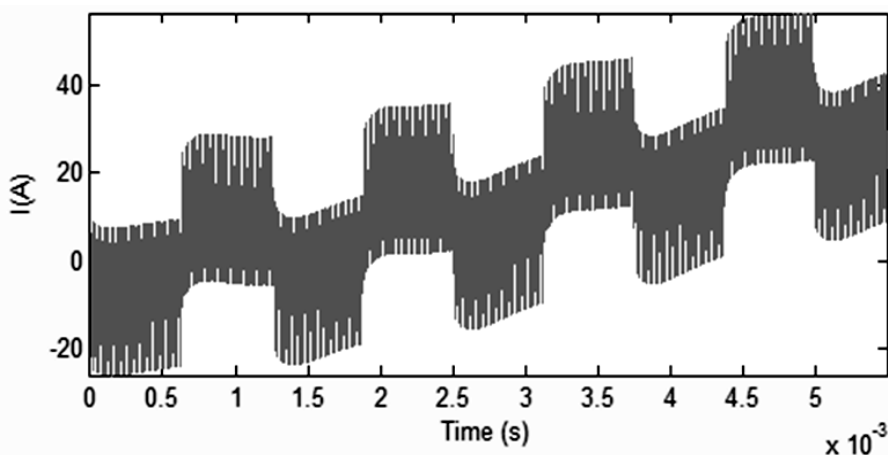


Рис. 5. График тока индуктора из трёх частот.

Появление средних частот объясняется возникновением резонансных явлений в связи с присутствием реактивных элементов в силовой части. Практическое применение этого результата возможно, например, для питания индукторов, где требуется наиболее интенсивный разогрев металла.

Литература

1. Дзиев С. В. Принципы построения систем питания установок индукционной закалки зубчатых колес при двухчастотном нагреве // Actual Problem Induction Heating 05: Матер. Междунар. конф. – СПб.: Издво СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2005. – С. 193–201.
2. Земан С. К., Казанцев Ю. М., Осипов А. В., Юшков А. В. Формирование двухчастотных колебаний тока в системах индукционного нагрева. / Известия Томского политехнического университета. – 2009. – Т. 315. – № 4. С. 105–111.
3. Рогинская Л. Э., Горбунов А. С. Трансформаторно - индукторный комплекс с последовательным включением конденсатора в цепь нагрузки. / Современные проблемы науки и образования; Выпуск № 6 / 2013 С. 45–61.
4. Исаев И. Н. Один из способов скалярного управления электроприводом. / Наука, техника и образование / Москва. – 2014. - №4, С. 16-21.

Энтропийные параметры структурных моделей систем

Сергеев Д. А.

Сергеев Дмитрий Анатольевич / Sergeev Dmitrij Ahatolevich - доцент, кандидат технических наук,

кафедра информационных и измерительных систем и технологий,
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
Высшего профессионального образования

Южно-Российский государственный политехнический университет
Новочеркасский политехнический институт (НПИ) имени М. И. Платова, г. Новочеркасск

Аннотация: в статье описаны процедуры определения энтропийных параметров структуры и использования их в проектной концепции, формирующей структурно-функциональные свойства системы.

Ключевые слова: энтропия, структура, система, эволюция, надежность.

Проектирование систем, основанное на итерационных моделях жизненного цикла проекта, содержит индуктивные решения, характеризующиеся существенной неопределенностью. Действенным средством уменьшения связанными с ними рисков является визуальное сопровождение проектной деятельности. На этапе анализа проблемы получила широкое применение методология функционального моделирования [1], графическая нотация которой выполняется в горизонтальной («вход» - «выход») и вертикальной («управление» - «исполнитель») проекциях. Визуальный образ модели представляется в виде схемы, элементами которой являются диаграмма (функция) со сторонами (контактами) «вход», «управление», «выход», «исполнитель», связи между блоками реализуются стрелками (предметами).

Для повышения аналитической составляющей модели, позволяющей оценивать принимаемые решения, следует обосновать её структурные параметры (параметры порядка). С этой целью в качестве структурного параметра диаграммы в [2-4] предложен структурный конфигурактор $\Sigma = [\alpha_{ijl}]$, где α_{ijl} параметр стрелки, соединяющей выход i - го блока диаграммы с l -ым контактом (стороной) j - го блока.

Анализ свойств конфигурактора удобно выполнять с помощью проекций на плоскости: l, j «распределение ресурсов» - «функциональный состав»; i, j «цель» - «функциональный состав»; i, l «цель» - «распределение ресурсов».

В частности, двоичное представление значения α_{ijl} выражает наличие или отсутствие соединения, а содержание стрелки выражается её спецификацией $СП_{ijl}$, в которой описываются базовые атрибуты соответствующего предмета. Введем числовые характеристики указанных проекций конфигурактора, отражающие неопределенность принимаемых решений:

- связность выхода i -го блока с l -ми контактами блоков в пределах

$$\text{рассматриваемой диаграммы} - c_{il} = \sum_{j \neq i} \alpha_{ijl};$$

- связность l -го контакта i -го блока с выходами блоков - $c_{li} = \sum_{k \neq i} \alpha_{kil};$

- взаимодействие выхода i -го блока со всеми контактами j -го блока - $r_{ij} = \sum_{l \neq 3} \alpha_{ijl}.$

Приведенные характеристики отражают структурную неопределенность, обусловленную случайным характером возникновения соответствующих связей. Абсолютная неопределенность взаимодействия, например, выхода i -го блока со всеми

контактами j -го блока определяется энтропией $H_{ij} = \sum_{l \neq j} \alpha_{ijl} H_{ijl}$, где H_{ijl} - энтропия

предмета, рассчитываемая по спецификации стрелки α_{ijl} ;

- $S_j = (c_{1j}, c_{2j}, 0, c_{4j})$ - вектор, характеризующий связность контактов j -го блока с выходами остальных блоков диаграммы;

- $Z_i = (c_{i1}, c_{i2}, 0, c_{i4})$ - описывает связность (нагрузку) выхода i -го с контактами остальных блоков;

- $R_i = (r_{i1}, r_{i2}, \dots, r_{in})$, где n - число блоков в дочерней диаграммы соответствующего уровня. Вектор R_i характеризует влияние реализации цели i -ым блоком на реализации целей других блоков диаграммы;

- $B = (b_{13}, b_{23}, \dots, b_{n3})$, где b_{i3} - связь выхода i -го блока с выходом диаграммы.

При функциональном моделировании проекта важной задачей является выбор проектной концепции, формирующей структурно-функциональные свойства системы. В качестве такой концепции в [5,7] предлагается использовать энтропийный подход к формированию структур.

Конструктивной реализацией энтропийного подхода является аксиома Джюмэри [6]: « для достижения цели система воспринимает информацию из окружающей среды и использует эту информацию для перестройки собственной организации (внутренней структуры), в результате которой увеличилась бы негэнтропия, и для оказания воздействия на окружающую среду».

Реализация аксиомы требует разработки механизма измерения указанных в ней параметров. Основываясь на интегральной теории изменений, представители которой пытаются объяснить их природу в организации как результат взаимодействия внутренних и внешних сил, будем рассматривать следующую модель:

$$\Sigma_{\text{во}} = (\Sigma_{\text{к}}, \Sigma_{\text{п}}, \Sigma_{\text{о}}, \Sigma_{\text{д}}), \quad (1)$$

где $\Sigma_{\text{во}}$ - конфигуратор внешнего окружения (контекст);

$\Sigma_{\text{к}}$ - конфигуратор уровня деятельности; $\Sigma_{\text{п}}$ - конфигуратор уровня процессов; $\Sigma_{\text{о}}$ - конфигуратор уровня операций; $\Sigma_{\text{д}}$ - конфигуратор уровня действий.

На рис. 1 приведена структурная модель взаимодействия внешнего окружения с анализируемой деятельностью в нотации [1].

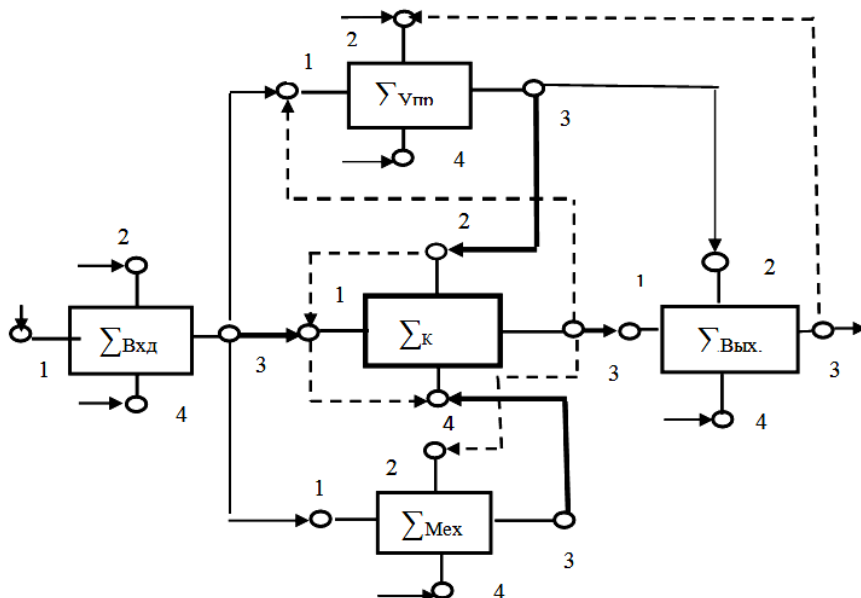


Рис. 1. Структурная модель системного анализа деятельности

В модели структурный конфигуратор $\Sigma_{\text{ВО}}$ внешнего окружения представлен конфигураторами: $\Sigma_{\text{Вхд}}$ – источник входных данных; $\Sigma_{\text{упр}}$ – управление; $\Sigma_{\text{Мех.}}$ – механизм; $\Sigma_{\text{Вых.}}$ – потребитель.

Толстыми сплошными линиями обозначены взаимодействия с соответствующими контактами анализируемой деятельности, тонкими сплошными связи между диаграммами модели внешнего окружения, пунктирными линиями – обратные связи. При анализе особое внимание следует обращать на выявление обратных связей, так как они во многом обуславливают неопределенность внешних данных.

Учитывая описанные свойства конфигуратора, его можно рассматривать как параметр внутренней структуры в аксиоме Джюмери.

Для анализа наличия способности объекта к самоорганизации требуется информация о характере обратных связей в нем [7].

К числу количественных оценок влияния обратных связей в диаграмме относятся:

$Z_{\text{in}} = (c_{11n}; c_{12n}; 0; c_{14n})$ – прямые связи и $Z_{\text{io}} = (c_{11o}; c_{12o}; 0; c_{14o})$ – обратные связи.

При этом $c_{\text{iln}} = \sum_{j>i} \alpha_{ijl}$; $c_{\text{ilo}} = \sum_{j\leq i} \alpha_{ijl}$

Для визуализации анализа особенностей характера реализации цели средствами диаграммы введем:

- частотные коэффициенты обратных связей i – го блока соответственно по входу, управлению и исполнителю:

$$K_{ilo} = \frac{c_{ilo}}{\sum_i \sum_l c_{ilo}}; \quad l = 1-4;$$

- частотные коэффициенты внутренних связей по ресурсам:

$$K_{il} = \frac{c_{il}}{\sum_i \sum_l c_{il}}; \quad P_{ij} = \frac{r_{ij}}{\sum_i \sum_j r_{ij}};$$

обобщенные коэффициенты для диаграммы в целом:

$$K_{lo}^f = \sum_i K_{ilo}^f; \quad K_l^f = \sum_i K_{il}^f; \quad P_i^f = \sum_j P_{ij}^f; \quad K_{O/\Pi}^f = \frac{\sum_i \sum_{j\leq i} P_{ij}^f}{\sum_i \sum_j P_{ij}^f}$$

Коэффициент $K_{O/\Pi}^f$ характеризует степень самоорганизации за счет введения обратных связей в структуре диаграммы. Построение графиков распределений частотных коэффициентов K_{il} по ресурсам (контактам) позволяет отразить особенности проектной реализации цели рассматриваемой диаграммы. Вид распределения обобщенных коэффициентов K_l^f по уровням содержит информацию о закономерностях декомпозиции.

В [8] в качестве параметра изменений (эволюции) системы E предложено отношение приращения количества информации, получаемой из внешней среды, к вызванному им изменению внутренней структуры, что приводит уменьшению неопределенности организации системы.

С учетом введенных параметров конфигуратора Σ^f для приращения параметра эволюции диаграммы f –го уровня можно выписать выражение:

$$\Delta E^{(f)} = \frac{\Delta I^{f-1}}{\Delta \Sigma^f}, \quad \text{где} \quad \Delta I^{f-1} = \sum_i \sum_l i_{il}^{f-1}; \quad i_{il}^{f-1} = H_{il}^{f-1} - H_{il}^f; \quad H_{il}^f = -\ln K_{il}^f,$$

(при $K_{il} = 0, \ln K_{il} = 0$)

Учитывая, что векторы Z и R являются проекциями конфигуратора Σ , приращение $\Delta \Sigma^f$ можно определить как разность между обобщенными коэффициентами диаграмм $f-1$ и f –го уровней:

$$\Delta \Sigma^f = \sqrt{\sum_l (K_l^{(f-1)} - K_l^{(f)})^2 + (P_l^{(f-1)} - P_l^{(f)})^2}$$

При реализации минимаксного подхода должно выполняться условие $\Delta \Sigma^f \geq 0$.

В [3] предложена процедура расчета показателей надежности системы по структурным конфигураторам её IDEFO модели. Строя график гистограмм по

категориальной переменной – надежность системы, получаем возможность проводить визуальный анализ влияния структурных свойств проекта на обеспечения требуемых надежности свойств системы.

Таким образом, предложенные в статье энтропийные параметры структурных свойств системы позволяют выполнять контролируемую процедуру проектирования системы по её интегральному свойству - надежность.

Литература

1. Методология функционального моделирования Р 50.1.028-2001..
2. *Сергеев Д. А.* Информационные оценки в функциональном моделировании бизнес-процессов. Экономика и социум. 2013 №1(6). С. 709-713.
3. *Сергеев Д. А.* Построение модели надежности системы. Экономика и социум. 2015 №1(6). №1-4 (14). С. 576-581.
4. Оперативный контроль параметров процесса массопереноса при изготовлении изделий методом намотки. Наука, техника и образование. №2. Издательство «Проблемы науки» М., 2015. С 54-57.
5. *Левич А. П.* Энтропийная параметризация времени в общей теории систем. Вестник Российского гуманитарного научного фонда, 2002, №1, С. 110-115.
6. *Дж. Клир.* Системология. Автоматизация решения системных задач. М., «Радио и связь», 1990.
7. *Громов А. И., Ставенко Ю. А.* Энтропийный подход к моделированию бизнес-процессов. НИУ «Высшая школа экономики», г. Москва <http://www.hse.ru/data/2011/06/16/1212282823>.
8. *Дж. Касты.* Большие системы. Связность, сложность и катастрофы. М., Мир 1982. С.25.

Активно-индуктивная нагрузка стабилизатора на базе магнитного усилителя

Файзиев М. М.¹, Тошев Т. У.², Орипов А. А.³

¹*Файзиев Махманазар Мансурович / Fayziyev Makhmanazar Mansurovich - кандидат технических наук, доцент;*

²*Тошев Тожиддин Унгобоевич / Toshev Tojiddin Ungboevich - соискатель, старший преподаватель;*

³*Орипов Абдулла Аббосович / Oripov Abdulla Abbosovich - студент, Каршинский инженерно-экономический институт, г. Карши, Республика Узбекистан*

Аннотация: в статье приведена активно-индуктивная нагрузка стабилизатора на базе магнитного усилителя, показаны основные соотношения характеристики кривой намагничивания, которая аппроксимируется с функцией третьей степени, при применении способа гармонического баланса.

Ключевые слова: активно-индуктивная нагрузка, ферромагнитные элементы, постоянная составляющая магнитного потока, поток с частотой.

УДК 621.721.025

В цепи управления ферромагнитного удвоителя частоты на базе магнитного усилителя используется параллельный феррорезонансный контур, последовательно соединенный с линейной индуктивностью.

Она состоит из двух идентичных нелинейных ферромагнитных элементов. Первичные обмотки соединены последовательно и подключены к источнику переменного тока, а вторичные обмотки включены встречно-последовательно. При таком соединении индуцируемые во вторичных обмотках Э.Д.С основной частоты взаимно вычитаются, и их сумма равняется нулю. Обмотки подмагничивания включены встречно-последовательно, служащими для создания постоянного подмагничивающего поля, способствующего появлению в сердечниках чётных гармоник индукции.

Для активно-индуктивной нагрузки схемы устройства, показанной на рис. 1, имеем следующее уравнение:

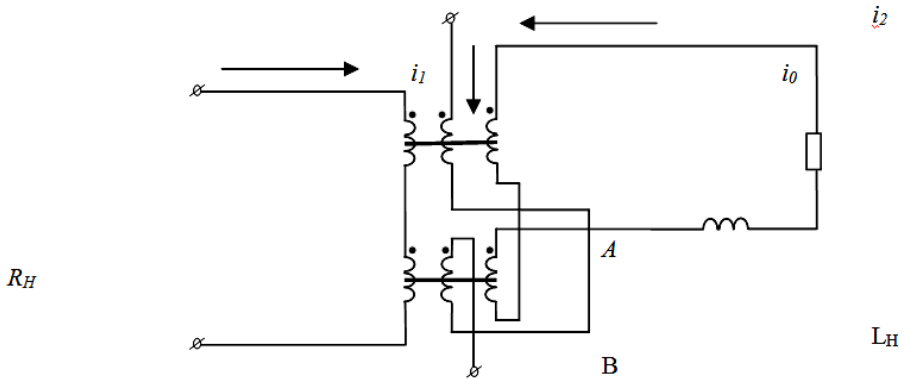


Рис. 1. Схема стабилизатора напряжения при активно-индуктивной нагрузке

$$u = W \frac{d}{dt} (\Phi_A + \Phi_B) \quad (1)$$

$$W \frac{d}{dt} (\Phi_A - \Phi_B) + i_2 R_H + L \frac{di_2}{dt} = 0 \quad (2)$$

$$i_1 W_1 + i_2 W_2 + i_0 W_0 = k_1 \Phi_A + k_3 \Phi_B^3 \quad (3)$$

$$i_1 W_1 - i_2 W_2 - i_0 W_0 = k_1 \Phi_A + k_3 \Phi_B^3 \quad (4)$$

Здесь u - напряжение источника;

Φ_A, Φ_B - магнитные потоки в сердечниках ферромагнитных элементов;

k_1, k_3 - коэффициенты аппроксимирующей функции;

W_1, W_2, W_0 - число витков первичных, вторичных обмоток и обмотки подмагничивания;

i_1, i_2 - токи первичной, вторичной обмотки;

i_0 - тока подмагничивания;

R_H, L_H - параметры нагрузки.

Допускаем, что

$$\Phi_A = \Phi_1 + \Phi_2 + \Phi_0 \quad (5)$$

$$\Phi_B = \Phi_1 - \Phi_2 - \Phi_0 \quad (6)$$

где

Φ_0 - постоянная составляющая магнитного потока;

Φ_1 - переменная составляющая магнитного потока с частотой f ;

Φ_2 — переменная составляющая магнитного потока с частотой $2f$.

Для случая $w_1 = w_2 = w_0$

$$i_2 = \frac{k_1}{2W}(\Phi_A - \Phi_B) + \frac{k_3}{2W}(\Phi_A^3 - \Phi_B^3) - i_0, \quad (7)$$

Подставляя (7) в (2) получим следующее выражение:

$$W \frac{d}{dt}(\Phi_A - \Phi_B) + \frac{k_1 R_H}{2W}(\Phi_A - \Phi_B) + \frac{k_3 R_H}{2W}(\Phi_A^3 - \Phi_B^3) - i_0 R_H + L \frac{k_1}{2W} \frac{d}{dt}(\Phi_A - \Phi_B) + L \frac{k_3}{2W} \frac{d}{dt}(\Phi_A^3 - \Phi_B^3) = 0 \quad (8)$$

Вводя базисных величины и приведя уравнение (8) к безразмерному виду, после некоторых математических преобразований.

Имеем:

$$\begin{aligned} & \frac{dx_2}{d\tau} + \delta(x_2 + x_0) + \delta[3x_1^2(x_2 + x_0) + (x_2 + x_0)^3] - \bar{i}_0 + \beta \frac{dx_2}{d\tau} + 3\beta x_1^2 \frac{dx_2}{d\tau} + \\ & + 6\beta x_1 x_2 \frac{dx_1}{d\tau} + 6\beta x_1 x_0 \frac{dx_1}{d\tau} + 3\beta x_2^2 \frac{dx_2}{d\tau} + 6\beta x_2 x_0 \frac{dx_2}{d\tau} + 3\beta x_0^2 \frac{dx_2}{d\tau} = 0 \end{aligned} \quad (9)$$

здесь,

$$\begin{aligned} x_1 &= \Phi_1 / \Phi_\delta; x_2 = \Phi_2 / \Phi_\delta; x_0 = \Phi_0 / \Phi_\delta; \bar{i}_0 = i_0 / i_\delta; \Phi_\delta = \sqrt{k_1 / k_3}; \\ i_\delta &= 2W\omega 2\Phi_\delta / R_H \end{aligned}$$

где,

$$\delta = k_1 R_H / 2W^2 \omega; \quad \beta = Lk_1 / 2W^2; \quad \tau = \omega t.$$

Дифференциальное уравнение цели (9) решаем, учитывая основную и удвоенную гармоники индукции ферромагнитных элементов.

Пусть,

$$x_1 = X_{1m} \sin \frac{\tau}{2}, \quad (10)$$

$$x_2 = X_{2m} \sin(\tau + \psi), \quad (11)$$

Тогда из (9) после некоторых математических преобразований и применяя метод, гармонического баланса имеем:

$$\frac{3}{2} X_{1m}^2 x_0 \cos \psi + \frac{3}{2} \beta X_{1m}^2 x_0 \sin \psi = X_{2m} + \beta \alpha + \frac{3}{2} \beta X_{1m}^2 X_{2m} \quad (12)$$

$$\frac{3}{2} \delta X_{1m}^2 x_0 \sin \psi - \frac{3}{2} \beta X_{1m}^2 x_0 \cos \psi = \delta \alpha + \frac{3}{2} \delta X_{1m}^2 X_{2m} \quad (13)$$

$$i_0 = x_0 + x_0^3 + \frac{3}{2} X_{1m}^2 x_0 + \frac{3}{2} X_{2m}^2 x_0 - \frac{3}{4} X_{1m}^2 X_{2m} \sin \psi, \quad (14)$$

Возводя в квадрат зависимости (12), (13) и сложив их, получим уравнение, которое имеет следующее решение:

$$X_{1m}^2 = \frac{2G \pm 2 \sqrt{G^2 + \left[F + (x_0^2 - X_{2m}^2) \left(\alpha^2 + \frac{(X_{2m} + \beta \alpha)^2}{\delta^2} \right) \right]}}{3[F + (x_0^2 - X_{2m}^2)]}, \quad (15)$$

здесь;

$$\alpha = \frac{3}{4} X_{2m}^3 + 3X_{2m}x_0^2 + X_{2m},$$

$$G = X_{2m} \left(\frac{X_{2m}\beta}{\delta^2} + \frac{\beta^2\alpha}{\delta^2} + \alpha \right),$$

$$F = \frac{\beta}{\delta} (x_0^2 - X_{2m}^2).$$

Из (12,13) получим следующее:

$$\operatorname{tg} \psi = \frac{(\delta^2 - \beta^2) \left[M + \frac{3}{2} X_{1m}^2 (\beta^2 + \delta^2 X_{2m}) \right]}{\delta X_{2m} (\beta^2 + \delta^2)}, \quad (16)$$

где,

$$M = \beta X_{2m} + \beta^2 \alpha + \delta^2 \alpha.$$

На основе уравнения (15) задавая значение X_0 и определяя из (14) величину i_0 строим характеристики $X_{2m} = f(X_{1m})$ для различных токов подмагничивания. Проведем линию, параллельную оси абсцисс [1] определяем в точках пересечения значения i_0 , X_{1m} и строим зависимость $i_0 = f(X_{1m})$ необходимую для стабилизации выходного напряжения. Затем можно строить регулировочную характеристику. Таким образом, соответствующим выбором необходимой закономерности тока [2] подмагничивания обмотки управления в зависимости от приложенного напряжения источника, можно обеспечить стабилизацию выходного напряжения на базе магнитного усилителя.

Литература

1. Кадыров Т. М., Алимов Х. А., Файзиев М. М. Установившийся режим ферромагнитного удвоителя частоты. Узбекский журнал Проблемы информатики и энергетики 1997. №3. С. 29-33.
2. Кадыров Т. М. Анализ установившихся режимов ЭФМ цепей с падающими амплитудными характеристиками. Узбекский журнал Проблемы информатики и энергетики. 1993. №5. С. 33-37.

Сравнительный анализ методологий разработки программного обеспечения

Геркушенко Г. Г.¹, Ткаченко А. В.²

¹Геркушенко Георгий Геннадьевич / Gerkushenko Georgij Gennad'evich - кандидат технических наук, доцент,

²Ткаченко Александр Владимирович / Tkachenko Aleksandr Vladimirovich - студент магистратуры,

кафедра системы автоматизированного проектирования и поискового конструирования, факультет электроники и вычислительной техники,

Волгоградский государственный технический университет, г. Волгоград

Аннотация: процессы управления проектами могут быть стандартизированы, используя определенные хорошо проверенные и предопределенные модели для проектирования, планирования и реализации проекта. Эти модели называются методологии управления проектами. Некоторые методологии могут быть использованы для всех типов проектов, т.е. во всех сферах бизнеса. Другие подходят только для конкретных типов проектов. Например, одна методология может быть использована для проекта дорожного строительства, а другая методология была бы более подходящей для проекта разработки программного обеспечения.

Ключевые слова: методология, проект, управление проектами.

Введение

В основе проектной деятельности лежат стандарты по управлению проектами. Данные стандарты являются сборником лучших практик в области управления проектами, формируют основу взаимодействия между собой проектных команд, создают базу для сертификации специалистов в области управления проектами, помогают объединить знания в конкретной области воедино. Так же, стандарты управления проектами, зачастую, не содержат ясных инструкций, что необходимо сделать для выполнения определенных задач. Стандарты определяют, что должно быть сделано, чтобы эффективно управлять проектом, и как это должно быть сделано, определяется в корпоративных документах, разработанных на основе этих стандартов.

Как правило, стандарт определяет основные понятия предметной области, описывает участников управления проектами, необходимые области знаний и исполняемые процессы.

Результаты исследования

Перечислим несколько основных методологий разработки проектов для понимания специфики работы автоматизированных систем управления проектами.

Таблица 1. Основные методологии разработки проектов

Название	Автор	Предметная область
Методология PMI	Международный некоммерческий институт управления проектами	Не привязана к предметной области
Методология IPMA	Международная ассоциация управления проектами	Не привязана к предметной области
Методология PRINCE2	Центральное компьютерное и телекоммуникационное агентство Великобритании	В настоящий момент не привязана к предметной области (исходно ориентирована на ИТ-проекты)
Методология MSF	Корпорация Майкрософт	Ориентирована на разработку ПО
Методология RUP	Корпорация Rational Software	Ориентирована на разработку ПО
Группа методологий Agile	Альянс agile (глобальная некоммерческая организация)	Ориентированы на разработку ПО
Набор моделей CMMI	Университет Карнеги-Мелона	Ориентированы на разработку ПО
Методология ASAP	Корпорация SAP AG	Ориентированы на разработку ПО

Разберем более подробно некоторые из них.

1. Методология PMI, сформулированная в виде стандарта PMBoK [3], базируется на концепции управления проектами через группу стандартных процессов. Однако последняя версия стандарта PMBoK отражает существенную коррекцию методологии в сторону интерактивных методик.

Свод знаний по управлению проектами PMBoK (Project Management Body of Knowledge) представляет собой сумму профессиональных знаний по управлению проектами. Руководство PMBOK фиксирует части Свода знаний по управлению проектами, который обычно считается хорошей практикой.

В рамках данного стандарта управление проектами рассматривается сквозь призму 5 ключевых групп процессов и 9 областей знаний.

- Группы процессов согласно PMBOK:
- Группа процессов инициации. Процессы, которые выполняются для определения нового проекта или новой фазы существующего проекта путем получения разрешения для начала проекта или фазы.
- Группа процессов планирования. Процессы, требуемые для определения общего содержания проекта, уточнения целей и определения последовательности действий, требуемых для достижения целей проекта.
- Группа процессов исполнения. Процессы, применяемые для выполнения работ, определенных в плане управления проектом, для удовлетворения спецификаций проекта.
- Группа процессов мониторинга и управления. Процессы, требуемые для отслеживания, анализа и регулирования хода и эффективности исполнения проекта, выявления тех областей, в которых требуется внесение изменений в план, и инициации соответствующих изменений.
- Группа процессов завершения. Процессы, выполняемые для завершения всех действий в рамках всех групп процессов и формального завершения проекта или фазы.

Области знаний PMBOK:

- Управление интеграцией;
- Управление содержанием;
- Управление временем;
- Управление стоимостью;
- Управление качеством;

- Управление ресурсами;
- Управление коммуникациями;
- Управление рисками;
- Управление закупками;

2. PRojects IN Controlled Environments 2 (PRINCE2) [1] представляет собой структурированный метод управления проектами, одобренный правительством Великобритании в качестве стандарта управления проектами в социальной сфере. Методология PRINCE2 включает в себя подходы к менеджменту, контролю и организации проектов.

Методология описывается «сверху — вниз». От абстрактных уровней, к конкретному их наполнению.

Состоит из трех важных компонентов (Планирование, управление изменениями и управление качеством).

Весь процесс состоит из стадий, подстадий и связей.

При этом важно заметить, что описание стадий и подстадий не являются чистыми критериями. Они отвечают не на вопрос чего надо добиться, а на вопрос как этого добиться. Просто делают это, не вдаваясь в конкретные детали. Например, утверждается, что должен быть написан план и выявлен критический путь, но не указывается, как именно план составлять (это описано уже в технике).

3. Microsoft Solutions Framework (MSF) [2] — методология разработки программного обеспечения, опирается на практический опыт Microsoft и описывает управление людьми и рабочими процессами в процессе разработки решения.

Модель процессов MSF представляет собой общую методологию разработки и внедрения IT-решений. Благодаря своей гибкости данная модель может использоваться для разработки широкого круга IT-решений, она охватывает весь жизненный цикл создания решения, с самых ранних этапов до внедрения. Модель процессов MSF сочетает в себе качества двух классических моделей: каскадной и спиральной.

Процесс MSF ориентирован на "вехи" (milestones). Вехи – ключевые точки процесса разработки, которые характеризуют достижение какого-либо существенного результата.

Модель процессов MSF учитывает постоянные изменения требований к конечному продукту, процесс разработки состоит из коротких циклов и представляет собой поступательное движение от простейших ранних версий продукта к его окончательному виду.

Модель процессов описывает последовательность действий при реализации проекта, по сути, модель процессов определяет жизненный цикл проекта.

В настоящее время существует множество различных моделей. Рассмотрим подробнее каскадную и спиральную модели, положения которых легли в основу модели процессов MSF.

Каскадная модель

Каждый этап разработки заканчивается точкой оценки и перехода к следующему этапу. Каждый следующий этап может начаться только после завершения предыдущего. Фиксированные точки перехода между этапами облегчают распределение ответственности, создание отчетности и следование календарному графику.

Модель выделяет семь последовательных этапов проектного управления:

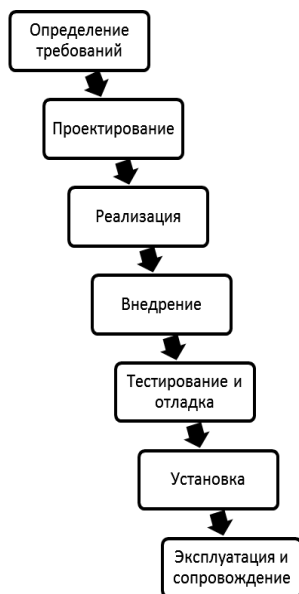


Рис. 1. Каскадная модель (waterfall)

Применяется в небольших проектах, в которых строго установлены требования, бюджет и сроки. Основными недостатками данной модели является невозможность возврата на предыдущий этап разработки, а также сложностью внесения изменений в работу.

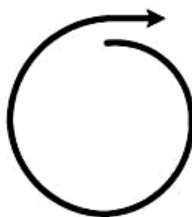


Рис. 2. Спиральная модель

Данная модель предпочтительна для быстрой разработки небольших решений. В ней учитываются постоянные изменения и пересмотр проектных требований к конечному продукту. Имеет место постоянное и тесное взаимодействие разработчиков с заказчиком, который оценивает ход и результаты работы на протяжении всего процесса работы над проектом. К недостаткам спиральной модели можно отнести низкую степень формализации, порой тяжело понять на какой конкретной стадии (планирование, разработка и пр.) находится проект.

Модель процессов MSF объединяет в себе упорядоченность каскадной модели с гибкостью спиральной.

Базовые принципы:

Единое видение проекта. Изначально и у заказчика и у проектной группы имеется свое понимание целей и задач проекта, а также того, что должно быть достигнуто в ходе работы над проектом. Успех проекта невозможен без наличия единого видения и понимания проекта у заказчика и проектной группы, поскольку отсутствие ясности делает невозможным цели.

Поскольку выработка единого видения проекта и следование ему настолько важны, MSF выделяет для этих целей отдельную фазу (этап) разработки – «Выработка концепции».

Проявляйте гибкость – будьте готовы к переменам. В противоположность каскадной модели MSF основывается на принципе непрерывной изменяемости условий проекта при неизменной эффективности управления.

Концентрируйтесь на бизнес - приоритетах. Разрабатываемый продукт должен приносить определенную выгоду или отдачу конечным пользователям. В случае организаций – бизнес–отдачу.

Поскольку программный продукт способен принести отдачу только после своего внедрения в среду организации, MSF включает в жизненный цикл создания решения фазу внедрения.

Поощряйте свободное общение. Исторически многие организации строили свою работу по принципу need-to-know, то есть сведения к минимуму информированности сотрудников.

Модель процессов MSF предлагает свободный и открытый обмен информацией между всеми участниками проекта, как внутри команды разработчиков, так и с ключевыми заинтересованными лицами. Это должно служить средством снижения недопонимания, неопределенности и необоснованных затрат.

Поэтому, MSF предлагает проводить анализ хода работ в определенных временных точках. Обязательное документирование результатов иллюстрирует прогресс работы над проектом, как для разработчиков, так и для заказчика.

4. ASAP являет собой внедрение и методологию жизненного цикла, которая оптимизирует сроки, качество и эффективность использования ресурсов. ASAP используется для оптимизации времени, качества и эффективного использования ресурсов в ходе осуществление проектов.

Выводы

Не бывает лучшей методологии - выбор зависит от типа проекта и конкретных обстоятельств.

При работе над проектом, в котором изначально сформированный проект не подлежит никаким изменениям, например, популярно в строительной деятельности, стоит выбрать способ водопад.

При разработке программного обеспечения, графического дизайна и прочих сервис-ориентированных проектов, лучше воспользоваться гибким управлением проектами.

Для минимизации рисков большого проекта лучше использовать PRINCE2. Данная методология определяет организацию, управление и контроль над исполнением проектов.

Не стоит бояться использовать менее популярные методологии, если они подходят для Вашего проекта лучше всего.

Литература

1. Методология PRINCE 2. [Электронный ресурс]: URL: http://www.12manage.com/methods_ccta_prince2_ru.html (дата обращения: 17.02.2016).
2. Обзор Microsoft Solutions Framework (MSF) [Электронный ресурс]: Microsoft Developer Network. URL: msdn.microsoft.com/ru-ru/library/jj161047.aspx (дата обращения: 17.02.2016).
3. Свод знаний по управлению проектами (Руководство PMBOK®). Американский национальный стандарт / Пятый выпуск. - Институт управления проектами, Inc. 2013 - 614 стр.

Анализ конвертации дизельного двигателя с высоким наддувом при работе на природном газе

Артамонов М. В.¹, Хакимов Р. Т.²

¹Артамонов Михаил Валентинович / Artamonov Mihail Valentinovich - бакалавр;

²Хакимов Рамиль Тагирович / Hakimov Ramil' Tagirovich - кандидат технических наук,
доцент, преподаватель,
кафедра автомобилей, тракторов и технического сервиса,
Институт технических систем сервиса и энергетики,
Санкт-Петербургский государственный аграрный университет,
г. Санкт-Петербург, г. Пушкин

Аннотация: в работе подробно представлены способы конвертации дизельного двигателя при работе на природном газе, при котором рассматриваются два варианта подачи газа, в первом случае – под избыточным давлением, во втором случае – при атмосферных условиях (эжекционным).

Ключевые слова: природный газ, дизель, система питания, турбонаддув, эффективная мощность, экологические показатели.

При конвертации дизеля на питание природным газом применяются два варианта подачи газа: 1) под избыточным давлением; 2) при атмосферных условиях (эжекционным способом) [1, 12].

В первом случае в качестве регулировочного узла используется газовая форсунка. В ряде случаев используется несколько форсунок, через которые газ подают непосредственно под впускной клапан, так называемая распределенная подача газа (в этом случае число форсунок соответствует числу цилиндров двигателя). Форсунки могут быть собраны в единый узел для центральной подачи, при этом узел может быть установлен как перед компрессором ТКР, так и после промежуточного охладителя [2, 315].

Рассмотрим преимущества и недостатки вышеперечисленных вариантов подачи газа. При распределенной системе подача газа осуществляется через импульсные клапаны, длительность открытия которых определяет величину подаваемой порции топлива. Для обеспечения фазированной (распределенной) подачи газа за период после закрытия выпускных клапанов и до закрытия впускных клапанов необходимо обеспечить высокое быстродействие клапанов. Так, в случае длительности периода подачи газа 180° угла поворота коленчатого вала, длительность подачи при $n = 2200$ мин⁻¹ составляет 13,6 мс. Для обеспечения точности регулирования подачи газа быстродействие клапанов должно быть не меньше 0,45 мс. Быстродействие же известных конструкций составляет 2...2,5 мс. Нередко время-сечение клапанов при приемлемом быстродействии недостаточно для обеспечения требуемой подачи газа при высоких частотах вращения [3, 221]. Увеличение давления газа перед клапанами для обеспечения требуемой подачи газа неприемлемо, так как в этом случае снижается запас хода автомобиля.

К преимуществам распределенной фазированной подачи газа по цилиндрам можно отнести полное исключение возможности попадания газа в выпускную систему при наличии продувки камеры сгорания, а также несколько лучшие динамические свойства двигателя. Лучшими могут быть также выбросы при высоком быстродействии системы, обеспечивающем возможность оптимизации, состава смеси на переходных и неустановившихся режимах. Подача газа непосредственно на впускной клапан в виде струи может вызвать повышенную неоднородность смеси в цилиндрах, особенно при недостаточно интенсивной турбулентности заряда.

Центральная подача газа под избыточным давлением через несколько попеременно работающих клапанов различного сечения или через клапан с регулируемым сечением при отсутствии продувки представляется, на сегодняшний день, разумным по техническим возможностям и стоимости решением: при эжекционной подаче газа система питания имеет газовоздушный смеситель, в котором установлен диффузор. Преимуществом системы является ее простота и малая стоимость [4, 128].

Как уже было отмечено, для сохранения мощности дизеля при конвертации его в газовый двигатель необходимо уменьшить коэффициент избытка воздуха. При внешнем смесеобразовании и эжекционной подаче газа это связано с уменьшением наполнения цилиндров воздухом и повышением сопротивления впускной системы. Как известно, уменьшение коэффициента избытка воздуха приводит к росту содержания NO_x в отработавших газах, для ее снижения необходимо провести ряд регулировочных мероприятий или же установки каталитических нейтрализаторов [5, 224].

Рассматриваемое направление конвертации дизелей на питание природным газом обеспечивает мощность газовой модификации, как правило, превышающую мощность базового дизеля. Однако может потребоваться изменение конструкции ряда базовых деталей с целью избежать снижения надежности двигателя из-за повышения тепловой напряженности деталей. Для повышения регулировочных характеристик газового ДВС необходимо использовать электронное управление двигателем в целях выполнения госпрограммы импортозамещения желателен отечественного производства фирмы «АБИТ», г. С-Петербург [6, 209].

При использовании наддува, в отличие от дизеля, где применяется качественное регулирование и коэффициент избытка воздуха меняется в широких пределах, в газовом двигателе состав смеси задан жестко и поэтому необходимы дополнительные меры для обеспечения желанной характеристики протекания момента. То есть необходим регулируемый наддув. В этом случае, особенно при применении промежуточного охлаждения воздуха, более благоприятной может оказаться тепловая напряженность деталей. При правильном выборе степени сжатия можно также избежать детонации. Окислительные нейтрализаторы, которые необходимы, чтобы уменьшить выбросы CO и CH в отработавших газах, менее дороги и более надежны, чем 3-х компонентные нейтрализаторы, применяемые в «стехиометрическом двигателе». Да и электронные системы, которые необходимы для поддержания в определенных пределах коэффициента избытка воздуха, могут быть проще и дешевле, прежде всего, потому, что требования к точности поддержания состава смеси менее жесткие [7, 138].

Кроме того, изменяя параметры агрегатов регулируемого наддува, можно в определенных пределах управлять процессами в камере сгорания, такими как давление, скорость распространения фронта пламени, выгорание топлива и тепловыделение. А также характеристикой крутящего момента двигателя, приспособивая ее к конкретным условиям эксплуатации [8, 608].

Литература

1. Неговора А. В., Низамутдинов А. И., Хакимов Р. Т. Специализированное устройство для исследования закона подачи топлива в системах питания дизелей. Техничко-технологические проблемы сервиса. 2014. № 3 (29). С.11-13.
2. Хакимов Р. Т. Особенности применения пьезоэлектронной форсунки в поршневом газовом двигателе с наддувом. В сборнике: Фундаментальные основы научно-технической и технологической модернизации АПК. Уфа.: 2013. С. 314-318.
3. Хакимов Р. Т. Экологическое состояние транспорта в России. В сборнике: Транспорт России проблемы и перспективы - 2010. Всероссийская научно-практическая конференция: Труды конференции. 2010. С. 221-222.

4. Фучкин С. В., Алексеевский Д. А., Соколов М. Г., Хакимов Р. Т. Экономические, экологические и прочностные характеристики ДВС при работе на природном газе. В сборнике: Экологическая безопасность автотранспортного комплекса: передовой опыт России и стран Европейского Союза. Труды III Международной научно-практической конференции. 2005. С. 127-131.
5. Хакимов Р. Т. Улучшение экологических параметров газового двигателя с наддувом путем использования электромагнитных дозаторов газа. В сборнике: Инновационные технологии в сервисе. Сборник материалов IV Международной научно-практической конференции. Под ред. А. Е. Карлика. Санкт-Петербург, 2015. С. 224-225.
6. Lazarev Yu. G., Chakir M.F., Sukhareva E. N., Ibraeva Yu. A. Effectiveness of soil reinforcement based on complex ash-cement bonder. Applied Mechanics and Materials. 2015. T. 725-726. С. 208-213.
7. Неговора А. В. Улучшение экологических характеристик тракторного дизеля. В сборнике: Проблемы энергообеспечения предприятий АПК и сельских территорий сборник научных трудов. Санкт-Петербургский государственный аграрный университет. Санкт-Петербург, 2008. С. 137-141.
8. Хакимов Р. Т. Экспериментальные исследования процесса тепловыделения рабочего цикла газового двигателя с применением пьезоэлектрической форсунки. В сборнике: Научное обеспечение развития АПК в условиях реформирования. материалы научно-практической конференции профессорско-преподавательского состава. СПбГАУ.: 2015. С. 605-610.

Оптимизация прибыли станции технического обслуживания автомобиля путём разработки нечеткой экспертной системы Лобанева Е. И.¹, Пучков А. Ю.²

¹Лобанева Екатерина Ивановна / Lobaneva Ekaterina Ivanovna - студент,
профиль подготовки: Прикладная информатика в экономике;

²Пучков Андрей Юрьевич / Puchkov Andrej Jur'evich - кандидат технических наук, доцент,
кафедра менеджмента и информационных технологий в экономике,
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение Высшего образования
Национальный исследовательский университет
Московский энергетический институт МЭИ (филиал), г. Смоленск

Аннотация: разработана нечёткая экспертная система станции технического обслуживания, которая позволяет оптимизировать прибыль, тем самым повысить экономическую эффективность организации.

Ключевые слова: система, интеллектуальная информационная система, нечёткая логика, экспертная система.

Интеллектуальная информационная система является эффективным инструментом, позволяющим решать оптимизационные задачи в различных предметных областях. Одной из таких областей является проблема оптимизации прибыли. Эта задача является одной из составляющих эффективного менеджмента организации, и её решение позволяет повысить конкурентоспособность организации. Одним из подходов к решению этой задачи является применение аппарата нечеткой экспертной системы.

Данная работа посвящена решению задачи, возникшей перед руководством станции технического обслуживания ЗАО «Автодело», которая заключается в повышении экономической эффективности путём разработки нечеткой экспертной системы [1].

На начальном этапе разработки была проанализирована предметная область и выбрано количество блоков нечеткого вывода (БНВ). В данном случае, для разработки нечеткой экспертной системы требуется 7 БНВ. В БНВ 1 оцениваем состояние осветительных приборов, в БНВ 2 – оценка состояния кузова, в БНВ 3 – оценка состояния салона, в БНВ 4 – оценка состояния мотора, в БНВ 5 – оценка состояния КПП, в БНВ 6 – определяем состояние авто по параметрам, в БНВ 7 – определяем продолжительность ремонтных работ. Таким образом, экспертная система выведет оценку состояния требуемого транспортного средства по вышеперечисленным параметрам, выведет стоимость ремонта и ответственного за ремонт.

Следующим этапом явилось создание базы данных, в которой хранится информация о предметной области, необходимая для срабатывания некоторых правил из базы данных. После этого был проведён анализ БНВ, на основе чего был сделан вывод, что для всех БНВ будет использован метод нечеткого вывода Mamdani [2].

Средой реализации был выбран пакет прикладных программ MATLAB, который является популярной средой разработки нечетких экспертных систем. MATLAB имеет пакет Fuzzy Logic Toolbox, который позволяет выполнить весь комплекс исследований по разработке и применению нечетких моделей. Именно по этим причинам система MATLAB в качестве среды разработки нечеткой экспертной системы [3].

График функции принадлежности для БНВ1, разработанный в системе MATLAB, в котором определяется состояние осветительных приборов, представлен на рисунке 1. Для всех входных данных – габаритные огни, фары, диапазон изменения [01]. Таким образом, для всех БНВ был разработан график функций принадлежности.

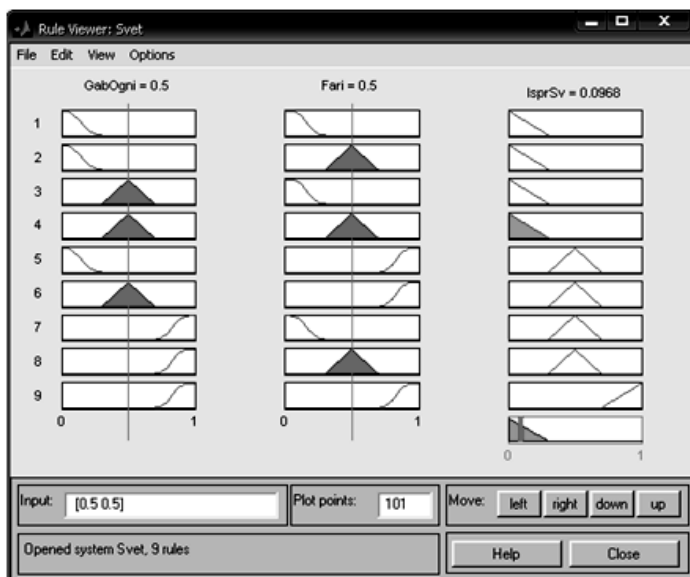


Рис. 1. Функция принадлежности для БНВ1

После этого был разработан набор правил для каждого БНВ. Набор правил для БНВ1 представлен в рисунке 2. Также был разработан набор функций для каждого БНВ.

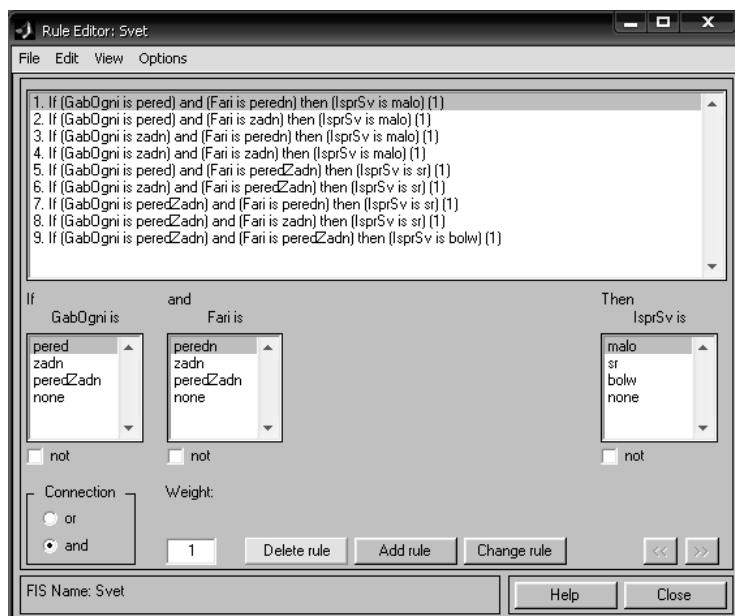


Рис. 2. Набор правил для БНВ1

Построенная нечёткая экспертная система явилась тем инструментом, который позволил оптимизировать работу станции технического обслуживания, приводя, тем самым, к повышению экономической эффективности организации. Разработанная нечёткая экспертная система может быть использована для оптимизации работы станции технического обслуживания и других организаций, при условии её адаптации к конкретным условиям.

Литература

1. Андрейчиков А. В., Андрейчикова О. Н. Анализ, синтез, планирование решений в экономике. М.: Финансы и статистика, 2012.
2. Штовба С. Д. Введение в теорию нечетких множеств и нечеткую логику. [Электронный ресурс]: URL: <http://matlab.exponenta.ru/fuzzylogic/book1/index.php>.
3. Потёмкин В. Г. Справочник по MatLAB. URL [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://matlab.exponenta.ru/ml/book2/index.php>.

Основные элементы структуры формы современной одежды Киселева Т. В.

Киселева Татьяна Владимировна / Kiseleva Tatiana Vladimirovna - доцент,
кафедра экономики, управления и технологии,
Благовещенский государственный педагогический университет, г. Благовещенск

Аннотация: в статье рассматривается характеристика некоторых основных элементов формообразования современной одежды.

Ключевые слова: формообразование костюма, форма одежды, структура формы, линии и элементы конструкции, конструктивное моделирование.

Основной целью проектирования одежды является создание ее формы, под которой понимают ту трехмерную конфигурацию, которую костюм приобретает на теле человека. Составляя сущность конструктивного моделирования и композиционного поиска, формообразование выступает в качестве главного двигателя моды. Однако для того, чтобы наиболее полно выявить принцип организации современной одежды, понять, как образуется и развивается форма костюма, необходимо четко определить ее структуру и смысловое содержание [4].

Потребность в исследовании формы одежды вытекает не только из чисто научных интересов, но и из технологических и экономических условий современного проектирования и производства, являясь частью вопроса оптимизации создания перспективных моделей [3]. Как категория художественной и технической деятельности, обозначающая процесс создания формы в соответствии с определенными ценностными установками, формообразование костюма предполагает разработку функциональных, пространственно-пластических, конструктивных, технологических элементов его структуры [2].

Параметры основных свойств формы одежды не постоянны. Ее геометрический вид, конструкция, величина, массивность, силуэт, фактура, цвет зависят от моды, сезона, вида изделия, размеров потребителя, его возраста, материала, эстетических требований [8]. Поэтому характеризующее одежду определенное конструктивное построение и декоративное оформление со временем меняется. Однако положение основных линий членения формы на части остается более или менее стабильным, так как оно обусловлено строением тела человека и изменениями его размеров в процессе движения.

Внутреннее устройство формы одежды, взаимное расположение и сопряжение ее частей, состав элементов структуры определяет конструкция, которая представляет собой развертку на плоскости сложной пространственной поверхности изделия. Современная одежда является в подавляющем большинстве случаев кроеной, и для ее конструктивной разработки приходится исследовать сложный комплекс вопросов, предполагающий владение знаниями всех этапов процесса проектирования. При этом основная задача конструирования состоит в создании из плоских материалов пространственной формы изделия, а неотделимая от нее обратная задача заключается в построении разверток деталей моделей, заданных эскизом или образцом.

Являясь стилизованной проекцией объемной поверхности одежды, акцентирующей на плоскости основные особенности формы, силуэт костюма играет значимую роль в восприятии внешнего вида изделия и определяется размерами, расположением и конфигурацией силуэтных линий. Группы прямого, трапециевидного, полуприлегающего и приталенного силуэтов, выделенные в большом разнообразии одежды по виду геометрической основы и степени прилегания, на протяжении десятков лет являются классическими для костюма при любых изменениях моды [10].

Кроме того, важно понимать, что одежда, будучи оболочкой тела человека, по-разному может располагаться относительно поверхности становой части фигуры. Для характеристики этого рассматривают условное сечение плечевого изделия на уровне груди. Если оно имеет контур овала, близкого к кругу, то одежда на этом участке плавно описывает периметр фигуры потребителя, выявляя и даже подчеркивая все естественные особенности рельефа ее поверхности спереди, сзади и сбоку. В этом случае говорят, что изделие имеет округлую форму становой части. Сечение одежды на уровне груди может быть овалом, в большей степени приближенным к прямоугольнику. При этом в изделии четко выделяются передняя, задняя и две боковые грани, которые скрывают, несколько выравнивают естественные выпуклости фигуры спереди, сзади и сбоку, делая уплощенной станovou часть одежды.

Информацию об особенностях формы, ее характере, пластичности, силуэте, специфике конструктивного решения внутренней структуры, обеспечивающей определенный внешний вид изделия, обеспечивает совокупность линий поверхности одежды, составляющих ее как целостность. Силуэтные, конструктивные, конструктивно-декоративные и декоративные линии формы бывают различной конфигурации и могут иметь разное направление своего расположения, что сообщает композиции костюма определенное образное и эмоциональное содержание [9]. Самыми важными следует считать силуэтные линии, так как именно они определяют пропорции и общий характер костюмной формы, ее пластическую организацию. Вторыми по степени значимости являются конструктивные линии соединения отдельных частей формы в единое целое, которые нередко малозаметны в модельном оформлении изделия. В функциональном отношении декоративные линии не несут нагрузки при создании формы, однако придают одежде нарядность и выразительное звучание. По аналогии с конструктивными линиями определяется значение конструктивно-декоративных линий, но с обязательным учетом того, что они всегда должны хорошо просматриваться на поверхности формы костюма.

Геометрическая конфигурация линий поверхности одежды в немалой степени определяется пластическими свойствами используемых материалов [7]. Если костюм изготавливают из плотных и жестких тканей, то форма изделия описывается прямыми или ломаными линиями. Материалы, обладающие мягкой пластикой, создают неустойчивые формы, поверхность которых характеризуется плавными кривыми линиями различного характера. Это позволяет в пределах одной силуэтной группы создавать большое количество вариантов моделей изделий, обеспечивая основной принцип конструктивного моделирования одежды. Следует также иметь в виду, что периодически модными становятся как отдельные силуэтные линии, так и линии для внутренней композиционной разработки изделия – конструктивные, декоративные или конструктивно-декоративные.

Внутреннюю структуру формы костюма составляет совокупность элементов конструкции, среди которых, в зависимости от их содержания и приемов выполнения, выделяют конструктивные элементы формообразования, задающие конфигурацию и направление расположения различных линий на поверхности изделия, и технологические элементы формообразования [10].

Разрабатывая структуру формы, необходимо помнить, что местоположение конструктивных линий на поверхности одежды определяет конфигурацию основных деталей изделия и его покрой, который рассматривают как характер членения формы на основные части, определяющий ее общую конструктивную построенность, как внешний вид одежды, придаваемый ей ведущими формообразующими линиями. В качестве основных признаков покроя могут быть названы предусмотренные в швейном изделии продольные и поперечные соединительные швы, а также покрой рукава.

Продольное и поперечное членение формы одежды соответствующими вертикальными и горизонтальными конструктивными элементами позволяет получать в каждом конкретном случае проектного решения необходимую комбинацию покроя, в пределах которой могут складываться различные сочетания конфигурации и расположения формообразующих линий. Их использование обычно является основой конструктивного моделирования при проектировании и производстве швейных изделий.

Покрой рукава, являясь одним из важнейших факторов формообразования, существенно влияет на форму одежды. Среди большого разнообразия конструктивного решения плечевых изделий, проектируемых с рукавами, выделяют ряд основных видов покроя, отличающихся друг от друга характером взаимодействия рукава с передней и задней основными деталями [5]. При этом базовым для процесса конструктивного моделирования одежды считают втачной покрой, на основе

которого можно разработать любые другие рукава, имеющие определенное количество швов и особенности модельного решения формы.

Различия в одноименной группе швейных изделий определенного покроя и силуэта по отделке, наличию и оформлению застежек, воротников, карманов, поясов, других деталей и элементов характеризуют модель одежды, которую следует рассматривать как установленную совокупность ряда специфических признаков внешнего вида и структуры формы [1]. В процессе создания конструкции проектируемого изделия обязательным является исследование его объема, силуэта, покроя, конфигурации и размеров составных частей формы в целом и ее отдельных деталей, свойств используемых материалов и некоторой другой информации, обеспечивающей возможность успешной разработки модели одежды [6].

Литература

1. *Киселева Т. В.* Модельные элементы как средство формообразования современной одежды // Наука, техника и образование [Электронный ресурс]: Электронная библиотека eLIBRARY.RU. Режим доступа: <http://elibrary.ru/item.asp?id=25511885> (дата обращения: 20.03.2016).
2. *Киселева Т. В.* Некоторые аспекты разработки моделей женской одежды для свадебной церемонии // Новая наука: теоретический и практический взгляд [Электронный ресурс]: Электронная библиотека eLIBRARY.RU. Режим доступа: <http://elibrary.ru/item.asp?id=25321123> (дата обращения: 20.03.2016).
3. *Киселева Т. В.* О некоторых принципах создания коллекции женской одежды в стиле «Шанель» // Новая наука: теоретический и практический взгляд [Электронный ресурс]: Электронная библиотека eLIBRARY.RU. Режим доступа: <http://elibrary.ru/item.asp?id=25430269> (Дата обращения: 20.03.2016).
4. *Киселева Т. В.* Особенности формообразования и конструктивного моделирования современной одежды. Благовещенск: Изд-во БГПУ, 2008. [Электронный ресурс]: Электронная библиотека Руконт. Режим доступа: <http://www.rucont.ru/efd/145738> (дата обращения: 20.03.2016).
5. *Киселева Т. В.* Покрой рукава как фактор формообразования современной одежды // Вопросы образования и науки: теоретический и практический аспекты [Электронный ресурс]: Электронная библиотека eLIBRARY.RU. Режим доступа: <http://elibrary.ru/item.asp?id=25312014> (дата обращения: 20.03.2016).
6. *Киселева Т. В.* Проблемы теоретического обеспечения процесса проектирования современной одежды // Наука, техника и образование [Электронный ресурс]: Электронная библиотека eLIBRARY.RU. Режим доступа: <http://elibrary.ru/item.asp?id=25125981> (дата обращения: 20.03.2016).
7. *Киселева Т. В.* Разнообразие ассортимента актуальных материалов для модной одежды // Материалы 65-й научно-практической конференции преподавателей и студентов. Благовещенск: Изд-во БГПУ, 2015. [Электронный ресурс]: Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/item.asp?id=23722909> (дата обращения: 20.03.2016).
8. *Киселева Т. В.* Специфика проектирования моделей одежды для женщин невысокого роста // Наука, техника и образование [Электронный ресурс]: Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/item.asp?id=25388422> (дата обращения: 20.03.2016).
9. *Киселева Т. В.* Характеристика особенностей стиливых признаков современной одежды // Материалы 65-й научно-практической конференции преподавателей и студентов. Благовещенск: Изд-во БГПУ, 2015. [Электронный ресурс]: Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/item.asp?id=23722912> (дата обращения: 20.03.2016).

10. Основные тенденции обеспечения качества с использованием конструкторско-технологических процессов / А. М. Медведев [и др.]. – Благовещенск: АмГУ, 2008. [Электронный ресурс]: Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/item.asp?id=19130914> (дата обращения: 20.03.2016).

Техническое диагностирование в условиях проведения экспертизы промышленной безопасности

Калинин П. В.¹, Дорофеев А. Е.², Горностаев С. И.³

¹*Калинин Павел Владимирович / Kalinin Pavel Vladimirovich - руководитель экспертного центра, начальник отдела, отдел технической экспертизы и неразрушающего контроля;*

²*Дорофеев Алексей Евгеньевич / Dorofeev Aleksey Evgen'evich - инженер-эксперт;*

³*Горностаев Сергей Иванович / Gornostaev Sergej Ivanovich - инженер-эксперт, ЗАО «Промсервис», г. Димитровград*

Аннотация: рассмотрены возможные виды работ, связанные с проведением технического диагностирования в условиях проведения экспертизы промышленной безопасности.

Ключевые слова: техническое диагностирование, экспертиза промышленной безопасности.

Техническое диагностирование – это процесс определения реального технического состояния оборудования, с возможным обнаружением на нем повреждения, а также с последующим выявлением причин и механизмов их возникновения и развития. Этот процесс, как правило, включает следующие виды работ [1]:

- изучение эксплуатационно-технической документации;
- наружный и внутренний осмотр;
- оценка геометрической формы основных несущих элементов оборудования;
- толщинометрия;
- измерение твердости металла основных несущих элементов оборудования;
- неразрушающий контроль сварных соединений и основного металла;
- определение химического состава металла основных несущих элементов;
- оценка металлографических структур;
- вырезка пробы металла с целью его детального исследования;
- специальные виды контроля;
- поверочный прочностной расчет основных несущих элементов оборудования;
- испытание на прочность и плотность.

Анализ эксплуатационно-технической документации проводится для детального ознакомления с конструктивными и эксплуатационными особенностями оборудования, характером его износа, объемом и причинами выполненных ремонтов оборудования. На основании проведенного анализа появляется возможность сделать предварительную оценку состояния технологического оборудования.

Эксплуатационно-техническая документация содержит:

- паспорт;
- чертежи;
- схему включения оборудования в работу с указанием рабочих параметров;
- технологический регламент или инструкцию;
- инструкцию по эксплуатации;
- карту технического обслуживания (КТО);
- журнал (раппорт) приема-сдачи смен с отметками о состоянии оборудования;

- исполнительную ремонтную документацию;
- результаты технических освидетельствований с учетом предыдущего технического диагностирования;
- предписания Ростехнадзора;
- прочие материалы, содержащие сведения, характеризующие техническое состояние обследуемого оборудования.

Наружный и внутренний осмотры (рис. 1) проводятся для выявления поверхностных дефектов, образовавшихся в процессе эксплуатации или ремонта диагностируемого оборудования.



Рис. 1. Наружный и внутренний осмотры, проводимые экспертами по промышленной безопасности

К таковым, в большинстве случаев, относятся поверхностные трещины, коррозионный и эрозионный износ, выходящие на поверхность расслоения металла, изменения геометрических форм основных несущих элементов оборудования, типа выпучин, вмятин, вздутий, гофров и т.п. По результатам осмотра можно дать оценку выявленных при осмотре отклонений геометрической формы элементов оборудования. Далее проводится толщинометрия. По ее результатам эксперт оценивает степень коррозионно-эрозионного износа оборудования. При этом точки замеров толщины стенки элементов технических устройств и их количество устанавливает сам эксперт, который проводит диагностирование.

Под измерением твердости металла технических устройств подразумевается в первую очередь проведение косвенной оценки прочностных характеристик металла и выявление элементов оборудования с явно выраженным отклонением прочностных характеристик от стандартных значений. Эксперт, так же, как и при проведении толщинометрии, сам определяет конкретные участки поверхности и сварных соединений для замера твердости.

Контроль металлографических структур рекомендуется производить неразрушающим методом. При этом необходимость контроля определяет эксперт, проводящий диагностирование оборудования. Суть проведения неразрушающего контроля основного металла и сварных соединений сводится к выявлению дефектов, которые образуются под воздействием условий их эксплуатации или при их ремонте.

Все сварные соединения в доступных местах диагностируемого оборудования подвергаются визуальному контролю. Результаты этого контроля служат основанием эксперту для проведения измерительного контроля, назначения метода, объема и конкретных контрольных участков сварных соединений.

В ходе технического диагностирования оборудования эксперт по промышленной безопасности получает всю необходимую информацию о реальном техническом состоянии технического устройства. На основании чего он может сделать вывод о соответствии объекта экспертизы требованиям промышленной безопасности.

Литература

1. Приказ Ростехнадзора от 14.11.2013 N 538 (ред. от 03.07.2015) «Об утверждении федеральных норм и правил в области промышленной безопасности». «Правила проведения экспертизы промышленной безопасности» (Зарегистрировано в Минюсте России 26.12.2013 N 30855).

Прогнозирование остаточного срока безаварийной службы полых металлических объектов под влиянием общей коррозии их наружной поверхности при проведении экспертизы промышленной безопасности

Акбашев Р. М.¹, Жуляев С. И.², Курдюмов Н. И.³

¹Акбашев Раниф Мунавирович / Akbashev Raniph Munavirovich - эксперт,
ООО «ТЕХЗОР»;

²Жуляев Сергей Иванович / Zhulyaev Sergey Ivanovich - эксперт;

³Курдюмов Николай Иванович / Kurdyumov Nicolay Ivanovich - эксперт,
ООО «ТЕХИННОВАЦИЯ», г. Москва

***Аннотация:** рассмотрено влияние общей коррозии в виде питтингов, язв и утонений наружной поверхности полых металлических объектов большой площади на их прочностные свойства. Приведена методика оценки срока безаварийной службы металлических объектов при наличии общей коррозии в зависимости от ее параметров для целей промышленной экспертизы безопасности.*

***Ключевые слова:** промышленная экспертиза, общая коррозия, остаточный срок.*

Значительная часть промышленного оборудования ответственного назначения имеет вид полых металлических объектов. К ним относятся трубопроводы и резервуары нефтехимических, химических и других производств. Как показывает опыт эксплуатации подобных объектов, их разрушению в значительной степени способствуют коррозионные процессы. В полых металлических объектах, уложенных в грунт или имеющих внешнюю тепловую изоляцию, характерно развитие коррозии преимущественно со стороны внешней поверхности.

Коррозионное состояние трубопроводов может определяться по результатам внутритрубной диагностики (ВТД) с применением снарядов-дефектоскопов [1]. Степень коррозионного поражения резервуаров, выполненных из магнитной стали, успешно определяется с помощью магнитных сканеров [1]. Резервуары, выполненные как из магнитного, так и немагнитного материала толщиной до 20 мм, контролируются вихретоковым методом на основе технологии, разработанной фирмой «TesTex» [2].

В задачи промышленной экспертизы входит оценка степени опасности выявленных дефектов. Основными параметрами, определяющими опасность разрушения объектов, поврежденных общей коррозией, являются механическое напряжение в стенке и параметры коррозионного дефекта: его глубина h и длина l [3].

Степень опасности в большей степени зависит от глубины дефекта, который не может превышать некой критической величины. Критическая глубина h_k поверхностных дефектов типа коррозионных повреждений эллипсоидальной формы в металле толщиной t определяется известным выражением [4]:

$$h_k = t - L\sqrt{0,1785 P/\sigma_B}, \quad (1)$$

где L – длина коррозионного повреждения (большая из осей эллипса); P – рабочее давление; σ_B – предел прочности металла.

В выражении (1) при расчете критического дефекта используется именно σ_B . Это связано со способностью металла сохранять целостность и после превышения предела текучести. Утрата несущей способности конструкции и ее разрушение происходят только после достижения в металле напряжений, равных σ_B .

Как правило, диагностируемые конструкции имеют цилиндрическую поверхность. Для определения максимально допустимой длины L_d коррозионного повреждения в конструкции с диаметром D и толщиной t можно воспользоваться формулой [5]:

$$L_d \leq 1,118 \sqrt{\left[\left(\frac{\alpha}{1,1 \alpha - 0,15} \right)^2 - 1 \right] D t}, \quad (2)$$

где $\alpha = h_k/t$.

При наличии нескольких дефектов целесообразно воспользоваться подходом, предложенным в работе [6].

Суть его заключается в следующем.

1. Длина L_o дефектов определяется в направлении, ортогональном направлению действующих механических напряжений.

2. Отдельными принимаются дефекты с $L_o < 0,4L_d$, если расстояние между ними более, чем их длина L_o меньшего из них.

3. Отдельные дефекты с длиной $L_o < 0,1L_d$, не учитываются.

4. Дефекты при $L_o < 0,4L_d$, расположенные друг относительно друга на расстоянии менее L_o наименьшего дефекта, считаются одним дефектом с длиной, равной сумме их длин L_o и расстояний между ними.

5. Дефекты 1 и 2 с $L_{o1} > 0,4L_d$ и $L_{o2} > 0,4L_d$ считаются отдельными, если расстояние r_{12} между ними более $3L_o$ наименьшего дефекта.

6. Дефекты 1 и 2 с $L_{o1} > 0,4L_d$ и $L_{o2} > 0,4L_d$ при $r_{12} < 3L_o$ объединяются, а длина L_{12} объединенного дефекта принимается равной $L_3 = L_{o1} + L_{o2} + r_{12}$

7. Дефекты 1 и 2, расположенные на одной линии, считаются отдельными, если $L_{o1} < 0,3L_d$ и $L_{o2} < 0,3L_d$ а расстояние $r_{12} = \min(L_{o1}, L_{o2})$.

8. Группа дефектов $\{1, 2, \dots, n\}$ считается одним дефектом, если любое расстояние r_{ij} между ними удовлетворяет условию $r_{ij} < \max(L_{o1}, L_{o2}, \dots, L_{on})$ при условии $\max(L_{o1}, L_{o2}, \dots, L_{on}) < 0,2L_d$.

9. Если расстояние между дефектами в группе превосходит L_o наибольшего дефекта, при расчете эквивалентной длины L_{o3} учитывается только длина L_o дефектов, расположенных по длине этой группы.

После вычисления критической величины h_k дефект срок безаварийной эксплуатации объекта можно оценить по формуле:

$$T = \frac{h_k - h_{max}}{\delta}, \quad (7)$$

где δ – скорость коррозии, h_{max} – величина дефекта максимальной глубины.

Скорость коррозии определяется путем повторной дефектометрии для одного и того же поврежденного участка и вычисляется по формуле

$$\delta = \frac{\Delta h}{\Delta t}, \quad (8)$$

где Δh – изменение глубины дефекта через промежуток времени Δt .

Если повторная дефектометрия не проводилась, то скорость коррозии, в соответствии с известными рекомендациями [6], принимается выше наблюдаемых на практике для аналогичных условий скоростей коррозии по крайней мере на 40 %. Обычно эта величина имеет порядок 1 мм/год.

Литература

1. Канайкин В. А. Общие и стресс-коррозионные повреждения, выявляемые внутритрубной дефектоскопией на магистральных газопроводах. – Екатеринбург. – «Банк культурной информации». – 2004. – 368 с.
2. Neureux R. L., Ramchandran S. Выявление внутренней коррозии трубопроводов с использованием низкочастотного электромагнитного метода // В мире неразрушающего контроля. – № 9. – 2011. – С. 35–37.
3. Велиюлин И. И. Совершенствование методов ремонта газопроводов. – М. – «Нефть и газ». – 1997. – 224 с.
4. Дальний транспорт газа. Под ред. Е. А. Никитенко. – М.: «Недра». – 1970. – 220 с.
5. Марвин К. Прочность труб, подвергшихся коррозии. Экспресс-информация. Серия: «Транспорт и хранение нефти и газа». – № 4. – М.: ВИНТИ. – 1973. – С. 11-17.
6. Коррозионное растрескивание аустенитных и ферритоперлитных сталей / В. В. Сагарадзе, Ю. И. Филиппов, А. Ф. Матвиенко, Б. И. Мирошниченко, В. Е. Лоскутов, В. А. Канайкин. Екатеринбург: УРО РАН, 2004. – 228 с.

Здания и сооружения предприятий добывающей газовой промышленности Лебединцев В. В.¹, Любимов А. Н.²

¹Лебединцев Виктор Викторович / Lebedincev Viktor Viktorovich - эксперт по промышленной безопасности;

²Любимов Алексей Николаевич / Ljubimov Aleksej Nikolaevich - эксперт по промышленной безопасности,

ООО «Югорское отделение экспертизы», г. Нижневартовск

Аннотация: для добычи нефти и газа требуется постройка специализированных сооружений - буровых установок, компрессорных станций, систем газо - и нефтераспределения. Однако чтобы иметь уверенность в соответствии зданий и сооружений установленным нормам, выполняется их периодическая проверка на соответствие строительным требованиям. Учитывая высокую пожаро- и взрывоопасность добываемых углеводородов, к работе по технической оценке (обследованию) зданий и сооружений горнодобывающей промышленности привлекаются исключительно специалисты высокого уровня, имеющие соответствующее образование, уровень профессиональной подготовки, опыт работы, а также действующие удостоверения на право производства опасных работ. Вместе с тем, не следует забывать, что у многих зданий и сооружений, построенных 15-25 лет назад, эксплуатационный ресурс подходит к концу, что требует комплексной модернизации и пересмотра целесообразности их дальнейшего использования.

Ключевые слова: здания и сооружения, газовая промышленность, изношенность зданий, техническое оснащение, безопасность в газовой промышленности, газовые сооружения, добыча газа.

Варианты технической оценки зданий и сооружений

Обследование зданий и сооружений - это определенный комплекс мероприятий, направленный на оценку технического состояния объекта, его коммуникаций и инженерных сетей с целью выработки решений относительно целесообразности дальнейшего использования.

Главным документом, регулирующим экспертную оценку технического состояния промышленных зданий, является «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений», утвержденный Федеральным законом №384-ФЗ от 30.12.2009 [2]. Нормативным документом, который регламентирует проведение работ по обследованию технического состояния зданий и сооружений для оценки возможности их дальнейшей безаварийной эксплуатации или же необходимости восстановления и усиления конструкции, является ГОСТ 31937-2011 «Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния». Документ также регламентирует проведение экспертной оценки по техническому состоянию опасных производственных объектов, зданий и сооружений нефтегазовой промышленности, их проектирование, модернизацию, восстановление и ликвидацию.

Особенности обследования зданий и сооружений

В соответствии с положениями ГОСТ 31937-2011 «Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния», работы по обследованию здания включают в себя обследование технического состояния следующих элементов:

- Оснований и фундаментов.
- Конструкций зданий.
- Инженерного оборудования.
- Электрических сетей и средств связи.

Согласно п. 5.1.1. ГОСТа 31937-201, главная цель комплексного обследования технического состояния здания или сооружения заключается в определении действительного технического состояния здания (сооружения) и его элементов, получении количественной оценки фактических показателей качества конструкций (прочности, сопротивления теплопередаче и др.) с учетом изменений, происходящих во времени, для установления состава и объема работ по капитальному ремонту или реконструкции. При комплексном обследовании технического состояния здания или сооружения получаемая информация должна быть достаточной для проведения вариантного проектирования, реконструкции или капитального ремонта объекта [4-6].

Нужно учитывать, что при обследовании технического состояния зданий и сооружений объектами обследования являются грунты основания, конструкции и их элементы, технические устройства, оборудование и сети. Согласно 5.1.7 ГОСТа 31937-2011, обследование технического состояния зданий и сооружений должно проводиться в три этапа:

- 1) подготовка к проведению обследования;
- 2) предварительное (визуальное) обследование;
- 3) детальное (инструментальное) обследование.

При сокращении заказчиком объемов обследования, снижающем достоверность заключения о техническом состоянии объекта, заказчик сам несет ответственность за низкую достоверность результата обследования.

Обследование зданий включает в себя следующие этапы:

1. Анализ проектно-сметной документации.
2. Выявление дефектов и их фотофиксацию.
3. Обследование конструкции с помощью приборов неразрушающего контроля.

4. Анализ и обработку полученных данных.

5.1. Составление заключения по обследованию технического состояния здания (Приложение Б, В, К, Л или Н) [3].

5.2. Составление или уточнение паспорта здания (сооружения) (Приложение Г или М) [3].

Важно учесть, что существует пять видов итоговых заключений, выбор которых зависит от цели проводимого обследования:

- заключение по итогам обследования технического состояния объекта;
- заключение по итогам комплексного обследования технического состояния объекта;
- заключение о техническом состоянии объекта, находящегося в ограниченно работоспособном или аварийном состоянии;
- заключение (текущего) по этапу общего мониторинга технического состояния зданий (сооружений);
- заключения (текущего) по этапу мониторинга технического состояния объекта при общем мониторинге зданий (сооружений).

Согласно п. 4.1 ГОСТа 31937-2011, обследование и мониторинг технического состояния зданий и сооружений проводятся специализированными организациями (организации обязаны иметь допуск СРО на данный вид деятельности), оснащенными современной приборной базой и имеющими в своем составе высококвалифицированных и опытных специалистов. Требования к специализированным организациям, осуществляющим обследование и мониторинг технического состояния зданий и сооружений, определяются федеральным органом исполнительной власти, уполномоченным на ведение государственного строительного надзора (Минстрой РФ) [7].

Методы обследования зданий и сооружений

Существует довольно много методов обследования (Рис. 1), каждый из которых имеет свои особенности и преимущества. К числу наиболее известных и эффективных методик следует отнести:

- георадиолокационный (электромагнитный) - выявляет толщину и структур зданий, показывает наличие скрытых дефектов;
- ультразвуковой - дает возможность определить дефекты в конструкциях и материале;
- радиометрический – определяет плотность бетонных материалов и сооружений;
- нейтронный - выявляет степень влажности конструкции;
- акустический - позволяет определить звукоизоляцию стен;
- визуальный - выполняется путем тщательного осмотра конструкции;
- тепловизионный - новый метод, позволяющий определить уровень теплоизоляции здания, продиагностировать зоны аномального перегрева.



Рис. 1. Обследование зданий и сооружений

Постройка новых эксплуатационных сооружений

Принимая во внимание поставленную задачу по наращиванию добычи природного газа, очень важно строить новые газовые сооружения, включая трубопроводы, хранилища, заводы, компрессорные станции и здания с учетом максимальной эксплуатации газа в больших объемах. Как правило, здесь также делается ставка на установку новейшего компьютерного оборудования и современной электроники, которая не только способствует высокому производству, но и обеспечивает соответствующий уровень безопасности. При приемке в эксплуатацию нового промышленного объекта проверяется его соответствие проектной документации, которая проходит государственную экспертизу [5].

Комплексное перевооружение - первостепенная задача для многих компаний

Нужно отметить, что такие крупнейшие российские концерны, как ПАО «Роснефть», ОАО «Сургутнефтегаз», ПАО «НК «Лукойл», ОАО «ТНК-ВР», ОАО «Газпром», АО «Русснефть» и ПАО «Татнефть». Однако техническая возможность увеличить существующие показатели есть только в том случае, если предприятия капитально усовершенствуют установленное оборудование, заменив изношенные части на новые или более высокопроизводительные. По этой причине при составлении ежегодного бизнес-плана значительная доля расходов планируется на модернизацию и реконструкцию изношенных зданий и сооружений.

Заключение

Здания и сооружения, задействованные в газодобывающей промышленности - это неотъемлемая часть общего комплекса, обеспечивающего добычу природного газа. Принимая во внимание значительную изношенность многих механизмов и установок, риски, связанные с выходом из строя промышленного оборудования, с каждым годом возрастают [8-9]. Своевременное обследование зданий и сооружений, капитальный ремонт буровых установок, компрессорных станций, систем газо- и нефтераспределения позволяет не только предотвратить аварии, но и сделать работу более безопасной и эффективной. Постепенная модернизация газового комплекса существующих зданий и сооружений далека от завершения, поскольку объем работ здесь действительно очень большой, а это требует огромных материальных и финансовых ресурсов, затрат времени и сил.

По оценкам некоторых специалистов, при планомерной работе в этой области в течение ближайших 10 лет можно полностью выполнить капитальный ремонт зданий и сооружений газовой промышленности. В то же время каждая компания, которая

занимается нефте-газодобычей, должна своевременно проводить техническую оценку своих промышленных объектов, выявляя состояние эксплуатационных сооружений.

Литература

1. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <http://melwood.ru/stroitel'naya-ekspertiza/ekspertiza-tehnicheskogo-sostoyaniya-zdaniy.html> (Дата обращения: 19 февраля 2016 года).
2. «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» утвержденный Федеральным законом № 384-ФЗ от 30.12.2009.
3. ГОСТ 31937-2011 Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния.
4. Обследование, расчет и усиление зданий и сооружений. Издательство. Калинин А. А. «ИАСВ» 2004, 160 стр.
5. «Градостроительный кодекс» Российской Федерации» от 29.12.2004 № 190-ФЗ (ред. От 30.12.2015) (с изм. и доп., вступ. в силу с 10.01.2016).
6. Признаки аварийного состояния несущих конструкций зданий и сооружений. Гроздов В. Т. СПб, «Издательский Дом KN+», 2000, 284 стр.
7. Федеральный закон «Об экологической экспертизе», 23.11.95 № 174-ФЗ.
8. Эксплуатация магистральных газопроводов. Изд. 2-е, перераб. и дополн. И. Я. Котляр, В. М. Пиляк., Л., «Недра», 1999, 248 стр.
9. Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений: учеб.-метод. пособие. Юшков, Г. П. Хижняк, П. Ю. Илюшин. – Пермь, 2013.

Автоматизированное рабочее место для регулировки и проверки бортовых волоконно-оптических приемных модулей **Воробьев С. Ю.**

*Воробьев Сергей Юрьевич / Vorobyov Sergey Yurievich - студент бакалавр,
кафедра автоматического управления и контроля,
факультет интеллектуальных технических систем,
Национальный исследовательский университет
Московский институт электронной техники, г. Зеленоград*

Аннотация: автоматизированное рабочее место для регулировки и проверки бортовых волоконно-оптических приемных модулей предназначено для автоматизированной проверки приемных волоконно-оптических модулей при проведении цикла испытаний.

Ключевые слова: волоконно-оптические линии передачи, волоконно-оптических линий связи, приёмные модули.

Волоконно-оптические линии передачи (ВОЛП) в настоящее время стали неотъемлемой частью бортовой аппаратуры. Они широко используются в системах управления и передачи данных на подводных лодках, кораблях, в авиационных комплексах самолетов и вертолетов и других подвижных средств. Известны примеры использования ВОЛП и в бортовой аппаратуре космических аппаратов (КА).

В состав ВОЛП современной аппаратуры ДЗЗ входит ряд устройств: волоконно-оптические передатчики (ОПРД) и приемники (ОПРМ), волоконно-оптические герметичные и негерметичные соединители, волоконно-оптические оптокрессы и кабели [1.445].

Монтаж систем ВОЛС требует от исполнителя соответствующего уровня квалификации, так как концевая заделка кабеля производится специальными инструментами, с особой точностью и мастерством в отличие от других средств передачи. Настройки маршрутизации и переключения сигналов требуют специальной квалификации и мастерства, поэтому в этой области не стоит экономить и бояться переплатить профессионалам, устранение нарушений в работе системы и последствий не правильного монтажа кабеля обойдется дороже.

Автоматизированное рабочее место для регулировки и проверки, бортовых волоконно-оптических приемных модулей предназначено для автоматизированной проверки приемных волоконно-оптических модулей при проведении цикла испытаний.

Для генерации и последующего сравнения цифровой информации используется отладочная плата, построенная на базе ПЛИС (программируемая логическая интегральная схема). Устройство коммутации, входящее в состав АРМ, по управляющему каналу переключает дифференциальные электрические сигналы одного выхода на один из N- входных каналов. На плате (контактирующей) установлены N- приемников, которые при помощи СВЧ кабелей соединены с устройством коммутации. Волоконно-оптический кросс, подключенный одновременно ко всем оптическим входам приёмников, коммутирует оптические сигналы и передаёт их на волоконно-оптический выход отладочной платы. Компаратор в отладочной плате сравнивает цифровую информацию, отправленную по оптическому каналу, с цифровой информацией, полученной по электрическому каналу. В случае совпадения всех битов информации в переданном пакете, устройство коммутации переключает СВЧ сигнал на следующий тестируемый приёмный модуль. Таким образом, тестируются все приёмные модули.

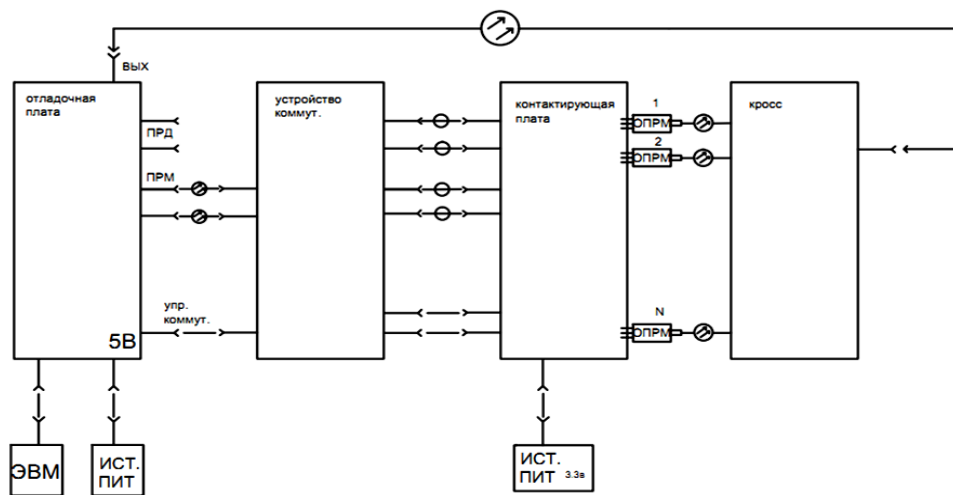


Рис. 1. Рабочее место приемных модулей

Литература

1. Шляев А. Ю. «Филиал АО Ракетно-космический центр прогресс» - НПП «ОПТЭК» 2016 С. 445-447.
2. Воробьев С. Ю. «Филиал АО Ракетно-космический центр прогресс» - НПП «ОПТЭК» 2016 270 символов.

Использование иностранных инвестиций в развитии сельского хозяйства Кыргызской Республики Умарова М.

Умарова Мария / Umarova Maria - кандидат экономических наук, доцент,
заведующая кафедрой,
кафедра прикладной информатики и информационных систем,
Кыргызский национальный аграрный университет имени К. И. Скрябина,
г. Бишкек, Кыргызская Республика

Аннотация: в мировом масштабе создание экономики предполагает ежегодное вложение в сельское хозяйство 100 - 300 млрд. долл. вплоть до 2050 г. для того, чтобы накормить девять миллиардов человек и одновременно улучшить управление плодородием почв, обеспечить устойчивое использование водных ресурсов и улучшить управление биологическими ресурсами.

Ключевые слова: сельское хозяйство, водные ресурсы, земельные ресурсы, инвестиционный проект, продовольственная безопасность, экономический рост.

DOI: 10.20861/2312-8267-2016-21-003

В условиях развития процессов глобализации мировой экономики, повышение эффективности хозяйственной системы возможно только путем ускорения инновационно-инвестиционного развития экономики страны. От того, с каким потенциалом страна войдет в мировой рынок, будет зависеть ее будущее.

Приток иностранного капитала рассматривается как одно из важных условий динамичного развития экономики. Иностранные инвестиции в настоящее время превратились в мощный фактор конкурентоспособности и экономического роста, они существенно усилили интеграцию национальной экономики в мировой рынок и стали движущей силой роста производства и мировой торговли. Приток иностранного капитала в виде финансов, технологий, товаров позволяет, не снижая доли потребления, строить базу экономического роста.

Ключевым моментом в решении главной задачи восстановления темпов экономического роста, в том числе, создание базовых условий для устойчивого социально - экономического развития страны в среднесрочном периоде, является перевод экономики страны из потребительского формата в инвестиционный. В стратегии инвестиционной деятельности важную роль играет обоснованный выбор направлений инвестирования - насколько оно будет отвечать будущим национальным интересам Кыргызской Республики.

В нынешних условиях Кыргызской Республики одним из определяющих факторов ее развития становится привлечение инвестиций как составной части либерализации внешнеэкономических отношений. Кыргызстан, интегрируясь в глобальное международное сообщество, осуществляет сотрудничество со многими международными организациями такие как: Программа ООН по окружающей среде (ЮНЕП), Глобальный Экологический Фонд (ГЭФ) ПРООН, Европейская экономическая комиссия ООН (ЕЭК ООН), Организация ООН по продовольствию и сельскому хозяйству (ФАО), Всемирный банк (ВБ), Азиатский банк развития (АБР), Европейский банк реконструкции и развития (ЕБРР), Германское общество по международному сотрудничеству (GIZ), а также японские и турецкие организации по международному сотрудничеству.

Особенное значение имеют прямые иностранные инвестиции (ПИИ), поскольку они приносят технологии и практику управления, открывают новые рынки за рубежом. Несмотря на проводимую политику по улучшению инвестиционного

климата, объем, ПИИ остается ограниченным многие годы, а экономика страны остается непривлекательной. Основной причиной ограниченности объемов ПИИ являются слабый уровень экономического развития и крайне низкая конкурентоспособность производственного сектора страны. Поэтому привлечение инвестиций предполагает наличие прозрачного и эффективно функционирующего законодательства, реально защищающего права собственности, сокращение государственного вмешательства и искоренение коррупции, устойчивость финансовой системы, предоставление инвесторам преференций, одинаковые правила для иностранных и внутренних инвесторов.

Сельское хозяйство - один из основных видов деятельности человечества, т. к. пища является ежедневной жизненной потребностью людей. История, культура и общественные ценности нашли свое отображение в сельском хозяйстве. По исследованиям ЮНЕП сельское хозяйство входит в десять ключевых секторов инвестирования, что позволит перейти к низкоуглеродной, ресурсоэффективной экономике.

Глобальный Экологический Фонд (ГЭФ) - был основан в 1991 году для того, чтобы на основе международного сотрудничества создать финансовый механизм для решения глобальных экологических проблем. ГЭФ является крупнейшим источником финансирования проектов, нацеленных на охрану окружающей среды в масштабе всей планеты. Кыргызстан является членом Глобального Экологического фонда (2001г.) и Швейцарского Избирательного Округа ГЭФ (2001г.), в состав которого входят все страны Центральной Азии и Азербайджан.

Начиная с 2000 года, при поддержке Глобального Экологического Фонда в Кыргызстане реализуется ряд проектов, направленных на решение экологических проблем республики. С момента вступления в ГЭФ Кыргызстан получил гранты ГЭФ в размере 23,9 млн. \$ США, привлек 129,3 млн. \$ США в виде самофинансирования и направил эти средства на выполнение 20 национальных проектов таких, как – изменение климата - 5 проекта, биоразнообразия - 4, стойких органических загрязнений - 4, деградация земель - 4, межтематические - 3 [2].

Таблица 1. Общий объем финансирования ГЭФ в Кыргызстане

	Число проектов	Общий объем финансирования ГЭФ	Общий объем самофинансирования
Национальные проекты	20	23 998 540	129 391 586
Региональные и глобальные проекты	15	54 589 701	277 422 500
Программа малых грантов (ПМГ) ГЭФ	242	3 287 257	3 325 489
Всего:	277	81 875 498	410 139 575

В 2012 году была создана межведомственная комиссия по сотрудничеству с ГЭФ, в состав которой вошли все заинтересованные стороны, а также представители НПО, ОНС.

24-26 августа 2015 года прошло расширенное заседание Межведомственной комиссии по сотрудничеству Кыргызстана с Глобальным экологическим фондом (ГЭФ). Более чем 16-летнее сотрудничество Кыргызской Республики с ГЭФ показало эффективность грантовой поддержки ГЭФ и создало платформу для долгосрочного стратегического партнерства. Были рассмотрены промежуточные итоги деятельности проектов, реализованных ПРООН, ФАО, ЮНЕП, ВБ и др. в рамках четвертого и пятого циклов, а также Программы малых грантов ГЭФ. Обсуждены вопросы актуальности и жизнеспособности национальных природоохранных приоритетов

страны, и каким образом можно эффективно использовать ресурсы ГЭФ-5, ГЭФ-6 для решения экологических проблем Кыргызстана. Например:

Проекты ГЭФ-ПРООН: «Улучшение охвата и эффективности управления охраняемых территорий в горах Центрального Тянь-Шаня» (ГЭФ-5).

Проект ГЭФ-ПРООН-ЕЭК-ООН: «Содействие трансграничному сотрудничеству и интегрированному управлению водными ресурсами в бассейнах рек Чу и Талас» (ГЭФ-5); «Сохранение глобально значимого биоразнообразия, прилегающих земельных и лесных ресурсов горных экосистем Западного Тянь-Шаня, и поддержки устойчивых средств к существованию» (ГЭФ-6).

Проекты ГЭФ-ФАО: «Управление жизненным циклом пестицидов и утилизация пестицидов СОЗ в странах Центральной Азии и Турции» (ГЭФ-6); «Устойчивое управление горных лесов и земельных ресурсов Кыргызстана в условиях изменения климата» (ГЭФ-5); «Комплексное управление природными ресурсами в засушливых и засоленных системах, влияющих на сельскохозяйственное производство в Центральной Азии и Турции» (ГЭФ-5).

Проект ГЭФ-ЕБРР: «Продвижение климатоустойчивого обеспечения водными ресурсами в Кыргызстане».

Проект ГЭФ-ВБ: «Устойчивость лесов и сообществ в Кыргызской Республике» (ГЭФ-6).

Новая фаза ГЭФ-6 охватывает период с июля 2014 до 30 июня 2018 года и включает такие приоритетные направления, как сохранение биоразнообразия, изменение климата и борьба с деградацией земель [2].

IFAD, членами которого сейчас являются 176 стран, был создан по решению Всемирной продовольственной конференции 1974 года. Он занимается мобилизацией финансовых ресурсов и предоставлением их развивающимся странам на льготных условиях в целях развития сельского хозяйства. Наряду с Продовольственной и сельскохозяйственной организацией (FAO) и Всемирной продовольственной программой (WFP) он образует так называемый сельскохозяйственный «узел» ООН в Риме.

ИФАД с момента начала своей деятельности в Кыргызстане в 1995 году предоставил кредитование в размере 72,4 млн. \$ США путем на осуществление пять проектов сельскохозяйственного развития общей стоимостью в 133 млн. \$ США. Эти проекты охватили более 500 тыс. индивидуальных хозяйств. В период 2010–2015 годов проектами IFAD были охвачены 139 миллионов человек, 24 миллиона семей, являющихся потребителями важных услуг на уровне общин [3].

Текущий Проект инвестирования в сельское хозяйство и сельскохозяйственные услуги, финансируемый ИФАД, нацелен в первую очередь на животноводческий сектор. Он позволяет мелким сельхозпроизводителям страны развивать организационный потенциал и сельскую инфраструктуру. Помимо наращивания сельскохозяйственного производства, являются сокращение количества случаев заболеваний животных, оказывающих воздействие на здоровье людей и способных спровоцировать закрытие границ для предотвращения распространения болезней. Наиболее успешные технологии и мероприятия данного проекта будут использоваться в расширенных масштабах в последующем проекте ИФАД, который планируется на 2016 год.

В Кыргызстане с 1996 года осуществляется сотрудничество с Всемирным фондом дикой природы. Было реализовано множество проектов: «Обзор первоочередных задач для сохранения биологического разнообразия в странах Центральной Азии», «Номинирование природных объектов в список ЮНЕСКО по всемирному природному наследию», «Создание Эко нет для долгосрочного сохранения биоразнообразия в эко регионах Центральной Азии». Всемирный фонд дикой природы оказал техническую поддержку по сохранению наших особо охраняемых природных территорий - заповедников и национальных парков.

ФАО - Продовольственная и сельскохозяйственная организация ООН. Эта организация функционирует в качестве ведущего учреждения, занимающегося проблемами развития сельских регионов и сельскохозяйственного производства в системе ООН. ФАО поддерживает партнерские отношения с Кыргызской Республикой с 1993 года. В 2012 году в стране действует ее полномасштабное представительство [4].

В фокусе Программы на 2015-2017 годы - поддержка стране в обеспечении устойчивости продовольственной безопасности и питания, в повышении продуктивности сельскохозяйственного сектора, формировании эффективных цепочек добавленной стоимости, росте доходов населения в сельских регионах, повышении устойчивости к изменению климата и природным бедствиям, а также в формировании социально-чувствительной рыночной экономики. Все направления деятельности в стране, планируемой на этот период, соответствуют национальным приоритетам, прежде всего Национальной Стратегии Устойчивого Развития Кыргызской Республики в 2013-2017 годы.

ФАО является важным участником текущего процесса развития агропромышленного комплекса в силу фундаментальной роли, которую организация играет в процессе политического диалога высокого уровня - как с правительством, так и с донорскими организациями в области развития.

В настоящее время в стране реализуется более 25 программ. В фокусе всех усилий Продовольственной и сельскохозяйственной организации (ФАО ООН) по достижению продовольственной безопасности находится обеспечение доступа населения к высококачественным продуктам питания, являющихся основой активной и здоровой жизни.

В сентябре 2014 году Кыргызская Республика начал осуществлять работу с ФАО при финансировании Глобального Экологического Фонда (ГЭФ) по новому направлению. Этот проект называется «Устойчивое управление лесными и земельными ресурсами в горных районах в условиях изменения климата» и охватывает три проблемы: деградацию земель, лесонасаждение и изменение климата. Проект рассчитан на 4 года, стоимость составляет 5,5 млн. \$ США.

А также ФАО реализует в Кыргызской Республике проекты по постепенному переходу сельскохозяйственного сектора к современным почвозащитным и ресурсосберегающим технологиям и интегрированным подходам по защите растений; по созданию системы идентификации и отслеживания животных; по совершенствованию управления пастбищами и контролю за заболеваниями скота, в том числе трансграничными; по контролю за устаревшими пестицидами и саранчой; по наращиванию потенциала специалистов в области фитосанитарного контроля, а также тестированию новых для страны эффективных культур. В 2014 году начата реализации второго этапа проекта «Устойчивое развитие рыболовства и аквакультуры в Кыргызской Республике. Этот проект напрямую соответствует национальным приоритетам страны в области сельскохозяйственного развития. В рамках проекта более тысячи рыбоводов и рыбаков, технических специалистов, ученых и исследователей повысили свою квалификацию и уровень знаний о наиболее передовых методах рыбного хозяйства, а в озере Иссык-Куль были определены индексы биоразнообразия и уровни радиации для рыбы и воды. На 160 % возросло количество рыбоводческих хозяйств в тех областях страны, где проводится проект, а объем производства рыбы в стране увеличился на 90 % [5].

Германское общество технического сотрудничества (ГТЦ) – Программа «Содействие устойчивому экономическому развитию». Срок реализации 2008-2017 годы. Сумма гранта 12 млн. евро. Цель проекта - предприятия в сфере сельского хозяйства, пищевой и перерабатывающей промышленности, а также организации по оказанию услуг по развитию бизнеса осваивают и используют новые рынки и каналы сбыта, повышая при этом доходы и увеличивая занятость.

В течение пяти последующих лет будет реализован ряд инвестиционных проектов в стратегических отраслях экономики. Особое внимание будет уделено реализации проектов в сельском хозяйстве. Для решения проблемы отсутствия и нехватки поливной воды на юге страны и в других регионах будут осуществлены ирригационные проекты по строительству и реабилитации оросительных систем. В Кыргызстане 2,5 миллиона населения не имеют постоянного доступа к воде. Это в целом 1250 сел и 136 миллионов долларов США нужно для того, чтобы обеспечить жителям этих 1250 сел доступ к воде.

Вместе с тем будут реализованы 8 проектов, направленных на обеспечение продовольственной безопасности, повышение конкурентоспособности сельскохозяйственной продукции, развитие кооперации и создание кластеров в агропромышленном комплексе.

В рамках проекта «Национальная стратегия устойчивого развития Кыргызской Республики в 2013-2017 годы» будут реализованы 24 проекта в АПК КР [1].

Таким образом, создание условий для расширенного привлечения иностранных инвестиций и финансирования необходимых затрат для структурной перестройки экономики является одной из главных целей внешнеэкономической политики Кыргызской Республики.

Государство должно играть активную роль в создании благоприятного инвестиционного климата, привлечении ресурсов. Безусловно, на текущий момент Государство имеет гораздо больше возможностей, чем бизнес, для привлечения значительных ресурсов для развития. При этом возникает проблема эффективного использования этих ресурсов и особенно, возвратность кредитов, полученных под гарантии Правительства.

Кыргызская Республика должна не только обеспечить продовольственную безопасность, но также вернуть себе статус крупного поставщика экологически чистой сельскохозяйственной продукции и продукции перерабатывающей промышленности на внешний рынок в соответствии с международными стандартами и требованиями.

Литература

1. Национальная стратегия устойчивого развития Кыргызской Республики на период 2013-2017 годы. Бишкек. 2013.
2. [Электронный ресурс] Расширенное заседание Межведомственной комиссии по сотрудничеству Кыргызстана с ГЭФ. 7 сентябрь 2015г. URL: <http://www.nature.gov.kg/index.php/new>.
3. [Электронный ресурс] Инвестиции в будущее. ИФАД в Кыргызстане: основные аспекты деятельности. URL: <http://www.ifad.org/documents>.
4. Материалы конференции FAO: «Здоровая продовольственная система - залог здоровья людей». КНАУ им. К. И.Скрябина. - Бишкек, 17 октября 2013г.
5. Улан кызы Каныйкей. Деятельность FAO в Кыргызстане. Журнал. Проблемы современной экономики. № 28-1. 2015. -С. 56-60.
6. Umarova M. (Republic of Kyrgyzstan) The state of use of land and water resources of the Kyrgyz Republic / Умарова М. (Кыргызская Республика) Состояние использования земельно-водных ресурсов Кыргызской Республики. Editor in chief research journal // International scientific review. New York. USA. 2016, № 3 (13). -P. 89-97.
7. Umarova M. Financial and credit support to agricultural producers of the Kyrgyz Republic / Умарова М. Финансово-кредитная поддержка сельскохозяйственных товаропроизводителей Кыргызской Республики. Научно-методический журнал // Проблемы современной науки и образования. Москва. 2016. № 4 (46). -С. 65-73.

О разработке профессиональных стандартов Алексеевичева Ю. В.¹, Переведенцева Е. С.²

¹Алексеевичева Юлия Владимировна / Alekseevicheva Yulya Vladimirovna - кандидат экономических наук, начальник отдела,

отдел разработки, экспертизы нормативной документации и работы с вузами;

²Переведенцева Елена Сергеевна / Perevedentseva Elena Sergeevna - ведущий специалист сектора,

сектор по разработке, экспертизе нормативной документации и оценки квалификаций,

ООО Научно-исследовательский институт транспорта нефти и нефтепродуктов
«Транснефть», г. Москва

Аннотация: в статье описываются цели, задачи, принципы и особенности разработки профессиональных стандартов, нормативно-правовая база для их разработки.

Ключевые слова: профессиональные стандарты, правила разработки и утверждения профессиональных стандартов.

Понятие «профессиональный стандарт» появилось в Российском законодательстве сравнительно недавно - в конце 2012 г. и сразу же вызвало большой интерес у специалистов различных отраслей, у которых появилась возможность не только обновить действующий перечень профессий, но и сформулировать современные и актуальные требования к ним, используя наработанный опыт действующих профессиональных сообществ.

Профессиональные стандарты применяются:

а) работодателями при формировании кадровой политики и в управлении персоналом, при организации обучения и аттестации работников, разработке должностных инструкций, тарификации работ, присвоении тарифных разрядов работникам и установлении систем оплаты труда с учетом особенностей организации производства, труда и управления;

б) образовательными организациями профессионального образования при разработке профессиональных образовательных программ;

в) при разработке в установленном порядке федеральных государственных образовательных стандартов профессионального образования [1, с. 4-5].

В Трудовом кодексе РФ профессиональный стандарт определяется как «...характеристика квалификации, необходимой работнику для осуществления определенного вида профессиональной деятельности». В ст. 195.1. закреплено, что порядок разработки, утверждения и применения профессиональных стандартов, а также установления тождественности наименований должностей, профессий и специальностей, содержащихся в едином тарифно-квалификационном справочнике работ и профессий рабочих, едином квалификационном справочнике должностей руководителей, специалистов и служащих, устанавливается Правительством РФ.

Практически сразу после внесения изменений в Трудовой кодекс РФ вышло постановление Правительства РФ от 22 января 2013 г. N 23 «О Правилах разработки, утверждения и применения профессиональных стандартов», которое определило процедуру разработки и утверждения профессиональных стандартов, общий порядок их применения и разработчиков». Координирующим органом власти стало Министерство труда и социальной защиты Российской Федерации, которое разработало необходимую нормативную и методическую основу для создания системы новых квалификационных документов. В функции Министерства труда и социальной защиты РФ вошли также организация экспертизы проектов профессиональных стандартов и ведение реестра принятых профессиональных стандартов.

Помимо вопросов разработки и принятия профессиональных стандартов в данном постановлении был четко определен порядок применения новых квалификационных документов. Установлено, что профессиональные стандарты должны применяться «работодателями при формировании кадровой политики и в управлении персоналом, при организации обучения и аттестации работников, разработке должностных инструкций, тарификации работ, присвоении тарифных разрядов работникам и установлении систем оплаты труда с учетом особенностей организации производства, труда и управления».

Это положение свидетельствует о том, что кадровые службы организаций и работодатели при установлении квалификационных и профессиональных требований к соискателям и работникам должны будут, прежде всего, ориентироваться на действующие профессиональные стандарты, которые постепенно заменят систему квалификационных справочников.

Далее распоряжением Правительства РФ от 29 ноября 2012 г. № 2204-р был утвержден план разработки профессиональных стандартов на 2012-2015 гг., который предусматривал разработку не менее 400 профессиональных стандартов в 2013 г. и не менее 400 профессиональных стандартов в 2014 г.

Министерство труда и социальной защиты РФ достаточно быстро разработало ряд нормативных правовых актов, определивших сам процесс создания профессиональных стандартов. Базовыми документами являются: приказ Минтруда России от 29 апреля 2013 г. № 170н «Об утверждении методических рекомендаций по разработке профессионального стандарта»; приказ Минтруда России от 12 апреля 2013 г. № 147н «Об утверждении макета профессионального стандарта» [2].

Профессиональные стандарты основаны на анализе трудовой деятельности и требований к ее результатам и подлежат постоянному мониторингу и обновлению по мере изменений в содержании трудовой деятельности. Помимо кадровых служб работодателей профессиональные стандарты должны обязательно применяться «образовательными организациями профессионального образования при разработке профессиональных образовательных программ и при разработке федеральных государственных образовательных стандартов». Данное положение свидетельствует о том, что профессиональные стандарты должны оказать существенное влияние на образовательные программы и федеральные государственные образовательные стандарты и наладить взаимодействие между образовательными организациями и работодателями.

Предлагаемая процедура разработки профессионального стандарта базируется на методе функционального анализа, а именно, на выявлении функций, которые должны выполняться в конкретной области профессиональной деятельности, а не на описании того, кто их выполняет. Другими словами, отправная точка формирования стандарта – анализ трудовой деятельности. Профессиональный стандарт разрабатывается самим профессиональным сообществом (отраслевыми ассоциациями и объединениями работодателей). Разработанный стандарт подается на утверждение в уполномоченный орган.

В целом процесс разработки и обновления каждого профессионального стандарта включает в себя следующие этапы:

Этап 1

- формирование рабочей группы;
- обучение рабочей группы методике разработки функциональной карты, проведения опросов предприятий и разработке единиц профессионального стандарта;
- разработка проекта функциональной карты и первичного списка знаний, умений и ключевых компетенций, необходимых для последующего опроса/анкетирования;
- разработка анкеты для опроса предприятий отрасли, включающей в себя проект функциональной карты, а также первичный список знаний, умений и

ключевых компетенций.

Этап 2

- организация и проведение опроса предприятий (опрос проводится в очной форме в рамках интервью);
- обобщение данных анкетирования для разработки проекта профессиональных стандартов;
- разработка проекта профессиональных стандартов (титула, паспорта профессионального стандарта, карточек, единиц профессионального стандарта).

Этап 3

- обсуждение проекта профессиональных стандартов в широком профессиональном сообществе (конференции; электронный форум и т.д.);
- доработка проекта профессиональных стандартов с учетом результатов обсуждения;
- представление проекта профессиональных стандартов на утверждение.

Структурно профессиональные стандарты состоят из единиц, каждая из которых соотносится с конкретной трудовой функцией. Каждая единица описывается по параметрам, указанным выше, к которым добавляется еще один важный параметр, а именно требования к содержанию трудовой функции, сформулированные как необходимые действия, или трудовые роли, формирующие идентичность этой трудовой функции. Эти действия, или трудовые роли, позволяют сформировать единство понимания содержания трудовой функции и оценить качество ее выполнения. А также более четко определить требования к знаниям и умениям, необходимым для ее выполнения. И, следовательно, определить необходимый объем содержания обучения, что принципиально важно для формирования образовательных программ [3, с.2].

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-исследовательский институт транспорта нефти и нефтепродуктов Транснефть» (ООО «НИИ Транснефть») впервые будет принимать участие в разработке профессиональных стандартов. В 2016 году к разработке по договору с ООР «Российский союз промышленников и предпринимателей» запланированы следующие документы:

- «Машинист оборудования распределительных нефтебаз»;
- «Машинист паровой передвижной депарафинизационной установки»;
- «Приборист нефтегазовой отрасли»;
- «Электромеханик по средствам автоматики и приборам технологического оборудования в нефтегазовой отрасли».

К профессионально-общественному обсуждению профессиональных стандартов приглашаются все заинтересованные организации. Завершить разработку планируется в текущем году.

Литература

1. Правила разработки, утверждения и применения профессиональных стандартов. – М. 2013. 5 с.
2. Профессиональные и Федеральные государственные образовательные стандарты: вопросы разработки, взаимодействия и применения URL: <http://www.top-personal.ru/officeworkissue.html?360> (дата обращения 26.03.2016).
3. Олейникова О. Н., Муравьева А. А. «Роль профессиональных стандартов в модернизации системы профессионального образования», М. 2009. 7с.
4. Пахомов К. В., Алексеевичева Ю. В. «О системе сертификации квалификаций специалистов», Academy, М.2015 № 3 (3), с.25-28.

К вопросу об особенностях корректировки сетевого графика по трудовым ресурсам при поточной организации строительства

Старостин Г. Г.¹, Каргин С. А.²

¹*Старостин Геннадий Георгиевич / Starostin Gennadij Georgievich - кандидат экономических наук, доцент,*

кафедра строительных материалов и технологии;

²*Каргин Степан Антонович / Kargin Stepan Antonovich - студент,*

Саратовский государственный технический университет им. Ю. А. Гагарина, г. Саратов

Аннотация: в статье рассмотрены особенности корректировки сетевого графика по трудовым ресурсам при поточной организации строительства.

Ключевые слова: сетевой график, матрица, трудовые ресурсы, потенциальные и парадоксальные клетки, корректировка.

В обширной научной и учебной литературе до сих пор не прослеживается четкое построение сетевых графиков при поточной организации работ. Так, в [1, с. 59] при построении сетевого графика неритмичного потока для устранения противоречий между расчетами общей продолжительности всех работ в потоке и критического срока в сетевом графике предлагается учитывать время организационных простоев между смежными процессами на первой захватке. В этом случае критический путь всегда проходит по процессам первой захватки и их технологическим связям с учетом организационных перерывов и по захваткам последнего процесса, что не соответствует работам самого напряженного безразрывного (критического) пути от первой до последней клеток матрицы (табл. 1). Поэтому в [2, с. 75] нами изложено правило 13 построения сетевого графика при поточной организации работ, согласно которому сетевой график должен строиться в соответствии с безразрывным путем, а для устранения логических противоречий в системе ОФР (ордината-фронт работ) между одноименными работами на захватках вводятся нулевые связи (рис. 1). В системе ОВР (ордината-вид работ) сетевой график должен строиться также согласно правилу 13, но нулевые связи вводятся между смежными процессами на захватках.

Для изложения основных положений заявленной темы статьи предположим, что полученная в результате расчета матрицы и сетевого графика проектная продолжительность выполнения работ удовлетворяет заданный срок, а график движения рабочих при числе исполнителей процессов $A = 10$ чел., $B = 8$ чел., $V = 12$ чел., $\Gamma = 6$ чел., имеет следующий вид (рис. 2).

Таблица 1. Пример расчета параметров неритмичного потока^{*)}

Захватки (объекты) (j)	Процессы (i)				$\sum t_{ij}^{1)}$ $\sum t_{ij} + \sum t_{on}$
	А	Б	В	Г	
0					
1	1	1	3	4	9/14
2	2	4	4	3	13/16
3	3	4	2	4	13/18
4	4	5	3	2	14/17
5 (m)	5	2	2	4	13/17
$\sum_{j=1}^m t_i$	15	16	14	17	62/82=0,756

^{*)} Заштрихованные клетки матрицы, согласно [1, с. 42-47], являются потенциальными, а клетка В₃, находящаяся под двойной штриховкой является парадоксальной.

¹⁾ В числителе приведена суммарная продолжительность работ на захватке (объекте), в знаменателе - суммарная продолжительность работ ($\sum t_{ij}$) и организационных перерывов ($\sum t_{on}$)

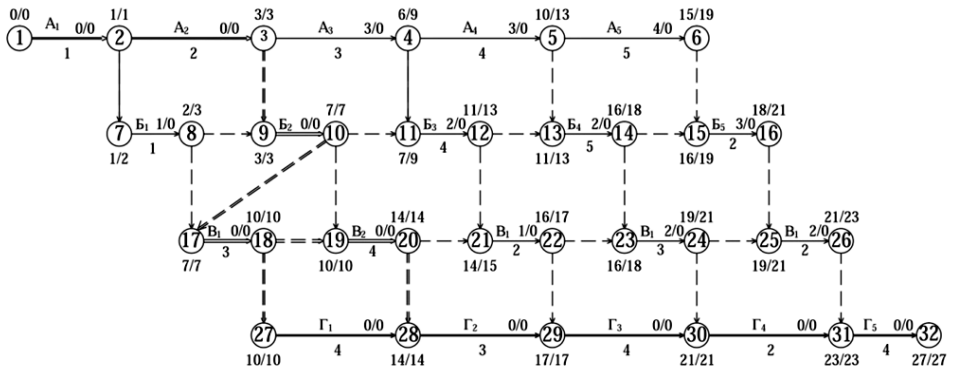


Рис. 1. Сетевой график, построенный по матрице неритмичного потока и рассчитанный методом дроби²⁾

²⁾ Над стрелкой в числителе приводится полный резерв времени работы на захватке, в знаменателе - свободный.

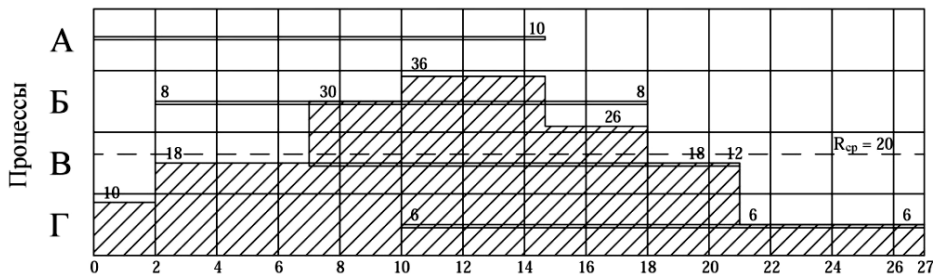


Рис. 2. График движения рабочих, построенный по исходной матрице и поздним началам работ сетевого графика

Анализируя график движения рабочих (рис. 2), можно отметить, что он не имеет впадин, резких скачков и кратковременных пик, а коэффициент неравномерности использования рабочих $K_{нр}=1,77$ (представляет собой отношение наибольшего количества рабочих $R_{\max}$, принимаемого по графику, к среднему количеству рабочих $R_{\text{ср}}$, определенному путем деления общей трудоемкости Q на общий срок строительства T).

$R_{\text{ср}}=Q/T$; $K_{нр}=R_{\max}/R_{\text{ср}}$. Для нашего примера $Q=10\cdot15+8\cdot16+12\cdot14+6\cdot17=548$

$T=27$ ед. времени. $R_{\text{ср}}=548/27=20,3$ $R_{\max}=36$ чел. $K_{нр}=1,77$). Рациональным считается вариант графика, при котором значение коэффициента $K_{нр}=1,4\dots1,5$. В нашем примере это условие не соблюдается, поэтому корректировка графика по трудовым ресурсам весьма желательна.

Корректировка по трудовым ресурсам, как правило, направлена на решение следующих задач:

- исходя из требований поточной организации строительства, сохранить постоянный состав ведущих бригад и обеспечить непрерывность их работ;
- равномерно распределить рабочую силу;
- минимизировать количество рабочей силы в пределах имеющихся резервов времени.

Корректировка графика движения рабочих может происходить тремя способами:

1) увеличением продолжительности не критических работ в пределах резервов времени (главным образом свободных) с одновременным уменьшением числа рабочих;

2) сокращением критического срока с одновременным уменьшением организационных перерывов между смежными процессами (в системе ОФР) или частными фронтами работ (в системе ОВР);

3) одновременным использованием обоих способов.

Таким образом, для проведения корректировки графика движения рабочих любым из вышеперечисленных способов первоначально необходимо определить резервы времени некритических работ сетевого графика (или работ, не лежащих на базисном пути матрицы). Результаты расчета организационных простоев захватки между смежными потоками по матрице (табл. 1) и резервов времени по сетевому графику, рассчитанному методом дробей (рис. 1), для нашего примера представлены в табл. 2.

Таблица 2. Результаты расчета организационных простоев захватки между смежными потоками по матрице (табл. 1)

Про- Цессы	Процессы на частном фронте, имеющие организа- ционные простои	Резервы увеличения продолжительности процессов						
		По матрице			По сетевому графику			
		Организа- ционные простои	Возможное (допустимое) увеличение продолжительно- сти процессов		Резервы времени		Возможное (допустимое) увеличение продолжitel- ности процессов	В с е г о
			На частном фронте	Всего	Пол- ный	Свобо- дный	На частном фронте	
А	A ₁	1	1	1	0	0	0	4
	A ₃	1	1		3	0	3	
	A ₄	1	1		3	0	3	
	A ₅	1	1		4	0	4	
Б	Б ₁	4	4	1	1	0	1	3
	Б ₂	3	3		0	0	0	
	Б ₃	3	3		2	0	2	
	Б ₄	0	0		2	0	2	
	Б ₅	1	0		3	0	3	
В	В ₃	1(3)	0	(3)	1	0	1	2
	В ₄	2	0	2	2	0	2	
	В ₅	2	0		2	0	2	
	Итого	20		7				4

Из табл. 2 видно:

1. Суммарная величина организационных простоев по матрице и по потоку в целом составляет 20 ед. времени, в том числе между процессами А и Б – 4 ед. времени, между Б и В – 11 ед. времени, между В и Г – 5 ед. времени, а возможное увеличение продолжительности процессов (без изменения критического срока) с учетом особенностей парадоксальной клетки В3 в потоке в целом составляет 7 ед. времени.

2. Свободные резервы времени не имеет ни одна работа.

3. Полные резервы времени по процессу А составляют 4 ед. времени, по процессу Б – 3 ед. времени, по процессу В – 2 ед. времени, а возможное увеличение продолжительности процессов на частных фронтах в целом по сетевому графику должно быть не более 4 ед. времени.

Несоответствие между возможным увеличением продолжительности процессов по матрице и сетевому графику, как показала практика выполненных нами расчетов, связана с наличием или отсутствием: парадоксальных клеток матрицы; связующего звена или ожидания между ветвями безразрывного пути.

Выбор конкретных процессов на частном фронте для увеличения продолжительности их выполнения за счет организационных простоев должен быть согласован как с матрицей, так и с сетевым графиком. Эти процессы на частных фронтах должны относиться к потенциальным или парадоксальным. Если по одному и тому же процессу возможное увеличение продолжительности его выполнения на частных фронтах составляет одну и ту же величину (в нашем примере на 1 ед. времени по процессам А₁, А₃, А₄, А₅), то предпочтительнее увеличение продолжительности выполнить на последнем частном фронте (А₅), так как высвободившиеся рабочие в этом случае могут быть окончательно переведены на другой объект (или на другую работу).

Исходя из вышеизложенных требований и данных табл. 2 о резервах увеличения продолжительности процессов на частных фронтах, увеличим продолжительность потенциальных процессов A_5 , B_5 , V_4 и V_5 на 1 ед. времени, а парадоксального процесса V_3 на 3 ед. времени. При этом численность рабочих по процессу А снизим до 9 человек, по процессу Б – до 7 человек, по процессу В – до 9 человек. После построения графика движения рабочих оказалось, что $R_{\max} = 31$ чел., $R_{\text{ср}} = 19,85$ чел., $K_{\text{нр}} = 1,56 > 1,5$. Следовательно, необходима дальнейшая корректировка графика движения рабочих.

Эвристические алгоритмы корректировки сетевого графика по трудовым ресурсам, изложенные в учебных пособиях по организации, планированию и управлению в строительстве, а также в научных работах (например [3]), посвященных методу распределения возобновляемых ресурсов при постоянной интенсивности выполнения работ, не рассматривают поточную организацию работ и построение сетевого графика в соответствии с безразрывным путем и введением нулевых связей между одноименными работами (или смежными процессами на частном фронте работ).

Корректировка сетевого графика по продолжительности строительства может выполняться с использованием экономико-математических методов (например, метод «ветвей и границ») и программных продуктов, а также приближенными способами. Рассмотрим возможность дальнейшей корректировки графика движения рабочих для нашего примера за счет сокращения критического срока.

Корректировка сроков строительства простейшим приближенным способом при поточной организации работ может быть осуществлена: в системе ОФР - по показателям суммы предшествующих и последующих процессов по отношению к ведущему процессу (процессу наибольшей продолжительности – в нашем примере – процесс Г) и разнице ритмов между первым и последним процессом на соответствующей захватке [2, с. 57-60]; по непрерывному (если это возможно по конструктивным, объемно-планировочным и организационно-технологическим соображениям) выполнению смежных процессов на частном фронте работ (в системе ОВР).

При организации неритмичных потоков и при наличии на матрице парадоксальных клеток можно в определенных пределах манипулировать как общим сроком строительства, так и сроками возведения отдельных объектов (захваток), что было уже продемонстрировано нами при корректировке графика движения рабочих без изменения критического срока. (Продолжительность процесса V_3 в парадоксальной клетке была увеличена на большую величину разрыва слева с 2 до 5 ед. времени, что привело к сокращению общего срока на меньшую величину разрыва справа равную 1 ед. времени. При этом была увеличена продолжительность процесса В в клетке матрицы V_4 на 1 ед. времени, таким образом было достигнуто сохранение критического срока).

Во втором варианте корректировки графика движения рабочих (в сравнении с первым вариантом) продолжительность процесса V_4 оставим равной не 4, а 3 ед. времени. Тогда критический срок сократился с 27 до 26 ед. времени, общее сокращение организационных перерывов составило 9 ед. времени, $R_{\max} = 31$ чел., $R_{\text{ср}} = 20,27$ чел., $K_{\text{нр}} = 1,53 \approx 1,5$.

Корректировка сроков строительства по показателям суммы предшествующих и суммы последующих процессов по отношению к ведущему потоку (процесс Г) и по разнице ритмов между первым и последними процессами на соответствующих захватках не привела к сокращению общего срока строительства.

Результаты расчета параметров потока по матрице и сетевому графику, построенных в системе ОВР с одновременным увеличением продолжительности процессов V_1 и V_3 соответственно на 1 ед. времени, показали, что срок строительства составил 25 ед. времени, продолжительность организационных перерывов составила 9 ед. времени, $R_{\max} = 36$ чел., $R_{\text{ср}} = 21,92$ чел., $K_{\text{нр}} = 1,64 > 1,5$. Условие не выполняется.

Одной из особенностей возобновляемых (людских) ресурсов является то, что их фактическая производительность в единицу времени может колебаться в значительных пределах. Следовательно, производительность, достигнутая этими ресурсами, существенно влияет на продолжительность выполнения той или иной работы и делает необходимым систематическое корректирование числа исполнителей. При возможном увеличении производительности труда для нашего примера (вариант 2) по процессу А на 17,2 %, по Б – на 7,6 %, по В – на 16,7 %, по Г – на 20 %, снижаем численность рабочих по процессам А до 8 чел., по Б – до 7 чел., по В – до 8 чел, по Г – до 5 чел. Получаем снижение организационных простоев до 9 ед. времени, $R_{\max} = 28$ чел., $R_{\text{ср}} = 18,3$ чел.,

$K_{\text{нр}} = 1,53 \approx 1,5$. Учитывая снижение минимальной численности рабочих до 28 чел. Против 31 чел. по варианту 2, можно считать данный вариант лучшим, хотя он незначительно отличается от второго варианта.

В заключение отметим, что особенности корректировки сетевого графика по трудовым ресурсам при поточной организации строительства вызваны:

1. Необходимостью соблюдения правила построения топологии сетевого графика в соответствии с безразрывным путем, поиск которого может быть выполнен на основе расчета матрицы (или построения циклограммы) и введения нулевых связей между одноименными работами на смежных захватках

2. Выявлением и учетом особенностей потенциальных и парадоксальных клеток матрицы для уменьшения организационных простоев между смежными процессами на частных фронтах работ с соответствующим снижением численности исполнителей процессов, или сокращением общего срока строительства объекта с соответствующим увеличением средней и уменьшением максимальной численности исполнителей.

Литература

1. Организация и планирование строительного производства: Учеб. для инж.-экон. спец. вузов / И. Г. Галкин, Э. И. Сафонова, Н. В. Огнева и др. Под ред. И. Г. Галкина. – М.: Высш.шк., 1985. – 463 с.
2. *Старостин Г. Г.* Основы организации строительного производства: учеб. пособие, Саратов: Сарат. гос. техн. ун-т, 2001. – 120 с.
3. *Корфер М. И., Козловцев С. Г.* Алгоритм минимизации полного изменения интенсивности потребления ресурсов. – Известия вузов, раздел «Строительство и архитектура», 1969, № 9.

Пути вывода компаний и предприятий из кризиса в области управления персоналом Аллаярова М. К.

*Аллаярова Маспура Кудратуллаевна / Allayarova Mastura Kudratullaevna - старший преподаватель,
кафедра экономики,
Гулистанский государственный университет, г. Гулистан, Республика Узбекистан*

Аннотация: в последнее время многие компании и предприятия столкнулись с проблемой увольнения сотрудников, что влечет за собой в некоторых случаях конфликтные ситуации. В статье делается попытка указать пути вывода предприятия из кризиса в области управления персоналом.

Ключевые слова: кризис, персонал, мотивация, аутплейсмент, стимуляция.

DOI: 10.20861/2312-8267-2016-21-001

Программа вывода компаний и предприятий из кризиса предполагает проведение радикальных преобразований в условиях крайней ограниченности ресурсов, в первую очередь, финансовых и временных. При проведении антикризисной программы в области управления персоналом необходимо удержание и вовлечение в реализацию мероприятий антикризисной программы одних сотрудников; минимизация рисков возникновения конфликтных ситуаций при увольнении других. В какую группу попадет каждый сотрудник — «удерживаемых» или «увольняемых» — зависит как от общих планов компании по выходу из кризиса, так и от выбранных направлений развития [3].

Как подчеркивает А.Н. Митин, кризис персонала предприятия – отсутствие экономических выгод и личного духовного удовлетворения, вызванное внешними, внутренними причинами, приведшими предприятие к состоянию банкротства. Он различает причины кризисного состояния предприятия и причины кризиса персонала, подразделяя, в свою очередь, причины кризиса предприятия на внешние и внутренние.

Внешние по отношению к предприятию причины, на которые влиять невозможно или возможно ограниченно: проведенная приватизация и её последствия; отсутствие цивилизованного рынка как социального института, связанного с жизнью и отношениями людей; нарушение традиционных хозяйственных связей; ужесточение конкуренции; инфляция; политическая нестабильность и др.

Внутренние причины кризиса предприятий проявляются, прежде всего, в несогласованности денежных потоков (притока и оттока денег); отсутствии источников дополнительного (обычного кредитного) финансирования; неэффективности управления; неготовности руководящего состава управлять в условиях кризиса [2]. В ситуации кризиса наблюдается падение уровня и темпов экономического роста, прямое сокращение масштабов выпуска продукции. Результатами кризиса могут быть банкротство, сокращения работников, невыплата продолжительное время заработной платы, долги, состояние психологического стресса у персонала и др.

Причинами кризиса персонала предприятий могут быть:

- отсутствие определенности в судьбе предприятия и судьбе людей, работающих на нем;
- конфликт прежних и новых ценностей;
- слабость защитных мер социального характера и сокращение численности квалифицированных работников;
- отстраненность персонала от управления предприятием;
- противоречивость общих замыслов руководства предприятия по его сокращению, развитию и проводимой кадровой политике;
- отсутствие эффективных систем мотивации труда;
- дефицит руководителей, подготовленных управлять предприятием в чрезвычайных социально-экономических условиях и др.[2]

Вывод компании или предприятия из кризиса в области управления персоналом предполагает следующие шаги:

1. Развитие персонала: обучение и повышение квалификации, планирование карьеры, работа с кадровым резервом
2. Мотивация трудового поведения персонала (побуждение к активной деятельности; стимулирование, дополнительные выплаты).
3. Высвобождение персонала (аутплейсмент): увольнение по собственному желанию, по инициативе администрации, сокращение.

В настоящее время кризис сделал аутплейсмент если не самой актуальной задачей, то, по крайней мере, одной из главных. Тысячи организаций сталкиваются с необходимостью увольнения части сотрудников. Увольнение своих сотрудников, связанное не с качеством их работы, не с дисциплинарными проступками, а с тяжелой

экономической необходимостью данной меры - самый тяжелый процесс для руководителя предприятия, вынужденного выбирать между социальной ответственностью за свои кадры и заботой о сохранении бизнеса.

При сокращении и увольнении кадров проводится разъяснительная работа с персоналом. Информация для сотрудников должна содержать характеристику ситуации, в которой находится предприятие; наиболее вероятный вариант развития событий в случае, если не будут приняты антикризисные меры; запланированные меры по преодолению кризиса и ожидаемые результаты от их реализации; категории и группы персонала, которые попадают в сокращение и т.д. Рынок труда в Узбекистане, как и во многих других странах, перестал быть кандидатским, и фокус сместился на работодателя. В подобных условиях сохранившие работу сотрудники должны много работать, проявляя свои лучшие профессиональные качества. Предприятия и персонал привыкли стимулироваться материально. В этом деле руководители идут по пути наименьшего сопротивления, когда проще всего выплатить премию и расширить соцпакеты, чем придумать новые способы нематериальной стимуляции сотрудников [1].

В условиях же ограниченных бюджетов материальное вознаграждение становится непозволительной роскошью. Предприятия стремятся максимально уменьшить сумму выплат. Однако без материального стимулирования становится труднее повысить производительность и эффективность труда. Поэтому стали использоваться такие способы, как регулирование размера вознаграждения исходя из особых качеств сотрудников: профессионализма, качества производимой продукции, лидерских качеств, активности и др. Руководству следует помнить, что эффективное проведение программы оплаты труда и стимулирования позволит не допустить существенного снижения производительности труда и обеспечит бесконфликтное сокращение численности персонала.

Литература

1. *Каримова Ж. Э.* Особенности антикризисной программы предприятий в области управления. // Сборник материалов Республиканской научно-практической конференции «Роль женщин в развитии научно-технического прогресса». – Т.: ТГТУ, 2010. С.248-250.
2. *Митин А. Н.* Управление персоналом организации в условиях критических изменений. //Бизнес, менеджмент и право. Научно-практический экономико-правовой журнал. [Электронный ресурс]: URL: http://www.bmpravo.ru/show_stat.php?stat=191 (дата обращения 26.02.2016).
3. [Электронный ресурс]: URL: <http://gigabaza.ru/doc/71825.html/>

Математическая формулировка экономических критериев энергосистемы в условиях рыночных отношений

Бобоназаров Б. А.¹, Бейтуллаева Р. Х.²,
Норбоев А. Э.³, Имомназаров А. Б.⁴

¹Бобоназаров Бобомурод Акбарович / Bobonazarov Bobomurod Akbarovich - старший преподаватель;

²Бейтуллаева Румия Хамидуллаевна / Beytullaeva Rumia Hamidullaevna - старший преподаватель;

³Норбоев Анвар Эшмуминович / Norbaev Anvar Eshmuminovich - ассистент;

⁴Имомназаров Азиз Ботирович / Imomnazarov Aziz Botirovich - ассистент, кафедра электроэнергетики,

Каршинский инженерно-экономический институт, г. Карши, Республика Узбекистан

Аннотация: в данной статье рассмотрены вопросы математического моделирования экономических критериев субъектов электроэнергетики в условиях либерализации.

Ключевые слова: критерии электроэнергетики, математическая формулировка, характеристика спроса, характеристика предложения, оптимальная генерируемая мощность.

Переход к рыночным отношениям характеризуется новыми правилами построения взаимоотношений между участниками рынка и пересмотром собственных критериев каждого из них. При этом критерии участников в разных моделях рынка электроэнергетики должны основываться на общих для всех товарных рынков критериях.

Критерии участников совершенного рынка электроэнергетики формируются при следующих принятых допущениях:

Участники рынка при принятии решений руководствуются только своими коммерческими интересами. Они не делают ничего, что не приносит прибыли или не предотвращает убытки.

В условиях перехода к рынку ни один участник не имеет власти на рынке. Все участники – ценополучатели, и их максимум прибыли достигается при равенстве цены и предельных затрат.

Исходя из первого условия, сформулируем критерии отдельных участников для различных моделей рынка в виде целевых функций – уравнений эффективности.

При заданной цене на рынке C_j прибыль ГК от продажи электроэнергии будет равна:

$$Z_j = C_j \cdot P_j - C_{Tj} \cdot B_j(P_j) - E_{\text{ипост}} \rightarrow \max. \quad (1)$$

Компания заинтересована в продаже такой мощности, при которой ее прибыль максимальна. Это определяется соотношением:

$$\frac{\partial Z_j}{\partial P_j} = C_j - C_{Tj} \frac{\partial B_j}{\partial P_j} = 0 \quad (2)$$

т. е. оптимальная генерируемая мощность та, при которой дополнительные затраты на выработку дополнительного мегаватта мощности, называемые предельными затратами или относительным приростом:

$$\varepsilon_i = \frac{\partial B_i}{\partial P_{Gi}}$$

становятся равными его цене, сложившейся на рынке. Зависимость $\varepsilon_i(P_{Gi})$ называется характеристикой относительных приростов (ХОП). Зависимость $P_{Gi}(C_i)$, получаемая из ХОП, соответствует расходной характеристике (РХ) $B_i(P_{Gi})$ и является

самой верхней из множества возможных характеристик предложения, при которых ЭЭС выгодно работать.

Если РХ представлена в виде квадратичной функции

$$B_i(P_{Gi}) = a_{0i} + a_{1i} \cdot P_{Gi} + \frac{1}{2} \cdot a_{2i} \cdot P_{Gi}^2 \quad (3)$$

то ХОП линейна

$$\varepsilon_i(P_{Gi}) = a_{1i} + a_{2i} \cdot P_{Gi} \quad (4)$$

и ХП выглядит как

$$P_{Gi} = \frac{C_i - a_{1i}}{a_{2i}}. \quad (5)$$

Производная $\frac{\partial P_{Gi}}{\partial C_i}$ характеризует свойство производителей энергии увеличивать предложение при увеличении цены и снижать – при снижении. Для данного примера она выглядит как

$$\frac{\partial P_{Gi}}{\partial C_i} = \frac{1}{a_{2i}} \quad (6)$$

Но поскольку эта производная имеет свои единицы измерения, зависящие от единиц измерения исходных величин, что не всегда удобно, то часто используется другая величина – эластичность предложения

$$\alpha_{Si} = \frac{\partial P_{Gi}}{\partial C_i} \cdot \frac{C_i}{P_{Gi}} \quad (7)$$

показывающая, на сколько процентов изменится предложение при изменении цены на 1 %.

Отметим, что в приведенных выкладках цена не связывалась напрямую с себестоимостью. Эта связь появлялась лишь при введении условия оптимальности (1). Другими словами, реальная ХП может значительно отличаться от ХП, полученной из ХОП, например, если у ЭЭС нет достаточно полной информации о ХОП, или цена назначается не по условию (1), а из других соображений [1].

В этой модели между генерирующими компаниями, ЭК соседних стран и РК заключаются прямые двусторонние договора, где оговариваются условия поставки с учетом оплаты за транзит электроэнергии по сетям МЭС. Этой модели прибыль ГК от продажи электроэнергии, при заданной цене на рынке P_{Gi} , будет равна

$$Z = C_{gi}P_{gi} - B(P_{gi}) - C_{ti}P_{gi} - E_{noc} \quad (8)$$

где P_{Gi} – генерируемая мощность (generation – генерация), $B_i(P_{Gi})$ – затраты на производство электроэнергии в единицу времени, C_{ti} – цена на транспортировку электроэнергии; E_{noc} – постоянные затраты.

Компания заинтересована в продаже такой мощности, при которой ее прибыль максимальна. Это определяется соотношением

$$\frac{\partial Z_i}{\partial P_{Gi}} = C_{gii} - \frac{\partial B_i}{\partial P_{Gi}} - C_{ti} = 0.$$

откуда следует, что:

$$C_{gi} = \frac{\partial B_i}{\partial P_{gi}} + C_{ti}$$

т. е. оптимальная генерируемая мощность та, при которой предельные затраты $\epsilon_i = \frac{\partial B_i}{\partial P_{Gi}}$ плюс стоимость транзита становятся равными его цене, сложившейся на рынке.

МЭС рассмотрена как единственный покупатель, который покупает электроэнергию от ГК и продаёт их РК и крупным потребителям.

Характеристика спроса МЭС (XC) – зависимость покупаемой мощности в момент t , от цены этой мощности.

При заданной цене на рынке C_{gi} прибыль МЭС от продажи электроэнергии будет равна

$$Z_{TK} = \sum_i^{n_n} C_{ri}(P_{ri}) * P_{ri} - \sum_i^{n_g} C_{gi}(P_{gi}) * P_{gi} - E_{TK\text{пост}} - E_{TK\text{пер}} \rightarrow \max \quad (7)$$

Переменные затраты в основном связаны с величиной потерь мощности в сети ТК и могут быть выражены как:

$$E_{TK\text{пер}} = C_{\Delta P} \Delta P_s = C_{\Delta P} \left(\sum_i^{n_g} P_{gi} - \sum_i^{n_n} P_{ri} \right) \quad (8)$$

где $C_{\Delta P}$ – цена потерь мощности.

С учетом это выражение (8) запишется как

$$Z_{TK} = \sum_i^{n_n} C_{ni}(P_{ni}) * P_{ni} - \sum_j^{n_g} C_{gj}(P_{gj}) * P_{gj} - C_{\Delta P} \left(\sum_j^{n_g} P_{gj} - \sum_i^{n_n} P_{ni} \right) - E_{TK\text{пост}} \rightarrow \max \quad (9)$$

Максимум прибыли компании достигается при выполнении следующих условий:

$$\frac{\partial Z_{TK}}{\partial P_{gj}} = \sum_i^{n_n} (C_{ni} + C_{\Delta P}) \frac{\partial P_{ni}}{\partial P_{gj}} - C_{gj} - C_{\Delta P} = 0, (j = 1, \dots, n_g). \quad (10)$$

Решение последних уравнений определяет величины мощностей, закупаемых у ГК при предлагаемых ими ценах и обеспечивающие потребности все РК. Характеристики спроса ТК могут быть получены в виде зависимостей $P_{gj}(C_{gj})$, при вариации цен ГК и определении оптимальных значений мощностей по (1).

Распределительные компании, занимающиеся розничной торговлей, покупают электроэнергию по договорам непосредственно от производителей и доставляют ее через передающую сеть потребителям. Распределительные компании все еще имеют монопольное право на электроснабжение конечных потребителей. Однако имеется открытый доступ к передающей сети производителей электроэнергии, распределительных компаний и крупных потребителей.

В этой модели критерий РК определяется с помощью разности выручки от продажи мощностей, покупки мощности от ЭС и соседних энергокомпаний, затраты, связанные с оплатой транзита от ГК и собственные затраты [1].

$$Z_{RK} = \sum_i^{n_n} C_{ni}(P_{ni}) * P_{ni} - \sum_i^{n_g} C_{gi}(P_{gi}) * P_{gi} - C_{\Delta P} \Delta P_s - E_{TR} - E_{RK\text{пост}} \rightarrow \max \quad (12)$$

Компания заинтересована в такой организации покупки–продаже, при которой ее прибыль максимальна.

Взаимоотношения с конечными потребителями непосредственно не являются предметом исследования, но оказывают существенное влияние на характеристики спроса участника рынка – РК, приведем краткие сведения о характеристиках спроса потребителей.

Характеристика спроса потребителя (ХС) – зависимость мощности, которую готов купить потребитель в момент t , от цены этой мощности.

Чем ниже цена, тем больший объем товара в общем случае потребитель сможет использовать эффективно. Под эффективностью подразумевается, что затраты на приобретение дополнительной единицы товара меньше выручки от реализации дополнительного количества продукции, для производства которой использовался этот товар. Уменьшение спроса при увеличении цены означает, что у потребителя есть возможности сократить объем потребления за счет отключения менее эффективных элементов либо за счет альтернативных источников энергии. Последнее особенно характерно, когда в качестве покупателей выступают энергосистемы, которые не имеют экономических станций, и которым до определенного значения цены выгоднее покупать электроэнергию, чем производить свою.

Критерием каждого предприятия является получение максимальной прибыли

$$L_j = \Pi \cdot K(P_{Lj}) - E(K) \quad (13)$$

где Π – рыночная цена продукции, производимой предприятием, K – количество продукции, производимой за единицу времени, P_{Lj} – потребляемая мощность (load – нагрузка), $E(K)$ – суммарные затраты на производство, равные

$$E(K) = C_j \cdot P_{Lj} + E_{np}(K), \quad (14)$$

C_j – цена электроэнергии, $E_{np}(K)$ – прочие производственные затраты.

С учетом (3.19) это выражение запишется как

$$L_j = \Pi \cdot K(P_{Lj}) - C_j \cdot P_{Lj} - E_{np}(K(P_{Lj})) \quad (15)$$

Максимум прибыли предприятия достигается при потреблении энергии

$$\frac{\partial L_j}{\partial P_{Lj}} = \Pi \cdot \frac{\partial K}{\partial P_{Lj}} - \frac{\partial E_{np}(K)}{\partial K} \cdot \frac{\partial K}{\partial P_{Lj}} - C_j = 0 \quad (16)$$

Откуда получим

$$C_j = \left(\Pi - \frac{E_{np}(K)}{\partial K} \right) \cdot \frac{\partial K}{\partial P_{Lj}}. \quad (17)$$

Таким образом, если предприятие знает свои характеристики $E_{np}(K)$ и $K(P_{Lj})$, то оно знает и свою ХС на электроэнергию.

В настоящее время осуществляется покупка и продажа между энергокомпаниями государств Центральной Азии [1].

Особенностью ЭЭС является совмещение функций генерирующей и распределяющей компании. Каждая ЭЭС имеет «своих» потребителей, тарифы для которых регулируются государством. Снабжение этих потребителей является приоритетной задачей ЭЭС. Поэтому избыточные ЭЭС продают на оптовом рынке энергию, а дефицитные – покупают:

$$P_{Si} = P_{Gi} - P_{Ci},$$

где P_{Si} – продаваемая мощность (sale-продажа), P_{Ci} – мощность внутренних потребителей (consumption - потребление). При $P_{Si} < 0$ эта мощность покупается

$$P_{Bi} = -P_{Si},$$

P_{Bj} – покупаемая мощность (buy – покупка).

Принимаем, что цена электроэнергии для внутренних потребителей C_{Ci} не зависит от ситуации на рынке, а их мощность постоянна $P_{Ci} = \text{const}$. Прибыль ЭЭС будет равна

$$L_i = C_i \cdot P_{Si} + C_{Ci} \cdot P_{Ci} - B_i(P_{Si} + P_{Ci}) \quad (18)$$

Максимальную прибыль можно получить при продаже мощности P_{Si} , определяемой из соотношения

$$\frac{\partial L_i}{\partial P_{Si}} = C_i - \frac{\partial B_i}{\partial P_{Si}} = 0, \quad (19)$$

и если РХ j-й ЭЭС представлена в виде

$$B_j(P_{Sj} + P_{Cj}) = a_{0j} + a_{1j} \cdot (P_{Sj} + P_{Cj}) + \frac{1}{2} \cdot a_{2j} \cdot (P_{Sj} + P_{Cj})^2, \quad (20)$$

то ХОП ЭЭС

$$\varepsilon_i(P_{Gi}) = a_{1i} + a_{2i} \cdot (P_{Si} + P_{Ci}) \quad (21)$$

Тогда ХП имеет вид

$$P_{Sj} = \frac{C_j - a_{1j}}{a_{2j}} - P_{Cj}, \quad (22)$$

а ХС

$$P_{Bj} = -P_{Sj} = P_{Cj} - \frac{C_j - a_{1j}}{a_{2j}}, \quad (23)$$

Рассмотренная ситуация характеризует самобалансирующуюся ЭЭС, спрос которой определяется имеющимися альтернативами производства. Если в системе нет таких мощностей, то из нее необходимо выделить предприятия таким образом, чтобы она стала самобалансирующей, а выделенные предприятия рассматривать отдельно, как описано выше.

Литература

1. Шарипов У. Б., Бобоназаров Б. А. Модели функционирования МЭС в условиях рыночных отношений, международная конференция «Проблемы энергосбережения», г. Ташкент, 2003 г.
2. Шарипов У. Б., Бобоназаров Б. А. Характеристика спроса и предложения в рынке электроэнергии, научно-практическая конференция «Развития науки и технике», г. Ташкент, 2003 г.

Улучшение аудиторских оценок финансовой отчетности на предмет манипулирования Слайковский С. А.¹, Тенгерев П. А.², Тюжина М. С.³

¹Слайковский Станислав Александрович / Slajkovskij Stanislav Aleksandrovich - студент;

²Тенгерев Павел Анатольевич / Tengerekov Pavel Anatol'evich - студент;

³Тюжина Марина Сергеевна / Tyuzhina Marina Sergeevna - студент,
экономический факультет,

Новосибирский государственный университет экономики и управления, г. Новосибирск

Аннотация: в статье рассматриваются актуальные проблемы манипулирования отчетностью, показана важность точных сведений отчетности для ее пользователей, выявлены причины манипулирования и показаны методы выявления искажений. Более детально рассмотрен метод Бениша, который наиболее точно позволяет оценить достоверность отчетности.

Ключевые слова: манипулирование отчетностью, аудит мошенничества, искажение, выявление мошенничества, метод Бениша.

Всем давно знакомы слова мошенничество в финансовой сфере и манипуляции с отчетностью. К сожалению, данная проблема является весьма актуальной, так как в настоящее время манипуляции с финансовой отчетностью довольно частое явление, которое приводит к негативным последствиям, относящимся как к самой организации, так и к экономической ситуации в стране в целом. Организации, преследуя личные цели, фальсифицируют данные отчетности. В основном, манипуляции характерны для молодых, быстро растущих компаний.

Так, например, в период перехода к рыночной экономике в условиях недостаточно урегулированной нормативно-правовой базы, происходило бурное развитие предпринимательства в России и как следствие влекло за собой различные экономические преступления, в том числе манипулирование с отчетностью. В настоящее же время следует отметить то, что чем лучше становится защита, тем лучше и изощренней становятся методы манипулирования.

В соответствии с МСФО 1 финансовая отчетность - это отчетность, предназначенная для удовлетворения потребностей тех пользователей, которые не имеют возможности получать отчетность, подготовленную специально для удовлетворения их особых информационных нужд. Манипулирование финансовой отчетностью - это умышленное действие или бездействие приводящее к искажениям данных финансовой отчетности. В соответствии с УК РФ, в частности ст. 159 Мошенничество определяется как «хищение чужого имущества или приобретение права на чужое имущество путем обмана или злоупотребления доверием».

Мошенничество может рассматриваться как одним из центральных источников фальсификации отчетности. Искажение отчетности может быть обусловлено различными причинами:

- стремление снизить налоговое бремя организации;
- выставить результаты деятельности организации в более выгодном свете;
- стремление привлечь инвесторов;
- конфликт интересов между собственниками организации и ее менеджерами.

Это лишь малая часть тех причин, по которым искажается отчетность, на практике же этот список оказывается гораздо больше.

Наиболее распространенными способами манипуляции являются такие, как отражения выручки без учета скидок, налогов и прочих необходимых вычетов или же завышение выручки путем учета несуществующей, еще не заработанной; проводить учитывать несуществующие запасы; увеличивать доли амортизационных расходов в первоначальной стоимости основных средств.

Говоря о практике аудита мошенничества, следует обратить внимание на тот факт, что на сегодняшний день многие российские компании недостаточно эффективно, а порой и недобросовестно осуществляют свою деятельность по проведению проверки финансовой отчетности. Например, в России зачастую многие аудиторские компании выдают заключение «вслепую» — то есть без всякой проверки. Проблема заключается в том, что условиях высокой конкуренции на рынке аудиторских услуг многие компании легко узнают расценки на подобные «услуги». Это является одним из существенных недостатков, которые необходимо устранить. Помимо внешнего аудита, который является чисто формальной процедурой, существует еще и внутренний аудит. Его целью является выявление внутрикорпоративного мошенничества среди сотрудников организации. Основываясь на данных Association of Certified Fraud Examiners можно сделать вывод о том, что из-за вуалирования финансовой отчетности ежегодно ущерб компаний достигает сотни млрд. долл. Проведя анализ отчетности компаний на предмет ее искажения, можно выявить тот факт, что из-за необоснованных решений, компании могут на 30-40 % могут снизить риски предпринятия и тем самым сохранить свои ресурсы.

Одним из наиболее распространенных подходов выявления искажения отчетности в международной практике является «Карта нормативных отклонений финансовых индикаторов», разработанная профессором Бенишем и оформленная в виде M-score счета. Критическое значение показателя $M = -1.78$. Если же значение значительно больше, то можно сделать вывод о том, что компания осуществляет манипулирование отчетностью, если значение меньше, то манипуляций, скорее всего нет [1, стр. 114-116].

Для использования данной карты, необходимо исследовать отчетность компании как минимум 2 года. Кроме того, потребуется отчетность аналогичных по размерам компаний, действующих в том же виде экономической деятельности. Целью данной системы является обнаружение и предупреждение ошибок и сознательных искажений финансовой отчетности организаций. Основными пользователями являются налоговые инспекторы, инвесторы и контрагенты. Например, для налоговой, компания может преуменьшать имеющиеся у компании доходы, (незаконно вывести из организации денежные средства, провести неправомерную оптимизацию налогообложения), в то время как для инвесторов величина доходов будет отражена в полном размере или даже преувеличена, тем самым показывая, что компания является привлекательной для инвестирования денежных средств [2, стр. 578-579].

Преимуществом данной системы является обнаружение необычных колебаний данных, которые могут являться следствием мошенничества или ошибок в составлении отчетности. Данная методика широко используется в международной практике, кроме того, модель финансовых показателей Бениша не только вполне адаптирована для отчетности российских компаний, но и способствует снижению риска потерь имущества на 50 %.

Литература

1. Оценка отчетности компаний энергетической отрасли на предмет манипулирования показателем прибыли. Савельева М. Ю., Савельева Ю. В., Бородин Ю. Б., Кухта А. О. Современные тенденции развития науки и технологий, г Белгород, 2015. № 9-6. С. 114-118.
2. Проблемы применения показателя манипулирования к финансовой отчетности российских предприятий. Алексеев М. А. В книге: Мы продолжаем традиции российской статистики. Материалы I Открытого российского статистического конгресса, Новосибирск, 2015г. С578-579.

Эволюция национального бытия и новая онтологическая

модель этноса

Жапаров Д.

*Жапаров Дурболон / Japarov Durbolon - кандидат философских наук, профессор,
Кыргызский государственный университет культуры и искусства имени Б. Бейшеналиевой,
президент*

Общественной академии ученых Кыргызской Республики, г. Бишкек, Кыргызская Республика

Аннотация: в статье рассматриваются впервые проблемы эволюции национального бытия и новая модель онтологии этноса в условиях глобализации.

Ключевые слова: постнациональное бытие, глобальные культуры, транзитные культуры, многообразие, этносистема, этносхема, эпоха, виртуальное бытие.

Разрушение биполярной конструкции мира сделало его гомогенным. Наличие бытия национальных особенностей, различие между культурами стали восприниматься как главное противоречие современного мира. Нивелирование национальных обществ, усилия великих держав создать единое мировое сообщество, в котором «формируются единые нормы, институты и культурные ценности», вызывают прямую угрозу исчезновению малых народов, понятия национального из научного лексикона.

Этническая картина мира сегодня стоит на пороге глубоких изменений. Глобализация активно вторгается в повседневную жизнь этносов, создавая разные пограничные «островки» культур на их территории, живую галерею этнических языков с их носителями, и происходящий естественный процесс ассимиляции как бы перемалывает психологию людей, этнократические моменты в обществах потихоньку угасают.

Старая онтологическая модель этноса в условиях всё еще расширяющейся глобализации ломается, терпит изменения, мучительно, с невосполнимыми потерями, так как переход от одномерной фазы бытия к многомерной рождает глубокие противоречия и невероятно сложные трудности.

Формирование новых форм национального бытия происходит объективно, независимо от воли и желания людей в соответствии с требованиями глобализации.

Национальное бытие и постнациональное бытие не всегда тождественны. Если национальное бытие включает в себя всё, что существует в этносфере, всё рукотворное самим этносом, а постнациональное бытие кроме вышеназванного предполагает собой транснациональные, наднациональные, надгосударственные связи, испытывает их влияние, что создает угрозу национальной культуре, природе самой нации. Душа этноса начинает уходить на периферию его самосознания, теряя себя в могучем потоке социальных изменений.

Национальное бытие – это монобытие. Именно в период существования монобытия создаются сугубо национальные ценности, неповторимое своеобразие во всем национальном! Национальный дух, колорит достигают своего апогея в моноэтноте при широком разворачивании процесса идентификации внутри нации¹.

¹ Освещению различных аспектов идентичности посвятили свои работы зарубежные ученые, а также отечественные как: Э. Геллнер «Нации и национализм», Хобсбаум «Нации и национализм после 1780 г.», Эю Эриксон «Идентичность: юность и кризис», С. Хантингтон «Кто мы? Вызовы американской национальной идентичности», К. Хюбнер «Нация: от забвения к возрождению», В. Л. Хосли «Возрождение национализма и дезинтеграции государств», М. Шадсон «Культура и интеграция национальных обществ» Й. Файтингер «По ту сторону методичного национализма. Перспективы культуры, исторической памяти и идентичности в

Процесс идентификации в разных формах бытия происходит по-разному. В национальном бытии этот процесс проходит плавно, без каких-либо отклонений от исторически сложившихся традиций на бессознательном уровне. Это чувство этнической принадлежности, которое находится вне политики и идеологии. Термин «чувство этнической принадлежности» и идея о том, что он как понятие не носит идеологической нагрузки, принадлежит известным советским ученым П. М. Рогачеву, М. А. Свердлину.

Постнациональное бытие – полиэтнично. В нем заложена основа конфликтов, противоречий интересов различных этносов, диаспор.

Постнациональное бытие разорвано различиями (интересы, этнозадачи, цели, уровень развития и т. д.) даже в сфере культуры. Оно включает в себя «различные типы культур:

- ❖ локально - этнические культуры;
- ❖ национально – этнические (национально государственные) культуры;
- ❖ иммиграционные культуры, носителями которых выступают лица (диаспоры), получившие право постоянного проживания в той или иной стране;
- ❖ транзитные культуры, носителями которых выступают лица (диаспоры), временно пребывающие в той или иной стране (например, в период учебы, временной работы и т. п.);
- ❖ технологически развитые глобальные культуры».¹

Формирование и развитие постнационального бытия пришло на XIX век, и начало XX века. XIX век – век индустриальной эпохи. В эту индустриальную эпоху этнос претерпел глубокие изменения в своем структурном жизнеустройстве.

Произошло разрушение его природно-генетического кода, который является как бы ключом к раскрытию его тайн, причин своеобразного поведения, некоторых неповторимых черт характера.

Планомерное и целенаправленное разрушение индивидуальности этноса (нации) происходило поэтапно, постепенно. На каждом этапе продвижения вносились коррективы с формированием новой цивилизации, увеличивался объем этноса «разбавлялась» содержательная основа национальной культуры чуждыми друг другу компонентами ценностей.

Однако в эпоху аграрной цивилизации этнос был адекватен собственной природе, он был духовно богат, многообразен, познавал мир посредством религиозных знаний, мифологии, интуиций и эмпирических наблюдений. Этнос не был закомплексован на конкретной идеологии, политике.

Самое главное он был внутренне свободен, был одухотворен этим своим состоянием, а также обладал могучим творческим духом. Каждый народ, этнос или нация копил в себе на протяжении веков неимоверную активную энергию в целях поиска собственной индивидуальности в чем-то на стороне.

Поиск себя в другом - естественная форма существования любого этноса. Он находит себя в других каждый раз только по частям или отдельные лишь моменты сходства. Поэтому поиск себя целиком в ком-то всегда терпит неудачу, иначе говоря, найти себя полностью можно только в себе самом.

Без этноса или нации нет государств, нет прогресса. Государства состоят из конкретных этносов. Например, французское государство - из французов, немецкое государство – из немцев.

Европе», К. Камийер «Идентичность и управление культурными несоответствиями», Р. Хани «компоненты глобальной культуры», С. Хантингтон «Столкновение цивилизаций», А. К. Джусупбеков «Этническая идентичность номадов Б.», Илим, 2009 и др.

¹Лазаревич А. А. Глобализация и межкультурная коммуникация» Сб. ст. Философия в контексте глобализация. Институт философии и политологии Комитета науки МОН РК, 2009, с. 213.

Каждый этнос создает оригинальные культурные ценности, которые только ему под силу, которые не могут появиться в другом ареале. Например, Исаак Ньютон не мог родиться как физик и математик в Кыргызстане, а эпос «Манас» - в Англии.

Итальянский народ только будучи нацией, мог подарить миру таких титанов, как Данте, Петрарку, Леонардо да Винчи, Микеланджело и Рафаэля.

Следующая эпоха, так называемая индустриальная, сразу же приступает к идеологизации сущности этноса (нации), подчинив его социальному, классовому. Отсюда возникает искаженный взгляд на нацию как субъекта только общественных и государственных отношений.

Постнациональное бытие как порождение индустриальной цивилизации меняет структуру национального бытия, создает предпосылки возникновения гражданской нации.

Сложившаяся обстановка актуализирует проблемы этноса как никогда остро и масштабно. Дело в том, что меняются содержание и характер существования этносов, появляются новые формы и механизмы приспособления их к условиям информационной эпохи.

Возможности дальнейшего полнокровного существования этноса сужаются по мере усиления влияния глобализации, которая вытесняет национальные языки, традиционную культуру, обычаи и традиции. Взамен активно и бурно внедряется массовая культура. Языки мировых держав стали неотъемлемой частью полнокровного духовного и материального существования людей независимо от их этнической принадлежности.

Глобализация снова и снова воспроизводит различные новые тенденции внешней миграции, приведшей к возникновению полиэтнических обществ, представляющих собой массу проблем социально-экономического и культурного характера. Создающаяся обстановка в мировом ареале требует новых подходов к управлению полиэтническими государствами, развитию и сохранению национальных культур, в том числе параллельно существующей проблемы фактического удовлетворения интересов этнических меньшинств.

В многонациональных государствах постоянно присутствуют морально-психологическая дихотомия: «мы» и «они» различия в интересах, психологии и формах существования.

Эти естественно - исторические этнопротивоположности не устранимы. Дело в том, что каждый этнос существует только в своей стихии, чувствуя себя уверенно, находя стимул дальнейшего существования в своих интересах, они объективны, и в тех различиях, которые имеют место, что его делает цельным и самодостаточным.

Давно существует этносистема представлений о народах, субъективно созданная писателями, путешественниками на основе наблюдений, опытных знаний. Люди до сих пор не могут выбраться из нее, по этой этносхеме рассуждают все о том или о ином народе, переубедить в обратном почти невозможно.

Это этносхема имеет общие архетипические корни в коллективном бессознательном у всех народов. Согласно закону противоположения этносов друг другу каждый этнос, изначально имеет в своем сознании культурно-психологический образ другого. Такая закономерность объясняется тем, что нарождающийся этнос в качестве прообраза берет другой этнос, по нему он формирует себя, растит в себе все необходимые атрибуты как и у других.

Глобализация объективно порождает новую модель онтологии этноса. Современные социально-экономические ситуации вынуждают этнос менять традиционный образ жизни, выйти за пределы национального бытия в целях выживания и самосохранения. При смене места проживания определенное количество представлений этноса, оказавшись за пределами своей родины, образуют новое пространство со сложными признаками и особенностями. Такую форму существования в окружении другого

этноса, обычаев, традиций внутри чужой пространственно-временной деятельности можно определить как транснациональное бытие.

В нем этнос культивирует самосознание, посредством которого снимается ностальгия по родине, родным местам, оно еще придает ему силу уверенности в себе. Транснациональное бытие изменяет традиционное бытие этноса, его ломает, создает новую инфраструктуру, при всем этом национальная духовность переживает постоянное напряжение, ощущает чувство неполноценности.

Люди всегда недовольны своим настоящим существованием. Поэтому они во все времена мечтали жить в идеальном обществе.

Однако идеальное общество могло существовать лишь в мире абстракции в бессмертных творениях таких гигантов общественной мысли, как Т. Кампанелли («Город Солнца»), Ф. Бэкона («Новая Атлантида»), Д. Вераса («История северамбов») и т. д.

В каждую последующую эпоху расширялась география разработки социального проекта идеального общественного строя. В XVII–XIX вв. возникли утопические проекты по движению социальной справедливости в период Нового времени (Мабли, Морелли, Бабёфа, Сен-Симона, Фурье, Кабэ, Герцки и др.). Многочисленные трактаты о «вечном мире» Э. Крюсе, Ш. Сен-Пьера, И. Канта, И. Бентама, В. Малиновского приходятся на это же время.

Поиски идеального общества продолжались повсюду. Они коснулись даже китайских мыслителей, таких как, Мо – Цзы, Лао-Цзы, Шан – Ян, которые жили в древнем Китае и в средневековье. Мыслители Ближнего и Среднего Востока аль-Фараби, Ибн Баджа, Ибн Туфейль, Низами создали великие творения на эту тему, которые до сих пор привлекают внимание мировой общественности.

Все вышеназванные утопические проекты едины в своем желании и в своих заблуждениях. Последние объясняются неопределенностью описываемого объекта отражения, отсутствием конкретных знаний о нем и социально-экономического и политического опыта по осуществлению радикального переустройства общественных отношений.

Несмотря на это неуёмная человеческая фантазия в вечном поиске обиталища абсолютной свободы, там, где человек действительно может, как он полагает, почувствовать свое истинное человеческое достоинство, научиться ценить себя как высшую форму ценности, а это заставляет непрестанно думать над совершенствованием реально существующего общества. Поэт это чувство выражает так:

«Что каждый поэт хоть однажды должен почувствовать себя в идеальном обществе, побыть хоть минутку в «башне из слоновой кости», тогда, выйдя из нее, он контрастнее ощутит несовершенство мира, и это придаст ему сил и страсти, чтобы принять участие в его улучшении. Пусть гармония пока недостижима, но мы должны к ней стремиться. У нас сейчас один путь: мы помогаем своей свободе, только если помогаем свободе всех».

Подобные виртуальные миры создавались и создаются политическими лидерами народов¹, главами государств. Особенно в трудные периоды для государства народ верит в то, еще не существующее благополучие, хорошее будущее. Талантливые лидеры создают реалистическое бытие своего народа в будущем, которое называем виртуальное бытие. Оно хотя не существует в реальной жизни, но бытийствует в сознании людей, целого народа в форме философской веры, надежды.

Виртуальное бытие этноса новое явление, оно еще не исследовано. В нем отражается будущее, которого еще нет, но его контуры, основные направления определяются здесь.

Судьба, будущее этноса зависят от способов и форм его существования.

¹ Олжас Сулейменов Но людям я не лгал. Алматы, «Дайк-Пресс» 2006, с. 109.

В советской философской литературе понятие «национальное бытие» отсутствовало. Его заменяло вульгарный термин «образ жизни народа» и «советский образ жизни» или «образ жизни советского народа».

Смысло-научная ограниченность понятия «образ жизни» в том, что оно не является философским понятием или категорией, следовательно, имеет фундаментальную значимость.

Однако в «Большом энциклопедическом словаре», вышедшем в 1991 году в Москве, дается образу жизни следующая характеристика: «Образ жизни философско - социологическое понятие, охватывающее совокупность типичных видов жизнедеятельности индивида, социальной группы, общества в целом на определенном этапе его развития в единстве с условиями жизни. Позволяет рассматривать во взаимосвязи основной сферы жизни людей, труд, быт, культуру, политическую жизнь. Различают образ жизни определенной формации, городского и сельского населения и т. п.»¹

Отсюда видно, что «образ жизни» как понятие производно от условий жизни, они не отрывны друг от друга, не может оно отразить или объяснить «чистое сознание», онтологические структурные явления и непосредственные данности сознания этноса. Выйдя за пределы условий жизни или реального, материального мира «образ жизни», как понятие теряет себя, лишаясь конкретной значимости.

Если мы признаем существование или бытие реального этноса, тогда спрашивается, что является доказательством его истинной бытийности.

Бытие любой вещи, явления, в данном случае этноса обязательно предполагает содержание и форму. Содержанием бытия этноса выступает национальное и формы, способы его существования.

Этнос существует благодаря собственной истории, только в ней он находит самого себя и продолжает путь к дальнейшему существованию.

А история его складывается из национальных событий и будничных дней существования.

Национальное дает начало жизни мировой цивилизации. Национальное дает почву, закладывает основание. Оно первичная субстанция, формирует этнос, придает ему форму и индивидуальное своеобразие.

Всем этносам свойственны общие архетипические атрибуты существования: внешние и внутренние. К внешним атрибутам существования относятся язык, культура, экономика, территория и другое.

Благодаря общим архетипическим корням этносы имеют нечто единое сознание, так называемое интернациональное. Оно отражает все сходные черты, свойства и различия между этносами.

Внутренний мир этноса особая форма его существования, оно намного богаче, чем его внешние формы проявления.

Внутренняя жизнь этноса целая галактика, в ней этнос живет в абсолютной свободе. Здесь существуют еще науке неизвестные законы и формы проявления сознания, психологии, внутренней жизни его в целом.

В этой галактике сосуществуют различные миры: мир божественный, архетипы сознания, мир мифологии, мир «философии», нравственно-этнический мир, мир этнопознания, мир взаимопереходов и взаимопревращений составляющих духовной жизни друг в друга.

В недалеком будущем предстоит ученым исследовать типологию сознания этноса, природу и поведение ее составляющих с тем, чтобы получить целостную картину духовной и внутренней жизни этноса. Еще ученые пока обходят стороной проблему трагического разрыва между национальным и социальным, которые постоянно отчуждаются друг от друга. Дело в том, что каждое из них существует по своим

¹ Большой энциклопедический словарь, Москва, «Советская энциклопедия», 1991, с. 54

закономерностям, приспосабливаясь друг к другу. Но социальное, тем не менее, всегда довлеет над национальным, пытаясь подминать под себя, однако национальное в этой паре основное, главное больше значимое. Поэтому оно не уничтожимо, первооснова, первопричина существования этноса.

Мы переживаем не кризис национальных ценностей, прежней национальной политики, а величайший перелом самосознания народов в мире. Происходят смена ценностей, ломка стереотипов. Глобализация породила новый тип общечеловеческой культуры, потрясшей человечество. Она меняет образ жизни, образ мышления народов. Идет процесс космополитизации и грубой деформации национальных культур.

Самое страшное: упали национальные нравы, прервана связь поколений.

Сложившиеся обстоятельства вынуждают общество в разработке новой философии духовной революции и национального, национальных отношений, национальных культур в контексте глобализации.

Литература

1. Жусупбеков А. К. Этническая идентичность номадов Б., Илим, 2009. С.44
2. Лазаревич А. А. Философия в контексте глобализации. – Институт философии и политологии Комитета науки МОН РК, 2009. С.213.
3. Сулейменов О. Но людям я не лгал. Алматы, «Дайк-Пресс», 2006. С.109.
4. Большой энциклопедический словарь, М., Советская энциклопедия, 1991. С.54.

Сакрализация как методологический принцип квалитативного идеализма

Еременко-Клаузер А. В.¹, Михайлова А. Ю.²

¹Еременко-Клаузер Александр Владимирович / Eremenko-Klauzer Aleksandr Vladimirovich - аспирант,

специальность 09.00.01 «Онтология и теория познания»,

Кемеровский государственный университет культуры и искусств (КемГУКИ), г. Кемерово;

²Михайлова Алена Юрьевна / Mihaylova Alena Yurevna - ученица 11 класса,

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение Средняя школа № 36,
г. Мурманск

Аннотация: в статье кратко рассматривается проблема сакрализации научной методологии на примере дефиниции «qualia», а также проводится конспективный анализ методологических основ материалистического и идеалистического подхода к накоплению знания.

Ключевые слова: сакрализация, qualia, материализм, идеализм, квалитативный идеализм.

2016 год – двадцать первое столетие вступило во владения свои. Да, лишь начало века, в масштабе же нового тысячелетия эти шестнадцать прожитых зим – не юность, не отрочество, но раннее детство – крупинка временного потока. Но не с самого ли начала жизни эпохи стоит обращать внимание на то, какой вектор мы выбираем: делаем ли шаг на пути к развитию, захлебываемся ли в водовороте стагнации?

Синергетика исторических путей - вопрос сложный, тем более напрямую не относящийся к теме данной статьи, в которой мы постараемся лишь обратить внимание на один из идиом ушедшего, что отбрасывает тень не только на настоящее, но грозит омрачить и будущее.

Речь идет о культурном императиве, доминирующем над человеческим сознанием и обуславливающим сакрализацию информации, поступающей через перцепционные системы человека. Притом, говоря в данной статье о сакральном, мы сужаем это понятие до его конкретного аспекта, а именно - таинственности. Кроме того, таинственность рассматривается нами как категория эпистемологическая, а не эстетическая. В итоге речь идет о культурной установке человеческого сознания воспринимать тот или иной опыт через помещение его в локус «необъяснимое».¹

Такое узкое, специальное понимание сакрального обусловлено реалиями современного постсекулярного общества, в условиях которого происходит трансформация сакрального и изъятие из него ряда специфических черт. Более того, деконструкция смысла как единой системы, произошедшая в XX веке, позволяет теперь более свободно обращаться к составным элементам некогда единого конструкта «сакральное». И, кроме прочего, говоря о «сакральном» как в узком смысле «необъяснимом», мы исходим из логики данной конкретной статьи, в которой проблему сакрального мировидения мы рассматриваем, опираясь на понятие *qualia*. Именно здесь оказывается весьма ярко проявленным такой аспект сакрального мировидения, как «необъяснимое», к которому (подчас и в определенном смысле неосознанно) апеллируют приверженцы квалитативной теории сознания.

Это становится очевидно уже при беглом взгляде на определения, которые даются дефиниции *qualia*. Так, к примеру, Ф. Джексон определяет *qualia* как некоторые качества, «в которые не входит никакое количество физической информации» [3]. Да, без сомнения, сейчас существует множество теорий, пытающихся объяснить природу информации, однако придерживаться тех взглядов, которые рассматривают данный феномен в отрыве от материи – это и есть возвращение под диктат сакрального мировидения. Более того, философы приписывают *qualia* такую характеристику, как принципиальная субъективность [2]. А исходя далее из логики мысленного эксперимента об инвертированном спектре, мы можем утверждать, что *qualia* одного субъекта не только не может быть познана другим, но и то, что субъект, непосредственно переживающий квалитативное ощущение, не способен также и сам его познать, то есть интерпретировать, но лишь ощутить.²

Таким образом, термин *qualia* определяет нечто нематериальное³, непознаваемое, при том обладающее характеристиками бытийственности [1]. Иметь в основе размышлений подобную категорию – не выдумка современности, это просто-напросто апелляция к идеалистическому мировидению, как бы это ни пытались прикрыть. Это именно сакральное мировосприятие.⁴

На противоположном полюсе от подобного квалитативного идеализма традиционно располагается монистический материализм,⁵ опирающийся на субстанциональное понимание материи. В отличие от идеалистических квалитативных теорий, в которых имманентно заключено зерно иррационализма,

¹ Очевидно, что «необъяснимое» является именно предикатом конкретного опыта, а не самим субъектом, если рассматривать когнитивно-перцепционный процесс как процесс высказывания.

² Тезис о четком различии ощущения и познания характерен для большинства мысленных экспериментов, нацеленных на доказательство реальности *qualia* – то есть, как раз-таки, онтологической самодостаточности ощущения.

³ Онтологически отличное от материи, в самом широком смысле этого слова.

⁴ Подробный анализ взаимосвязи понятий «идеальное» и «сакральное» в данной статье не ставится как цель.

⁵ Вопрос о том, является ли квалитативный идеализм формой солипсизма – на самом деле открытый. Если рассматривать вопрос в контексте упрощенной дискуссии, то – да, если же попытаться достаточно детально рассмотреть квалитативный идеализм как проявление идеалистического мировидения в принципе – ответ не столь однозначный.

проявляющееся в попытках понимания того, что содержится в локусе «необъяснимое», материализм, следуя путем рационалистического понимания мира, часто старается обойти данную область, в том или ином виде редуцируя проблему к недостаточно гибкому, законсервированному пониманию сути материи.

Таким образом, обгоняя научный прогресс, идеализм пытается работать с нефальсифицируемыми умозаключениями, тогда как материализм, опираясь на стабильные научные данные, оказывается неспособным в полной мере удовлетворить неумное человеческое стремление к знаниям.

Наука выступает в роли механизма, позволяющего переводить некоторый опыт из локуса «необъяснимое» в локус «объясняемое». Неслучайно здесь напрашивается аналогия с хайдеггеровской категорией *Gestell*, через которую мы можем сопоставить понятия науки и языка, и, как следствие, в свою очередь вспомнить знаменитое высказывание М. Полани, несколько видоизменив которое, мы получим весьма четкий тезис: размерность науки ниже размерности мышления. И это, в общем-то, одна из главных проблем научной рациональности, которая обуславливает привлекательность попыток познания через сакральные категории и популярность идеалистического подхода.

Проблема идеалистического мировидения, когда оно вплетается в научный дискурс, выражается в откровенно более кризисных формах. Если обратить внимание на ту риторику, с которой выступают приверженцы качественных теорий, то становится очевидно, что к локусу «необъяснимое» они обращаются не как к цели (что было бы приемлемо), но как к аргументу.¹

Постановка вопроса о возможности проникновения² в необъяснимое – вполне уместная тактика в рамках иррациональной философии. Однако когда через категории необъяснимого пытаются характеризовать специфику проблем, имеющих потенциал естественнонаучного объяснения, и, более того, вооружившись этой нефальсифицируемой, сакральной терминологией, пытаются вступить в научный диспут – происходит нечто более опасное, нежели обычный фарс. Мы наблюдаем реальный подрыв научной рациональности и деградацию научного дискурса. В границах научного исследования сознания, с точки зрения объяснительной способности, термин «*qualia*» не может выполнять функцию некоей эвристической дефиниции, он обращается принципиально бессмысленным словом «*qalia*».³ И именно к этой пустышке, к этому сакрализованному идолу апеллируют апологеты качественного идеализма, начиная противопоставлять его эмпирическим данным психофизиологии и смежных наук.

Таким образом, если разделять весь доступный опыт познания на локус «необъяснимое» и локус «объясняемое», то идеализм свои основы будет находить в первом, материализм же во втором. Проблемы начинают возникать тогда, когда

¹ Достаточно явно это видно, например, по материалам, представленным в совместном проекте сайта «ПостНаука» и Центра исследования сознания МГУ, «Философия сознания от А до Я». Без сомнения проект в большей мере популярный, нежели научный, однако подход к проблеме *qualia* не может, в философском смысле, принципиально отличаться, к какой бы целевой аудитории проект ни был направлен.

² Именно «проникновения», а не «понимания».

³ Если мы от подобного, от этой *qalia* попытаемся уйти к фундаментальным основам категории *qualia* - попытаемся действительно наполнить термин смыслом, то перед нами начнут вставать не проблемы: «Я вижу красное яблоко. Как мне объяснить, что я вижу красное яблоко?», мы углубимся в проблематику идеалистической иррациональной философии: «Качественность как специфика включенности человека в мир. Невыразимость Бытия» - самого по себе, а не в упрощенных примерах с красно-синим яблоком. Очевидно, что красно-синее яблоко – это частный пример невыразимости Бытия, однако если Д. Чалмерс понимал это, то огромное количество современных качественных идеалистов наивно полагают, будто речь идет именно о яблоке.

идеализм, находясь в локусе «необъяснимое», озвучивает тезисы: «это можно понять» и, что того хуже, «этим можно объяснить». В то время как верным посылом должно признать лишь тезис: «это нужно понять/объяснить». Проблему усугубляет неповоротливость материализма, которую он проявляет при столкновении с опытом, выходящим за рамки объясняемого.

Решение со стороны материалистической традиции видится в расширении содержания дефиниции «материя», а также акценте на потенциальное научное знание, а не только лишь актуальные научные данные, притом оставаясь на фундаменте научной методологии.

Со стороны идеалистической традиции необходимо устранение претензий на возможность с помощью идеалистических категорий давать ответы на естественнонаучные вопросы.

Если задача, стоящая перед материализмом, и проблема ее обуславливающая, находятся в общем потоке научного дискурса, то идеализм должен дать ответ на вопрос: рассчитывает ли он органически включаться в этот дискурс или, следуя традиции прошлых столетий, станет оппонировать науке с сакральных позиций. Притом варианты включенности и варианты оппонирования могут быть весьма разнообразны.

Литература

1. *Гаспарян Д. Э.* В защиту феноменального сознания: аргументы против физикализма в современной аналитической философии // *Философские проблемы информационных технологий и киберпространства.* 2013. № 2. С. 43-54.
2. *Kripke S.* Naming and Necessity. – Cambridge, Mass.: Harvard University Press, 1980.
3. *Jackson, Frank* (1982) «EpiphenomenalQualia», *PhilosophicalQuarterly*, vol. 32, pp. 127-36.

«Образцы народной литературы северных тюркских племен» В. В. Радлова как основа комплексного изучения тюркских языков Садыкова С. З.

Садыкова Сымбат Зарылкановна / Sadykova Symbat Zarylkanovna - кандидат филологических наук, доцент,

институт лингвистики,

*Кыргызский государственный университет им. И. Арабаева,
г. Бишкек, Кыргызская Республика*

Аннотация: в статье рассматриваются лингвистический и этнографический аспекты научного наследия В. В. Радлова в алтайский период его жизнедеятельности, посвященного особенностям тюркских языков. В частности, речь идет об исследовании наречий кыргызского языка и проводится анализ материалов кыргызского фольклора.

Ключевые слова: тюркология, языковеды-тюркологи, кара-кыргызы, кыргызское языкознание, лексический материал, лингвистическое описание, кыргызский фольклор, тюркские языки, фольклор тюркоязычных народов.

В истории каждой области знаний есть имена ученых, с деятельностью которых связаны целые эпохи в развитии того или иного направления в науке, и капитальные труды которых стали прочным фундаментом здания современной науки. В тюркологии таким ученым является Василий Васильевич Радлов. Изучение творчества любого ученого, как и вообще истории «любой дисциплины, не только напоминает о пройденном пути, успехах и неудачах тех, кто проделал его, но и указывает направление, а часто и способы дальнейших поисков, и предостерегает исследователей от повторения ошибок, сделанных предшественниками» [3, с. 8].

На исследования языковедов-тюркологов большое влияние оказали труды целого ряда советских и зарубежных ученых: О. Н. Бётлингга, Н. И. Ильминского, А. К. Казем-бека, В. В. Вельяминова-Зернова, И. Н. Березина, П. М. Мелиоранского, Л. З. Будагова, Н. Ф. Катанова, Н. И. Ашмарина, Э. К. Пекарского и др. Несмотря на то, что каждый из этих ученых внес ощутимый вклад в дело становления и развития тюркологии, эпоха, в которую протекала их научная деятельность, тюркологами прошлого века была названа радловской эпохой в истории мировой тюркологии [3, с. 6]. Как нам кажется, это объясняется тем, что В. В. Радлов является наиболее ярким представителем тюркологов XIX в. Изданные под его руководством «Образцы народной литературы тюркских племен» (в 10 томах) содержат огромный материал для исследования фольклора тюркоязычных народов, а также для синхронического и диахронического изучения конкретных тюркских языков.

В. В. Радловым была создана первая сравнительная фонетика тюркских языков, которая впоследствии послужила материалом для аналогичных трудов таких тюркологов, как М. Ряснен [6] и А. М. Щербак [9].

Изучению научного наследия В. В. Радлова в тюркологической литературе посвящено большое количество научных статей и биографических очерков, дающих представление о той или иной стороне его многогранного творчества, о различных периодах его жизни и деятельности [8]. Изучение творчества В. В. Радлова наряду с трудами других тюркологов и ученых советского периода, последовательное определение преемственности и развития их научных разработок по тюркологии как в хронологическом, так и теоретическом отношении является основанием для написания истории развития кыргызского языкознания.

Научную деятельность В. В. Радлова, как нам кажется, можно разделить на следующие тематические направления, исследованием которых он занимался более трех десятилетий:

- 1) исследования в области народной литературы;
- 2) работа в области фонетики;
- 3) разработки в области лексикографии;
- 4) исследования в области грамматики живых тюркских языков;
- 5) изучение языка письменности, которое, в свою очередь, делится на изучение языка памятников орхоно-енисейских и уйгурской письменности;
- 6) научно-общественная деятельность В. В. Радлова.

В данной статье нами был изучен первый капитальный труд В. В. Радлова «Образцы народной литературы тюркских племен, живущих в Южной Сибири и Джунгарской степи, часть 1. Поднаречия Алтая: алтайцев, телеутов, черневых и лебединских татар, шорцев и саянцев», который был издан в 1866 г. Этот труд был им написан в Барнаульский период его научной деятельности и посвящен исследованию народной литературы тюркоязычных народов. В предисловии данной книги автор знакомит читателя с некоторыми особенностями вышеназванных народов лингвистического и этнографического характера. Здесь же В. В. Радлов излагает содержание последующих частей, которые он предполагает опубликовать: «Первое отделение представляемых мною материалов заключает в себе образцы народной литературы в трех частях, второе – словарь и третье – сравнительную грамматику всех поднаречий» [5].

В 1868 г. была опубликована вторая часть «Образцов», в которую вошли материалы по фольклору чулымских тюрков и хакасов.

В 1870 г. была издана третья часть «Образцов», содержащая материалы по фольклору казахского народа.

Часть V «**Образцов народной литературы северных тюркских племен**» посвящена исследованию **наречий дикокаменных киргизов**», вышедшая в свет в 1885 году в Санкт-Петербурге. Данный труд В. В. Радлова, собранный и изданный ученым в Алтайский период его жизнедеятельности, имеет большое значение для современного литературоведения, включая в себя и материалы по кыргызскому фольклору. В предисловии к «Образцам...» В. В. Радлов пытается выделить особенности кыргызского народа и кыргызского фольклора [4, с. 2-4].

Вот как он описывает кыргызов в своих «Образцах...»: «Изданные здесь тексты были собраны мною в 1862 и 1869 годах у кара-киргизов или так называемых дикокаменных киргизов, единственного тюркского народа, сохранившего до настоящего времени название «кыргыз». Кара-киргизы живут на северных склонах Тянь-Шаня по р. Текесу, к югу от озера Иссык-Куля, в долине р. Чу, вдоль главного хребта; по направлению к Кашгару и к западу до г. Кокана и р. Таласа. Они разделяются на две главные ветви: Онг (правую) и Сол (левую), из которых первая распадается в свою очередь на шесть племен. 1) племя Бугу (олень) кочует по Текесу к востоку от Иссык-Куля, 2) племя Сары Багыш (желтый лось) по южному и западному берегам Иссык-Куля, 3) племя Солту или Солто к югу от р. Чу, 4) племя Эдигине по р. Андижан, 5) племя Чон-Багыш (большой лось) к северу и западу от Кашгара и 6) племя Черик (войско) вокруг Кокана. Ветвь Сол значительно малочисленнее первой и кочует преимущественно по р. Таласу» [4, с. 1-2].

Далее он пишет, что «...кара-киргизы говорят особенным наречием, прозванным мною «кара-киргизским», которое, хотя и близко к казак-киргизскому наречию, все-таки резко отличается от последнего фонетическими особенностями. Диалектических оттенков я у кара-киргизов не заметил и поэтому не счел нужным собирать материалы в различных местностях для определения отдельных говоров и мог довольствоваться заимствованием текстов значительного объема в тех местах, где мне представлялся

для этого случай. Тексты собраны мною в следующих пунктах: 1) в 1862 году на р. Текесе у племен Бугу, 2) в 1869 году к западу от Иссык-Куля у племени Сары-Багыш и к югу и востоку от города Токмака у племени Солту». Здесь он отмечает, что звуковые особенности кара-киргизского наречия им подробно рассмотрены в «Фонетике северных тюркских языков» [4, с.2-3].

Также в результате сбора материалов для своего исторического труда В. В. Радлов описывает речь и язык кыргызов: «Мне приходилось уже упоминать, что как и кара-киргизы, так и казак-киргизы отличаются от своих соплеменников тюркского происхождения необыкновенным умением говорить. Действительно, нельзя не удивляться тому, что киргизы владеют своим языком. Киргиз всегда говорит бегло, не останавливаясь и не запинаясь. Излагая свои мысли точно и ясно, он умеет придать своей речи известную долю изящества и даже в самом обыкновенном разговоре при построении фраз и периодов у него является часто ясный ритмический размер, так что предложения следуют друг за другом в виде стихов и куплетов и производят впечатление стихотворения. Стоит только взглянуть на киргизского рассказчика, чтобы убедиться в том, что киргиз любит говорить, и как он старается легкой и обдуманной речью повлечь на своих слушателей. Нетрудно также заметить, что и слушатели с необыкновенным наслаждением следят за его словами и вполне умеют ценить удачную речь. Гробовое молчание царствует в толпе, когда рассказчику удастся привлечь к себе всеобщее внимание: все сидят, наклонившись вперед, с блестящими, восторженными глазами и, затаив дыхание, прислушиваются к словам оратора, и каждая ловкая изящная фраза его, каждое остроумие, игривое слово вызывает крики восторженного одобрения. Это необыкновенное красноречие, свойственное киргизу, естественно вытекает из окружающих его условий. Киргиз имеет и время упражняться в этом искусстве: он болтает днем и ночью, так как еда и сон - единственные занятия, препятствующие ему говорить» [4, с. 3-4].

Особое внимание уделяет В. В. Радлов как красноречию, так и высоко развитой народной поэзии кара-кыргызов: «Пословицы и старинные изречения с искусственно смешанными рифмами, исторические, состязательные, свадебные песни, плачевные стихи в честь умерших и т. д. поются и рецитируются во всех собраниях и всюду принимаются с наслаждением. При этом сильно распространено искусство импровизации, и каждый мало-мальски опытный певец в состоянии тут же на месте воспеть присутствующих гостей в складно составленных стихах...» [4, с. 4].

А вот как характеризует В. В. Радлов народных сказителей – акынов в предисловии к «Образцам...»: «Перед многочисленными собраниями, понятно, не каждый киргиз решается выступать в качестве певца, а только лишь одаренные способностью к ритмическому изложению, которые частыми упражнениями усовершенствовались в этом искусстве. Этих людей называют почетным именем «**акын**» (певец), и многие из них пользуются громкою славой. Торжественные собрания и пиры нередко повторяются у киргизов, особенно потому, что праздновать поминки по умершим считается священным долгом всякой семьи, вследствие этого-то и певцам часто представляется случай выступать перед народом. Это обстоятельство послужило причиной образования целой касты певцов, которые посещают один пир за другим и этим добывают себе средства для пропитания. Образованию этой касты певцов немало способствовали султаны и богатые киргизы, радушно принимающие у себя певцов, которые веселят их в минуты горя и муки и всюду воспевают их славу, они содержат их, осыпают богатыми подарками, принимают в свою свиту и в их сопровождении посещают народные собрания, где гордятся их публичным успехом» [4, с. 4-5].

В ходе изучения народного творчества кыргызов, В. В. Радловым было отмечено, что при собирании необходимого материала кара-киргизского наречия он довольствовался лишь записыванием текстов в том виде, в каком они были продиктованы ему певцами. Следовательно, им были собраны отдельные эпизоды из эпоса «Манаса», записана продиктованная певцом песня «Эр-Тоштюк» и несколько

плачевных песен: «Кроме эпических песен, в языке которых нигде не находятся старинные слова или обороты, несвойственные настоящему разговорному языку Кара-киргизов, и которых поэтому совершенно достаточно для очертания Кара-киргизского наречия, я написал еще две плачевные песни, одну песню девицы и песню Кул-Мырзы. Эти последние написаны под диктовку лиц вовсе не знающих эпического пения...» [4, с.24-25].

Таким образом, основная цель В. В. Радлова, которую он преследовал при составлении «Образцов...» – это сбор образцов фольклора тюркоязычных народов, накопление лексического материала, необходимого для лингвистического исследования тюркских языков. Такая направленность труда В. В. Радлова явилась причиной и того, что в предисловии к пятой части «Образцов» мы находим не содержательные литературоведческие описания произведений кыргызского фольклора, а лишь только их общую характеристику.

«Образцы народной литературы тюркских племен» В. В. Радлова в основном состоят из материалов, собранных ученым лично, которые впоследствии сыграли неоценимую роль, необходимую не только для исследователей фольклора тюркоязычных народов, но и для целого ряда поколений языковедов, занимавшихся исследованием тюркских языков. Эта огромная работа была достойно оценена в ученом мире, и в 1868 г. Дерптский университет удостоил *В. В. Радлова* звания доктора филологии.

Важную роль играют «Образцы народной литературы тюркских племен» и в изучении младописьменных тюркских языков, не имеющих или же имеющих в совершенно незначительном количестве письменные памятники, способные служить фактическим материалом для лингвистических исследований в диахроническом плане.

С. Кондучалова в своей работе «Материалы по киргизскому языку, собранные В. В. Радловым», отмечает, «что сравнение современных фактов с материалами В. В. Радлова, имеющими столетнюю давность, особенно важно для восстановления истории киргизского языка и выяснения путей его развития в период XIX и XX вв.» [2, с. 3]. Е. И. Убрятова отмечает, что «...записи В. В. Радлова фольклорных текстов на языках племен, вошедших в состав хакасского народа, – очень важное свидетельство исторического развития его современных диалектов. Такое же значение имеют записи В. В. Радлова и для других тюркских языков» [7, с. 124].

В 1871 г. В. В. Радлов отправляется из Барнаула в Петербург – в главный научный центр России для продолжения исследовательской работы. По пути в Петербург он останавливается в Казани у известного ориенталиста, одного из первых исследователей казахского языка [1], который предлагает В. В. Радлову возглавить работу по созданию школ для татар-мусульман на их родном языке. Предложение тут же было принято, и зимой 1872 г., когда состоялось официальное назначение В. В. Радлова на должность инспектора татарских, башкирских и казахских школ Казанского учебного округа, он переселяется в Казань. Так закончился барнаульский и начался казанский период жизни и научной деятельности уже известного тюрколога – В. В. Радлова.

Литература

1. *Ильминский Н. И.* Материалы к изучению киргизского наречия. – Казань, 1861.
2. *Кондучалова С.* Материалы по киргизскому языку, собранные В. В. Радловым. – Фрунзе, 1964.
3. *Кононов А. Н.* История изучения тюркских языков в России. – Л., 1972.
4. *Радлов В. В.* Образцы народной литературы северных тюркских племен. Часть V. Наречие дикокаменных киргизов. – Санкт Петербург, 1885.
5. *Радлов В. В.* Образцы народной литературы тюркских племен, живущих в Южной

- Сибири и Джунгарской степи. Ч. 1: Поднаречия Алтая: алтайцев, телеутов, черневых и лебединских татар, шорцев и саянцев. – 1866.
6. *Рясянен М.* Материалы по исторической фонетике тюркских языков. – М., 1955.
 7. *Убрятова Е. И.* Академик В. В. Радлов. – Известия Сиб. Отд. АН СССР. Сер. обществ. наук, № 6, Вып. 2, 1969.
 8. *Штернберг Л.* Из жизни и деятельности Василия Васильевича Радлова. – Живая старина, Спб., 1909.
 9. *Щербак А. М.* Сравнительная фонетика тюркских языков. Л., 1970.

Роль информационной культуры в процессе профессионального становления будущих экономистов

Бабаев Д. Б.¹, Субанов Б. А.²

¹Бабаев Доолотбай Бабаевич / Babaev Doolotbay Babaevich - доктор педагогических наук, профессор,

Кыргызская академия образования, г. Бишкек;

²Субанов Бекжан Абдыжалилович / Subanov Bekzhan Abdyzhalilovich - старший преподаватель, Таш-Кумырский инженерно-педагогический факультет,

Жалал-Абадский государственный университет, г. Таш-Кумыр, Кыргызская Республика

Аннотация: в данной статье рассматриваются роль и основные компоненты информационной культуры студентов экономических специальностей ВУЗа. При написании этой статьи проанализированы учебные планы специальностей «Бухгалтерский и аудит» в части использования информационные технологии на разных курсах.

Ключевые слова: информационная культура, информационно-коммуникационные технологии, этапы учебного процесса.

Информатизация охватывает все сферы жизни общества, в том числе и экономику. В условиях стремительного роста экономической информации принятие рациональных, научно-обоснованных экономических решений требует сбора и обработки огромных массивов информации, ее осмысления и анализа с применением современных информационно-коммуникационных технологий (ИКТ). В этой связи одной из важнейших задач, стоящих перед экономическими вузами, является формирование и развитие информационной культуры (ИК) будущего экономиста. Владение информационной культурой обеспечивает будущему специалисту не только высокий уровень образованности, но и создает прочный фундамент для дальнейшего самостоятельного продвижения по пути овладения профессиональными знаниями, умениями и навыками [1].

Информационная культура личности – феномен социально и исторически обусловленный, так как её содержание, цели и функции претерпевают качественные трансформации на каждом этапе общественного развития. Информационная культура как субъективное явление отличается динамичностью, изменчивостью, связанными с теми преобразованиями, которые происходят в опыте и психике личности. С другой стороны, информационная культура как объективное явление также постоянно обогащается, уточняется, совершенствуется в связи с развитием самой информационной среды.

Будущие экономисты должны обладать высоким уровнем информационной культуры.

Повышение продуктивности любого вида интеллектуального труда, сущность которого состоит в работе с информацией, ее анализе, сравнении, классификации и обобщении, невозможно без использования многообразных быстро сменяющихся друг друга средств ИКТ.

Необходимость овладения ИК обусловлена не только профессиональными функциями и задачами будущего экономиста, но и особенностями обучения в экономическом вузе: запоминанием студентами больших объёмов информации и справочных данных; экономического прогнозирования; потребностью в наглядной демонстрации процессов, протекающих в экономических процессах с помощью мультимедийных обучающих средств; необходимостью пользования электронной библиотекой; экономическими информационными системами и базами данных для

знакомства с новейшими достижениями экономической науки.

Проведенный анализ научных работ о формировании ИК, с учетом требований и характера деятельности будущего экономиста, позволил нам сформулировать понятие «информационная культура будущего экономиста». Под информационной культурой будущего экономиста мы понимаем интегративное качество личности, представляющее собой динамическую систему ценностей, мотивов, качеств, знаний, умений, навыков, опыта информационной деятельности, отражающее уровень развития информационной компетентности, обеспечивающее личностный и профессиональный рост.

Систематизируя многочисленные исследования и исходя из задач, видов профессиональной деятельности и квалификационных требований к экономическим работникам нами определены следующие компоненты в структуре информационной культуры будущего экономиста (рис. 1):

– *теоретико-мировоззренческий* – это система теоретических знаний и представлений об информации, информационной среде, информационных ресурсах, информационных технологиях, информационном обществе и места человека в нем, целях, правовых и этических аспектов информационной деятельности, осознание объективных факторов внешнего мира, убеждения, идеалы, взгляды, принципы и т.п.;

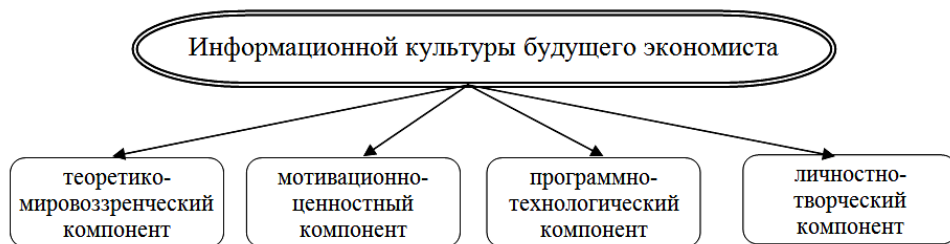


Рис. 1. Основные компоненты информационной культуры будущего экономиста

– *мотивационно-ценностный* – это наличие мотивации, интереса к изучению методов и технологий работы с информацией, понимание важности, личностной и социальной значимости информации, информационных технологий, осознание важности непрерывного образования, необходимости совершенствования знаний, потребность в самореализации в качестве субъекта в условиях информатизации экономики;

– *программно-технологический* компонент включает практические умения и навыки поиска, приема, переработки, хранения, презентации, передачи, использования информации средствами ИКТ;

– *лично-творческий* – это способность классифицировать задачи, выбирать и применять адекватные инструментальные средства для их решения, способность творческого подхода в профессиональных неординарных ситуациях, способность создавать собственный информационный продукт на основе самостоятельно найденной, критически оцененной и преобразованной информации, находить и реализовывать способы оптимизации деятельности на основе использования ИКТ, а также профессионально значимые волевые качества, необходимые для реализации информационной деятельности (дисциплинированность, организованность, внимательность, самостоятельность, настойчивость, инициативность, креативность).

В процессе профессионального становления будущего экономиста информационная культура выполняет следующие функции: развивающую, преобразующую, ценностно-смысловую, мировоззренческую, познавательную, оптимизирующую, социальную.

Целью формирования информационной культуры будущего экономиста является подготовка востребованного в информационном обществе конкурентоспособного выпускника, поэтому импульс системе задает параметр внешней среды – социальный заказ, выражающийся тенденциями социального развития и потребностями рынка труда.

Дидактическая система основана на принципах научности, доступности, систематичности, последовательности и цикличности, связи теории и практики, непрерывности, дифференцированного подхода.

Содержательный компонент дидактической системы формирования ИК представляет собой те знания, умения, навыки, мотивы, которые регулируются государственным образовательным стандартом, учебными планами, рабочими программами, квалификационными характеристиками. Учебники, учебные и методические пособия, система задач и упражнений, совокупность наглядных пособий также являются составляющими содержательного компонента и отражают методический аспект данного процесса [2].

Технологический компонент дидактической системы представляет собой интегрированную технологию обучения, как совокупность методов, средств, форм обучения, организационно-педагогических условий, систем проверки и контроля знаний, обеспечивающих эффективность процесса формирования информационной культуры. При отборе технологий обучения мы опирались на содержание и структуру ИК, критерии и показатели уровней сформированности ИК, особенности преподавания информационных дисциплин в экономическом вузе.

Анализ факторов, влияющих на формирование ИК студентов-экономистов, позволил определить следующие организационно-педагогические условия:

- организация непрерывной информационной подготовки;
- обеспечение поэтапного подхода к формированию ИК;
- наличие современной информационно-образовательной среды вуза;
- соответствие учебных планов и программ тенденциям развития ИКТ в экономике;
- формирование устойчивой мотивации и творческого интереса студентов к изучению информационных дисциплин;
- внедрение инновационных, активных методов и форм обучения;
- организация самообразовательной работы студентов по развитию ИК;
- активное использование средств ИКТ в процессе преподавания дисциплин.

При реализации дидактической системы в реальном учебном процессе нами выделены следующие три этапа: базовый, практико-ориентированный и профессиональный. Для каждого этапа сформулированы цели, задачи, изучаемые дисциплины и результаты [3].

На первом этапе обучения из-за недостатка специальных экономических знаний у студентов 1-го курса программа курса «Основы информатики» нацелена в основном на изучение технологических, а не профессиональных аспектов применения ИКТ. На этом этапе формирование элементов информационной культуры осуществляется как через обучение информатике, так и через другие дисциплины: математика, экономической теории и концепции современного естествознания.

Второй этап: Для придания непрерывного характера процессу формирования информационной культуры будущих экономистов нами были предложен специальный курс «Информационные системы в экономике» для студентов 2-го курса.

Предметом изучения курса «Информационные системы в экономике» являются новейшие информационные технологии и процессы, сопряженные с экономикорасчетными, бухгалтерскими и банковскими проблемами. Рассматриваются вопросы применения ИКТ в банковской практике, освоение поисковых систем, экономических ресурсов глобальной сети, математическое моделирование экономических расчетов и

планирование, различные виды экономических информационных систем (справочные, банковские системы, электронные расчеты коммунальных услуг), системы управления базами данных.

Третий этап информационной подготовки студентов-экономистов включает дисциплину «Компьютеризация учета и отчетность», которая имеет профессиональную направленность. Полученные к этому времени экономические знания позволяют использовать в качестве примеров реальные случаи, что существенно усиливает положительную мотивацию и повышает эффективность обучения, студентам становится очевидной необходимость и востребованность получаемых знаний в их будущей профессиональной деятельности. На практических занятиях студенты осваивают работу с информационными системами поддержки принятия экономических решений, средствами статистической обработки бухгалтерской отчетности.

Литература

1. Субанов Б. А. Известия ВУЗов, 2014 № 1, Бишкек, с.164-167.
2. Чеверева С. А. Формирование информационной культуры экономиста - менеджера АПК как дидактическая задача / С. А. Чеверева // Информатика и образование. - 2007. - № 1. - С. 112-114.
3. Бабаев Д. Б., Субанов Б. А. Вестник КГУ им. Арабаева, 2012, № 5, Бишкек стр. 210-216.

Развитие творческих способностей на уроках геометрии учащихся 7-9-х классов через составление практических задач Тагаева Д. А.

Тагаева Дамира Абылкасымовна / Tagaeva Damira Abylkasymovna - старший преподаватель, Ошский гуманитарный педагогический институт, г. Ош, Кыргызская Республика

Аннотация: творческая деятельность учащихся не ограничивается лишь приобретением нового. Работа будет творческой, когда в ней проявляется собственный замысел учащихся, ставятся новые задачи, и они самостоятельно решаются при помощи приобретенных знаний. В статье рассматриваются задачи развития творческих способностей учащихся на уроках геометрии с использованием составления практической задачи. Рассмотрены источники составления практических задач и примеры задач с практическим содержанием на основании известных учащимся терминов.

Ключевые слова: творческие способности, творческая деятельность, практические задачи, самостоятельная работа, приобретенные знания, активная познавательная деятельность, развитие логического мышления.

УДК:371.31:513

В современной школе создаются новые, современные требования общества, т. е. современному обществу нужны образованные, нравственные, творческие люди, которые обладают нестандартным взглядом на проблемы и могут самостоятельно принимать решения.

Развитие творческих способностей учащихся - важнейшая задача современной школы. Стремление реализовать себя, проявить свои возможности – это то направляющее начало, которое проявляется во всех формах человеческой жизни:

стремление к развитию, расширению, совершенствованию и зрелости. Развитие поисковой активности и познавательного интереса - главное уверенность в себя.

При развитии творческих деятельностей учащихся перед учителями математики стоит задача: организовать процесс обучения таким образом, чтобы каждое усилие по овладению знаниями протекало в условиях развития познавательных способностей учащихся, формирования у них таких основных приемов умственной деятельности, как анализ, синтез, абстрагирование, обобщение, сравнение. Школьников необходимо учить самостоятельно: работать, высказывать и проверять предположения, догадки, уметь делать обобщения изученных фактов, творчески применять знания в новых ситуациях [1, с. 68].

Передовым педагогическим опытом доказано, что многообразие форм самостоятельных работ на уроке, их сменяемость стимулируют активную познавательную деятельность учащихся и развитие их творческих способностей. Однако исследования ученых показали, что во время учебного процесса на самостоятельную деятельность учащихся отводится не более 13 % всего учебного времени. При этом большинство самостоятельных работ на уроке геометрии приходится на закрепление изложенного учителем учебного материала непосредственно после его объяснения на уроке, а также на проверку знаний и умений учащихся. Таким образом, на уроке преобладает репродуктивный, а не продуктивный вид деятельности.

Основным методом всех технологий развивающего обучения является самостоятельная творческая деятельность учащихся - составление практических задач. Самостоятельное составление практических задач учащимися 7-9-х классов оказывает положительную роль в развитии мышления. В процессе их выполнения учащиеся совершенствуют свои знания, отрабатывают умения пользоваться ими при решении нестандартных проблем, поставленных перед ними учителем, обнаруживают связь геометрии с жизнью, окружающим миром. В курсе геометрии практические задачи являются той деятельностью, в которой у учащихся рождается истина, новое знание или понимание геометрических законов на практике.

Составление практических задач - творческая деятельность учащихся, их активная позиция в учебной деятельности, совместная работа учителя и учащихся позволяет включить каждого обучающегося в общее обсуждение проблемы, повысить уровень познавательного интереса, в результате которого происходит добывание знаний, развитие логического мышления, математической речи, воображения, интуиции.

Чтобы научить учеников мыслить, нужно хорошо изучить тот материал, над которым придётся работать. Решение задач дает возможность связать теорию с практикой, формирует у детей практические знания, необходимые каждому человеку в повседневной жизни: выбрать более дешевый тариф, подсчитать стоимость покупки, время прохождения некоторого пути и так далее. Решая задачу, ребёнок учится логически мыслить, рассуждать, коротко и ясно выражать свои мысли. Содержание многих задач отражает достижения в области науки, техники и культуры, что является важным воспитательным фактором. Упражнения по составлению задач являются чрезвычайно эффективными для обобщения способа их решения [2, с. 97].

В школьном преподавании математики зачастую еще недостаточно рационально осуществляется связь изучаемого теоретического материала с практикой, у учащихся слабо развиты умения и навыки использования полученных знаний на практике. В силу этого многие учащиеся не понимают практического значения теории, изучаемой ими на уроках геометрии.

Постоянная, органическая связь теории с практикой в преподавании геометрии обеспечивает такое усвоение учащимися программного материала, при котором теория становится для них руководством к действию, к решению практических задач, возбуждает интерес к изучению геометрии, повышает их активность. Связь теории с практикой в преподавании геометрии является лучшим средством предупреждения

формализма знаний учащихся по геометрии. Такая связь предполагает усилие содержательно-прикладной стороны курса геометрии.

Практические задачи, имеющиеся в небольшом числе в школьных задачниках, по своей структуре характерны тем, что в них даются все готовые числовые данные. Мы склонны считать это существенным дидактическим недостатком. Ведь практические задачи, как справедливо отмечает Т. А. Песков, «...или совсем не содержат готовых числовых данных, или содержат их в минимальном количестве» [6, с. 132].

Несомненно, что каждому учителю следует систематически вести работу по самостоятельному составлению им самим и учащимися задач с практическим содержанием. Рассмотрим источники, дающие материал для составления таких задач.

1. Материал для задач с практическим содержанием обычно берется из местных производственных объектов, окружающей нас природы и повседневных жизненных ситуаций.

2. Взаимосвязь геометрии с другими основами наук. Эта связь начинается с проведения различных измерений и экскурсий, использования статистических данных, с работой над технической и научно-популярной литературой.

3. В большинстве случаев измерения приводят к составлению и решению задач с практическим содержанием. Решая практические задачи, связанные с измерением, учащиеся совершенствуют свою вычислительную технику. Вместе с тем они убеждаются, что в процессе измерения и вычисления все величины носят приближенный характер, и перед ними, естественно, встает вопрос о действиях с приближенными числами. Учащиеся также приобретают навыки рационального подхода к решению жизненных вопросов [3, с. 72].

В качестве примера приведем несколько задач.

1. Имеется рулон картонной бумаги. Как можно приблизительно определить количество бумаги в квадратных метрах?

2. Билетная лента свернута в рулон. Как приблизительно подсчитать число билетов в ленте, не разматывая ее целиком?

Посещение подобных объектов дает большие возможности для осуществления связи обучения математике с жизнью и, в частности, для составления задач с практическим содержанием.

Приведем некоторые примеры, полученные на экскурсии.

1. Для устойчивости кровли и нужного стока воды необходимо:

а) угол наклона стропильной ноги, равный 30° , если кровля будет сделана из волнистой асбофанеры;

б) угол наклона стропильной ноги от 35° до 45° , если кровля будет сделана из черепицы.

2. На один квадратный метр кровли идет 1,46 листа асбофанеры.

3. При разметке окон и дверей здания пользуются симметрией. Проводится ось симметрии объекта, затем симметрично с планом зданий, и далее составляются сметы на строительство.

Содержание школьного курса математики должно быть раскрыто так, чтобы ученикам стало ясно, для чего нужна та или иная формула или теорема, какие практические вопросы приводят к постановке той или иной задачи. Например. Сколько нужно семян огурцов, чтобы засадить площадь в 3 сотки, если на 1 га расходуется 5 кг семян? Или: сколько корней кукурузы на площади 1 га, если посадка (двух стебельчатая) произведена квадратно-гнездовым способом 70 см Ч 70 см? [4, с. 34].

Организовывая творческую деятельность на уроках, учитель способствует:

- Развитию творческого мышления учащихся.
- Развитию поисковой и познавательной деятельности учеников.
- Воспитанию инициативной личности.
- Интеллектуально-творческому развитию учащихся.

- Росту интереса к своему предмету.

Практические задачи выполняют очень важную функцию в курсе геометрии — они являются полезным средством развития у детей логического мышления, умения проводить анализ и синтез, обобщать, абстрагировать и конкретизировать, раскрывать связи, существующие между рассматриваемыми явлениями. Элементы занимательности, использования логических упражнений, игры вызывают у детей живой интерес к процессу познания, помогают усвоить любой учебный материал. Нестандартные задания по геометрии повышают интерес к предмету, обеспечивают расширение кругозора учащихся [5, с. 89].

В заключение отмечаем, что использование составления практических задач на уроках геометрии способствует сближению образования и жизни, так как в процессе обучения внедряются практические методы, явления природы, наблюдения, применения величин. Их педагогическая ценность состоит в том, что они помогают педагогу подвести учащихся к самостоятельному мышлению и самостоятельной практической деятельности, способствуют формированию у школьников таких качеств, как аккуратность, вдумчивость, настойчивость, терпеливость, сообразительность, развивают творческие способности.

Литература

1. Бекбоев И. Б. К вопросу осуществления связи обучения математике с жизнью [Текст] / И. Б. Бекбоев. - Изд. «Мектеп»: Фрунзе, - 1964 г. - 136 с.
2. Бекбоев И. Б. Задачи с практическим решением [Текст] / И. Б. Бекбоев. - Изд. «Мектеп»: Фрунзе. — 1967 г. - 186 с.
3. Васильева Р. А. Самостоятельная работа учащихся на уроке [Текст] / Р. А. Васильева, М.: Педагогика, 1975. — 118 с.
4. Истомина И. Б. Индивидуальные самостоятельные работы на уроках математики [Текст] // И. Б. Истомина, Начальная школа. — 1979. № 1. — с. 33-36.
5. Мадраимов С. М. «Решение задач различными способами» [Текст] / С. М. Мадраимов // Тезисы докладов. 1989 г. - 125 с.
6. Эрдниев П. М., Эрдниев Б. П. Укрупнение дидактических единиц в обучении математике [Текст] / П. М. Эрдниев, Б. П. Эрдниев, - М., Просвещение, 1986, - 256 с.

Юсуф Баласагуни и его литературное наследие Дуйшенбиева Д. А.

*Дуйшенбиева Дамира Аскербековна / Duishenbieva Damira Askerbekovna - старший преподаватель,
кафедра языков,
Международная академия управления, права, финансов и бизнеса,
г. Бишкек, Кыргызская Республика*

Аннотация: в статье рассматривается поэма «Благодатное знание» Юсуфа Баласагуни, выдающего мыслителя тюркских народов эпохи Караханидов, проанализированы сюжетные линии, образы и поэтика построения стихотворной речи.

Ключевые слова: поэтическое наследие, средневековье, восточный ренессанс, рукопись, эпоха Караханидов, увазир, символика, дидактическое произведение, бейт.

Великий мыслитель, поэт и философ средневековья, выдающийся представитель тюркоязычных народов Юсуф Баласагуни родился в юго-западной части городища Баласагын, расположенного на месте нынешнего города Токмок. Всем известный памятник-музей Бурана – остаток того самого города Баласагын. В своё время великие ученые В. В. Бартольд, А. Н. Бернштам утверждали, что и Ак-Бешим тоже является частью города Баласагын. Великий труд Баласагуни «Благодатное знание» знаменит на весь мир как источник нравоучительных афоризмов, неиссякаемый кладёз философских изречений. Свою знаменитую поэму Юсуф написал по мусульманскому летоисчислению в 462 году, а по нынешнему - в 1062-1070 годах. По мнению тюркского языковеда Р. Р. Аратта (1900-1964), если автору знаменитой поэмы «Благодатное знание» было в то время 54 года, то дата рождения Юсуфа где-то 1015-1016 годы. А по утверждению другого тюркского филолога А. Дилачара, Юсуф родился в 1018 году. Как видите, сведения из жизни нашего великого земляка неточны.

В своё время город Баласагын был передовым центром науки, культуры, искусства. Всё детство и юность Баласагуни прошли в среде народа, говорящего на тюркском и согдийском языках, на фоне высокой духовной культуры в высокообразованном обществе. Вплотную изучив жизнь и быт кочевого народа, его обычаи, богатый духовный мир, и, наверное, когда он понял, что он созрел для написания поэмы «Благодатное знание», Юсуф всего за восемнадцать месяцев смог закончить её. До наших дней дошли 3 варианта рукописей «Кутадгу билиг», незначительно отличающихся друг от друга, найденные в Герате, Каире и рукопись в городе Наманган. Историю о том, как дошли до наших дней эти 3 рукописи описывает профессор К. Артыкбаев: «В 1439 году рукопись, переписанную Хасаном Кара Саулом Шаме из города Герат, каким-то образом переправили в Турецкий город Токат, а в 1474 году отправили в Стамбул. В 1776 году австрийский ученый Иосиф фон Хаммер-Пуршгаль купил эту рукопись у букиниста, а потом вручил её в императорскую библиотеку в городе Вена. При переписывании на уйгурские буквы, в рукописи со стороны переписчика были допущены многочисленные ошибки, исчезли некоторые поэтические строки, да и сама рукопись плохо хранилась. Экземпляр рукописи, который хранится в Вене, в научной литературе широко используют и называют венской или гератской рукописью.

На арабском языке второй экземпляр рукописи был найден немецким ученым Б. Морицом в 1896 году в библиотеке Хидива в городе Каире. Переписанная рукопись в 1998 году по заданию академика В. В. Радлова была привезена в музей Азии Академии наук в Петербурге, а в данное время хранится в отделе рукописей Института востоковедения при Академии наук Петербургского отделения. Рукопись неполная, она называется Каирской.

Третья рукопись была найдена в 1913 году при помощи А. З. Валидова в личной библиотеке жителя города Намангана Мухаммеда кожо-эшена Лоляриша. Впоследствии эта рукопись, написанная на арабском языке, бесследно исчезла, а в 1925 году, благодаря узбекскому учёному Фитрату, снова начала звучать на устах. В 1928 году Фитрат в своей книге «Образцы узбекской литературы» смог опубликовать отрывки из поэмы «Кутадгу билиг». Эта рукопись, отличающаяся полнотой текста и хорошей сохранностью, в настоящее время хранится в Институте востоковедения Академии наук Узбекистана [1, с. 6]. Эти три варианта знаменитых рукописей, дошедших до наших дней, Юсуф посвятил представителю Кашгара Табгач-Богра Кара-Хакана-Абу Али Хасану (он правил в 1056-1103 годах).

Таким образом, имеющая интересную историческую судьбу, поэма «Кутадгу билиг», хотя и была написана двенадцать веков назад, наверно, оттого, что сумела олицетворить духовный мир народа на образах великих мыслителей, философов: Аль-Фараби, Абу Райхан Бируни, Абу Али Ибн-Сина, а также на поэзии таких великих поэтов, как Рудаки, Фирдоуси, Низами, Жами, Навои - стояла на одном уровне

мировых шедевров, также, хотя сменилось сотни поколений, прошли тысячелетия, но эта поэма до сих пор является памятником-наследием, святой сокровищницей, к которому нельзя притрагиваться грязными руками. Юсуф Баласагуни - яркий представитель Восточного ренессанса средневековья, когда процветала наука и культура.

Поэма «Кутадгу билиг» отразила все достижения восточного ренессанса, наряду с этим мы должны гордиться тем, что написанная в средние века поэма на тюркском (кыргызском) языке является вершиной, истоком художественной поэтического творчества. Не говоря о другом, современник, земляк Махмуд Кашгари сказал о том, что Юсуф, когда писал свой труд «Сборник тюркских слов» на арабском языке, совершил творческий героизм, проявил большой патриотизм, написав эту поэму на родном – тюркском языке! Ю. Баласагын поистине считается достойным гражданином, великим человеком своей эпохи.

В поэме четыре основные направления и сюжетные линии:

Бесспорно, тюрки - недавний кочевой народ, основав свой город, желая создать свое государство для династии Караханидов, сталкиваются с простыми задачами управления государством усовершенствованием культуры, обычаев. Правящие голубых кровей были хорошо осведомлены о внутренних перипетиях ханского двора, о всевозможных, порой противоположных негативных сторонах, длящихся годами основных проблемах государственного хозяйствования, и, безусловно, Юсуф как лучший из образованных людей своей эпохи, очень талантливый акын, один из достойных сынов своей Родины не мог остаться в стороне в основной переломный момент страны, когда на чашу весов была поставлена дальнейшая её судьба. Все свои знания, весь накопленный опыт – все это он отразил в своём труде «Кутадгу билиг». Здесь он задался целью показать представителям династии Караханидов механизмы управления государством, обучить культуре. В своей книге прозорливый акын даёт наставления мудрому хану и беку, повару, который их кормит, храброму проводнику и рядовому воину, дехканину и скотоводу, дереву плодоносящему и без плодов, супругам, отношениям детей и родителей, корням нравственности, её примерам, образцам, влиянию; законам общества, межэтническим правилам поведения, дисциплины, человеческой этике, о том, что нельзя громко разговаривать, плевать в общественных местах.

Стержнем поэмы являются четыре человека, представляющие четыре различные понятия. События развиваются через (беседы) общение между собой этих четырёх человек. Эти четыре понятия (основы) следующие:

1. **Кунтууду Элик** – символ справедливого правления, обязанность мудро управлять, имя справедливости.

2. **Айтолду** – символ благополучия, приносящий правителю успех и удачу, имя главного вазира, который принесёт всё это.

3. **Акдилмиш** – символ мудрости, имя человека, умеющего различать хорошее от плохого.

4. **Откурмуш** – символ сдержанности и терпения, имя человека, умеющего довольствоваться тем, что есть.

Тема и идея поэмы Юсуф Баласагуни «Кутадгу билиг» раскрывается через эти четыре основных понятия. Это говорит о том, что в поэме есть основные четыре темы, четыре главных идейных направления. Оттого, что корни справедливости (Кунтууду Элик) и мудрости (Акдилмиш) очень прочны и вечны, они присутствуют на протяжении всей поэмы от начала до конца и в дальнейшем продолжают свою жизнь. Ну а такие быстротечные понятия, как счастье, благополучие (Айтолду) и воздержанность, которые считаются временным явлением, быстро отходят из реальности, гущи кипящей жизненной арены, оставаясь за бортом бытия. Но и честность, мудрость, как и благополучие и терпеливость, считаются основными

извечными событиями. И поэтом люди, обладающие этими качествами (Айтолду, Откурмуш), мыслят глубоко и очень мудро.

Жил некогда хан Кунтууду Элик, который правил вверенным ему государством честно и справедливо. Поставив благополучие народа превыше всего, сделав целью служить Родине честно и благородно. В годы его правления в жизни народа воцарились покой и счастье, повысился уровень жизни и благосостояние людей. В то же время, раздумывая о том, что «если я один буду усердствовать, то сил моих не хватит», он мечтает о помощнике, таком же честном, думающим о благосостоянии своего народа. Чтобы донести до народа свои пожелания, он издает указ. На дальних окраинах государства проживал мудрый Айтолду. Услышав указ Кунтууду Элика, он тотчас предстал перед ханом, изъявив желание служить на благо своего государства. Только испытав Айтолду и оставшись доволен, он принял его на должность своего вазира. С того момента, как Айтолду стал вазиром, дела хана пошли в гору, груз его стал легче, стала налаживаться и жизнь народа. Айтолду стал символическим героем, который внёс такие понятия, как благополучие и благосостояние. По его понятиям они не приходят внезапно, сами по себе. Они собираются крупицам. Если не можешь их удерживать, можешь быстро их лишиться. Накопление благосостояния сравнивают с полнолунием молодого месяца.

Итак, служа честно хану, своему народу, Айтолду однажды тяжело заболел. Поняв, что ему уже не выздороветь от этой болезни, он стал давать последние наставления своему сыну Акдилмишу. Своего сына он призывает быть всегда честным и прямым, справедливым, бережно относиться к нажитому имуществу, хорошо выполнять свои обязанности, делать добрые дела людям. И вскоре умрёт, оставив письмо для Куунтууду Элик, поручив ему сыну. Похоронив отца, Акдилмиш, зайдя в покои хана, отдаст ему письмо. Спустя некоторое время, оценив ум и зная, что Акдилмиш достойно сможет продолжить дело отца, назначит его узавзиром. Побеседовав с правителем, Акдилмиш дал ему советы, как правильно править ханством, как строить отношения с приближенными. После того как Акдилмиш сал узавзиром, жизнь народа еще улучшилась. Весть о нём разнеслась далеко за пределы страны, и возросли уважение и почёт.

В один из дней, беседуя с Акдилмиш, хан высказал мнение, что было бы неплохо, если бы был еще такой как Акдилмиш помощник. Немного пораздумав, Акдилмиш сказал, что есть такой человек, брат отца Откурмуш, но вряд ли он согласится, так как он отрёкся от мирского благополучия. Кунтууду Элик отправляет Акдилмиш, чтобы он непременно его привёл к нему. Откурмуш не является. Когда тот и во второй раз не приходит, он просит его прийти в гости, побеседовать, а если Откурмуш не придёт, то хан сам пожелает к нему. И только после этого Откурмуш, чувствуя себя неудобно, предстает перед ханом. Долго рассуждали они с ханом о смысле жизни, и Откурмуш рассказал ему о сложностях и тонкостях двух миров. Хан предложил Откурмушу хотя бы стать советником, помогать управлять государством, но и в этот раз Откурмуш отказался. А все потому, что Откурмуш в этой жизни думает больше о загробном мире, хотя живой, невзирая на богатство, власть, проводя всё время в молитвах, придерживаясь принципа подготовки, чтобы попасть в рай в ином мире.

Некоторые люди той эпохи представляли, что только тогда, когда будет какой-то предел богатству, власти, благосостоянию, карьере, в государство воцарятся порядок и покой. Спустя некоторое время, Откурмуш, тяжело заболев, подзывает к себе Акдилмиша. Он говорит о своём вещем сне и о том, что ему осталось мало жить. Хотя Акдилмиш хочет отогнать плохие мысли о вещем сне, Откурмуш снова пророчит свою смерть. Услышав о смерти Откурмуш, Кунтууду Элик сильно скорбит. Так заканчиваются события этой поэмы.

Поэтические образы в поэме (проблемы художественной символики)

Безусловно, в известной нам сюжетной линии «Кутадгу билиг» нет образцового поэтического героя, образы события показаны как обмен мнениями посредством

отношений четырёх людей друг к другу. Хотя и скупое, обладая самостоятельным сюжетным развитием, раскрывая человеческие характеры, они рассматриваются как полноценные образы и должны быть подвержены всестороннему анализу. Каждому из этих четырёх героев поэмы в нужном формате текста даны соответствующие характеристики.

В лирических отступлениях мы видим размышления самого автора, в то же время в большей части текста поэмы дается разъяснение посредством вопросов-ответов друг к другу через характеры каждого образа в исторических условиях той эпохи, его потребности, разъяснение соответствующих понятий. И, конечно, главным героем считается сам правитель Кунтууду Элик. Все события поэмы развиваются в его орде, вокруг него, и большая часть описываемых наставлений и просьб – всё обсуждается сообща. Считаюсь символом справедливости, Кунтууду Элик призван быть заботливым и честным правителем.

То, что Кунтууду Элик – символ справедливой и сильной власти, открыто прослеживается в речах, посвященных Айтолду. Даже в имени Кунтууду Элик есть особый смысл. Во-первых, он, подобно Солнцу, никогда не погаснет, не иссякнет его дело ради справедливости. Во-вторых, как и Солнце, которое освещает Вселенную, дарит людям тепло и заботу, так и дела и слова Кунтууду – благие, предназначены всему народу. В-третьих, как и Солнце, которое даёт с небес тепло, которое дарит тысячам цветов жизнь, он дарует жизнь своему народу. От справедливых и хороших указов, изданных им, народ радуется. Подобно Солнцу, которое светит одинаково, Кунтууду Элик тоже ведёт справедливое правление. Если правитель хороший, то процветает государство, народ не бедствует, не знает горя. Всегда думая о своем народе, ставя заботу о нём превыше всего, Кунтууду хорошо понимал, что ограничен собственными возможностями, и не принимал единоличных решений. И поэтому, издав указ, назначив сперва Айтолду, затем его сына Акдилмиша увазирами, приглашает Откурмуша к сотрудничеству. «Пусть эти государства и люди ради процветания государства будут мне опорой, поддержкой, подскажут то, чего я не знаю», - думал он. Пример идеального справедливого проявления государством показал Кунтууду Элик.

Айтолду – приближенный советник, увазир правителя Кунтууду Элика. В поэме он показан как символ счастья и благополучия. Если человеку улыбнется судьба, он может быстро разбогатеть и стать счастливым. Не зная лишних забот, он живёт в достатке и при почёте.

В то же время Айтолду обладает такой чертой характера при безмятежной жизни, как непостоянство и быстрая изменчивость. Как он сам признаётся: кто первый его позовёт, он за ним и пойдёт. Да и счастье, и благосостояние нужно уметь удерживать, а то его можно быстро лишиться. А для этого всегда нужно обладать скромностью, не хвастаться, уметь ценить и довольствоваться тем, что имеешь, уважать старших, быть примером младшим, не делать больно другим, не употреблять спиртное и не бездельничать. Только придерживаясь этих принципов, человек сможет удержать счастье и пожинать его плоды. Неспроста его называли Айтолду. Молодому месяцу, который в полнолуние наполняется и вновь убывает, счастье человеку может внезапно свалиться на голову и опять пропасть. Черты его характера сравнивают с луной, и потому такое имя носит Айтолду (полнолуние).

Акдилмиш – сын Айтолду, в поэме символ мудрости и знания своего дела. Из всех, присущих человеку, самое ценное качество – это мудрость. Без него человек не будет человеком или лишится права называться им. В отличие от счастья и богатства, которое может сегодня быть, а завтра нет, ум рождается с человеком и развивается на протяжении всей его жизни. В отличие от остальных персонажей поэмы, он не имеет недостатков и считается идеальным образом. Наверно поэтому, все нравоучительные наставления в поэме показаны через этот персонаж.

Откурмуш – младший брат Айтолду, который довольствуется тем, что имеет символ покорности и смирения. Его не интересуют ни власть, ни богатство, ни даже человеческое общество. В этом мире себя он считает временным гостем, достойно готовясь к другой, загробной жизни. Эти понятия стали смыслом его жизни. Несмотря на это, сам автор против такой утопической философии. И поэтому идеальный образ Акдилмиш убеждает Откурмуша отойти от этих ложных убеждений и быть всегда вместе со своим народом.

Теория литературы: Дидактическое произведение. Бейт

«Дидактика» обозначает воспитание, воспитывать. Оно произошло от греческого слова «дидактикос». В педагогической терминологии оно используется с XVII века. Этот термин впервые был использован великим чешским педагогом Я. А. Коменским в 1657 году в труде «Великая дидактика».

Дидактическим можно считать такое произведение, которое учит, призывает человека обладать хорошими, правильными чертами поведения, характера. В произведениях любых народов дидактические произведения занимают особое место. Для того чтобы воспитать юное поколение быть достойными членами общества, надо применять многовековой жизненный опыт предков, уметь различать хорошее от плохого, правильное от неправильного в воспитании подрастающих, да и в целом понимании мироздания – всё это даётся в форме афоризмов, кратких точных изречениях в виде небольших сборников. Дидактические произведения по форме могут быть объемными и очень ёмкими. Например, поэма Юсуфа Баласагуни «Кутадгу билиг» является примером объёмного дидактического произведения.

Бейт – это одна из форм построения поэтического произведения. В основном широко применялась в восточной классической поэзии. Отличающееся звучанием, рифмовкой строк, сжатое, состоящее из двустушии, выражающее единую законченную мысль поэтическое произведение называется бейт. К примеру, поэма Юсуфа Баласагуни «Кутадгу билиг» написана как раз в форме бейт.

Литература

1. *Артыкбаев К.* Еще раз о литературных памятниках средневековья: Уроки нравственности. – Бишкек: Адабият, 1991. - 6 с.
2. *Артыкбаев К.* К вопросу об изучении литературных памятников средневековья: Избранное. – Фрунзе: 1984.
3. *Сыдыкбеков Т.* Кут белгиси - билик: Ю. Баласагуни «Куттуу билим». – М.: НИК. 1993. – 5 с.
4. *Мусаев С., Турдугулов А.* Искусство художественного слова (Кыргыз адабияты): Учебник для общеобразовательных средних школ (VIII кл.). Бишкек: Технология, 1998. - 388 с.
5. *Оторбаев Б., Эсенгулова А.* Выборочные вопросы для самостоятельного усвоения поэмы Юсуфа Баласагуни «Кутаттуу билиг» для учащихся восьмых классов // Эл агартуу. 1999., № 5-6, 25-30 с.
6. *Турдугулов А.* Литературное наследие средних веков. Турдугулов А. Литературное наследие средних веков. Наука. Образование. Техника. – Бишкек, 2007, № 3., 17-24 с.

Обучение семантической особенности нумеративных слов в кыргызском языке в узбекских школах

Раимбердиева З. С.

Раимбердиева Зыйнаткан Сыдыковна / Raimberdieva Zyinatkan Sydykovna - старший преподаватель,

кафедра методики преподавания кыргызского языка и литературы,
Ошский государственный университет, г. Ош, Кыргызская Республика

Аннотация: статья посвящена к проблеме отражения национальной культуры в языке кыргызского народа. В любой культуре имеются присущие только к ней культурные значения, закрепленные в языке моральных убеждений, в особенностях поведения, т.е. имеется система факторов определяющих национально-культурную языковую специфику. Кроме того в этой статье дается приемы пользования кыргызско-русского-узбекского толкового словаря и методы обучения семантической особенности нумеративных слов в кыргызском языке в узбекских школах на морфологических и синтаксических уроках.

Ключевые слова: лингвокультурология, кочевник, национальная культура, общение.

Из многочисленных социолингвистических проблем мы остановимся лишь на одной. Основная функция языка - быть средством общения между людьми. Однако столь же существенно назначение языка быть средством познания мира.

Предметом своего изложения мы ставим кумулятивную функцию языка. Она соответствует статичному плану познания, не мышлению в собственном смысле, а сознанию, тому запасу знаний и отношений, который и делает мышление возможным. Кумулятивная функция языка - это отражение, фиксация и сохранение в языковых единицах информации о постигнутой действительности.

С одной стороны, язык – общественное явление. И если его взять в коллективном плане, то он выступает хранителем информации о мире, которая добыта всеми членами определенной этнолингвистической, культурно языковой общности людей. Язык, рассматриваемый как достояние всех говорящих на нем, в силу кумулятивной функции является подлинным зеркалом национальной культуры.

Кумулятивная функция языка и создает реальную основу для культурологического преподавания. В самом деле: язык – это хранитель национальной культуры народа, следовательно, языковые единицы объективно могут стать источниками культурологической информации, надо только научиться извлекать ее из них; для учащегося язык способен быть, в свою очередь, хранителем культурологической информации, но теперь уже не общественном, в индивидуальном сознании, следовательно, в учебном процессе изучаемый узбеками кыргызский язык может быть не только источником информации, но и средством ее предоставления дальнейшего хранения [1, 17].

Использование нумеративных слов в кыргызском языке в речи имеет разнообразную форму. Таких значений определяют вместе со словами, которые используются вместе с нумеративными словами. Если некоторые нумеративные слова относятся к определенной группе предмета, то некоторые используются с различными группами предметов.

Также такие нумеративные слова как **ирет (ряд), мертебе (раз), жолу (кратность)** являются синонимами.

Синонимы - это лексические единицы, которые сохраняют с давних времен национального значения кыргызского языка.

Одинаковые друг к другу по уровню мерки нумеративы также встречаются в нашем языке. Таких нумеративов рассматриваем как синонимы. Потому что понятие мерки в них рассматривается условно и используется как метод стилистики.

Например: Калкамандын кара аты, жаныбар, **жүз чакырым** жер жакындык кылып, жазылбай калды канаты [5, 33].

Исследование показало, что можно определить значение нумеративных слов посредством дачи самостоятельных заданий ученикам с толкового словаря кыргызского языка.

Например: ууртам (гладок), чакырым (километр, расстояние), сөөм (пядь), аркан бою (солнце клонится к закату), ат чабым (километр), кулач (размах рук), эр ортону (середина века), эки кат (беременная женщина), чексе (единица веса), чейрек (четверть), бир ууч топурак (горсть земли), бир ченгел (горсть пяторки), үйүр - үйүр (стадо жеребцов), баш (человек), күн (день), ай (месяц), жыл (год), короо-короо (овечий загон), байлам (нп: головной платок, которым можно обернуть голову только один раз), түтүн (нп: двести дворов населения), мүчөл (двенадцатилетний животный цикл), ийрим (клубок нитки), сындырым (кусок чего-либо), кесим (отрезок, кусок), тилке (клочок), өлкө н: (большой, огромный) и т.д.

Например:

Аш бышым (время, равное подготовки еды)

Ар маалда жоктогуп	Воспомянуть в разное время,
Аш бышым айтып токтотуп	Останавливая человека от ухода,
Өлүктү кылып шаанилүү	Превращая траур в торжество,
Өзөк сөз айтып маанилүү	Говоря значимое слово.

(эпос «Манас»)

Следующие слова относятся к нумеративным словам в кыргызском языке.

Ууртам, жутум, бүркүм (гладок), **ат чабым** (километр), **тутам** (горсть), **десте** (букет), **төш жары** (мера длины, равная примерно метру: от конца пальцев втянутой руки до половины груди), **кары** (половина маховой сажени, около одного метра, мера длины: от середины груди до конца пальцев втянутой руки); **кере кулач** (маховая сажень, мера длины), **бир ууч топурак** (горсть земли), **ченгел** (горсть), **үзүм** (кусок), **тилим** (кусок), **кесим** (кусок), **бир оокум** (через некоторое время), **эки түмөн** (несметное количество, например **бирдики миңге, көптүкү түмөнгө**), **бир саамга** (через некоторое время) и т.д.

К таким словам также относятся единицы измерения, которые разделяют одной сутки или одного дня на 33 части. Кыргызский народ сумел точно рассчитать с давних времен время, времена года и единицы измерения. О кыргызском календаре упоминается в китайских исторических источниках. В календаре танской династии есть информация о том, что кыргызы называли календарь “бао ши” или “ай башы”. Последствие образа жизни кочевника или полукочевника привело к расчету на высоком уровне сутки, недели, месяца, года. Кыргызские такие информации брали с изменения погодных условий, природных явлений, народного знания.

Для обучения нумеративных слов в кыргызском языке ученикам узбекских школ можно дать следующие задания.

1 задание. Класс разделяем на три группы.

1 группа:

Единицы измерения длины:

1. Бир эли (ширина одного пальца);

2. Төрт эли (ширина четырех пальцев);

3. Сөөм (пядь);

4. Карыш (расстояние между развернутыми концами большого и среднего пальцев);

5. Бир чыканак (локоть, маленький рост);

6. Бир кулач (размах рук);

7. Бой (целый день, всю жизнь);

8. Бир бута;(пути)аттым, Эки бута аттым (мера расстояния полета стрелы);

10. Тизеден өйдө же ылдый (выше или ниже колени);

11. **Босого бою** (мера длины, равная высоты двери);
12. **Бел кырчоодон өйдө же ылдый** (выше или ниже пояса);
13. **Бир тай чабым** (полукиломер);
14. **Бир ат чабым** (километр).

С использованием толкового словаря найдите значения определения мерки слов, тексты в художественных литературах. Сравните с узбекским языком. Работайте с диаграммой Венна.

2 группа:

Название месяцев:

Жалган куран (март), **Чын куран** (апрель) **Бугу** (май), **Кулжа** (июнь), **Теке** (июль), **Баш оона** (август), **Аяк оона** (сентябрь), **Тогуздун айы** (октябрь); **Жетинин айы** (Ноябрь); **Бештин айы** (Декабрь), **үчтүн айы** (Январь), **Бирдин айы** (Февраль).

Рекомендуется следующие методические работы. Это группа разделяется на подгруппы по месяцам и собирают информации по ним, делают презентацию. Расскажут об известных и великих людях, родившиеся в этих месяцах и о своих планах в будущем, дома со своими родителями узбекской национальности выполнять словарную работу со сравнением различий и аналогичности нумеративных слов в кыргызском и узбекском языках.

3 группа:

Единицы измерения одной сутки:

1. **Сопу садык** - (түн жарымынан ооп, жылдыз суюла баштаган мезгил) - (примерно в 3 часа ночи)

2. **Таң атар-жарыктын жышааны келе баштаган мезгил** (рассвет, утренняя заря).

3. **Акшам** - (саар) **жарык түшкөн мезгил, бирок күндүн шооласы тие элек мезгил** (ранний вечер, время вечерней молитвы).

4. **Күн жайылган кез** - **күндүн нуру жер бетине тегиз жайылган учур** – в 9-00 часов утра

5. **Шашке- күн ар кан бою көтөрүлгөн кез, саат - 10.30** (позное утро, время перед полудном)

6. **Улуу шашке** – (в 11.30 часа дня)

7. **Жалган түш** – (в часов 12:30. дня)

8. **Чак түш** - (в часов 13-13:30, полдень)

9. **Түш ооган кез** - (в 14-14:30 часов дня)

10. **Бешим** - (время, следующее сразу за полуднем)

11. **Дигер** - (время перед заходом солнца)

12. **Шам** - (время после захода солнца)

13. **Кунтан** - (время последней по времени мусульманской молитвы)

14. **Түн** - (Ночь)

Это группа работает с толковым словарем и составляют предложения с использованием этих слов и делает презентацию.

2 задание: *Найдите в тексте слова, означающие единицы измерения времени, меры, расстояния и определите какие они выполняют роль части речи. Определите нумеративные слова в эпосе “Манас”. Выучите их.*

1 текст:

Андистер мылтык октотуп,
Милтенин баарын чоктотуп,
Бир калпакты эт **бышым**,
Асманга атып токтотуп,
Түк кетирбей бер жака,
Түшүрбөдү жер жакка [5, 168]

2 текст:

Алманбет аткан алма баш,

Алмабаш огу жеткени,
 Мурункудан дагы өйдө,
Найза бою кеткени,
 Аяк-башы **он кадам**,
 Алтынына үй толгон. [5, 168],
 Кыргыз кандын уругу,
 Жанадил дөө баласы,
 Көкөтай болгон атагы,
 Көсөл кыргыз баласы. [5, 48],
Токсон кулач найза алып,
 Согушмакка камданып [5, 83],
 Түркүн-түркүн **түмөн кол**,
 Дүңгүрөп чыгып алыптыр,
 Дүнүйө жүзүн чаң басып,
 Капкара болуп калыптыр [5, 23],
 Кандай мени качырбайт,
 Амал жумуш болбосун,
 Арып кылып койбосун.,
 Аны ойлонуп Эр Бакай,
Жарым бута жапканын,
 Жанына барып туруптур [5,41],
 Ак каңкы ээр салганы,
Эки карыш төрт эли,
 Ар кайсысын тартылтып
 Үй ордуна киргени,
Үлкөн тоонун үңкүрү,
 Черүүнү чексиз алыңар,
 Сен экөөң бөлөк барыңар,
Составьте словарь непонятных слов.

Например: **карыш**-бармак менен ортоңдун кергендеги аралык өлчөмү. Длина большого и среднего пальцев.

Например, Көкөтайдын ашында эр сайышка кытайлардан Коңурбай чыгат. Анын ээр-токумунун калыңдыгы **эки карыш** болгон [5, 483] и т.д.

Литература

1. *Верецагин Е. М., Костоморов В. Г.* Язык и культура (лингвострановедение в преподавании русского языка как иностранного) Москва «Русский язык» 1993. – С. 17-35.
2. *Жакыпбеков А.* «Теңири Манас» Бишкек - 1998. С. 33.
3. *Жалилов А.* Кыргыз тилиндеги нумеративдик сандар. Ош-2000.
4. *Леонтьев. А. А.* Психология общения. –М.1997. -С.191-192.
5. *Каралаев С.* Манас эпосу. (С. 483) и т.д.
6. *Мадмарова Г. А.* Проявление национального менталитета через призму языка - ОшМУнун жарчысы, 2014. - С. 119-121.
7. *Рысбаев С.* Кыргыз тилин экинчи тил катары окутуунун теориялык жана практикалык маселелери. 3-китеп Б., С. 2014.-312.
8. Тер–Минасова С. Язык и межкультурная коммуникация.-М.: 2000. С. 34.

Педагогическое проектирование в инновационной деятельности преподавателя вуза

Абдуллаева У. И.¹, Чориев И. Р.²

¹Абдуллаева Угилой Ибодуллаевна / Abdullaeva Ugiloy - преподаватель;

²Чориев Илхом Рузибайович / Choriyev Ilxot - преподаватель,
кафедра общей педагогики,

Ташкентский государственный педагогический университет,
г. Ташкент, Республика Узбекистан

Аннотация: в статье рассматривается вопрос педагогического проектирования в структуре деятельности преподавателя высшей школы. Описываются особенности педагогической деятельности в условиях развития информационного общества, а также особенности инновационных процессов в педагогике. Приводятся принципы инновационного менеджмента. Показывается «роль» педагогического проектирования в повышении качества деятельности преподавателя и образовательного процесса по курсу, организуемому преподавателем.

Ключевые слова: педагогическое проектирование, структура деятельности преподавателя, инновационная деятельность, качество образовательного процесса.

Педагогическое проектирование становится в современных условиях важнейшим компонентом деятельности преподавателя. Во многом качество деятельности преподавателя зависит от его проектировочных умений. Проектирование в контексте педагогической деятельности в работе рассматривается, с одной стороны, как процесс, а с другой – как результат («норма», идеальный объект).

Следует подчеркнуть циклический характер процесса педагогического проектирования и его принципиальную незавершенность, так как процесс работы над учебным курсом практически никогда не прекращается в связи с непрерывными изменениями актуальности материала курса и изменениями целей и ценностей различных участников образовательного процесса.

Возможна и необходима рефлексия над проектированием как деятельностью (это путь к повышению качества учебного процесса). Уровень рефлексии преподавателя может быть повышен в ходе специальным образом организованной проектировочной деятельности, что ведет за собой изменения в структуре педагогической деятельности преподавателя.

Складывающееся информационное общество, в котором преподаватель перестает быть зачастую единственным источником информации по курсу, предоставляет новые возможности для перевода педагогического проектирования на новый технологический уровень.

Содержание педагогической деятельности в новой образовательной системе, основанной на компьютерных и телекоммуникационных технологиях, существенно отличается от традиционной педагогической деятельности. Значительно усложняется деятельность по разработке курсов, поскольку быстро развивается ее технологическая основа. Она требует от преподавателя развития специальных навыков, приемов педагогической работы. Кроме того, современные информационные технологии выдвигают дополнительные требования к качеству разрабатываемых учебных материалов в основном из-за открытости доступа к ним как обучающихся, так и преподавателей, что, в сущности, усиливает контроль за качеством этих материалов.

В связи с применением современных информационных технологий происходят существенные изменения в преподавательской деятельности. Утверждается, что имеет место усложнение деятельности преподавателей при разработке курсов; реально существует необходимость овладения специальными навыками и приемами разработки учебных курсов; усиливаются требования к качеству учебных материалов;

возрастает роль обучающегося в учебном процессе; усиливается функция поддержки обучающегося преподавателем; появляется возможность реализации обратной связи преподавателя с каждым обучающимся.

Новые технологии только тогда могут быть эффективны в образовании, когда они не просто «вписываются» в уже существующую образовательную систему, а входят как равноправный элемент в новую образовательную систему.

Фиксируя изменение (в сторону существенного повышения) статуса педагогического проектирования в структуре педагогической деятельности, отметим предостережение В. П. Зинченко [1, с. 327], что «нельзя запроектировать все и вся, эффективность и целесообразность такого подхода сомнительны, поскольку пока проблема выбора человеком пути его развития и его мира до конца не решена, излишняя детализация при проектировании переводит педагогический проект в «педагогический проект».

Сегодня педагогическое проектирование приобретает массовый характер и повышает свой статус в педагогической деятельности по сравнению с исполнительским компонентом. Его можно рассматривать как разновидность социального проектирования, которое отличается своей ценностной ориентацией, зависимостью результатов проектирования от личной позиции автора (принятие и оценка педагогического проекта возможна только через призму ценностных отношений). Вместе с тем, педагогическое проектирование является средством самоактуализации преподавателя в его профессиональной деятельности.

Переструктуризация педагогической деятельности, в ходе которой меняется (повышается), статус проектирования, является процессом, способствующим разрешению противоречия между требованиями общества к качеству образования и уровнем реализуемости этих требований в системе образования.

Масштаб вовлеченности в этот процесс всех и каждого преподавателя, значимость результатов педагогического проектирования для организации качественного образовательного процесса по конкретной дисциплине ставят вопрос о возможности рассмотрения процесса проектирования как инновационного процесса, что дает возможность управлять этим инновационным процессом.

В соответствии с концепцией непрерывного образования преподаватели должны «учиться быть», т. е. открываться новому опыту, что реализуется на практике в рамках творческого, инновационного подхода к педагогической деятельности.

Инновационность – это, прежде всего, открытость, проницаемость для иного, отличного от собственного мнения. Инновационная деятельность в ее конструкторском аспекте способна обогатить различные «открытые» позиции. Часто возникает столкновение позиций методологов и практиков, в результате которого возможно решение проблемы. Исключительно ценным является освобождение преподавателя от авторитарных претензий на единственно верное мнение и открытость его разнообразию педагогического опыта, при этом рождается способность к формированию своей собственной позиции в отношении к педагогической науке и к самому себе.

Главным участником инновационного процесса в учебном учреждении является преподаватель, соответственно успех инновационного процесса определяется изменениями в сознании и деятельности, прежде всего, преподавателей.

Для создания инновационного климата можно использовать принципы мотивационного менеджмента: стимулировать чувство ответственности в достижении собственных целей (повышение педагогического мастерства), четко формулировать цели инновации (повышение качества учебного процесса по учебной дисциплине), обеспечивать условия для творческого труда (разработать программы учебных курсов для преподавателей и организовать их обучение), поддерживать преподавателя в решении возникающих в процессе педагогического проектирования проблем (например, проводить консультации).

Следует отметить, что разработка нового варианта учебных материалов или способа организации учебного процесса не является единственным результатом процесса педагогического проектирования. Не менее важным и значимым является формирование навыков педагогического проектирования и умения постоянно обновлять, начиная с рабочей программы учебной дисциплины, весь учебный процесс по дисциплине или отдельные его элементы. Инновационные процессы в педагогике имеют свои особенности:

- существенная временная продолжительность инновационных процессов. Педагогическое проектирование является процессом «без конца». Побудительными причинами для продолжения работы над учебным курсом могут быть и внутренние мотивы – стремление к профессиональной самореализации, и внешние мотивы – необходимость повышения квалификации или резкого изменения внешних условий педагогической деятельности (изменение состава и характера внешних требований к курсу, изменение часов для проведения аудиторных занятий и т. д.);

- нечеткость границ существования педагогических инноваций. Реализовать на практике в полном объеме задуманное в рабочей программе учебной дисциплины не всегда возможно в силу неготовности и социально-педагогической среды, и самого преподавателя следовать своему же проекту на практике, что требует от него больших, чем обычно затрат на перестройку привычного ритма занятий, отказа от стереотипов в педагогической деятельности;

- сложность и неоднозначность определения результатов инноваций, так как в реализованном на практике учебном процессе «уживаются» некоторое время традиционный и новый подходы, кроме того, конечные результаты обучения определяются усилиями всех преподавателей, ведущих учебный процесс, а также многое зависит и от личности обучающихся. Поэтому однозначно отнести успех или неуспех процесса обучения на счет только инновации не представляется возможным;

- эффект инновации во многом зависит от социально-педагогической ситуации в обществе и в учебном заведении. Инновация должна быть востребована обществом и учебным заведением, в противном случае она останется уделом группы энтузиастов и не получит широкого распространения. Затраты на педагогическое проектирование должны быть замечены и оценены руководством учебного заведения, а преподаватели должны быть заинтересованы в занятиях педагогическим проектированием и в практической реализации своего педагогического проекта. Неоднозначность отношения преподавательского корпуса к инновациям, в данном случае к педагогическому проектированию, является естественным явлением, но при этом встают проблемы внедрения инноваций в практику и включения в новой форме педагогического проектирования в практику педагогической деятельности всех и каждого преподавателя. Создание условий для педагогического проектирования предполагает учет объективных (неизбежных) проблем, которые предстоит разрешить в процессе зарождения и внедрения любой инновации. К числу таких проблем можно отнести следующие проблемы:

- соотнесения прошлого опыта преподавателя, который его «не подводит и исправно служит ему и его делу», и инноваций, которые требуют перехода к новым образовательным технологиям и связаны с риском неуспеха;

- устойчивости целого (в данном случае учебного курса) при внесении конкретных изменений;

- «платы» за преимущества инновации в форме возможного, временного ухудшения положения, связанного со значительными первоначальными тратами времени, сил, средств на разработку и внедрение инновации (следует отметить, что процесс педагогического проектирования, кроме затрат на создание основного проекта, сопровождается постоянными затратами на практическую его реализацию). Другой круг проблем инновационного процесса связан с согласованием целей инновации и преподавательского корпуса. Педагогические инновации дорого

обходятся в социологическом плане, так как сопровождаются зачастую конфликтами, стрессами, потерей уверенности в себе и т. д. Наиболее значимой из мотивационных причин для инноваций у преподавателей является стремление к самореализации и профессиональному совершенству.

Проектирование как технология, т. е. отрефлексированная, целенаправленная, структурированная, но не заформализованная и ограниченная рамками директивных моделей и норм деятельность, должна стать основой качественного учебного процесса по курсу. Проективная технология должна способствовать формированию системного видения и рефлексивного мышления преподавателя по отношению к своей собственной профессиональной деятельности.

Участники инновационных процессов могут проходить или «застревать» на одной из стадий развития их отношения (и «включенности») к инновационному процессу: отрицание, уклонение, исполнение, поддержка. Переход к последней стадии поддержки ускоряется, если использовать специальные методы ослабления сопротивления инновации. Анализ проблемы инноваций в педагогической деятельности позволил сделать следующие выводы:

- педагогическое проектирование является процессом, основная цель которого совпадает с целями преподавательского корпуса – повышение качества учебного процесса по курсу;

- важнейшим результатом педагогического проектирования является не только собственно педагогический проект, но и формирующаяся в ходе процесса педагогического проектирования способность преподавателя принимать перемены, определять собственную позицию по отношению к ним, умение критически оценивать свой проект и сделать педагогическое проектирование обязательным компонентом своей профессиональной деятельности;

- объективные трудности педагогического проектирования можно учесть в рамках специально разработанной программы методической поддержки преподавателя в процессе проектирования;

- педагогическое проектирование, предшествующее построению учебного процесса, может изменить в корне осознание целесообразности своей деятельности и впоследствии саму эту деятельность, как отдельных преподавателей, так и педагогического коллектива в целом;

- педагогическое проектирование становится инновацией в деятельности преподавателя, если его результаты вносят в учебный процесс относительно стабильные, воспроизводимые элементы.

Литература

1. *Зинченко В. П.* Посох Осипа Мандельштама и Трубка Мамардашвили. К началам органической психологии // В. П. Зинченко – М., Новая школа, 1997. – С. 336.

Профессионализм и педагогическое мастерство современного педагога Акимжанова Н. А.

*Акимжанова Назгуль Акказиновна / Akimzhanova Nazgul Akkazinovna - учитель информатики,
Коммунальное государственное учреждение (КГУ)
Средняя школа им. Базылбека Ахметова, с. Ново-Одесское, Уланский район,
Восточно-Казахстанская область, Республика Казахстан*

Аннотация: педагогическое мастерство определяется через понятие педагогический профессионализм, которое может рассматриваться как идеал педагогической деятельности, побуждающий педагогов к самосовершенствованию, и как эталон, содержащий оценку эффективности педагогического труда.

Ключевые слова: мастерство, профессионализм, педагогическое мастерство.

Необходимость однозначной трактовки тех или иных понятий и терминов в научных исследованиях представляет собой непреложную истину. Однако на практике нередко имеют место такие толкования одного и того же термина, которые весьма отличаются друг от друга. Отдельные понятия применяются без необходимого установления границ их приложений, без четкого определения их содержания. А это приводит к снижению уровня достоверности результатов теоретических исследований и ослаблению эффективности практической деятельности, к некоторому «размыванию» границ определенности полученных выводов. В указанном смысле чаще всего страдают те понятия, содержание которых считается очевидным на бытовом уровне. К числу подобных понятий можно отнести термин «мастерство» и, в частности, «педагогическое мастерство». Анализ существующей литературы по проблемам педагогического мастерства показывает наличие разнообразных подходов к определению данного понятия. В частности, некоторые авторы увязывают его с качествами личности. Так, Н. В. Кухарев определяет педагогическое мастерство как «совокупность опереленных качеств личности учителя, которые обуславливаются высоким уровнем его психолого-педагогической подготовности, способности оптимально решать педагогические задачи» [1, с. 44]. Н. Н. Тарасевич рассматривает сущность педагогического мастерства в комплексе свойств личности учителя, необходимых для высокого уровня профессиональной деятельности [2, с. 73]. В силу приведенных определений, педагогическое мастерство – суть качества, свойства личности, которые могут быть установлены, выявлены и охарактеризованы. Стало быть, формирование, развитие и совершенствование педагогического мастерства может быть сведено к воспитанию определенных качеств личности; наличие тех или иных свойств и качеств личности в этом случае безошибочно указывает на мастера педагогического труда. Некоторые исследователи увязывают мастерство с педагогическим творчеством. В части работ педагогическое мастерство приравнивается к высокому и постоянно совершенствуемому искусству воспитания и обучения, доступное каждому педагогу, работающему по призванию и любящему детей. Н. В. Кузьмина указывает, что педагогическое мастерство – это высший уровень педагогической деятельности, проявляющийся в том, что в отведенное время педагог достигает оптимальных результатов [3, с. 64]. Г. И. Хозяинов придерживается подобной же позиции. Он считает, что сущность педагогического мастерства заключается в осуществлении педагогической деятельности на высоком уровне, основанное на творческом соединении исходных составляющих и ведущее к достижению необходимых результатов в конкретных условиях обучения [4, с. 80]. Таким образом, известные трактовки понятия «педагогическое мастерство» рассматривают его как качества и свойства личности, как знания, умения и навыки, как осуществление педагогической деятельности на высшем уровне, как искусство и

творчество. В то же время известно, что обычно такая оценка, как мастер, применяется по отношению к тому или иному лицу в зависимости от результатов его деятельности. В тех же случаях, когда усматривается мастерство в ходе деятельности, тогда данная оценка относится к самому процессу деятельности, как к некоторому результату. Стало быть, определение понятия «педагогическое мастерство» непременно должно быть связано с результатом деятельности.

Педагогическое мастерство определяется через понятие педагогический профессионализм, которое может рассматриваться как идеал педагогической деятельности, побуждающий педагогов к самосовершенствованию, и как эталон, содержащий оценку эффективности педагогического труда. Педагогический профессионализм зачастую воспринимается как важнейшее профессиональное качество личности современного учителя. Одним из важнейших критериев педагогического профессионализма в современной педагогике считается результативность работы учителя. Это – качество знаний и успеваемости учеников и, конечно же, интерес к предмету. Педагог – мастер, если умеет учить всех детей без исключения. Профессионализм педагога наиболее ярко проявляется в хороших результатах тех учеников, которых принято считать не желающими, не умеющими, не способными учиться.

Литература

1. *Кухарев Н. В.* На пути к профессиональному совершенству. Кн. для учителя. 159 с., М.: Просвещение. 1990.
2. *Тарасевич Н. Н.* Обретение педагогического мастерства. № 11. М.: Сов. Педагогика. 1990.
3. *Кузьмина Н. В.* Профессионализм личности преподавателя и мастера производственного обучения. М.: Высш. шк. 1990.
4. *Хозяинов Г. И.* Педагогическое мастерство преподавателя. 166 [2] с. 21 см, М.: Высш. шк. 1988.

Отдельные вопросы обучения родному языку на основе этнопедагогики Асанбекова Н. А.

*Асанбекова Нурзат Асанбековна / Asanbekova Nurzat Asanbekovna - соискатель,
кафедра методики преподавания кыргызского языка и кыргызской литературы,
Кыргызский национальный университет имени Жусупа Баласагына,
г. Бишкек, Кыргызская Республика*

Аннотация: в статье рассмотрено о месте народной педагогики и этнопедагогики в обучении родному языку. Выявлены место национальных ценностей в обучении и необходимость развития речевой, слуховой и письменной деятельности.

Ключевые слова: народная педагогика, родной язык, этнопедагогика, воспитание, национальная ценность, речевая деятельность, эпос «Манас».

УДК: 42/49+371.3(575.2)

Этнопедагогика объясняет народную педагогику и предлагает пути ее использования в современных условиях, собирает и исследует опыт этнических групп, основанный на многовековом, естественно развивающемся соединении народных традиций. Предметная область этнопедагогики не остается неизменной:

задачи формируются и уточняются в зависимости от изменений социального заказа, связанного с движением общественного самосознания.

Прежде чем начать разговор о том, как народная педагогика помогает в изучении родной речи и родного языка, нам нужно понять и ответить на вопрос что такое «народная педагогика» и «этнопедагогика».

Основатель науки «этнопедагогика» Г. Н. Волков: этнопедагогика – изучает процесс социального взаимодействия и общественного воздействия, в ходе которого воспитывается, развивается личность, усваивающая социальные нормы, ценности, опыт; собирает и систематизирует народные знания о воспитании и обучении детей, народную мудрость, отраженную в религиозных учениях, сказках, сказаниях, былинах притчах, песнях, загадках, пословицах и поговорках, играх, игрушках и пр., в семейном и общинном укладе, быте, традициях, а также философско-этические, собственно педагогические мысли и воззрения, т.е. весь педагогический потенциал, оказывающий влияние на процесс историко-культурного формирования личности [3, с.7].

Дальше эту мысль доступно продолжил народный учитель Кыргызской Республики профессор Исак Бекбоев, приведем цитату.

«Народная педагогика – это разработанная народом и передающаяся в народном творчестве, обычаях, традициях, играх, этнографии, истории и собрание педагогических идей и исторических воспитательных методов. Значит, народная педагогика это – активный элемент, родничок грамотности и культурности нации» [2, с.5]. Этнопедагогика объясняет народную педагогику и предлагает пути ее использования в современных условиях, собирает и исследует опыт этнических групп, основанный на многовековом, естественно развивающемся соединении народных традиций.

Этнопедагогика изучает процесс социального взаимодействия и общественного воздействия, в ходе которого воспитывается, развивается личность, усваивающая социальные нормы, ценности, опыта; собирает и систематизирует народные знания о воспитании и обучении. Итак, делаем вывод народная педагогика никак не может существовать без народа, душа и дух народной педагогики – это сам «народ». Можно отметить что педагогический процесс – это мысли о будущем и действия каждого человека и нации в целом. Возвратимся мыслям профессора И. Бекбоева.

«Еще до образования науки «педагогика», правила народной педагогики появились из народных потребностей, которые выявлялись в становлении и формировании определенной нации: объединить, вырастить, развить, воспитать, обучить народ. Примеры в кыргызской народной педагогике Абсолютные правила, воспитания, четко видны в эпосе «Манас» [2, с.5].

Народная педагогика рассматривается как собрание духовного опыта народа, показывает чрезмерную актуальность и ценность, необходимость для улучшения жизни.

Теперь можно остановиться на значении и месте при изучении родного языка, взаимоотношения, связи между народной педагогикой и родным языком. Родной язык и народная педагогика как близнецы – друг друга дополняют, один другого обуславливает, иногда расходятся, иногда сходятся, в итоге это целостное понятие. Точнее говоря, народная педагогика сохраняется в родном языке, ценится, передается из поколения в поколения, преумножается и дополняется. Родной язык сохраненный в народной педагогике, прежде всего служит для развития и заимости родного языка. Основные концепции народной педагогики, требования, нормы и правила отражаются в устном народном творчестве, и вообще народный фольклор рассматривается как неиссякаемый и универсальный источник народной педагогики.

Созданный только кыргызским народом эпическое произведение «Манас» стало отличным доказательством того, как родной язык и народная педагогика живет душа в душу и развивается.

«Речь кыргыза ритмичная. Кыргызы очень красноречивы и находчивы, каждый кыргыз, и даже самый безграмотный настолько отлично знает свой родной язык - когда говорят говоруны и красноречивые люди, наступает на редкость невиданная тишина, у слушателей загораются глаза и слушают затаив дыхание». Так оценивает В. В. Радлов речь кыргыза, как он разговаривает и слушает. И так, кыргызский народ издревле разговор и слушание оценивает в одинаковой степени.

Об отношении и понимании кыргызского народа к «языку» и к «слову» народный писатель Кенеш Жусупов говорит: жизнь «слово» равна жизни народа. В слове - мастерство народа, мудрость, мощь. Наш народ издревне знал, что есть история, значение, место и свойство каждого слова. «Өнөр алды кызыл тил» «мастерство слова зачаток мастерства» из покон веков кыргызы очень осторожно используют это выражение. С древности кыргызы сохранили и лелея передали в XXI век духовное наследие - сокровищницу слова, это родной язык. В него скрыли мудрость, красоту, сказочное свойство, тайну и значение. Безусловно, каждый народ, каждая нация будет развивать, лелеять, ценить свой родной язык. Это не писанный закон приняты человечеством и священо хранящий национальный дух. В это же время кыргызский народ издревне боготворением, трепетным отношением своему родному языку стал феноменом, который удивляет всех людей на земле и путешественников.

О роли и значения народной педагогики в воспитании, сохранении и развитии нации были сказаны, доказаны исследованы учеными – педагогами М. Бекбоевым, М. Рахимовой, А. Алибековым, А. Калдыбаевой, Р. Ибраимовой и т.д.

Например, профессор Калдыбаева, проанализировав труды по этнопедагогике, сделала вывод, что эта педагогика – педагогика национального самосохранения. Это мнение доказывает наше мнение о том, что основу преподавания родного языка должна составлять народная педагогика.

Ученый специалист по кыргызской этнопедагогике А. Алимбеков дает народной педагогике такое определение:

Народная педагогика – это особая система эмпирических знаний и практической деятельности народа, которая сложилась еще до образования нации и развивалась в определенных географических и исторических условиях, передавалась из поколения в поколение и была направлена на воспитание в духе морально-этических ценностей [1. 9 с.].

Как видно, народная педагогика была основана народом, сохранила его как народа и является его великим достоянием, которое прожило дорогу и в будущее народа. Она в обязательном порядке должно служить преподаванию, развитию и процветанию кыргызского языка. Это, как подчеркнула А. Калдыбаева, хранитель, страж кыргызского народа и его ценностей. Других источников, другого пути нет. А навязанные извне технологии приводят не к развитию кыргызского языка, а наоборот к разрушению наработанного [4 с. 10].

Конкретизируя вышесказанное, поговорим о преподавании кыргызского языка подрастающему поколению. Древнегреческие философы, также как и древние кыргызы, придавали особое значение языку (или слову) и ораторскому искусству (красноречию) и оставили человечеству величайшее наследия. Например: рассказывание древнегреческого философа Скилефа «научить говорить можно только разговаривая» используется и в наше время. Можно превратить в особую ценность не только понятие говорить правильно, но и другие действия, присущие человеку, прежде всего самокритику. Красноречие нельзя достичь бесцельной, бессодержательной речью. Думаем, об этом кыргызский народ знал еще до древнегреческих философов. О правильности этого мнения подтверждают следующие строки профессора Т. Маразыкова: изучив много материалов и фактов, пришли к выводу о том, что кыргызы поняли, что умение слушать и анализировать делает человека человеком. Поэтому кыргызы придавали большое значение умению слушать [5 с.64]. Сделать такой вывод, послужило народное изречение «Научись слушать,

если любишь говорить», которое широко используется в народе (в жизни). Если древнегреческие философы высказывали обобщенное мнение «научить говорить можно только разговаривая» то кыргызы закрепляя это мнение, показывали источника информации. И придавали ему большое значение. Это феноменальный вывод, глубокое понятие. Недостаточно рассматривать говорение как присущая только к говорению деятельность, говорение – это не явление, которое самостоятельно появилось и самостоятельно претворилось в жизнь, это очень сложное, имеющее тесную связь с другой деятельностью, присущее только к человеческому качеству. Скажем, «научились слушать, если любишь говорить» - умением слушать, тесно связано с мышлением, «красноречие – искусство – красноречие, умение говорить красиво – вершина мастерства». Если проанализировать, изречение «научись слушать, если любишь говорить», то в него вложен следующий дидактический смысл:

- Умение говорить зависит от умения слушать, понимать, овладевать и пользоваться. Точнее, чтобы уметь говорить, нужно владеть многими знаниями, различными языковыми средствами.

- Услышать слово, понять, уметь пользоваться начинается с понятия «слушать», иначе говоря «отец слова – ухо», потому что оно воспринимает и определяет ценность слова.

- Услышать слово и понимать его значение – это искусство.

- Если человек услышал слово, но не понял его значения, даже не запомнил его, а при необходимости не смог использовать в своей речи – этот человек глухой с нормальным слухом.

- Любовь к говорящему начинается с любви к слушанию, с полного усвоения искусства слушать. Можно подвести итог: в преподавании кыргызского языка учащимся прежде всего нужно прививать умение слушать.

- Говорение начинается с игры.

- Говорить, не подумав, прежде – позор.

- Прежде чем говорить (где? когда? что?), необходимо хорошо подумать.

- Только хорошо подумав прежде, человек может сказать хорошую речь.

- Человек достигает своей цели через обдумывание и хорошей речи.

- Самыми лучшими качествами в человеке являются обдумывание и хорошая речь.

- Какая бы ни была мысль, она отражается в речи (в языке) [6. С.105-106].

Значит, в преподавании кыргызского языка необходимо научить учащихся обдумывать и высказывать свою мысль.

Можно утверждать, что отмеченная в народной педагогике мудрость о говорении и красноречии на примере 2-х пословиц определила цели и задачи преподавания кыргызского языка. Исходя из этого учитель кыргызского языка, должен больше внимания обращать не на теорию языка, а на его практическое использование. Больше внимания обращать на обдуманное говорение (речь) и понимание услышанного. Это должно быть первостепенной задачей в преподавании кыргызского языка. Каждый ученик должен твердо верить в то, что нужно научиться слушать, воспринимать и определять ценность слова. Это – требование кыргызской народной педагогики к преподаванию родного языка.

Литература

1. Алимбеков А. Кыргыз этнопедагогикасы. – Б.: 1996. 62 с.
2. Бекбоев И. Элдик педагогика деген эмне // Эне тил, 1992, 14-апрель, №13.

3. Волков Г. Н. Этнопедагогика. Учебник для студентов средних и высших педагогических учебных заведений. [Текст] Г.Н.Волков. – М.: АCADEMA, 2000. – 174 с.
4. Калдыбаева А. Т. Эл акындарынын чыгармачылыгындагы этнопедагогикалык идеялар [Текст] А.Калдыбаева. – Б.: 2005. – 218 с.
5. Маразыков Т. Текст таануу жана анын айрым маселелери. – Б.: 2005. 174 с.
6. Тил жана кеп жөнүндө сөз. (составитель: Ж.Чыманов). Б.: 2005, 105-106-стр.

Этнопедагогический аспект в изучении родного языка

Асанбекова Н. А.

Асанбекова Нурзат Асанбековна / Asanbekova Nurzat Asanbekovna - соискатель, кафедра методики преподавания кыргызского языка и кыргызской литературы, Кыргызский национальный университет имени Жусупа Баласагына, г. Бишкек, Кыргызская Республика

Аннотация: проведение качественного этнопедагогического исследования требует четкого определения методологии этнопедагогике. В статье рассматриваются вопросы методологических оснований этнопедагогике. Автор раскрывает понятие методологического знания в этнопедагогике, а также функции научного исследования, подходы и методы, применяемые в данной науке.

Ключевые слова: методология, методологическое знание, методологическая проблема, этнометодология, этнопедагогический подход, моделирование, этнопедагогический факт.

УДК: 42/49+371.3(575.2)

Данная статья посвящена вопросам усвоения и использования этнопедагогической лексики как средства взаимосвязанного изучения родной (кыргызской) и русской литератур. Выбор темы и направления объясняется, во-первых, многонациональным составом республики Кыргызстан, в которой живут отличающиеся друг от друга языком, традициями, религией, укладом жизни люди, во-вторых, особенностями изучения родного и русского языков в кыргызской школе, связанными с ограниченным количеством тем, часов, отводимых на изучение языковых дисциплин. Следствием такого положения является снижение уровня владения родным, русским языками и литературами кыргызскими учащимися. В то же время, законодательное закрепление статуса кыргызского и русского языков как государственных создаёт основу для сохранения и развития национальной культуры кыргызского и русского народов, что требует повышения уровня преподавания кыргызского и русского языков и литератур во всех образовательных учреждениях республики. Это предполагает необходимость поиска новых путей в работе по изучению родного и русского языков в кыргызской школе. Осознание учащимися произведений устного народного творчества, усвоение их смысла и нравственных ценностей, совершенствование речевой культуры являются основой вхождения школьников в атмосферу знания родного и русского языков, воспитания любви и интереса к их познанию. Актуальностью данного исследования заключается в организации взаимосвязанного изучения родной и русской литератур, в определении основного средства подобного изучения, каковым может стать этнопедагогическая лексика [1].

Этнопедагогика - сравнительно «молодая» ветвь педагогической науки. Системные исследования в этой области начались во второй половине XX в., хотя в той или иной степени проблема народного воспитания нашла отражение и в педагогических работах К.Д. Ушинского, и в философских трудах П.А. Кропоткина, и в педагогических раздумьях П.И. Ковалевского. Этическая культура является

органической частью культурно - ценностного наследия общества. Вопрос о культуре человека берет начало в моральной проблематике, поскольку умение человека жить в обществе по законам добра и справедливости составляет личную и общественную культуру людей. Существуют простые законы нравственности, которые нужно постичь. В этом помогают уроки этической культуры. Их назначение - воспитание и формирование нравственности.

Этнопедагогика представляет собой научный взгляд на явление воспитания и анализирует социальные и педагогические процессы, взаимосвязи, взаимодействия, взаимовлияния педагогики с культурными традициями народа. Также надо отметить, что этнопедагогика как часть педагогической науки исследует закономерности и особенности народного воспитания. По определению Г.Н. Волкова, предметом этнопедагогики является педагогическая культура рода, этносоциума, нации или народности.

Этнопедагогика изучает процесс социального взаимодействия и общественного воздействия, в ходе которого воспитывается, развивается личность, усваивающая социальные нормы, ценности, опыт; собирает и систематизирует народные знания о воспитании и обучении детей, народную мудрость, отражённую в религиозных учениях, сказках, сказаниях, былинах притчах, песнях, загадках, пословицах и поговорках, играх, игрушках и пр., в семейном и общинном укладе, быте, традициях, а также философско-этические, собственно педагогические мысли и воззрения, т.е. весь педагогический потенциал, оказывающий влияние на процесс историко-культурного формирования личности.

В наши дни в педагогической литературе встречаются два близких по смыслу термина: «этнопедагогика» и «народная педагогика». Условимся использовать их со следующей смысловой нагрузкой:

народная педагогика - это воспитательные традиции конкретной этнической группы;

этнопедагогика - обобщённое понятие, означающее сравнительный анализ воспитательных традиций различных народов.

В народной педагогике большое значение имеет преемственность поколений. Чем теснее и глубже эта преемственность, тем лучше для жизни старших и воспитания молодых. Г.Н. Волков нашёл в народных изречениях замечательную мысль: «Не говори о любви к детям, если не почитаешь старых» [2].

Наиболее значимая и самая действенная особенность народной педагогики - её связь с жизнью. Это индекс её жизнеспособности, социализирующей значимости.

Социализация в самом общем виде есть не что иное, как развитие личности под влиянием окружающего социума, культуры, обретение личностью её социальной роли. Таким образом, народная педагогика, помимо накопления знаний, обретения навыков, умений, выполняет функцию социализации подрастающих поколений.

Аккумулируя такие нравственные категории, как ответственность, долг, честь, совесть, терпимость, любовь, сопереживание, потребность в добротворческой созидательной деятельности и др., являющиеся необходимым условием воспроизводства общества и самоутверждения человека, народные традиции обеспечивают особую психологическую среду, выступая важнейшим средством воспитания растущих детей.

В воспитании человека активное участие принимали все: и стар, и млад, и сельская община, и социальная среда. Основу народной педагогики составляют духовная культура, народные обычаи, традиции, социально-этические нормы.

В педагогической мудрости народа наблюдается достаточно чёткая дифференциация форм воспитания:

- пословицы - для социально-этического;
- загадки - для умственного;
- песни - для эстетического, патриотического;
- сказки - для того и другого [3].

Особо важно отметить, что оставаясь постоянной составляющей человеческого общества, народная педагогика отражает педагогические идеи и определяет традиционные воспитательные средства различных этапов развития общества. В средствах народной педагогики можно выделить два аспекта: содержательный и прикладной, т. е. воспитательную идею и воспитательное значение.

Наиболее важным в наши дни представляется рассмотрение средств народной педагогики, несущих идею самореализующейся творческой личности и дающих знание о способах приобщения к самостоятельной творческой деятельности.

В общем и целом этнопедагогике можно было бы представить как историю и теорию народного воспитания [4].

Выдающиеся педагоги прошлого много внимания уделяли изучению педагогических воззрений народа и его педагогического опыта. Педагоги-классики полагали, что народная педагогика обогащает науку о воспитании, служит её опорой и основой. Я.А. Коменский на основе обобщения опыта домашнего воспитания в трудовых семьях выдвинул и разработал идею «материнской школы», цель которой - все семьи поднять до уровня лучших семей, где разумнее всего поставлено воспитание.

При обосновании принципа природосообразности великий педагог также учитывал народный опыт. Некоторые дидактические правила даны им в форме народных афоризмов, а в ряде случаев народные афоризмы составляют какой-то элемент дидактических положений.

Интерес к народной педагогике не является случайным, ибо она - часть духовной культуры народа, формирующей основы этики и морали. Как это ни удивительно, но принципы народной педагогики на всех материках и у всех рас и народов имеют немало общего, ибо они исходят из общечеловеческих ценностных ориентиров. Это так важно знать каждому из нас в век межнациональных конфликтов, нравственного обнищания и пересмотра духовных ценностей.

История знает немало случаев, когда в силу ряда причин небольшая этническая группа попадала в инонациональное и иноконфессиональное окружение, и именно религия помогала ей сохранить родной язык, этническое самосознание, чувство этнической общности и народные традиции. Один из примеров - история казаков - некрасовцев.

По мнению К.Д. Ушинского, для достижения успехов в педагогике необходимо опираться на систему, созданную самим народом, в которой учитываются природные наклонности человека, своеобразие национального характера, сложившегося под влиянием среды и обстоятельств. Знание устного народного творчества, т.е. отражённого в нем народного опыта воспитания, помогает глубже понять специфику исторического развития народа, его обычаи и традиции, семейные устои, в условиях которых происходило воспитание и развитие личности каждого ребёнка [3].

Курс «Этнопедагогика» играет важную роль при изучении родного языка. Ведущая роль этнопедагогике - достижение гармонии природно-биологического, социального и духовного в развитии человека. Народ хотел видеть в каждом ребёнке комплекс социально-этических качеств. В основе народной педагогики лежит триада «ум - доброта - трудолюбие».

К тому же изложение этнопедагогике как философии воспитания, источником которой являются природа и религия, в значительной мере будет способствовать формированию планетарного мышления учителя, характерного для современной педагогики всех цивилизованных стран.

Народный идеал совершенного человека следует рассматривать как суммарное, синтетическое представление о целях народного воспитания. Цель, в свою очередь, является концентрированным, конкретным выражением одной из сторон воспитания. Идеал - универсальное, более широкое явление, выражающее самую общую задачу всего процесса формирования личности. В идеале показывается конечная цель

воспитания и самовоспитания человека, даётся высший образец, к которому он должен стремиться.

Нравственный идеал несёт в себе громадный социальный заряд, играя очищающую, призывающую, мобилизующую, вдохновляющую роль. Когда человек научился ходить на четвереньках, писал Горький, природа дала ему в виде посоха идеал. Очень высоко ценил роль идеала в человеческом прогрессе, в облагораживании личности Белинский; при этом большое значение он придавал искусству, которое, как он полагал, формирует «тоску по идеалу».

Среди многочисленных сокровищ народной педагогической мудрости одно из основных мест занимает идея совершенства человеческой личности, её идеала, являющегося образцом для подражания. Эта идея первоначально - в самом примитивном виде - возникла в глубокой древности, хотя, конечно, «человек совершенный» в идеале и действительности гораздо младше «человека разумного» [5].

Воспитание в подлинно человеческом понимании стало возможным только вместе с возникновением самовоспитания. От простейших, обособленных, случайных «педагогических» действий человек шёл к усложняющейся педагогической деятельности. По мнению Энгельса, ещё на заре возникновения человечества «люди приобрели способность выполнять все более сложные операции, ставить себе все более высокие цели и достигать их. Самый труд становился от поколения к поколению более разнообразным, более совершенным, более многосторонним».

Прогресс в труде влёт за собой прогресс и в воспитании, немыслимом без самовоспитания: постановка целей самому себе и есть конкретное его проявление. А что же касается целей «все более высоких», то они свидетельствуют о зарождении идеи совершенства в недрах ещё примитивных форм воспитания.

Сердцевиной этнопедагогики, ее душой является любовь. Любовь к детям, труду, культуре, народу, Родине. Обогащаясь знаниями по народной педагогике, учитель сможет лучше понять своих учеников и их семьи, стать подлинным воспитателем юных [2].

Структура методологии этнопедагогического знания согласно заключению К.Ж. Кожухметовой включает следующие аспекты:

а) законы этнопедагогики; законы и закономерности материалистической диалектики; логики: закон тождества, исключённого третьего, достаточного основания;

б) концепции: педагогики, этнопедагогики, этнокультурного образования, поликультурного образования, гуманитарного образования, социокультурного развития, формирования менталитета социума, межкультурного двуязычного образования, формирования государственной идентичности, государственной политики в области образования, языковой политики, становления исторического сознания, формирования нового социоэкономического поведения граждан;

в) теории: педагогики, этнопедагогики;

г) принципы: материалистической диалектики, логики, педагогики, этнопедагогики;

д) гипотезы как способы научного познания;

е) методы;

ж) факты: научный, педагогический, этнопедагогический;

з) категории: материалистической диалектики, педагогики, этнопедагогического науковедения, этнопедагогический принцип, этнопедагогика, этнопедагогическая идея, этнопедагогическая парадигма, этнопедагогического источниковедения, этнопедагогическое воспитание, этнопедагогическое обучение, этнопедагогическая действительность, этнопедагогический менталитет, методологическая закономерность;

и) терминология: этнопедагогическая концепция, этнопедагогическое мышление, этнопедагогическая ценность, народное воспитание, национальное воспитание, этнокультурное образование, этнопедагогическое исследование, критерии оценки этнопедагогического исследования и др.

Соглашаясь в целом с предложенной структурой, полагаем, однако, что в нее следует включить пункты «закономерность как устойчивая тенденция», «проблема», «функция», «критерий», «подход», «фактор», «этнопедагогическое проектирование», «этнопедагогическая технология, модель». Восполним нераскрытые пункты в их подаче К.Ж. Кожамметовой и охарактеризуем недостающие структурные звенья.

Соглашусь с Абдыраимовой Р.А., когда она говорит о большой роли фольклора, несущих в себе педагогическое содержание [6], которая прививает у школьников любовь к детям, труду, культуре, народу, Родине.

Многолетнее опытно - экспериментальное обучение родному языку в школах с многонациональным составом учащихся показало, что, помимо учебного материала, рассчитанного на массовую школу, совершенно необходимо привлечение дополнительного дидактического материала, «основанного на использовании малых жанров устного народного творчества (мифов, легенд, сказок, песен, пословиц, поговорок, загадок, скороговорок, считалок и др.)» [7], отличающихся глубиной и ёмкостью своего содержания, отточенностью и изяществом языкового оформления.

Только от национальной культуры можно идти к мировой, именно образование должно явиться тем инструментом, который представляет возможности этносу развиваться в рамках общечеловеческой культуры с учётом национального менталитета и особенностей конкретной воспитательной среды.

Этнопедагогический, подход к обучению устной родной речи ориентирован на то, что, кроме знания языка, его лексической и грамматической системы необходимо учитывать разнообразные данные наук об обучающемся. Именно в том, что эти данные не учитывались в течение многих десятилетий, мы видим одну из причин неуспеха обучения устной родной речи.

Сегодня мы все чаще должны обращаться к опыту наших предков, к истокам народного образования и воспитания, поскольку именно там мы находим ответы на многие трудные вопросы сегодняшнего дня.

Предпочтение в процессе поиска новых средств, факторов и методов организации воспитания отдаётся тем из них, которые интегральные, многофункциональные по своему характеру, способствуют самореализации, самовыражению личности, интересны детям, органически вписываются в современные учебно-воспитательные системы.

Нормы и правила воспитания, выработанные народной педагогикой, проверены временем. В них сосредоточена веками формировавшаяся народная мудрость, вобравшая в себя общечеловеческие ценности.

Когда – то полоролевое воспитание в Кыргызстане осуществлялось легко и естественно. Девочки большую часть времени проводили с матерью, воспитанием мальчиков с 3 лет руководил отец. Дети постоянно видели своих родителей, общались с ними, и в результате у них формировались стереотипы поведения, характерные для мужчин и женщин. Современная ситуация требует от девочки проявления не только традиционно женских качеств (мягкости, женственности, заботливого отношения к окружающим и т.п.), но и решимости, инициативности, умение отстаивать свои интересы и добиваться результата. В мальчиках нельзя воспитывать только мужские качества, потому что действительность потребует от них терпимости, отзывчивости, умение прийти на помощь. Но при этом нельзя допускать проявления мужественности в девочках и женственности в мальчиках. Как сделать так, чтобы из крошечной девочки выросла прекрасная Женщина, которая не только достигнет успеха в бизнесе, науке или искусстве, но станет нежной матерью, заботливой женой, рачительной хозяйкой? Как из мальчика вырастить Мужчину, способного защитить

свой семейный очаг? Возможно, ли воспитать девочек и мальчиков так, чтобы они ещё в детстве поняли и приняли свои роли?

Работая по проблеме гендерного воспитания детей дошкольного возраста в ДОО перед педагогами ставится следующую цель: способствовать благоприятному протеканию процесса полоролевой социализации мальчиков и девочек дошкольного возраста, формированию начал мужественности и женственности у дошкольников.

Изучение литературы и собственный опыт показали, что неоценимую помощь в решении задач воспитания детей с учётом их гендерных особенностей может оказать народный фольклор.

Наши предки, незнакомые с письменностью и книгой, не были оторваны от предшествующих поколений. Все накопленное передавалось устно от человека к человеку, становилось достоянием многих. Фольклорные произведения поражают своей простотой, точностью и красотой. Простые на первый взгляд слова и сочетания слов в текстах сказок, песен, потешек, дразнилках, поговорках, скороговорках, играх оказываются необычными, вызывают в нашем сознании зримые картины, вещи получают особую окраску и значение. С самого рождения в кыргызской семье учитывались гендерные особенности ребёнка.

При этом очевидно, что в данных традициях был заложен глубокий смысл передачи гендерных ролей, которые по женской линии несли в себе терпимость, сдержанность, любовь и доброту, а по мужской – стойкость, мужество, ответственность и многое другое, о чем могли мечтать родители при рождении своего ребёнка.

Интуитивно приписывая ребёнку те или иные качества, о девочке мы говорим – красивая, нежная, хрупкая, о мальчике – сильный, крепкий. Это хорошо отражается в фольклорных произведениях - величаниях мальчиков и девочек.

В народной педагогике обязательно включение ребёнка в различные виды деятельности (трудовую, празднично-игровую и т.д.) вместе с взрослыми. Семья наряду с общиной считалась основным воспитателем ребёнка. Она несла ответственность за качество воспитания не только перед общиной, но и перед церковью. Религиозные заповеди и запреты, соединённые с сохранившимися народными представлениями о совершенной личности, являлись содержанием целей и задач воспитания, которые дошли до настоящего времени в виде заповедей, народной мудрости. Определяющим в развитии ребёнка в первую очередь считается его непосредственное общение с родителями, бабушками и дедушками, которых не может заменить ни один самый современный компьютер. Сегодня мы все чаще обращаемся к опыту наших предков, к истокам народного образования и воспитания, поскольку именно там мы находим ответы на многие трудные вопросы сегодняшнего дня. Все очевиднее становится тот факт, что только взаимодействие поколений (причем трех) позволяет должным образом осуществлять воспитание и развитие ребенка, особенно младшего возраста. Мудрость народного воспитания как исторически проверенного опыта должна стать основой современных учебно-воспитательных систем.

Опыт народного воспитания у всех этносов, наций и народов очень богат. Как показал анализ традиционной культуры воспитания, этот опыт характеризуется почти одинаковыми требованиями к качествам формируемой личности и системе средств её воспитания и обучения. Он представляет собой своеобразную (общую для всего человечества) народную мудрость, систему общечеловеческих ценностей, проверенных веками. Но это не означает, что надо использовать весь арсенал народных средств и факторов воспитания без изменений и критической оценки. Необходимо брать те из них, которые работают сегодня и соотносятся с нашими представлениями о гуманизме и общечеловеческих ценностях. Поступки и деятельность людей ограничиваются определёнными запретами, способствующими сохранению и развитию человеческого общества и его взаимоотношений с окружающей средой. Общими практически для всех этносов, наций и народов

являются следующие заповеди: «не убий», «не лги», «не воруй», «не лжесвидетельствуй», «не желай чужого» и др. Они же входят в число библейских заповедей. Помимо заповедей-запретов народная педагогика большое место всегда отводила заповедям – целям воспитания и обучения. Ведущей заповедью в этой системе является воспитание человека-патриота, носителя традиций и чаяний своего народа. Она выражается не только в описании героизма людей, но и в поэтических описаниях родной природы, прославлении своей Родины, осуждении предательства, трусости и уклонения от исполнения гражданского долга. На примерах эпоса Манас: Манас, Семетей, Сейтек и другие защитники Отечества.

В заключении можем сказать, что этнопедагогика – воспитывает добро и любовь к людям. Добрый человек обязательно должен быть скромным, кротким, миротворцем, видящим свои недостатки и не осуждающим других.

Литература

1. *Абдыраимова Р. А.* Кыргызская этнопедагогика и воспитание детей: Монография. - К.: Довира, 1997.-187 с.
2. Антология педагогической мысли Древней Руси и Русского государства XIV-XVII в.в. - М., 1985. 366 с.
3. *Акимкулова Г. А.* Использование этнопедагогической лексики как средства взаимосвязанного изучения родной (киргизской) и русской литератур: На материале эпоса «Манас» и «Слова о полку Игореве»: диссертация - кандидата педагогических наук: 13.00.02 Москва, 1998 125 с. : 61 98-13/9882.
4. *Волков Г. Н.* Этнопедагогика. - Чебоксары, 1978. 128 с.
5. *Волков Г. Н.* Педагогика жизни. - Чебоксары, 1989. 335 с.
6. Педагогика / Под ред. И.П. Пидкасистого. - М., 1996. 640 с.
7. *Портнова З. Н.* Элементы народной педагогики в обучении чувашскому языку в начальных классах школ с многонациональным составом учащихся: Авт. диссертации - кандидата педагогических наук: 13.00.02 Чебоксары, 1999 35 с.

Инженерно-технические характеристики чистой комнаты согласно требованиям стандарта GMP Азембаев А. А.¹, Утеев Р. А.², Адибаева Г. К.³, Калыкова А. С.⁴

¹Азембаев Амиркан Аканович / Azembayev Amirkan Akanovich - кандидат фармацевтических наук, заместитель председателя,

АО «Научный центр противоинфекционных препаратов», г. Алматы;

²Утеев Рауан Адаевич / Uteev Rauan Adaevich - эксперт,

Управление оказания фармацевтических услуг комитета контроля
медицинской и фармацевтической деятельности

Министерства здравоохранения и социального развития РК, г. Астана;

³Адибаева Гаипжамал Кабдолдановна / Adibayeva Gaipzhamal Kabdoldanovna - преподаватель,
факультет фармацевтики,

Казахский национальный медицинский университет имени С. Д. Асфендиярова, г. Алматы;

⁴Калыкова Асем Сериковна / Kalykova Assem Serikovna - PhD, главный технолог,

АО «Научный центр противоинфекционных препаратов», г. Алматы, Республика Казахстан

Аннотация: классификация чистых помещений напрямую зависит от уровня решения инженерно – технической инфраструктуры производства.

Ключевые слова: воздухоподготовка, электроснабжение, вентиляционное оборудование, температура, влажность, перепад давления.

При производстве лекарственных субстанций и лекарственных средств особое внимание уделяется инженерно – технической характеристике помещениям. Класс чистоты производственного помещения классифицируют в зависимости от чистоты воздуха, что определяется количеством частиц определенного размера в 1 м³ воздуха [1-2].

В АО «Научный центр противоинфекционных препаратов» установлена так называемая «Чистая комната», соответствующая требованиям стандарта GMP, благодаря которой решился ряд инженерно - технических характеристик чистой комнаты.

Для решения вопроса по воздухоподготовке в АО «Научный центр противоинфекционных препаратов» оборудовано специально пристроенное помещение, где сконцентрированы в один единый модуль все необходимые устройства.

При эксплуатации чистых помещений необходим периодический контроль качества воздуха. Это достигается либо с помощью внешних приборов контроля, либо с помощью системы мониторинга микроклимата встроенной в систему управления, с устройствами визуального контроля вне зоны чистых помещений [3].

В действующем опытном производстве имеется дублирующее (аварийное) вентиляционное оборудование, которое на время выхода основного временно обеспечивало бы поддержание чистого помещения в работоспособном состоянии.

Температура окружающей среды рассчитана на 18-26°C, с отклонением в 1-2°C. То есть зимой, в целях экономии температуру окружающей среды можно контролировать до необходимой температуры. Оптимальная влажность помещений – 50 %, с допустимым отклонением в 20 %. Кратность воздухообмена 8-12 объем в час.

Эти устройства (первичная воздухоподготовка) обеспечивают необходимую обработку воздуха для установок рециркуляции воздуха (вторичная воздухоподготовка).

Устройство воздухоподготовки состоит из проточных центробежных, лопастно-осевых вентиляторов, блокированных с фильтрами класса не ниже Н-8, теплообменников для предварительного и вторичного подогрева, водяных

охладителей и осушителей, а также паровых и адиабатических увлажнителей.

Воздух и содержащиеся в нем загрязнения вытесняются в направлении сверху вниз и далее в вентиляционные отверстия в стенах на уровне пола. Это означает, что воздух и загрязнения, генерируемые персоналом и производимыми в помещении процессами, постоянно выводятся из помещения через вентиляционные отверстия либо через двери, когда они открыты.

Система воздухоподготовки - это автоматическое поддержание параметров воздуха в помещениях. В типовых кондиционерах, выпускаемых промышленностью, обеспечивается очистка и регулируемая обработка воздуха по температурно-влажностным параметрам.

Классификация чистоты воздуха устанавливает классификацию чистых помещений и основные параметры чистоты воздуха в них, но не указывают, каким образом достичь необходимого уровня чистоты наиболее экономно. Это объясняется тем, что каждый процесс индивидуален и, соответственно, требования к конкретному чистому помещению различны, а желаемых условий можно добиться, используя различные количества рециркулируемого воздуха.

Разность температур приточного и внутреннего воздуха оказывает исключительное влияние на воздухоподачу системы и мощность ее элементов, в конечном счете – на капитальные, энергетические и эксплуатационные затраты. Выбор рабочей разности температур воздуха определяется, с одной стороны, необходимостью поддержания заданной температуры в зоне пребывания людей, с другой - энергетическими соображениями, поскольку со снижением температуры приточного воздуха возрастает нагрев и увлажнение.

В таблице 1 показаны, какие существуют требования по техническим характеристикам чистой комнаты по классу М 3,5 (5 ISO класс).

Таблица 1. Типичное чистое помещение Класса М 3,5 (ISO класс 5)

Воздухообмен	300 крат/час
Воздушный поток	Однонаправленный
Фильтрация воздуха	Финишные HEPA - фильтры с эффективностью 99,9999 % по частицам 0,12 мкм
Обработка воздуха	Крышные кондиционеры наружного воздуха, рециркуляционные кондиционеры производительностью по 425 м ³ /мин, расположенные внутри здания
Давление воздуха	Перепад давления +0,5 Па относительно прилегающего коридора
Температура	Изменение в течение 4 часов не должно превышать 1,5°C
Влажность	Относительная влажность 45 % ± 5 %, изменение в течение 4 часов не должно превышать ±3 %
Выбросы	Кислотные после скруббера, разбавленные органические пары, общеобменные и тепловые
Вибрация и шум	NC-55, менее 120 мкм/сек от пика к пику, 0 -15 Гц
Магнитный поток	Максимум 1,5 Гс
Электростатический заряд	Максимум 3 мДж x 10 ⁻⁷ /м ²
Энергопотребление	21100 мДж/м ³ /год (работа 24 часа в день/7дней в неделю/365 дней в год)
Форма, функция, площадка	Площадь пола 3000 м ² . Пролетно-каркасное здание, технический этаж, фальшпол, офис
Частицы	Частиц/м ³ размером 0,5 мкм < 3500; размером 0,12 мкм < 12000
Технологические трубопроводы	Денонизованная вода - чистый трубопровод из поливинилиденфторида (ПВДФ), сверхчистые газы, сверхчистые химикаты, электрохимполированные трубы, трубы из бесшовной нержавеющей стали 316L
Ожидаемая стоимость	2185,1 – 3907,4 долл. м ²

Чистые помещения работают с пассивным контролем давления воздуха. Активный контроль перепада давления и восполнение кондиционированного воздуха, выходящего через дверь (когда она открывается), происходит в автоматическом режиме. Перепад давления между зонами и комнатами 5-10 Па. Дифференциальное давление регистрируется на светодиодном индикаторе и с помощью звукового сигнала [4].

Относительная влажность чистых помещений в каждой зоне контролируется зональным регулятором влажности. В каждой комнате имеется прибор, прикрепленный к стене, где отражаются показатели влажности и температуры помещений. Если в помещении повышается уровень относительной влажности, регулятор влажности понижает выходную температуру на охладителе воздуха для понижения влагосодержания. Если уровень относительной влажности в какой-либо зоне чистого помещения падает ниже допустимого предела, то регулятор влажности активизирует зональный увлажнитель, установленный в воздуховоде.

Необходимо отметить, что любое работающее оборудование является источником шума. На передачу вибрации влияют размеры и масса оборудования. Слоистые («вафельные») бетонные плиты, расположенные под оборудованием, установленные в чистых помещениях, хорошо предотвращают передачу вибрации от работающего оборудования на другие производственные зоны и метрологические приборы. Для

сведения вибрации к минимуму все механическое оборудование необходимо виброизолировать с помощью пружин или рессор, гибких соединений или изолированных фундаментов.

Немаловажным фактором является магнитный поток обусловленный суммой электромагнитного излучения оборудования размещенного в чистой комнате и фоновым космическим излучением. Интенсивность магнитного потока подобна скорости движения, а его направление - направлению движения потока. Магнитное поле - это объем потока, движущегося через поверхность. При заданной скорости напряженность магнитного поля максимальна, если частицы движутся перпендикулярно линиям магнитного поля и равна нулю, когда это движение параллельно линиям магнитного поля. В общих чертах силы магнитного взаимодействия возникают, как и электростатические силы, при взаимодействии электрических зарядов независимо от того, движутся они или остаются неподвижными.

Учитывая, что инженерно - технические характеристики действующих помещений оказывают прямое влияние, как на производственные процессы, так и на качество готовой продукции, необходимо учитывать все аспекты подготовки инфраструктуры производства к надлежащему выполнению требованиям стандартов производственной практики.

На производстве АО «Научный центр противоиныхфекционных препаратов» искусственное освещение (рисунок 1) организовано люминесцентными лампами и лампами накаливания со светом преимущественно желтого спектра и силой в 320-340 люкс [5].



Рис. 1. Освещение

На случай отключения объекта от электроснабжения имеется автономный аварийный источник питания, обеспечивающий подачу 100 % установленной мощности.

Таблица 2. Теоретические значения энергопотребления

Освещение	27-38 Вт/м ²
Вентиляция	97-108 Вт/м ²
Лабораторное оборудование	43-86 Вт/м ²

Оборудование в АО «Научный центр противоиныхфекционных препаратов» в чистой комнате класса «С» (рисунок 2) смонтировано таким образом, чтобы оно полностью соответствовало требованиям производства и его обслуживало как можно меньше персонала, контролируя ход синтеза и лишним движением не оказывая

отрицательного действия на микробиологический климат помещения. В чистых зонах, особенно в ходе процесса асептического производства, любая деятельность сведена к минимуму; передвижения персонала соответствуют установленным правилам и для контроля выделения частиц и микроорганизмов вследствие повышенной активности персонала.



Рис. 2. Оборудование в комнате класса чистоты С

Для стерилизации оборудования применяют в основном термические методы - паровой и сухожаровой. Причем наиболее надежным является паровой метод. Основными факторами, определяющими эффективность паровой стерилизации, являются температура и продолжительность воздействия насыщенного пара при стерилизации полнота удаления воздуха из камеры и стерилизуемых изделий, конфигурация и масса изделий, количество микроорганизмов на стерилизуемых изделиях (микробная обсемененность) и др.

Оборудование для мойки и уборки помещений, как правило, располагается в классе чистоты «Д», в так называемой «сервисной» или «вспомогательной части» производства.

В моечном отделении установлены емкости для дезинфекции. Для обработки инвентаря используется смесь 3 % перекиси водорода с любым моющим средством. Для обеспечения тщательной уборки используют пылесосы для влажной уборки с HEPA - фильтром на выходе специальные моечные мобильные установки, состоящие из тележки, ведер с моющим средством и дезинфектантом, а также водой для ополаскивания.

Таким образом, квалификацией инженерно – технической характеристики производства определяется класс чистоты помещения. Качество продукции лекарственных субстанций и лекарственных средств зависит во многом от класса чистоты помещения, в которых происходят производственные процессы. Состояние инженерно – технической службы производства является одним из основных показателей фармацевтического предприятия по соответствию стандартам GMP.

Литература

1. СТ РК 1617-2006 Надлежащая производственная практика.
2. ОСТ 42-510-98 Правила организации производства и контроля качества лекарственных средств (GMP).
3. Азембаев А. А. // Организация «чистого помещения» в производстве лекарственных средств согласно требованиям стандарта GMP // Алматы 2013 // Монография.

4. *Исаев Р. В.* Эффективный метод обеззараживания воздуха // Вентиляция. Отопление. Кондиционирование: АВОК. – 2005. – № 4. – С. 32.
5. *Азембаев А. А., Демидова З. Н.* // Разработка документов по стандартам GMP для производства лекарственных средств. Методические рекомендации согласованные Казахстанским Институтом стандартификации и сертификации» и утвержденные НЦПП 2013г.

Биометрический документ как элемент противодействия коррупции

Фахреева Д. Р.¹, Фахреев Н. Н.²

¹Фахреева Дилара Рамилевна / Fakhreeva Diliara Ramilevna - документовед,
Управление делами;

²Фахреев Наиль Насихович / Fakhreev Nail Nasihovich - старший преподаватель,
кафедра инженерной экологии и рационального природопользования,
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
Высшего профессионального образования
Казанский государственный энергетический университет, г. Казань

Аннотация: в статье анализируются биометрические документы как элементы противодействия коррупции.

Ключевые слова: биометрический документ, дактилоскопическая карта, биометрический паспорт, дипломатический паспорт, служебный паспорт, коррупция.

Биометрический документ – это документ с биометрическими данными, который позволяет с точностью идентифицировать личность человека.

Биометрические персональные данные могут использоваться государственными органами в целях выявления и предотвращения преступлений, идентификации человека [3, с. 126-129].

Существуют различные виды биометрических документов: дактилоскопическая карта, биометрический паспорт, дипломатический паспорт, служебный паспорт.

Биометрические документы, благодаря уникальности биометрических данных, позволяют обеспечить надежную идентификацию и безопасность граждан. Кроме того, они сокращают время, затрачиваемое на идентификацию личности. Поэтому они используются в паспортно-визовой области, в пропускной системе, в области безопасности банковских обращений, инвестирования и других финансовых перемещений, а также в розничной торговле, в охране правопорядка, в сфере охраны и т. д. В связи с этим, биометрические документы могут использоваться как элемент противодействия коррупции. На сегодняшний день тема коррупции в России в условиях современных рыночных отношений и построения правового государства, несомненно, является актуальной [5, с. 63-65]. Коррупция распространяется абсолютно на все уровни и сферы жизни современного социума, становится атрибутом общества, порождает множество социально-негативных явлений, которые бьют по экономико-правовой базе России [4, с. 57-60].

На сегодняшний день при пересечении границы используются 2 вида биометрического паспорта: старого образца (с изображением лица), нового вида образца (с отпечатками пальцев). Благодаря использованию биометрических паспортов нового образца риск совершения коррупционных преступлений при пересечении границы уменьшается. Потому что отпечатки пальцев являются уникальными и подделать их практически невозможно. Использование биометрических паспортов нового образца должно снизить коррупционные действия.

Реформирование государством сферы создания, использования и защиты биометрических документов как элемента противодействия коррупции – это системная и долгосрочная задача, итогом которой должен стать перевод на электронную основу всех удостоверяющих личность документов с занесением в них биометрических параметров личности [1, с. 2].

Литература

1. *Галиуллина Д. Р.* История развития биометрических документов в России. // Вестник науки и образования. 2015. № 9 (11). С. 42-43.
2. *Галиуллина Д. Р.* Формирование факультативной дисциплины «Биометрические документы». // Наука, техника и образование. 2015. № 10 (16). С. 205-206.
3. *Кривогин М. С.* Правовой режим биометрических персональных данных // Проблемы современной науки и образования. 2015. № 10 (40). С. 126-129.
4. *Окриашвили Т. Г., Якупов А. Г.* Антикоррупционная экспертиза как элемент механизма формирования отношений в сфере частного права // Вестник науки и образования. 2016. № 2 (14). С. 57-60.
5. *Титюник М. В.* Организационно-правовые основы деятельности органов государственной власти субъектов Российской Федерации в сфере противодействия коррупции // Вестник науки и образования. 2016. № 2 (14).

Критерии оценки параметров зоны сдвижений в грунтовом массиве при строительстве наклонных тоннелей Потёмкин Д. А.¹, Трушко О. В.²

¹Потёмкин Дмитрий Александрович / Potyomkin Dmitry Aleksandrovich - кандидат технических наук, доцент;

²Трушко Ольга Владимировна / Trushko Olga Vladimirovna - кандидат технических наук, доцент,

кафедра строительства горных предприятий и подземных сооружений,
строительный факультет,

Национальный минерально-сырьевой университет «Горный», г. Санкт-Петербург

Аннотация: в работе рассмотрены общие результаты математического моделирования строительства наклонного эскалаторного тоннеля станции метро «Василеостровская» Санкт-Петербургского метрополитена. Даны рекомендации по критериям оценки параметров зоны сдвижений в многослойной грунтовой среде.

Ключевые слова: грунтовый массив, наклонный тоннель, зона сдвижений, деформационные критерии оценки.

В настоящее время в Санкт-Петербурге проводится реконструкция станции метро «Василеостровская», для которой запланировано строительство второго выхода - наклонного эскалаторного тоннеля. Целью работы являлась прогнозная оценка сдвижений, а также выработка критериев оценки геометрических параметров зоны сдвижений в грунтовом массиве и непосредственно земной поверхности в зоне влияния горных работ.

Для прогнозной оценки использовались методы математического моделирования геомеханических процессов на основе метода конечных элементов и данные натурных исследований сдвижений и деформаций горных пород. Инструментом оценки сдвижений и деформаций горных пород является математическое моделирование геомеханических процессов на базе метода конечных элементов, который реализован в программных продуктах ABAQUS и PLAXIS.

Инженерно-геологические условия строительства в С.-Петербурге характеризуются наличием мощной толщи четвертичных отложений мелкодисперсных обводненных грунтов. В расчетах грунты рассматривались как упруго-пластическая среда, прочность которой задается известным критерием Кулона-Мора. Ориентация характерных сечений, по которым производилась оценка параметров зоны сдвижений, показана на рисунке 1 вместе с зоной интенсивных вертикальных смещений (до 0,0010...0,0015м).

Характерные области сдвижений в толще массива локализованы согласно геологическим слоям. Так, максимальные смещения характерны для слоев супесей и суглинков, обладающих пониженными деформационными характеристиками (модуль деформации слоев равен 9,2 МПа и 7,6 МПа соответственно).

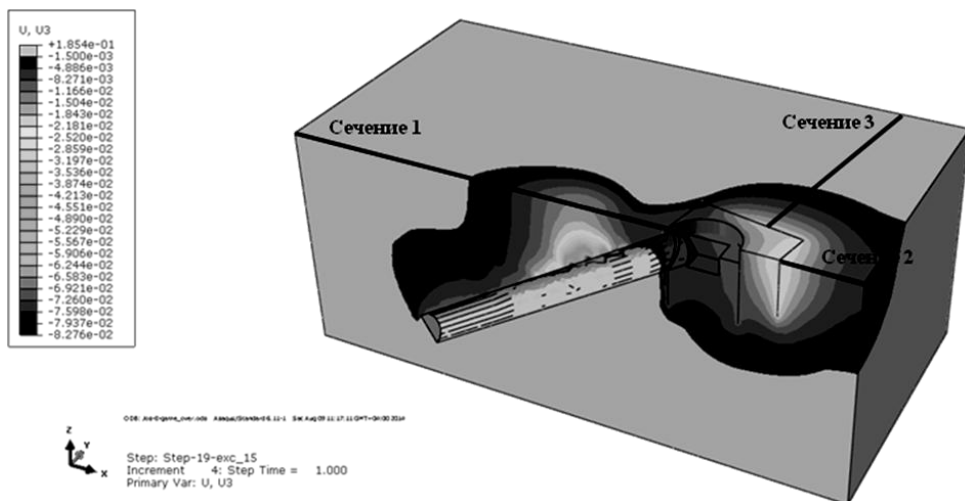


Рис. 1. Зона интенсивных вертикальных смещений (до 0,0010...0,0015м)

Окружающие их слои оказывают сдерживающее воздействие на распространение вертикальных сдвижений. Верхний приповерхностный слой (насыпные грунты и пески) оседает почти равномерно, о чем свидетельствуют практически вертикальные изолинии вертикальных сдвижений.

Область наибольших вертикальных сдвижений в массиве локализована над средней частью тоннеля. Максимальные значения суммарных вертикальных сдвижений (оседаний) составляют около 75-80 мм. Затухание оседаний в массиве происходит ближе к концу тоннеля, где, согласно геологическому строению, залегают слои прочных протерозойских глин. Породы близ земной поверхности, характеризующиеся высокими значениями деформационных характеристик, не создают условия для интенсивного затухания сдвижений над первой третью длины тоннеля. Максимальное оседание на земной поверхности достигает величин 40-45 мм. Вертикальные деформации растяжения над и под тоннелем достигают максимальных значений в слоях суглинков и колеблются в пределах от 0,004 до 0,006.

При этом наибольшие значения горизонтальных смещений локализованы в пределах одного геологического слоя (слой суглинков). Максимальное значение в данной области достигает 36-40 мм. Указанная область повышенных горизонтальных сдвижений влияет на формирование зоны оседаний на земной поверхности: увеличивает размер мульды в поперечном направлении в первой трети по длине эскалаторного тоннеля и значения оседаний в этой зоне. Согласно результатам моделирования, поперечные горизонтальные деформации (деформации растяжения) сбоку от тоннеля на уровне его оси распределены практически равномерно по длине тоннеля, за исключением вышеописанной зоны в слое суглинков.

Поперечные горизонтальные деформации (перпендикулярные горизонтальной проекции оси тоннеля) в массиве над и под тоннелем (деформации сжатия) почти на всем протяжении тоннеля относительно выдержанны. Зона наибольших деформаций, примерно в два раза превышающих средние значения на всей длине тоннеля, локализована в пределах упомянутого выше слоя суглинков.

Для оценки степени влияния горных работ необходимо опираться не только на анализ сдвижений (оседаний), но и на анализ деформаций, как первых производных от сдвижений, так как именно они определяют уровень воздействия на подрабатываемые объекты [1]. Помимо распределений вертикальных сдвижений (оседаний) в мульде, анализировались распределения деформаций наклонов (как первой производной по вертикальным сдвижениям), деформаций кривизны (как

второй производной по вертикальным сдвигениям) и горизонтальных деформаций (как первой производной по горизонтальным сдвигениям).

Ввиду того, что программная реализация МКЭ не позволяла рассчитать наклоны, значения оседаний вместе с горизонтальной координатой по узлам сетки экспортировались во внешнюю систему и там вычислялись наклоны по известной приближенной формуле:

$$i_m = \frac{\eta_{j+1} - \eta_j}{l_{j,j+1}} \quad (1)$$

где η_j и η_{j+1} вертикальные сдвигения (оседания), $l_{j,j+1}$ длина интервала между узлами j и $j+1$.

Деформации кривизны вычислялись по известной приближенной формуле:

$$k_n = \frac{i_{j+1} - i_j}{l_{cp}} \quad (2)$$

где i_j и i_{j+1} наклоны двух соседних интервалов, l_{cp} средняя длина двух интервалов.

Ввиду отсутствия принятых норм и низкой чувствительности рассчитанных на конечно-элементных моделях оседаний к граничным значениям в краевых частях мульды, в качестве основного граничного критерия использовалась величина деформаций наклонов и горизонтальных деформаций $i_{гр} = \varepsilon_{гр} = 0.0002$. Размеры полумульд в поперечном направлении не превышают 42 м при использовании данного граничного критерия.

В продольном сечении максимальные оседания в мульде достигали уровня в 40-45 мм. Наибольшие деформации наклонов достигают значения 0.004. Значения горизонтальных деформаций растяжения достигают 0.0002, сжатия находятся в пределах 0.0006-0.0008. Деформации кривизны могут достигать 0.0002-0.0003 1/м. Наибольшие наклоны в главном поперечном сечении достигают значений 0.0020-0.0022. Деформации кривизны могут достигать 0.0003-0.0004 1/м, горизонтальные деформации растяжения 0.0005-0.0007, сжатия 0.0019-0.0021. Наклоны по сечению оснований домов достигают значений 0.002-0.003, значения деформаций кривизны находятся в пределах 0.0003-0.0004 1/м, горизонтальные деформации растяжения 0.0005-0.0007, сжатия 0.0019-0.0021.

Если полумульды, образующиеся на земной поверхности, имеют небольшие размеры (первые десятки метров), то для описания форм таких мульд и анализа распределения деформаций в них целесообразно применять интервалы длиной 6-8 м. Анализ данных при больших, чем рассмотренные, длинах интервалов показывает, что значения рассматриваемых величин (наклонов) могут существенно измениться. Значения максимальных деформаций наклонов при длинах интервалов в 15-20 м снижаются до уровня 0.0012-0.0015.

Отдельного исследования требует применение перенагнетания в заобделочное пространство тоннеля для снижения оседаний на поверхности. Обеспечение перенагнетания в 20 % (по объему), апробированное при проходке горизонтального перегонного тоннеля на Фрунзенском радиусе метрополитена, потенциально позволяет исключить оседания на поверхности и даже способно обеспечивать неравномерное пучение (подъем) поверхности с максимумом в районе проекции оси тоннеля. При этом в зоне величины пучения могут достигать 6-8 мм. Такие неравномерные пучения также будут оказывать негативное влияние на несущие конструкции домов, так как максимальные вертикальные деформации наклонов при этом могут достигать 0.0004-0.0006, деформации кривизны 0.00005-0.00007 1/м, горизонтальные деформации растяжения 0.0004-0.0006 сжатия 0.00005-0.00010 [1]. Деформационная картина вблизи тоннеля, проходимого в таких режимах,

существенно усложняется, предсказуемость поведения пород, особенно в запредельном состоянии, снижается.

Литература

1. Территориальные строительные нормы 50-302-04 «Проектирование фундаментов зданий и сооружений в Санкт-Петербурге», Санкт-Петербург, 2004, 81с.

Определение параметров динамических явлений для расчёта сейсмостойкости подземных сооружений

Трушко О. В.¹, Потёмкин Д. А.²

¹Трушко Ольга Владимировна / Trushko Olga Vladimirovna - кандидат технических наук, доцент;

²Потёмкин Дмитрий Александрович / Potemkin Dmitriy Aleksandrovich - кандидат технических наук, доцент,

кафедра строительства горных предприятий и подземных сооружений,
строительный факультет,

Национальный минерально-сырьевой университет «Горный», г. Санкт-Петербург

Аннотация: определены параметры динамических явлений, влияющие на сейсмостойкость подземных сооружений. Установлены закономерности распределения динамических напряжений вокруг выработки в зависимости от расстояния динамического явления и энергии горного удара. При помощи компьютерной программы «TABLE CURVE 2D» была выявлена гиперболическая зависимость, которая использовалась в «Инструкции по выбору типа и параметров крепи капитальных и подготовительных горных выработок шахт Североуральского бокситового бассейна» для расчета динамических напряжений: при оценке устойчивости горных выработок и выборе параметров сейсмостойких крепей.

Ключевые слова: рудник, горные выработки, удароопасные месторождения, динамические явления, массив горных пород.

При землетрясениях и горных ударах, природа которых связана с разрывом сплошности массива горных пород в области концентрации напряжений, часть высвобождающейся энергии переходит в энергию сейсмических волн, которая составляет примерно 10 %.

В качестве очага горных ударов принимается радиус сферически симметричной области, в которой выделяется основное (не менее 90 %) количество сейсмической энергии.

С очагом отождествляют также возникающую при горных ударах область неупругих деформаций, которая является разгружающей зоной (зоной разрушения) внутри массива.

Параметры горных ударов (период, длина волны, длительность и амплитуда) оцениваются по сейсмограммам, регистрируемым на наземных и подземных сейсмических станциях.

Линейный размер зоны разгрузки (разрушения) пород R_c , нагруженных ранее до значений, равных пределу прочности пород $\sigma_{сж}$, определяется [1]:

$$R_c = \sqrt[3]{\frac{\varepsilon \cdot G}{\sigma_{сж}^2}}, \quad (1)$$

где ε - полная энергия горного удара, Дж; G – модуль сдвига горной породы.

Полная энергия горного удара определяется по сейсмическим записям и связана с продолжительностью колебаний следующей зависимостью [1]:

$$\log E = 2,24 + 2,76 \lg \tau, \quad (2)$$

где τ - продолжительность колебаний, с.

Учитывая, что наиболее важным признаком является энергетический. На основании этого институтом ВНИМИ была составлена энергетическая классификация динамических явлений, в которой указывается зона хрупкого разрушения R_c для конкретного вида и энергии динамического явления.

Так как большая часть объема разгружающейся породы может рассматриваться как разрушенная, на что уходит значительная часть полной энергии ε , то коэффициент излучения сейсмических волн (КПД) определяется из соотношения энергий [1]:

$$\eta = \frac{\varepsilon_c}{\varepsilon} = \left[\frac{\Delta \sigma}{\sigma_{сж} - \sigma_p} \right]^2, \quad (3)$$

где ε - полная энергия горного удара, Дж; ε_c - энергия сейсмических волн; σ_p - остаточная прочность массива (берется по экспериментальным данным испытаний горных пород); $\Delta \sigma$ - уменьшение напряжений при разгрузке массива (оценивается через амплитуду сейсмических волн при выходе их из зоны диссипации (рассеивания)).

Для горных ударов сейсмический КПД составляет $\eta \approx 10^{-3} - 10^{-4}$.

Основная излучаемая упругая энергия расходуется на генерацию поперечной волны.

Сопутствующие продольные волны обусловлены сжатием одних слоев и растяжением других при изгибе перед сдвиговым разрывом.

Максимальное количество сейсмической энергии (до 80 %) выделяется на частотах 5-300 Гц.

В момент полного разрушения массива частота колебаний уменьшается до 5-10 Гц, а смещения пород достигают десятков миллиметров.

$$\Delta \sigma = V_p \cdot \rho \cdot C_p, \quad (4)$$

где V_p - максимальная скорость (м/с) колебаний массива («массовая» скорость) при прохождении волны динамических напряжений, зависящая от энергии динамического явления и расстояния до очага; C_p - скорость продольной волны в массиве (для шахт СУБРа в среднем равна 6000 м/с); ρ - плотность пород, МН·с²/м⁴ (для условий СУБРа $\rho = 0,027$).

Исходными данными для определения скорости колебаний в массиве являются максимальная энергия ожидаемого динамического явления ($E_{\max}$) и расстояние от контура выработки до его очага (R).

Расстояние (R) от контура выработки до центра динамического явления принимается в зависимости от расположения выработки относительно зоны повышенной сейсмической активности. В зонах, реально опасных по динамическим проявлениям горного давления, расстояние до очага динамического явления принимается с учетом размеров области разуплотненных пород с пониженными напряжениями и размеров зоны повышенных напряжений (опорного давления), образующихся вокруг выработки.

Скорость колебаний массива (V) получена по данным обработки сейсмограмм. Амплитуда (A) скорости колебаний на сейсмограммах изменяется с расстоянием до очага (R) по зависимости [2]:

$$A = K_{cm} / R, \quad (5)$$

где K_{cm} - коэффициент, зависящий от физико-механических свойств среды и энергии динамического явления.

По сейсмограммам динамического явления для породного массива Североуральских месторождений значения коэффициента $K_{см}$ находятся в интервале $0,006 \div 0,043$, в зависимости от энергии динамического явления.

Средняя скорость колебаний связана с амплитудой зависимостью [2]:

$$V^2 = A^2/2. \quad (6)$$

Соответственно, $V = 0,71A$, м/с.

В таблице 1 приведены вычисленные по формулам 1,4,5 и 6 значения скорости колебаний массива и соответствующих динамических напряжений в прямой волне на расстояниях от 1000 до 5 метров от очага динамического явления с энергиями от 10^2 до 10^6 Дж, а также размеры зоны разрушения массива, определенные по экспериментальным данным динамических явлений на шахтах Североуральского бокситового бассейна.

Таблица 1. Значения скорости колебаний массива и соответствующих динамических напряжений в прямой волне на расстояниях от 1000 до 5 м от очага динамического явления с энергиями от 10^2 до 10^6 Дж

г, м	Е, Дж	Рс, м	$\Delta\sigma$, МПа	Е, Дж	Рс, м	$\Delta\sigma$, МПа	Е, Дж	Рс, м	$\Delta\sigma$, МПа	Е, Дж	Рс, м	$\Delta\sigma$, МПа	Е, Дж	Рс, м	$\Delta\sigma$, МПа
1000	$1,49 \cdot 10^2$	5	0,0094	$3,79 \cdot 10^3$	15	0,0469 8	$1,20 \cdot 10^4$	20	0,2556	$1,49 \cdot 10^5$	35	0,889	$1,29 \cdot 10^6$	50	2,649
496			0,0144 2			0,0072 2			0,3888			1,356			4,029
200			0,046			0,238			1,273			4,464			13,194
100			0,1134			0,5767 2			3,09			10,89			32,076
50			0,23			1,1567			6,192			21,801			64,272
20			0,567			2,8933			15,479 1			54,468			160,59
10			1,1485 8			5,793			30,966			109,24 2			321,3
5			2,299			11,591 1			61,89			218,01 6			642,087

Используя данные таблицы 1, были установлены закономерности распределения динамических напряжений вокруг выработки в зависимости от расстояния динамического явления и энергии горного удара, которые представлены на графиках рисунка 1.

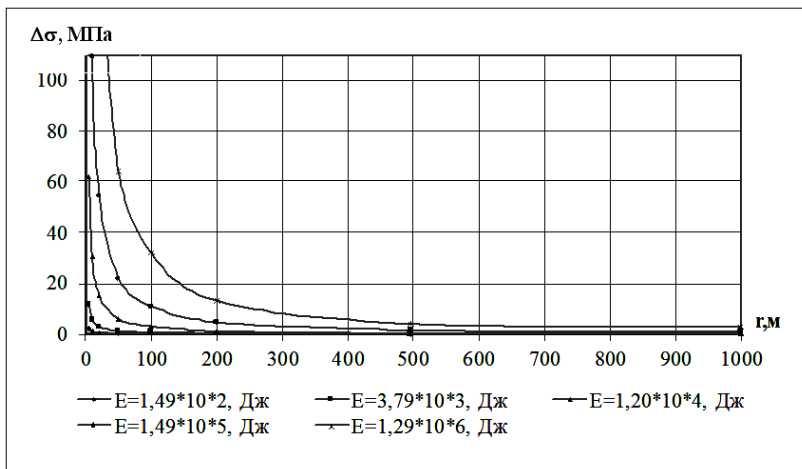


Рис. 1. График распределения динамических напряжений вокруг выработки в зависимости от расстояния динамического явления и энергии горного удара (при энергии $E = 1,49 \cdot 10^2$ зона разрушения = 5м, при энергии $E = 3,79 \cdot 10^3$ зона разрушения = 15м, при энергии $E = 1,20 \cdot 10^4$ зона разрушения = 20м, при энергии $E = 1,49 \cdot 10^5$ зона разрушения = 35м, при энергии $E = 1,29 \cdot 10^6$ зона разрушения = 50м)

При помощи компьютерной программы «TABLE CURVE 2D», задавая параметры оси абсцисс и ординат, для каждого динамического явления в отдельности была выявлена гиперболическая зависимость, которая имеет вид:

$$\sigma = 3,4 - 2,8 \cdot r + 0,974 \ln r / r - 0,176 / r, \quad (7)$$

Из этого можно сделать вывод, что при горных ударах убывание динамических напряжений при удалении от очага динамического явления подчиняется гиперболической зависимости такого вида, как показано в формуле 7.

Полученные результаты использованы в «Инструкции по выбору типа и параметров крепи капитальных и подготовительных горных выработок шахт Североуральского бокситового бассейна» для расчета динамических напряжений: при оценке устойчивости горных выработок и выборе параметров сейсмостойких крепей.

Литература

1. Ямщиков В. С. Волновые процессы в массиве горных пород. М.: Недра. 1984. 271 с.
2. Кутузов Б. Н. Взрывное и механическое разрушение горных пород. М.: Недра. 1973. 311 с.

Разработка численной модели прогноза деформаций земной поверхности на примере станции метрополитена глубокого заложения «Обводный канал»

Беляков Н. А.¹, Карасев М. А.²

¹Беляков Никита Андреевич / Belakov Nikita Andreevich - доцент;

²Карасев Максим Анатольевич / Karasev Maxim Anatolievich - доцент,
кафедра строительства горных предприятий и подземных сооружений,
Национальный минерально-сырьевой университет «Горный», г. Санкт-Петербург

Аннотация: работа посвящена вопросам прогноза деформаций земной поверхности при строительстве сложных пространственных подземных сооружений в условиях плотной городской застройки. Рассмотрены вопросы подготовки численной модели прогноза деформаций земной поверхности. Выполнен прогноз деформаций земной поверхности при сооружении станции метрополитена «Обводный канал». Представлено сравнение натурных замеров вертикальных перемещений земной поверхности и результатов численного моделирования.

Ключевые слова: оседание земной поверхности, станция метрополитена, численное моделирование, строительство тоннелей

Развитие крупных городов непосредственно связано с комплексным освоением подземного пространства. Это объекты метрополитена, транспортные и сервисные тоннели, подземные склады и хранилища, объекты инфраструктуры, магазины и т.д. Строительство любых подземных сооружений приводит к изменению напряженного состояния вмещающего массива, сопровождающегося его деформациями, которые распространяются до земной поверхности, и это может оказывать негативное воздействие на здания и объекты инфраструктуры, расположенные на ней [1, 2, 3]. Сами же подземные сооружения по технико-экономическим соображениям обычно стремятся располагать на незначительной глубине от земной поверхности, что только увеличивает степень их влияния на объекты городской инфраструктуры.

Вместе с тем известно, что не всегда строительство подземных сооружений приводит к проявлению негативных последствий, выраженных в виде повреждений отдельных элементов зданий или сооружений на поверхности, а также, что при необходимости влияние подземного строительства можно нивелировать за счет применения различных мер защиты или изменения технологического режима. Конечно инженерное решение должно базироваться на прогнозных величинах деформаций земной поверхности и породного массива, вызванных строительством подземного сооружения.

Станция Санкт-Петербургского метрополитена «Обводный канал» является станцией пилонного типа, строительство которой было завершено в 2010 г. Станция расположена на глубине 65 м от земной поверхности в твердых аргиллитоподобных глинах. Мощность твердых глин над сводом станции 22 м, выше расположены четвертичные отложения, представленные супесями, суглинками и водонасыщенными песками. Протяженность станции 156 м. Станция состоит из трех параллельно расположенных тоннелей кругового очертания диаметром 9,5 м каждый. Тоннели соединяются между собой через проемы, ширина которых составляет 3,6 м. Примыкание эскалаторного тоннеля и подземного зала эскалаторного тоннеля к станции метрополитена выполнено со стороны бокового станционного тоннеля. Строительство станции выполнялось горным способом с поэтапным раскрытием сечения тоннелей заходками по 0,75 м. Крепление тоннелей выполнялось с помощью железобетонной тубинговой обделки толщиной 0,4 м с отставанием установки от лба забоя на 1,15 м. За момент ввода обделки в работу принимался момент выполнения тампонажа пространства между обделкой и породным контуром. Тампонаж

осуществлялся в четвертое кольцо от лба забоя тоннеля. Обеспечение устойчивости лба забоя осуществлялось с применением горизонтально расположенных расстрелов. Строительство элементов станции выполнялось последовательно. Сначала выполнялось сооружение первого и второго боковых станционных тоннелей. Затем выполнялось сооружение центрального станционного тоннеля, а после этого - раскрытие проемов. Участок примыкания вестибюля эскалаторного тоннеля и вспомогательные тоннели сооружались в последнюю очередь.

Прогноз деформаций земной поверхности от строительства станции метрополитена «Обводный канал» выполнялся согласно следующей последовательности. На первом этапе численное моделирование выполнялось с целью прогноза смещений породного контура станционных тоннелей и участка примыкания эскалаторного тоннеля к станционным тоннелям. На втором этапе полученные на первом этапе величины деформаций породного контура тоннелей прикладывались в виде вынужденных смещений к контуру подземных сооружений, что позволяло выполнить прогноз распространения деформаций от станции метрополитена до земной поверхности. Геометрическое представление пространственной численной модели станционного комплекса «Обводный канал», соответствующей второму этапу, приведено на рисунке 1.

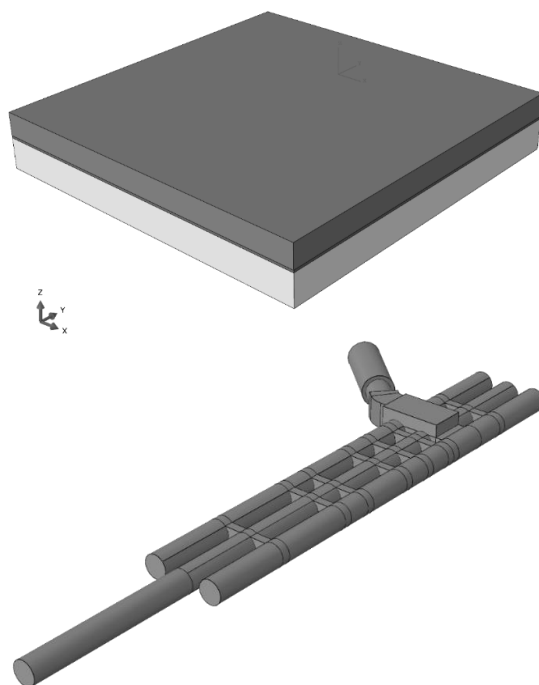


Рис. 1. Геометрическое представление численной модели сооружения станции метрополитена «Обводный канал»

При выполнении численного моделирования сооружения станции метрополитена для описания слабых грунтов и глин переходного слоя принята упругопластическая модель, основанная на критерии прочности Кулона-Мора. Для описания твердых аргиллитоподобных грунтов принята нелинейно-упругая модель трансверсально-изотропной среды [4]. Физико-механические свойства слабых грунтов и глин переходного слоя сведены в таблице 1, а твердых аргиллитоподобных глин - в таблице 2.

Прогноз смещений контура станционных тоннелей, выполняемый на локальных моделях, позволил получить следующие результаты. Величина радиальных смещений в своде центрального станционного тоннеля после завершения его строительства получена равной 96 мм, в боковых станционных тоннелях 78 и 84 мм соответственно. Соотношение между смещениями в почве и своде станционных тоннелей приблизительно равно 0,5, в боках и своде - 0,75. Это достаточно хорошо согласуется с результатами натурных наблюдений.

По результатам численного моделирования, выполненного на основе разработанной глобальной модели, был выполнен прогноз оседания земной поверхности и построена мультя сдвига земной поверхности.

Таблица 1. Расчетные показатели механических свойств грунтов слабых грунтов и глин переходного слоя

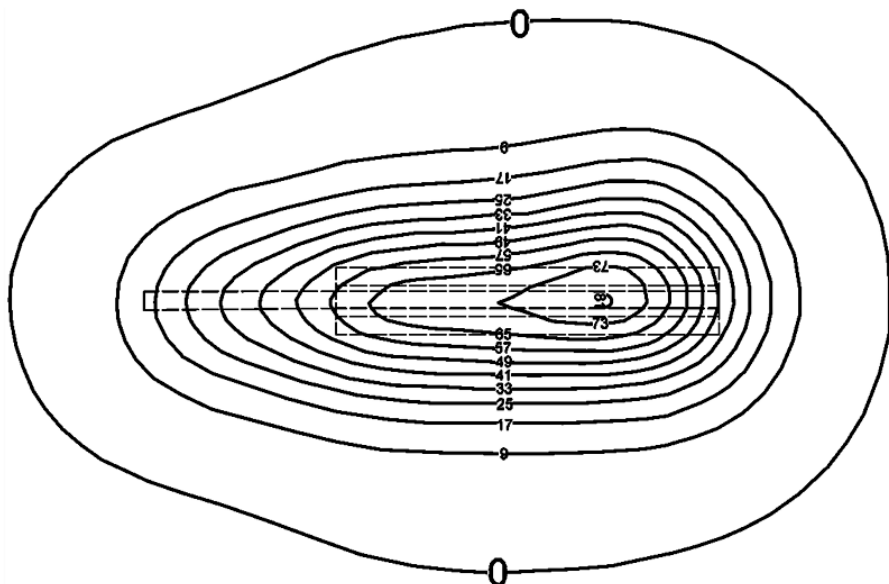
Наименование породы	γ , кН/м ³	E_0 , МПа	ν	c , кПа	φ , град
Слабые грунты	20	12	0.3	15	20
Глины переходного слоя	21	60	0.4	100	22

Примечание: γ - удельный вес пород; E_0 - модуль деформации; ν - коэффициент поперечной деформации; c - сцепление; φ - угол внутреннего трения.

Таблица 2. Расчетные показатели механических свойств твердых аргилитоподобных глин

Наименование породы	γ , кН/м ³	E^{ref} , МПа	G_0^{ref}	E_{ur} , МПа	ν	m	α	a	γ_{07}	c , кПа	φ , град
Твердые аргилитоподобные глины	22	100	350	150	0.35	0.75	1.48	0.385	0.000035	150	23

Примечание: γ - удельный вес пород; E^{ref} - модуль деформации породы за пределами диапазона малых деформаций; G_0^{ref} - модуль сдвига породы за пределами диапазона малых деформаций; ν - коэффициент поперечной деформации; m - показатель, учитывающий влияние минимальных главных напряжений на деформационные свойства породы; α - показатель анизотропии деформационных свойств; a - показатель формы кривой изменения модуля сдвига в диапазоне от очень малых до малых деформаций; γ_{07} - деформации сдвига соответствующие моменту снижения начального модуля сдвига на 30%; c - сцепление; φ - угол внутреннего трения.



миллиметров в абсолютном выражении. Данное обстоятельство позволяет судить о достоверности прогноза деформаций земной поверхности по предложенной методике.

Литература

1. *Лиманов Ю. А.* Осадки земной поверхности при сооружении тоннелей в кембрийских глинах. ЛИИЖТ. Л., 1957. 239 с.
2. *Подаков В. Ф.* Исследования деформации земной поверхности на трассе Московско-Петроградского направления. Ж. Метрострой № 3-4, 1963.
3. *Хуцкий В. П.* Расчёт оседаний земной поверхности во времени при сооружении станций метрополитена в Петербурге. / Маркшейдерское дело и геодезия. / Межвузовский сборник научных трудов. СПбГИ. 1999. С.39-42.
4. *Карасев М. А.* Разработка нелинейно-упругой трансверсально-изотропной модели среды. Проблемы геомеханики, геотехнологии и маркшейдерского дела. Записки Горного института. Том 198. СПб. 2012 г., стр. 202-206.

